

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ

**ВОЗРАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ
ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА**



**Учебно-методическое пособие для студентов лечебного, педиатрического,
медико-профилактического и стоматологического факультетов**

СОСТАВИТЕЛИ :

- доцент Л.А.Акоева
- доцент Л.С. Таболова
- старший преподаватель Л.А. Гиреева

Методическое пособие предназначено для подготовки к практическим занятиям и самостоятельной работы студентов лечебного, и педиатрического, стоматологического, медико-профилактического факультетов. Структура и содержание пособия соответствуют типовой и рабочей программам по гистологии, цитологии и эмбриологии, полностью отражают объем требований при изучении дисциплины.

Рецензенты:

Заведующая кафедрой анатомии человека с топографической анатомией и оперативной хирургией, кандидат медицинских наук, доцент Тотоева О.Н.

Главный внештатный специалист по судебной медицине МЗ РСО-А, врач высшей категории, к.м.н., доцент Олейник Н.Г.

Оглавление

Введение	3
Женская половая система	4
Женская половая система	5
Развитие половой системы.....	5
Яичник.....	8
Матка, маточные трубы, влагалище.	8
Наружные половые органы	10
Влагалище.....	11
Внутренние половые органы	16
Яичники	16
Эндокринная функция.	26
Половая дифференцировка гипоталамуса.....	31
Возрастные изменения.	32
Матка.....	34
Половой цикл	36
Менструальный период.	37
Постменструальный период.	38
Предменструальный период.	39
Возрастные изменения.	41
Маточные трубы.	42
Молочные железы	43
Образование молока в молочных железах.....	46
Влияние половых гормонов на молочную железу.....	47
Причины стерильности женщин. Современный взгляд на женское бесплодие.....	48
Возрастные периоды жизни женщины	50
Вопросы для самоконтроля.....	52
Ситуационные задачи.	53
Тестовые задания.	54
Список использованной литературы:.....	58

Введение

Человек, как и все млекопитающие, — существо двуполое. В ходе эволюции растений и животных половое размножение утвердилось как самая распространенная форма продолжения рода. Как указывает А. Барнетт, «объяснение этого явления надо искать, видимо, в том, что все виды живого эволюционируют, а преимущество полового размножения заключается в получении одним индивидуумом признаков обоих родителей — двух различных особей. Это дает ему возможность более разнообразно приспосабливаться и выживать, особенно в изменчивых условиях, а для вида представляет потенциальную возможность сравнительно быстрого эволюционирования».

Различие полов у человека имеет глубокие биологические корни и в этом заключается причина сходства в строении половой системы человека и животных. Но на этом сходство и заканчивается: ниже будет показано, что в процессе формирования современного человека в функциях половой системы появляются существеннейшие особенности, свойственные только человеку. Эти особенности обусловлены второй сигнальной системой, сознательной деятельностью человека, условиями и уровнем развития его социальной жизни.

Хотя, на первый взгляд, кажется, что структура мужской и женской половой системы совершенно различна, в действительности в строении их можно отметить общий план. В обоих случаях имеются две группы органов: наружные и внутренние половые органы, причем в комплексе внутренних половых органов главная роль принадлежит половой железе. Все остальные образования, относящиеся к внутреннему комплексу органов, составляют выводящие пути для половых клеток и добавочные железы. Общий план строения мужской и женской половой системы объясняется тем, что при формировании зародыша как мужская, так и женская половая система развивается из одного парного зачатка, который располагается по обе стороны позвоночника почти на всем его протяжении. Лишь на третьем месяце утробной жизни плода происходит дифференцировка зачатка половой системы и у зародыша появляются признаки пола. Развитие органов женской и мужской половой системы из общего зачатка позволяет объяснить некоторые пороки (отклонения от нормы) их строения, с которыми приходится встречаться в жизни.

Половая система, как в мужском, так и в женском организме состоит из половых желез (гонад) и добавочных органов полового тракта, к которым относятся семявыносящие пути, семенные пузырьки, предстательная железа и половой член, а в женском — яйцеводы, матка и влагалище, а также наружные половые органы. К этой же группе у женщины могут быть причислены молочные железы, тесно связанные с половой системой.

Значение половой системы состоит в обеспечении размножения организма (т.е. его репродуктивной функции), что осуществляется путем образования половых клеток — яйцеклеток и сперматозоидов, слиянием которых (оплодотворением) начинается развитие зародыша. Одновременно половые железы вырабатывают половые гормоны — андрогены и эстрогены, благодаря влиянию которых в организме создаются условия, необходимые для обеспечения возможности размножения.

ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

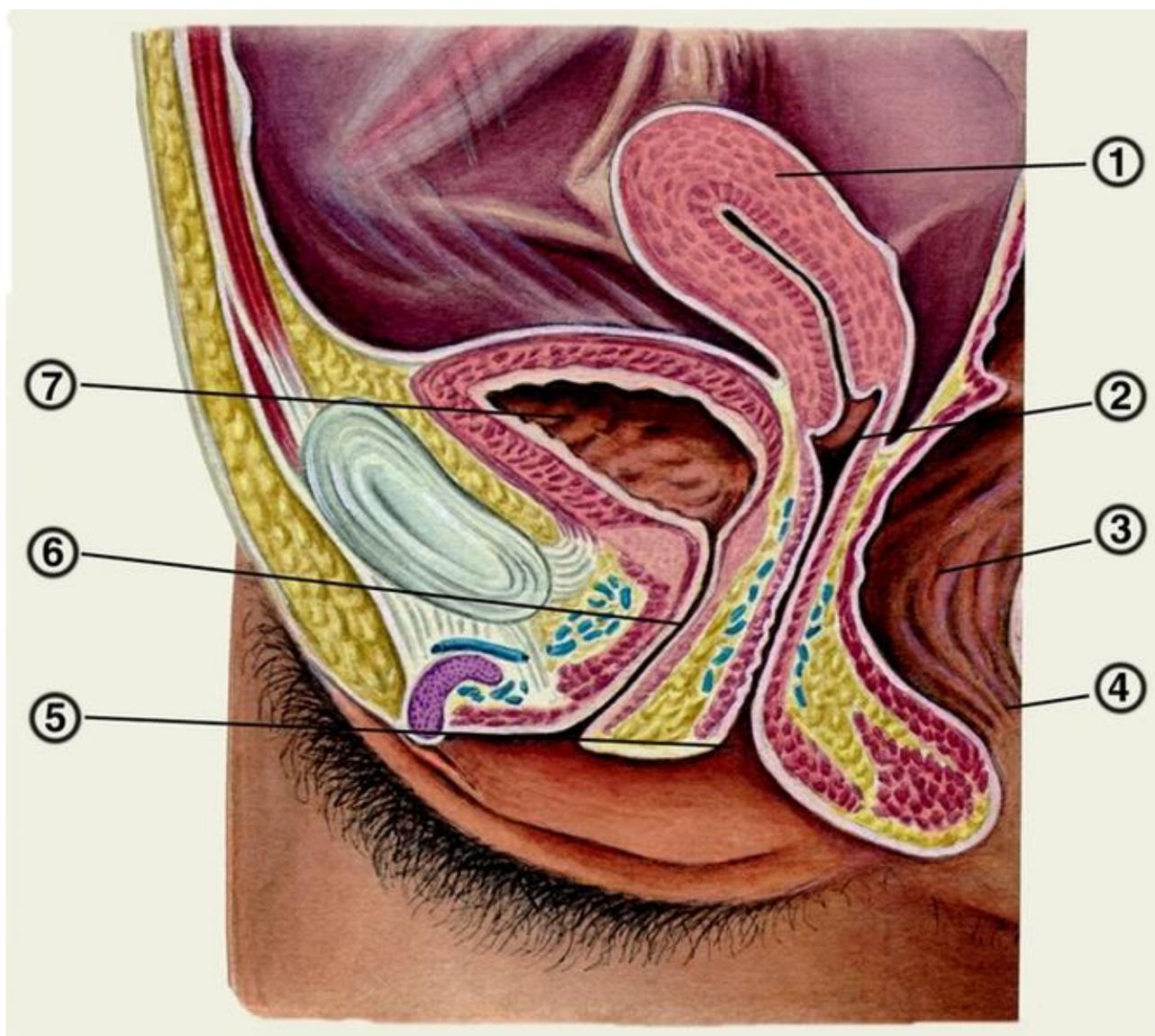


Рис. 1 Схематическое изображение сагиттального разреза малого таза женщины: 1 — матка; 2 — влагалище; 3 — прямая кишка; 4 — заднепроходное отверстие; 5 — преддверие влагалища; 6 — мочеиспускательный канал; 7 — мочевой пузырь.

Женская половая система включает в себя половые железы (яичники), внутренние половые органы (маточные трубы, матка, влагалище), наружные половые органы (большие и малые половые губы, преддверие влагалища, клитор), молочные железы. В целом женские половые органы располагаются в области малого таза, между прямой кишкой и мочевым пузырем, в нижней части живота.

Женская половая система

подразделяется на



Внутренние органы:

- яичник;
- маточные трубы;
- матка
- влагалище.

Наружные органы:

- половые губы.

РАЗВИТИЕ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ

В органогенезе половой системы, как мужской, так и женской, взаимодействует ряд факторов. Один из них - генетический механизм, определяющий в нормальном развитии пол человека, затем включается ряд внутренних эпигенетических факторов (ферментные системы, индукторы генома, гормоны). При этом важнейшими эпигенетическими факторами являются гормоны и гормоноподобные вещества семенников. Яичники же не играют определяющей роли в органогенезе полового аппарата, т. е. при отсутствии гормональных воздействий вся генитальная система у зародышей обоего пола дифференцируется по женскому типу.

К следующей группе факторов относятся внешние эпигенетические факторы, такие, как влияние окружающей среды, травматизация, тератогенное воздействие, лекарственные вещества, нарушения питания и т. д.

Взаимодействие названных трех групп факторов и определяет развитие половой системы зародыша.

Пол эмбриона определяется генетическим механизмом в момент слияния сперматозоида и яйцеклетки. Вплоть до конца 2-го месяца развития определение пола морфологическими методами невозможно, вследствие чего в развитии половых желез выделяют так называемую индифферентную стадию, когда в организме зародыша появляются зачатки, общие для обоих полов.

В формировании полового тракта выделяют следующие основные этапы:

1. **Индифферентная стадия** - до 6 недель одинакова для обоих полов.
2. **Стадия развитие гонады** - детерминируется генами половых хромосом, дифференцируются на 10-12 неделе внутриутробного периода.
3. **Стадия развития внутренних и наружных половых органов.**

Несмотря на то, что пол эмбриона определяется генетическим механизмом в момент слияния сперматозоида и яйцеклетки, определить его морфологическими методами вплоть до 2-го месяца развития невозможно - так называемая **индифферентная стадия**, когда в организме зародыша появляются зачатки, общие для обоих полов.

Развитие мужской и женской гонады начинается однотипно. На медиальной стороне первичной почки образуются гребневидные утолщения, называемые половыми валиками - будущие гонады. Как при развитии женской особи, так и в

случае развития мужской с самого начала развития имеется теснейший контакт элементов гонад с составными компонентами первичной почки.

И в том, и в другом случае составными элементами развивающихся гонад являются: 1) специальные половые клетки, дающие начало половым клеткам обоих полов - овогониям и сперматогониям; 2) производные целомического эпителия - будущие эпителиальные элементы половых желез; 3) мезенхимная ткань – будущие соединительнотканнные и мышечные элементы половых желез. Появление этих элементов, их трансформация и взаимоотношения чрезвычайно сложны.

Половые клетки (гоноциты) независимо от будущего пола возникают у зародыша человека из специального зачатка - гонобласта. Гоноциты относятся к крупным клеткам, имеют характерные крупные ядра и, как правило, округлую форму. Цитохимическими их характеристиками являются наличие в цитоплазме желтка, богатство гликогеном, а также высокая активность щелочной фосфатазы. Первое появление половых клеток отмечено в области краниальной зоны зародышевого щитка, и впоследствии большая часть гоноцитов сосредоточена в энтодерме - в ограниченной области желточного мешка, располагающейся рядом с аллантаисом. Гоноциты в этот период активно пролиферируют. Из области своего возникновения половые клетки мигрируют в область половых валиков. Миграция начинается с последних дней 3-й недели развития. Этот процесс усиливается в течение 4-й недели.

Миграция половых клеток происходит по кровеносным сосудам с током крови путем пассивного их вовлечения при дифференциации окружающих клеток в первичные гемоцитобласты или путем их амебоидных движений (рис.3). Эти клетки мигрируют через мезенхиму стенки задней кишки, а после этого вдоль ее брыжейки в половой валик.

Дифференцировка клеток целомического эпителия в области будущих половых валиков совпадает по времени с выходом гоноцитов из сосудов и с началом их передвижения к зачаткам гонад, где они обосновываются и приходят в контакт с целомическим эпителием и мезенхимными компонентами, т. е. двумя другими составными элементами гонады (конец 4-й и 5-я неделя развития).

Индифферентная стадия. Гистологически различаемые зачатки половых желез в виде гребневидных утолщений (валики, гребешки) появляются уже у зародыша длиной 4-5 мм. Они возникают на медиальной стороне первичной почки, и клетки, составляющие половой валик (мезенхимные, эпителиальные, половые), конденсируются, образуя генитальную бластему, которая простирается по медиальному краю первичной почки более чем на половину ее длины

В конце 1-го месяца развития половые валики представляют собой только мезенхимные скопления и покрыты мезотелием, который по внешним признакам аналогичен мезотелию всех других участков первичной почки. Впоследствии целомическая выстилка области гонад трансформируется в эпителий. Половые клетки, пришедшие в область гонад, вместе с эпителием заполняют подлежащую мезенхиму, оказываясь в составе этих тяжей. Они также активно размножаются и становятся меньше в размерах, оставаясь, однако, крупнее мезенхимных. Одним из основных механизмов вселения гоноцитов в область половых валиков считается хемотаксис – предполагается, что ткани полового валика продуцируют специальный белок. К моменту внедрения в эпителий первичные половые клетки утрачивают весь имеющийся у них гликоген, вновь вторично приобретая его при перемещении из

эпителия в подлежащую мезенхиму, попав в которую, они активно размножаются (рис 2).

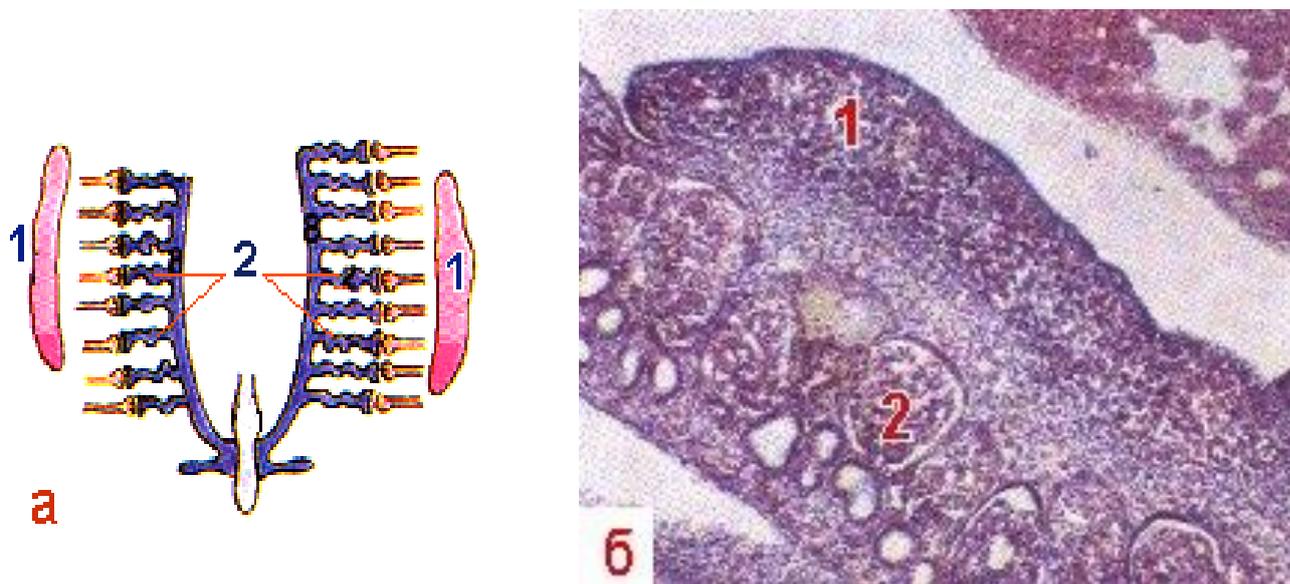


Рис. 2 Формирующаяся гонада (1) на поверхности первичной почки (2) эмбриона человека
а - схема, б - гистологический препарат (6 нед. развития) [по О.В.Волоковой, М.И.Пекарскому].

Факт временного внедрения гоноцитов из мезенхимы в эпителий и вторичное их возвращение в мезенхиму трактуется как необходимость получения информации для дальнейшей дифференцировки половых клеток. Такого рода половой валик является еще индифферентным. На этих ранних стадиях развития гистологический анализ не позволяет дифференцировать яичник от семенника. У эмбрионов длиной до 17 мм еще нет признаков, указывающих на будущий пол зародышей.

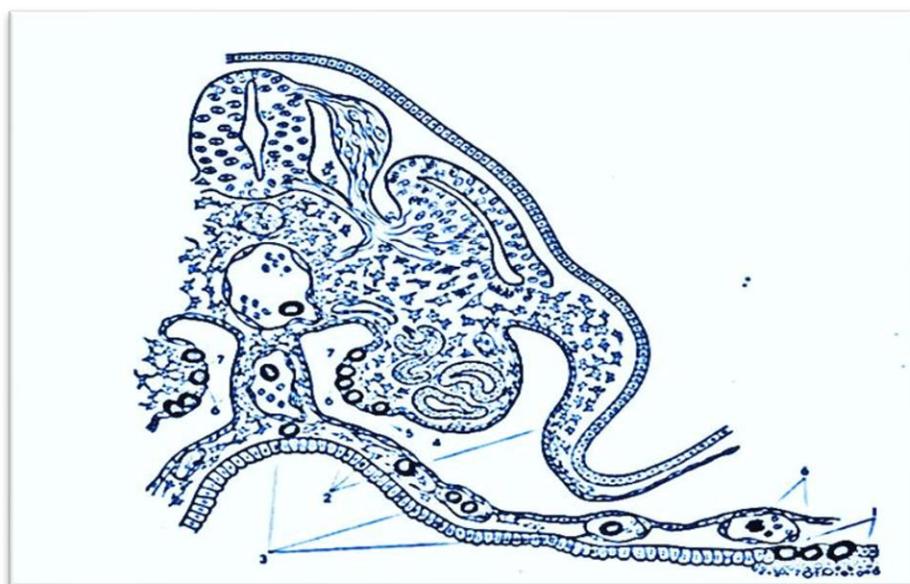


Рис 3. Желточный мешок как место первичной локализации гоноцитов. Схема миграции первичных половых клеток из желточного мешка в зачаток гонады (из А. Г. Кнорре).
1 - эпителий желточного мешка; 2 - мезенхима; 3 - сосуды; 4 - первичная почка; 5 - зачаток гонады; 6 - первичные половые клетки; 7 - зачатковый эпителий

С окончанием процесса миграции гоноцитов заканчивается индифферентная стадия развития гонады.

Несмотря на однотипность развития половых желез, следует отметить, что зачаток гонады в этот период в случае развития будущего семенника на 40% больше, чем при развитии будущего яичника. Кроме того, имеются половые различия в числе первичных половых клеток в гонадах зародышей и обнаружена различная склонность в сроках миграции гоноцитов направо и налево.

Следующая стадия – **стадия развития гонады**.

Яичник.

При развитии женской гонады половые клетки располагаются по поверхности полового валика, затем образуют половые тяжи - шнуры. Эти тяжи, составленные эпителиальными и половыми клетками, впоследствии прослойками мезенхимы разделяются на отдельные клеточные скопления, содержащие те и другие клетки. Такие клеточные островки получили название яйценосных шаров или пфлюгеровских тяжей. Более глубокая часть гонады лишена этих шаров - это будущее мозговое вещество.

Брыжейка, поддерживающая первичную почку и генитальную бластему, носит название урогенитальной. Эта брыжейка гонады и первичная почка и составляют уро-генитальный валик.

По мере роста гонады происходит выпячивание валика, постепенно появившиеся и постепенно углубляющиеся борозды отделяют гонаду от первичной почки с латеральной стороны и от зачатка надпочечника с дорсомедиальной.

На 8—10-й неделе происходит особенно активный процесс размножения половых клеток, в последствие происходит дальнейшее разделение яйценосных шаров производными мезенхимы - образуются небольшие скопления высоких эпителиальных клеток, в которых имеется одна, реже две половые клетки с фигурами митоза. С 20-й недели развития эпителиальные клетки окружают все растущие половые клетки. Сформированная таким образом структура получила название примордиального фолликула. Общее количество половых клеток в этот период увеличивается. В половых тяжах постоянно имеет место некоторая гибель половых клеток, вследствие чего общее количество половых клеток уменьшается, так что к 40-й неделе внутриутробной жизни их остается $2 \cdot 10^6$. Они постепенно занимают все более поверхностное положение и, в конце концов, сохраняясь лишь под поверхностным эпителием.

К концу первой половины внутриутробного периода в яичниках плодов дифференцированы почти все основные структуры. Кожный и мозговой слои ясно отличимы. Кожный слой занимает большую часть яичника, представлен обильно васкуляризированной нежной соединительной тканью, в которой находятся скопления половых клеток различной величины; большинство из них является клетками средней величины. Некоторые половые клетки митотически делятся, у других ядра сморщены и фрагментированы, что свидетельствует об их деструкции.

Матка, маточные трубы, влагалище.

Матка и влагалище развиваются у зародыша из дистального отдела левого и правого парамезонефральных протоков в месте их слияния. В связи с этим вначале тело матки характеризуется некоторой двурогостью, но к 4-му месяцу

внутриутробного развития слияние заканчивается и матка приобретает грушевидную форму. Развитие матки во внутриутробном периоде начинается при длине плода около 65 мм, когда сливаются нижние отделы парамезонефральных (мюллеровых) протоков. В это время матка двурогая, в дальнейшем она становится седловидной. Изгиб в области дна матки к моменту рождения постепенно уменьшается. Разделение матки на тело и шейку происходит в конце 16-й недели внутриутробной жизни. Длина матки во время внутриутробного развития увеличивается примерно в 4 раза, при этом в связи с различными темпами роста тело матки увеличивается в 6 раз, шейка — в 3 раза. В течение всего периода внутриутробного развития размеры шейки матки преобладают над размерами ее тела. При сроке беременности 8 мес. соотношение длины тела и шейки матки плода составляют примерно 1:3.

Во вторую половину внутриутробного периода длина матки интенсивно увеличивается, особенно ее тело (темпы роста тела и шейки различны). До 33-34 недель шейка матки плода составляет в среднем $\frac{3}{4}$ ее общей длины, а к концу беременности - $\frac{2}{3}$. С 7-го месяца эмбриональной жизни начинается весьма энергичный рост половых органов, особенно шейки матки.

В эмбриональном периоде полость матки покрыта низким цилиндрическим эпителием. Ядра расположены в 2-3 ряда. По мере развития этот эпителий становится высоким, особенно в шейке матки. Появляются первые врастания покровного эпителия в подлежащую мезенхимную ткань. У плода 18 нед. в области внутреннего зева в виде простых трубочек дифференцируются первые железы. Железы в виде небольших трубочек сохраняются до момента рождения и затем развиваются мало до периода половой зрелости. В концевых отделах клеток желез на 24-й неделе видны светлые участки в цитоплазме (вакуолизация), что напоминает по морфологическим характеристикам ранний секреторный процесс. Вакуолизация нарастает. Явные признаки начала секреции в эпителии желез эндометрия и эндоцервix обнаруживаются в 28 недель внутриутробного развития. На 3-м месяце эмбрионального развития в матке плода отдельные мышечные клетки прослоены толстыми тяжами формирующейся соединительной ткани. Вначале это преимущественно циркулярно расположенные пучки. Циркулярный слой прогрессивно увеличивается, оставаясь более слабо выраженным в области дна матки. Позднее появляется наружный слой, состоящий из продольных мышечных пучков. Формирование всех трех слоев миометрия осуществляется в период от 18 до 28 недель внутриутробного развития.

Маточные трубы развиваются из верхней части парамезонефральных (мюллеровых) протоков.

Влагалище формируется путем слияния каудальных отделов мюллеровых протоков в один общий. С этими тяжами клеток мюллеровых протоков сливается тяж мочеполювого синуса. Эта объединенная масса носит название мюллерова бугорка. Наружные половые органы у эмбрионов обоего пола имеют одинаковую закладку в области клоачной перепонки. В центральном участке клоачной мембраны появляется половой бугорок и половые валики, создающие мочеполювую перепонку. При длине эмбриона 15-16 мм происходит вскрытие мочеполювой перепонки и образование саггитальной мочеполювой щели. Параллельно на нижней поверхности бугорка появляется продольная бороздка, достигающая мочеполювой щели. Разрастание краев бороздки дает образование половых складок, отделяющих половые валики и мочеполювую щель.

Дифференцированное, соответствующее полу, развитие наружных гениталий

начинается с 3-го месяца внутриутробной жизни.

Наружные половые органы

К женским внешним половым органам относятся: лобок, большие и малые половые губы, клитор, преддверие влагалища с железами, промежность. Девственная плева является границей между наружными и внутренними половыми органами.

Лобок представляет собой возвышение, расположенное несколько выше лобкового сочленения, покрытое волосами в форме треугольника, верхняя граница горизонтальная в виде переходной складки (женский тип роста волос) или в направлении пупка (мужской тип роста волос). При достаточной продукции гормонов яичников и надпочечников оволосение по женскому типу — с верхней горизонтальной линией на лобке. При преобладании мужских половых гормонов (андрогенов) может быть мужской тип оволосения — волосы растут по средней линии живота, волосяной покров имеет ромбовидную форму, одна из вершин обращена к пупку. При недостаточности женских половых гормонов, половом инфантилизме волосы могут быть пушковыми или вообще отсутствует волосяной покров. По бокам лобок ограничен подмышечными складками.

Большие половые губы, часть наружных половых органов женщины (*labia majora pudendi*) – парные толстые складки кожи с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой. Внешняя часть губ имеет волосяной покров, внутренняя содержит потовые и сальные железы, и кожа ее напоминает слизистую оболочку. Впереди большие половые губы переходят в кожу лобкового холма, образуя переднюю спайку губ (*comissura labiorum anterior*), сзади сходятся они в тонкую складку – заднюю спайку губ (*comissura labiorum posterior*) между задней спайкой губ и нижним краем девственной перегородки. Большие половые губы представляют собой две продольные параллельные складки кожи длиной 7-8 см, лежащие снаружи от малых половых губ и ограничивающие половую щель. У девочек они ещё неразвиты. В период полового созревания под действием эстрогенов большие половые губы начинают развиваться, под кожей появляются отложения жировой ткани, пигментируются кожные покровы. При половом инфантилизме большие половые губы неразвиты. Наружная поверхность больших половых губ покрыта кожей с волосами, сальными и потовыми железами. Внутренняя поверхность содержит сальные и потовые железы. Сзади большие половые губы сужаются и образуют заднюю спайку. Спереди они переходят в кожу лобка, образуя переднюю спайку.

Малые половые губы (*labia minora pudendi*) – складки кожи, напоминающие слизистую, расположены медиально и параллельно больших половых губ. Они ограничивают преддверие влагалища. Сзади малые половые губы сливаются с большими, впереди – переходят в крайнюю плоть клитора, покрытые многослойным плоским эпителием и содержат многочисленные сальные железы. Они хорошо обеспечены сосудами и нервными окончаниями, которые обуславливают сексуальную чувствительность во время полового акта. У девочек малые половые губы отсутствуют до вступления в период полового созревания. Развитие малых губ происходит под влиянием гормонов гипофиза и яичников, и степень их развития зависит от уровня гормонов. У девственниц половые губы имеют розовый цвет, у

женщин, живущих половой жизнью всего несколько раз — слабо розовый, у женщин с большим половым стажем — с коричневой пигментацией, у беременных — синюшный. У блондинок малые губы слабо пигментированы. После наступления климакса малые половые губы уменьшаются в размерах и теряют пигментацию.

Клитор (clitoris) – наружный половой орган – рудиментарный аналог мужского полового органа, который находится между передней спайкой губ и наружным отверстием мочеиспускательного канала. Состоит из головки с крайней плотью, пещеристых тел (правого и левого) и ножек. Ножки клитора фиксируются в лобковых костях. Слизистая оболочка клитора богата сосуды, нервы, а также сальные и потовые железы, которые производят творожистые смазку (смегму). Клитор соединяется с малыми половыми губами с помощью уздечек. Обильные рецепторные нервные окончания (тельца Догеля) обеспечивают кровенаполнения и эрекцию пещеристых тел, которые повышают возбудимость женщины.

Преддверие (vestibulum vaginal) – находится между клитором, малыми половыми губами и лодочно-образной ямкой. В преддверие влагалища открываются: наружное отверстие мочеиспускательного канала (сзади от клитора), парные отверстия протоков больших (glandulae Bartolini) и малых желез преддверия, вырабатывают секрет, а так же влагалище, прикрытый девичьей перепонкой или ее остатком.

Преддверие влагалища выстлано многослойным плоским эпителием. В преддверие влагалища открываются две железы (бартолиновы железы). По форме эти железы альвеолярно-трубчатые, образованы призматическим эпителием, секретируют слизь. В малых губах покрывающий их многослойный эпителий слегка ороговеет, а базальный слой его пигментирован. Основу малых губ составляет рыхлая волокнистая соединительная ткань, богатая эластическими волокнами и кровеносными сосудами. В ней заложены многочисленные сальные железы.

Преддверие влагалища ограничено сверху девственной плевой, с боков — малыми половыми губами, спереди клитором и сзади — задней спайкой половых губ. Поверхность преддверия влагалища увлажняется за счет секрета малых желез преддверия, разбросанных по всей поверхности, и больших желез преддверия (бартолиновых желез), находящихся в задней трети преддверия в толще больших половых губ и открывающихся в бороздке между малыми половыми губами и девственной плевой, на границе между задней и средней третью преддверия. На середине расстояния между клитором и входом во влагалище (1-3 см от клитора) находится отверстие мочеиспускательного канала (уретры).

Влагалище

Влагалище (vagina) внутренний половой орган женщины. У взрослой женщины представляет собой мышечно-эластичное трубчатое образование длиной 7—9 см, диаметром 2—3 см, расположенное в малом тазу между мочеиспускательным каналом и мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади. Верхним концом влагалище охватывает шейку матки, снизу заканчивается отверстием влагалища, которое у девственниц ограничено девственной плевой. Между стенками влагалища и влагалищной частью шейки матки образуется углубление — свод влагалища, в котором выделяют переднюю, заднюю (наиболее глубокую) и боковые части. Со всех сторон влагалище окружено околосвагиальной

клетчаткой; обильно снабжается кровью из систем маточной, внутренней половой и нижней мочепузырной артерий. Многочисленные вены образуют вокруг влагалища венозное сплетение, кровь из которого поступает в систему внутренней подвздошной вены. Лимфа от влагалища оттекает в паховые, подвздошные и крестцовые лимфатические узлы.

Иннервация влагалища осуществляется ветвями нижнего надчревного сплетения, тазовых внутренностных и крестцовых спинномозговых нервов. Сверху во влагалище вдается влагалищная часть шейки матки. Вокруг шейки образуется кольцообразное углубление — своды влагалища — два боковых, передний и самый глубокий — задний. Область сводов — самая широкая часть влагалища. В растянутом состоянии просвет влагалища представляет собой форму конуса, основанием обращенного вверх, а верхушкой — вниз. Верхние две трети влагалища более подвижны. Нижняя треть влагалища, проходящая через мышцы тазового дна, менее подвижна и более богата кровеносными сосудами. Передняя и задняя поверхности влагалища соприкасаются между собой, а стенки сводов — с шейкой матки. Просвет влагалища в поперечном сечении имеет вид щели, напоминающей букву «Н».

Стенки влагалища состоят из трех слоев. Внутренний слой — слизистая оболочка, на передней и задней поверхности которой выступают поперечные складки, образующие два продольных валика. Передний валик выражен сильнее заднего, и у девственниц бывает очень плотным. Во время родов складки слизистой оболочки сильно растягиваются и после родов полностью не восстанавливаются. Стенки влагалища у женщин, рожавших многократно, гладкие. К старости складки сглаживаются даже у девственниц.

Увлажнение влагалища происходит за счет сосудов слизистой оболочки и выделений маточных и щеечных желез. Влагалищное содержимое имеет кислую реакцию за счет молочной кислоты. Кислотность влагалища меняется в течение менструального цикла. Наибольшая кислотность — перед менструацией, наименьшая — в середине цикла. Во время менструации реакция щелочная. Щелочная реакция влагалища бывает у девочек, при инфантилизме половых органов и у очень старых женщин.

За слизистой оболочкой лежит мышечная оболочка влагалища, состоящая из трех слоев мышечных волокон. Переплетение мышечных волокон напоминает строение корзинки. Это обеспечивает влагалищу возможность приспособливаться и к половому члену во время коитуса, и к родам. Мышцы могут растягиваться, расширяться и напрягаться. Наружный слой — соединительнотканная оболочка влагалища, богата снабжена эластичными волокнами и нервами.

На наружном конце вагины находится вход во влагалище, закрытый девственной плевой (у девственниц) или её остатками (у женщин, живущих половой жизнью). Вход во влагалище у нерожавших женщин, а особенно у девственниц, представляет собой упругое эластичное кольцо из мышц и эластичных волокон. Эти мышцы до некоторой степени подчинены воле. Женщины, которые тренируют эти мышцы, могут их произвольно напрягать и расслаблять во время полового акта, что дает возможность плотно охватывать половой член и как бы сжимать его, сильно суживая просвет входа во влагалище, что вызывает дополнительную стимуляцию пениса мужчины и вызывает сильные сладострастные ощущения. Эти мышцы могут судорожно сокращаться, например, при страхе женщины перед половым актом или

перед дефлорацией, и тогда мужчина не может ввести половой член во влагалище. Это расстройство называется вагинизмом.

Спереди от влагалища расположены мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, сзади — прямая кишка.

Функциями влагалища являются:

- Вместе с вульвой (наружными половыми органами) оно является копулятивным (совокупительным) органом женщины.
- Являетсяместилищем для спермы, которая изливается во время полового акта в задний свод влагалища, а затем по шеечному каналу попадает в матку.
- Принимает участие в процессе родов.
- Является выделительным органом — выделяется менструальная кровь, секрет маточных и шеечных желез.
- Служит барьером для проникновения в матку болезнетворных микробов за счет его кислой среды.

Границей между внутренними и наружными половыми органами является девственная плева (гимен) — перепонка, закрывающая у девственниц вход во влагалище. Она имеет разную форму — кольцевидную, полулунную, воронкообразную, губовидную, лепестковую, зубчатую. Имеет два или больше отверстий или же вообще не имеет отверстия. Девственная плева богата нервами, поэтому очень чувствительна, и при дефлорации (разрыве) может быть болезненность — от умеренной до сильной.

При первом половом сношении гимен разрывается, обычно сзади справа и слева от средней линии. В зависимости от эластичности девственной плевы могут быть глубокие разрывы, сопровождающиеся обильным кровотечением, или поверхностные, с незначительными кровянистыми выделениями. Иногда, если плева очень эластична, то она не разрывается не только после первого полового сношения, но и при последующих. Иногда она настолько растяжима, что не разрывается даже при родах. После дефлорации остаются так называемые гименальные сосочки, а после родов — миртовидные сосочки.

Стенка влагалища состоит из слизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. В составе слизистой оболочки имеется многослойный плоский эпителий, в котором различают три слоя: базальный, промежуточный и поверхностный, или функциональный. Эпителий претерпевает изменения, обусловленные изменениями секреции гормонов яичника в связи с возрастом, фазами менструального цикла и беременностью. В клетках поверхностных слоев эпителия (в его функциональном слое) откладываются зерна кератогиалина, но полного ороговения клеток в норме не происходит. Клетки этого слоя эпителия богаты гликогеном. Распад гликогена под влиянием микробов, всегда обитающих во влагалище, приводит к образованию молочной кислоты, поэтому влагалищная слизь имеет кислую реакцию и обладает бактерицидными свойствами, что предохраняет влагалище от развития в нем патогенных микроорганизмов. Наибольшая толщина эпителия отмечается у женщин детородного возраста в середине менструального цикла; при этом в цитоплазме эпителиальных клеток содержится максимальное количество гликогена.

Аналогичные изменения возникают у новорожденных девочек за счет влияния эстрогенных гормонов. Железы в стенке влагалища отсутствуют. Базальная граница эпителия неровная, так как собственная пластинка слизистой оболочки формирует сосочки неправильной формы, вдающиеся в эпителиальный пласт. Основу

собственной пластинки слизистой оболочки составляет рыхлая волокнистая соединительная ткань, эластические волокна которой образуют поверхностную и глубокую сети. Собственная пластинка часто инфильтрируется лимфоцитами, иногда в ней встречаются единичные лимфатические узелки. Подслизистая основа во влагалище не выражена и собственная пластинка слизистой оболочки непосредственно переходит в прослойки соединительной ткани в мышечной оболочке, которая в основном состоит из продольно идущих пучков гладких мышечных клеток, между пучками которых в средней части мышечной оболочки имеется небольшое количество циркулярно расположенных мышечных элементов.

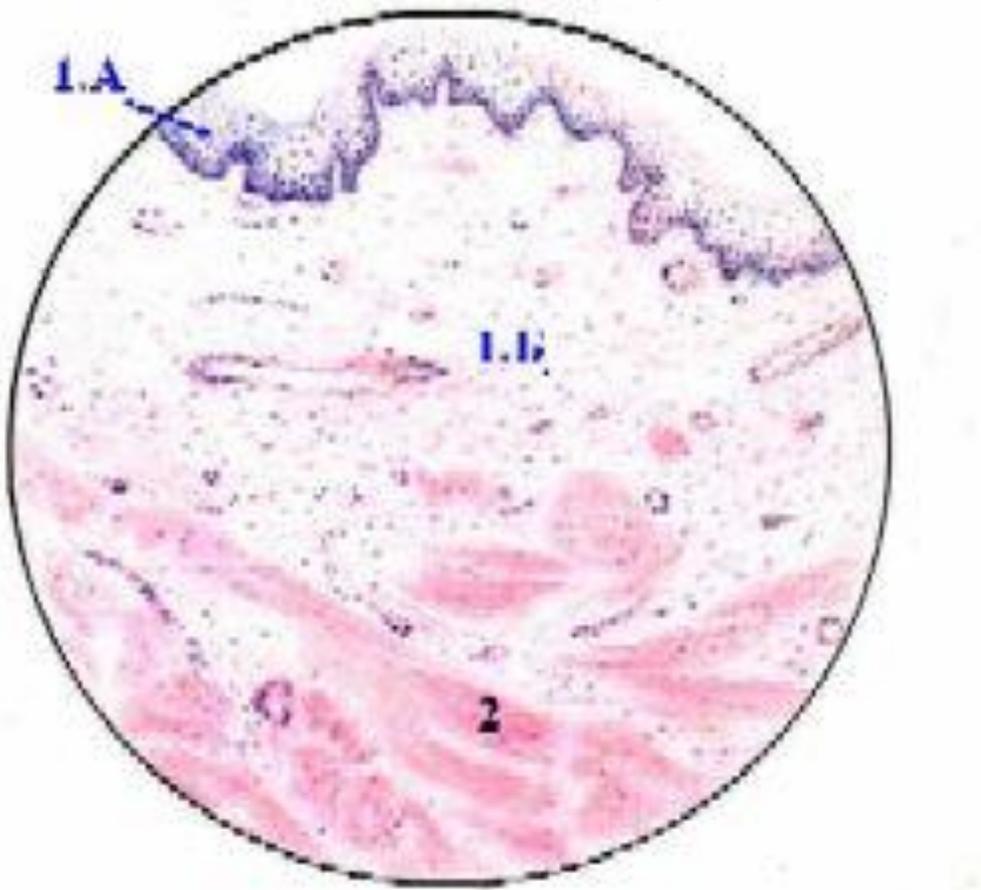


Рис.4 Препарат - влагалище; поперечный разрез. (Окраска гематоксилин-эозином)

Адвентициальная оболочка влагалища состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани, связывающей влагалище с соседними органами. В этой оболочке располагается венозное сплетение.

В результате сокращений собственных мышечных волокон, мышц тазового дна влагалище способно менять форму, диаметр и глубину. В период полового возбуждения увеличивается кровенаполнение влагалища, усиливается трансудация (выход жидкой части крови из капилляров и венул) в просвет влагалища, происходит его удлинение. Слизистая оболочка обладает способностью к всасыванию плазмы спермы. При беременности за счет гипертрофии и гиперплазии мышечных и соединительнотканых элементов влагалище удлиняется и расширяется. В родах оно сильно растягивается; примерно через неделю после родов происходит уменьшение его размеров, но просвет влагалища остается более широким. В просвете влагалища содержится 0,5—1,5 мл жидкости, представляющей собой трансудат кровеносных и лимфатических сосудов, секрет желез эндометрия и слизистой оболочки канала

шейки матки. В жидкости присутствуют клетки влагалищного эпителия, разнообразная бактериальная флора, а также молочная кислота, способствующая самоочищению влагалища.

Девичья перепонка (hymen) – дубликатура слизистой, ее отверстие бывает разной формы – кольцевидной, полулунной, решетчатой, зубчатой, трубчатой.

Девичья перепонка является биологическим барьером между внешними и внутренними половыми органами, защищает внутренние половые органы от проникновения посторонних тел и микроорганизмов из внешней среды. В некоторых случаях отверстия в девственной перепонке может не быть, что может вести с началом менструаций к накоплению менструальной крови во влагалище, а затем в матке. Аномалия развития девичьей перепонки (атрезия) лечится хирургическим методом.

Большие железы преддверия (glandulae vestibulares majores – glandulae Bartolini) содержатся в основе больших половых губ. Длина их 10-15мм, ширина 6-8мм, длина выводного протока до 15мм, которая открывается у основания малых половых губ и девственной перегородки. Железы выстланы железистым цилиндрическим эпителием. При пальпации и придавливании их выделяется секрет, который увлажняет преддверие влагалища. При закупорке протока возможно развитие кисты большой железы преддверия, а в случае инфицирования – бартолинит.

Женский мочеиспускательный канал (urethra feminina) – открывается в преддверие влагалища. Мочеиспускательный канал у женщин короче и шире, чем у мужчин. Длина его 3-4см. Слизистая оболочка имеет продольные складки. Подслизистая основа богата слизистые железы. Мышечный слой состоит продольных (внутренних) и циркулярных (внешних) волокон, у выхода из уретры образуют сфинктер. Отверстие мочеиспускательного канала находится сзади клитора, окруженный небольшим валиком, с обеих сторон виден 2-4 отверстия обходных мочеиспускательный протоков (скениевих пазух), часто является очагом хронической гонорейной инфекции.

Промежность (perineum). Промежуток между задней спайкой половых губ и передним краем заднего прохода. Расстояние от задней спайки к заднему проходу называют высотой промежности, она равна 3-4см. Это часть тазового дна, образованного кожей, подкожной жировой клетчаткой, мышцами и фасциями.

Иннервация. Наружные половые органы, особенно клитор, обильно снабжены различными рецепторами. В эпителии этих органов разветвляются свободные нервные окончания. В соединительнотканых сосочках собственной пластинки их слизистой оболочки находятся осязательные нервные тельца, а в дерме — инкапсулированные генитальные тельца. В больших губах и клиторе встречаются также пластинчатые тельца.

Внутренние половые органы

Яичники

Яичники (ovaria) — парная женская половая железа, расположенная в полости малого таза. В яичнике созревает яйцеклетка, которая выбрасывается в момент овуляции в брюшную полость, и синтезируются гормоны, поступающие непосредственно в кровь.

Анатомия.

Яичник взрослой женщины имеет овальную форму, длину 2,5—3,5 см, ширину 1,5—2,5 см, толщину 1—1,5 см, массу 5—8 г. Правый яичник всегда больше левого. Медиальная поверхность яичника обращена в сторону полости малого таза, латеральная — соединена связкой, подвешивающей яичник, с боковой стенкой малого таза. Задний край яичника свободный, передний — брыжеечный — фиксирован складкой брюшины (брыжейкой яичника) к заднему листку широкой связки матки. Большая часть яичника брюшиной не покрыта. В области брыжеечного края яичника имеется углубление, через которое проходят сосуды и нервы — ворота яичника. Один конец яичника (трубный) подходит к воронке маточной трубы, другой (маточный) соединен с маткой собственной связкой яичника. Рядом с яичником между листками широкой связки матки находятся рудиментарные образования — придаток яичника (epoophoron) и околяичник (paroophoron).

Кровь в яичники поступает из яичниковых артерий (ветвей брюшной части аорты) и яичниковых ветвей маточных артерий. Венозная кровь оттекает по одноименным венам, правая яичниковая вена впадает в нижнюю полую вену, левая — в левую почечную вену. Лимфоотток осуществляется в поясничные и крестцовые лимфатические узлы. Яичники иннервируются из спинномозговых узлов нижнегрудных и поясничных сегментов, брюшного аортального и нижнего подчревных сплетений.

Гистология.

В зрелом яичнике выделяют три четко разграниченные части: ворота, корковое и мозговое вещество. С поверхности орган окружен белочной оболочкой (tunica albuginea), образованной плотной волокнистой соединительной тканью, покрытой мезотелием. Свободная поверхность мезотелия снабжена микроворсинками. В цитоплазме определяются умеренно развитая гранулярная эндоплазматическая сеть, митохондрии и другие органеллы. Под белочной оболочкой располагается корковое вещество, а глубже — мозговое вещество.

Корковое вещество (cortex ovarii) образовано фолликулами различной степени зрелости, расположенными в соединительнотканной строме. Строму коркового вещества образуют соединительнотканнные элементы и интерстициальные клетки, секретирующие андрогены. В соответствии со стадией развития различают примордиальные, первичные (преантральные), вторичные (антральные) и третичные (преовуляторные) фолликулы.

Примордиальные (покоящиеся) фолликулы - очень мелкие, в большом количестве сосредоточенные в основном в субкапсулярной (поверхностной) зоне коркового вещества.

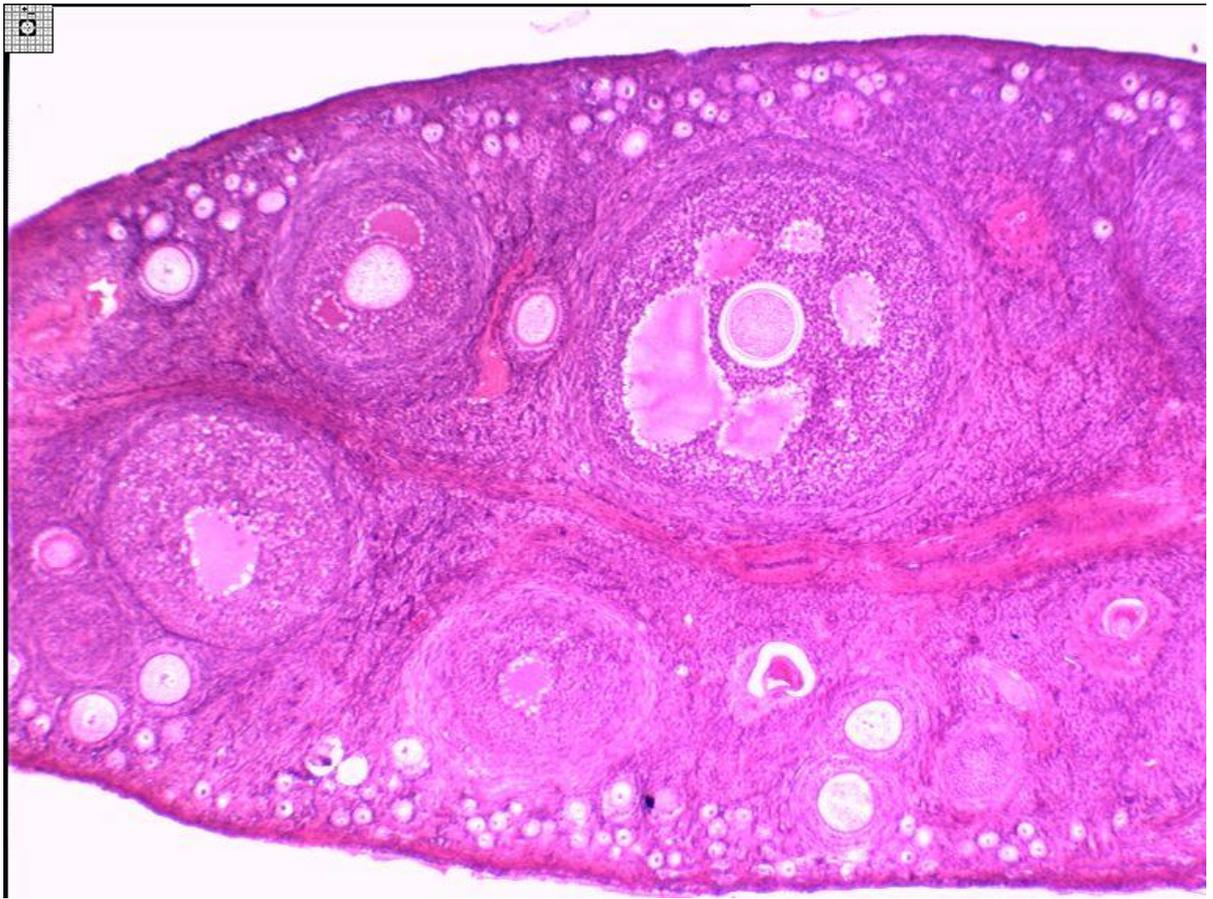


Рис 5 Препарат - яичник. Окраска гематоксилин-эозином.

Они состоят из ооцита I порядка — яйцеклетки, вступившей в профазу I мейотического деления, окруженного одним слоем плоских клеток фолликулярного эпителия и базальной мембраной. Ядра клеток удлинены, с инвагинациями.

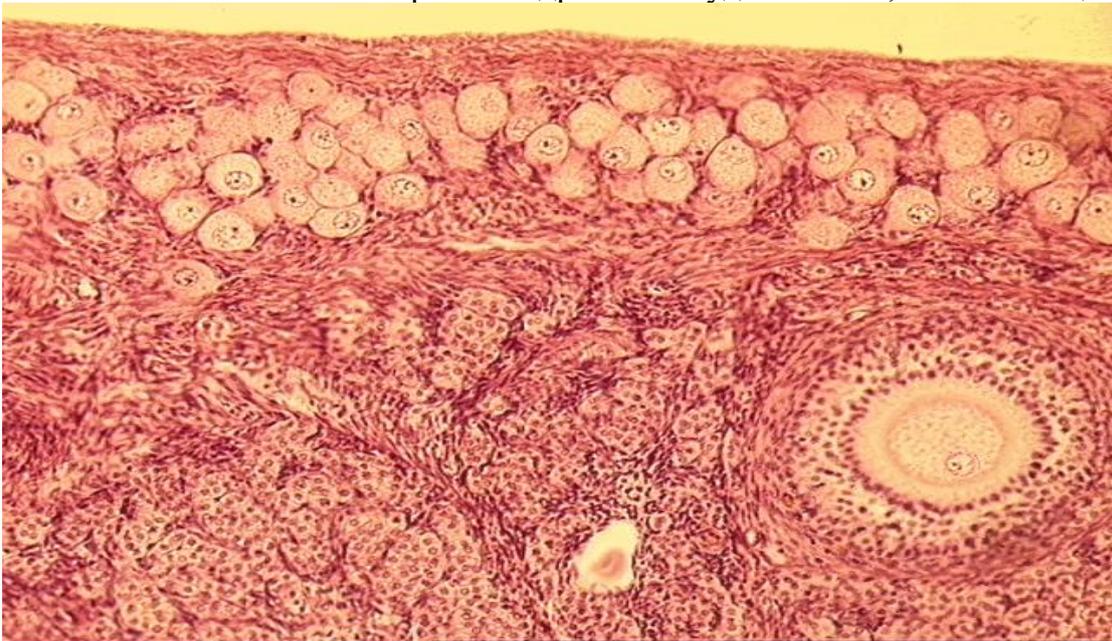


Рис 6.Корковое вещество яичника

По мере роста фолликулов увеличивается размер самой половой клетки. Вокруг цитолеммы появляется вторичная, блестящая зона, снаружи от которой

располагаются в 1—2 слоя кубические фолликулярные клетки на базальной мембране. В цитоплазме этих клеток на стороне, обращенной к овоциту, хорошо развиты аппарат Гольджи с секреторными включениями, рибосомы и полирибосомы. На поверхности клеток видны два вида микроворсинок: одни проникают в блестящую зону, а другие обеспечивают контакт между фолликулоцитами. Подобные микроворсинки имеются и на цитолемме овоцита. В период деления созревания микроворсинки укорачиваются и даже исчезают.

Такие фолликулы, состоящие из растущего овоцита, формирующейся блестящей зоны и слоя кубического фолликулярного эпителия, называются **первичными фолликулами**. Характерной особенностью этих фолликулов является образование блестящей зоны, которая состоит из мукопротеинов и гликозаминогликанов, секретлируемых как овоцитом, так и фолликулярным эпителием. В неокрашенном виде она выглядит прозрачной, блестящей, поэтому и получила свое название *zona pellucida*. По мере увеличения растущего фолликула окружающая его соединительная ткань уплотняется, давая начало внешней оболочке фолликула (*theca folliculi*). Дальнейший рост фолликула обусловлен разрастанием однослойного фолликулярного эпителия и превращением его в многослойный эпителий, секретлирующий фолликулярную жидкость (*liquor folliculi*), которая накапливается в формирующейся полости фолликула и содержит стероидные гормоны (эстрогены).

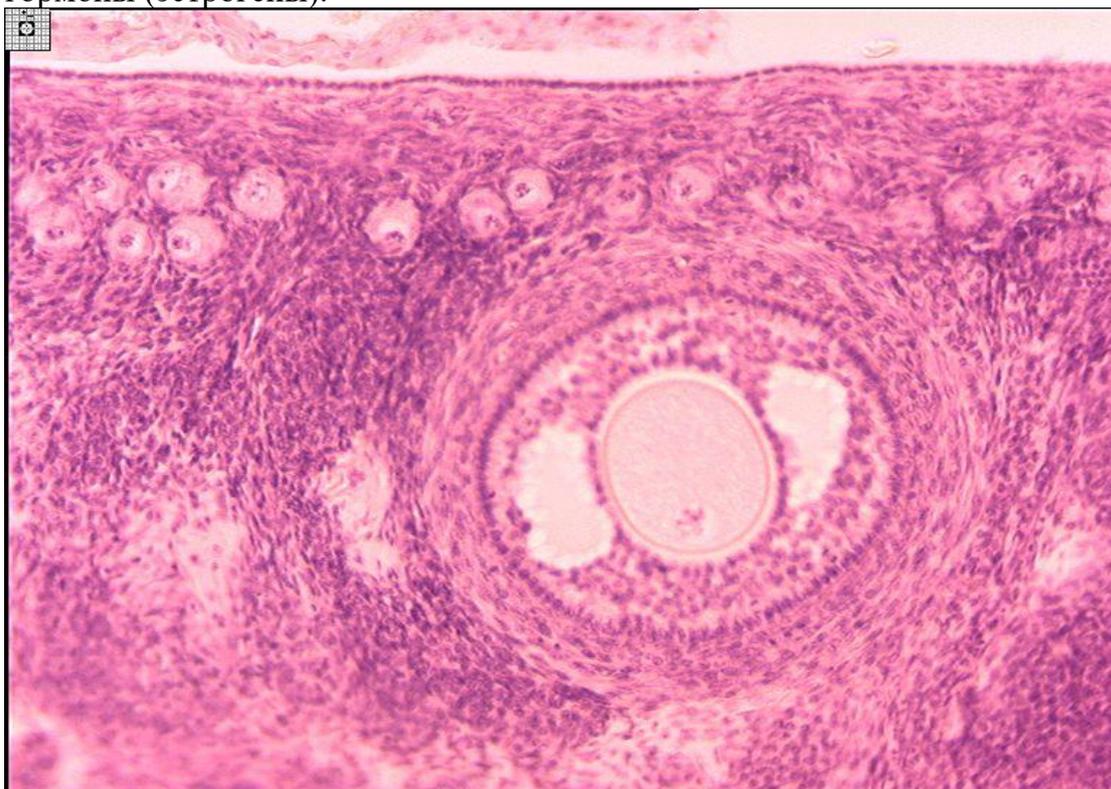


Рис. 7 Корковое вещество яичника. **Примордиальные и вторичные фолликулы** (Окраска гематоксилин – эозином)

При этом овоцит с окружающими его вторичной оболочкой и фолликулярными клетками в виде яйценосного бугорка (*cumulus oophorus*) смещается к одному полюсу фолликула. В дальнейшем в наружную оболочку врастают многочисленные кровеносные капилляры и она дифференцируется на два слоя — внутренний и наружный. Во внутренней теке (*theca interna*) вокруг разветвляющихся капилляров располагаются многочисленные интерстициальные

клетки, соответствующие интерстици- альным клеткам семенника (гандулоцитам). Наружная тека (*theca folliculi externa*) образована плотной соединительной тканью.

Такие фолликулы называются **вторичными** (*folliculus secundorius*). Овоцит в этом фолликуле уже не увеличивается в объеме, хотя сами фолликулы за счет накопления в их полостях фолликулярной жидкости резко увеличиваются. При этом овоцит с окружающим его слоем фолликулярных клеток, который называется лучистым венцом (*corona radiata*), оттесняется к верхнему полюсу растущего фолликула.

В **третичных фолликулах** (граафовых) или пузырьчатых фолликулах, средний диаметр которых равен 20 мм, яйценосный бугорок расположен эксцентрично, гранулезные клетки гипертрофированы, содержат липидные включения, слой тека - клеток васкуляризирован. Количество фолликулярной жидкости в третичном фолликуле в 100 раз больше, чем во вторичном. Клетки лучистого венца, непосредственно окружающие растущий овоцит, имеют длинные ветвистые отростки, проникающие через блестящую зону и достигающие поверхности овоцита. По этим отросткам к овоциту от фолликулярных клеток поступают питательные вещества, из которых в цитоплазме синтезируются липопротеиды желтка, а также другие вещества.

Пузырчатый фолликул достигает такого размера, что выпячивает поверхность яичника, причем яйценосный бугорок с овоцитом оказывается в выступающей части пузырька. Дальнейшее увеличение объема пузырька, переполненного фолликулярной жидкостью, приводит к растягиванию и истончению, как его наружной оболочки, так и белочной оболочки яичника в месте прилегания этого пузырька с последующим разрывом и овуляцией.

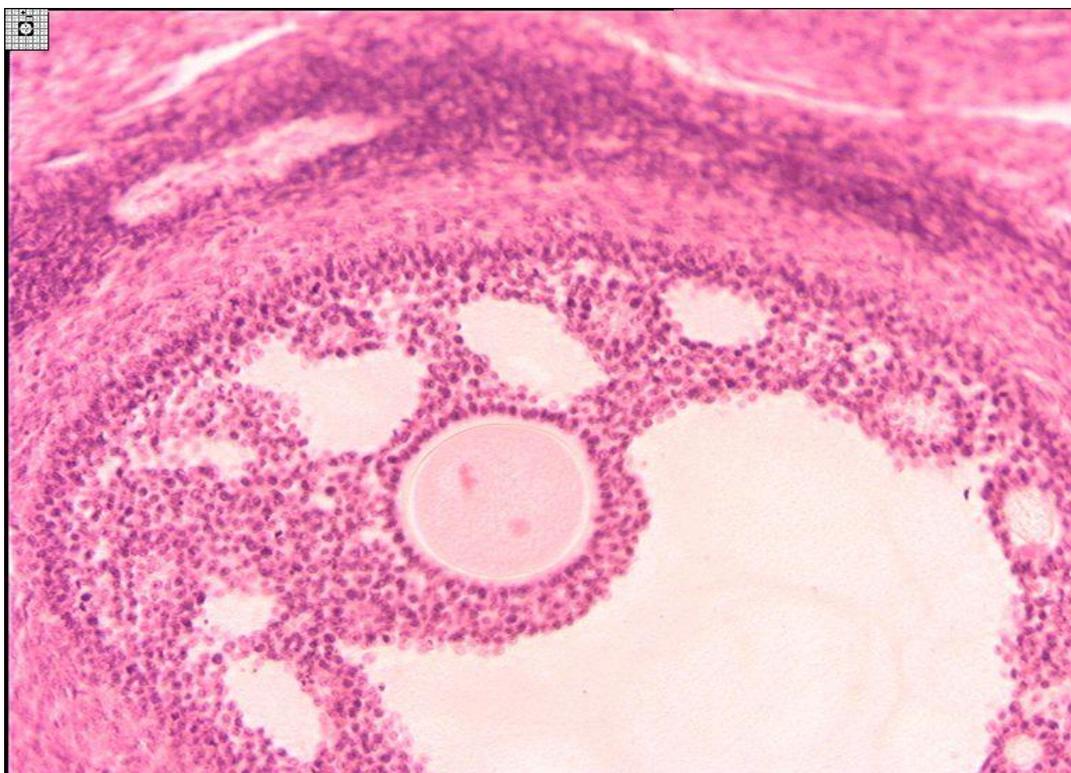


Рис 8 Корковое вещество яичника. Третичный фолликул (б) (граафов пузырьёк). (Окраска гематоксилин – эозином)

Выход овоцита 2-го порядка в брюшную полость — вызывается действием лютеинизирующего гормона (лютропин), когда выделение его гипофизом резко

увеличивается. В преовуляторной стадии происходит выраженная гиперемия яичника, повышение проницаемости гематофолликулярного барьера с последующим развитием интерстициального отека, инфильтрацией стенки фолликула сегментоядерными лейкоцитами. Объем фолликула и давление в нем быстро возрастают, стенка его резко истончается. В нервных волокнах и терминалях обнаруживается в этот период наивысшая концентрация катехоламинов.

Разрыв стенки овулирующего фолликула представляет собой сложный многокаскадный процесс, суть которого сводится к созданию определенных условий, в результате которых происходит прогрессирующая дегенерация клеток верхушки преовуляторного фолликула. Дегенеративные изменения протекают в поверхностном эпителии, клетках теки и гранулезы, в фиброцитах кортикальной области фолликула. Диссоциация волокон и клеток и деполаризации межклеточной основной субстанции в соединительной ткани белочной оболочки усиливается за счет инфильтрации жидкостью перифолликулярных зон. Механизм разрушения коллагенового слоя стенки фолликула - гормонально-зависимый процесс, в основе которого лежит адекватность фолликулярной фазы. Преовуляторный выброс ЛГ стимулирует повышение концентрации прогестерона к моменту овуляции. Благодаря первому пику прогестерона повышается эластичность фолликулярной стенки; ФСГ, ЛГ и прогестерон совместно стимулируют активность протеолитических ферментов. Активаторы плазминогена, секретлируемые клетками гранулезы, способствуют образованию плазмина. Плазмин вырабатывает различные коллагеназы. Простагландины E₂ и F₂ способствуют вытеснению скопления клеточной массы ооцита. Для того, чтобы не произошла преждевременная лютеинизация неовулирующего фолликула, яичник должен секретировать определенное количество активина.

Известную роль в овуляции может играть окситоцин. Перед наступлением овуляции секреция окситоцина увеличивается в ответ на раздражение нервных окончаний (располагающихся во внутренней оболочке), обусловленное повышением внутрифолликулярного давления. Кроме того, истончению и разрыхлению фолликула способствуют протеолитические ферменты, а также взаимодействие гиалуроновой кислоты и гиалуронидазы, находящихся в его оболочке. Овоцит 2-го порядка, окруженный фолликулярным эпителием, из брюшной полости попадает в воронку и далее в просвет маточной трубы.

Во время овуляции заканчивается I мейотическое деление яйцеклетки — образуется ооцит II порядка. Созревание яйцеклетки завершается после окончания II мейотического деления в момент оплодотворения. Если оплодотворения не происходит, яйцеклетка погибает, не закончив деления.

В течение одного менструального цикла заканчивает развитие только один фолликул, его называют доминантным.

Атрезия. Значительное число фолликулов не достигает стадии зрелости, а претерпевает атрезию — своеобразную перестройку деструктивного характера. Атрезия овоцитов начинается с лизиса органелл, кортикальных гранул и сморщивания ядра. При этом блестящая зона утрачивает свою шаровидную форму и становится складчатой, утолщается и гиалинизируется.

Одновременно атрофируются и клетки зернистого слоя, а интерстициальные клетки оболочки при этом не только не погибают, но, наоборот, усиленно размножаются и, гипертрофируясь, начинают напоминать по форме и виду лютеиновые клетки желтого тела, находящиеся в расцвете.

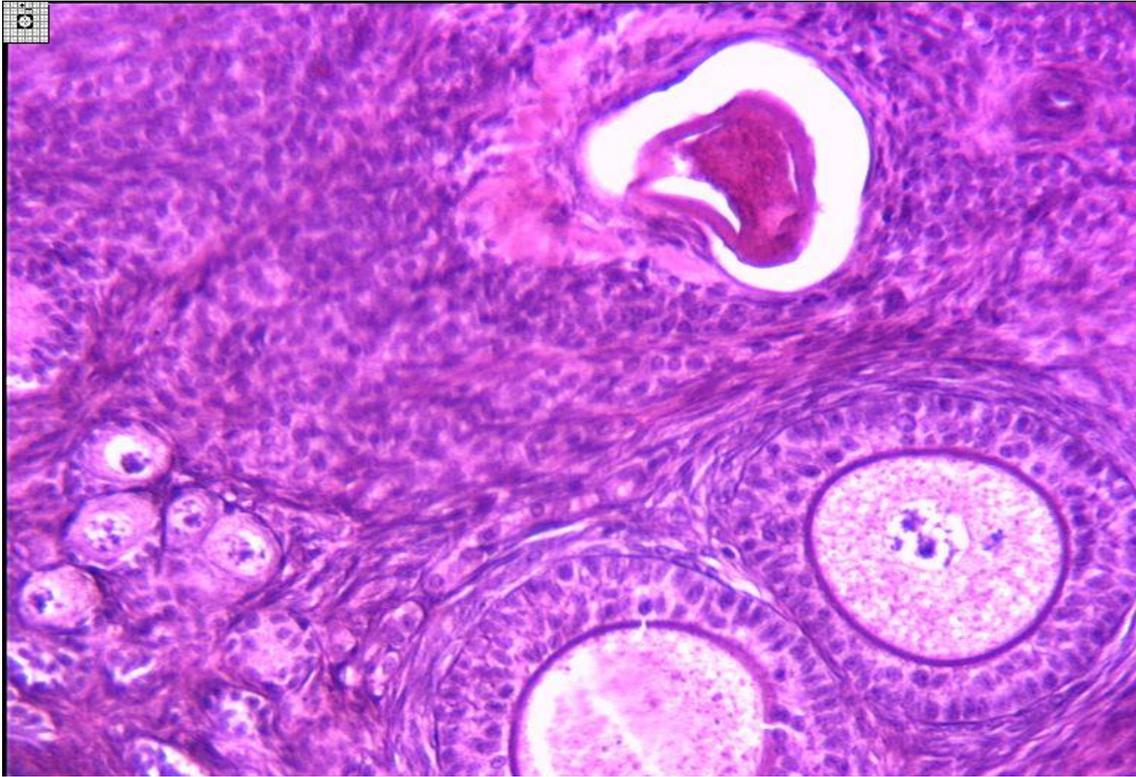


Рис 9 Корковое вещество яичника. **Атретический фолликул**. Окраска гематоксилин - эозином

Так возникает атретическое тело (*corpus atreticum*), внешне несколько напоминающее желтое тело, но отличающееся от последнего наличием в центре блестящей зоны овоцита. В ходе дальнейшей инволюции атретических тел на их месте остаются скопления интерстициальных клеток. Обильная иннервация атретических тел, а также увеличение содержания рибонуклеопротеидов и липидов в гипертрофирующихся интерстициальных клетках и возрастание активности ряда ферментов в них свидетельствуют о повышении метаболизма и высокой функциональной активности атрезирующихся фолликулов. Так как интерстициальные клетки участвуют в выработке овариальных гормонов, следует допустить, что атрезия, результатом которой является увеличение количества этих клеток, необходима для гормонообразования в яичнике женщины.

Яичники выполняют две важнейших функции – хранение и ежемесячное созревание половых клеток, а также эндокринную функцию: они выделяют в кровотоки женские половые гормоны, основными из которых являются эстрогены и прогестерон, а также небольшое количество андрогенов (мужских половых гормонов). Две эти функции делают яичники центральным звеном репродуктивной системы женщины. В них хранится информация о будущем потомстве, в результате чего женщина может иметь генетически собственных детей, и именно они делают женщину женщиной как внешне, так и психологически, обеспечивая так называемый гонадный и фенотипический пол.

Генеративная функция обеспечивается образованием половой клетки – яйцеклетки (овогенез).

Овогенез проходит в три стадии. Первая стадия — **период размножения** оогониев — осуществляется в период внутриутробного развития.

Вторая стадия — **период роста** — протекает в функционирующем яичнике и состоит в превращении овоцита 1-го порядка первичного фолликула в овоцит 1-го

порядка в зрелом фолликуле. В ядре растущего овоцита происходят конъюгация хромосом и образование тетрад, а в их цитоплазме накапливаются желточные включения.

Подобно соматическим клеткам, оогонии и овоциты 1-го порядка на стадиях профазы I деления мейоза содержат диплоидный набор хромосом. Оогонии превращается в ооцит 1-го порядка с момента, когда она заканчивает период размножения и входит в период малого роста. Морфологические перестройки хромосом и ядер в ооцитах при их переходе от одной стадии профазы I деления мейоза в другую аналогичны приведенным выше для сперматоцитов. На стадии диплотены ооциты в диплотене вовлекаются в формирование фолликула. Именно после этой стадии профазы I деления мейоза ооциты участвуют в последовательных стадиях развития фолликулов. Ооциты в диплотене, заключенные в первичные фолликулы, составляют пул половых клеток, из которого непрерывно часть их вступает в период большого роста. В ооцитах, покинувших пул первичных фолликулов и вступивших в период большого роста, происходит активный синтез р- и и-РНК и белка, используемых не только для роста ооцита, но главным образом на первых этапах развития дробящегося эмбриона. Лишь некоторые из вступивших в рост ооцитов и фолликулов достигают преовуляторного размера, созревают и вступают в метафазу второго деления созревания и могут быть оплодотворены. Большинство ооцитов в растущих и созревающих фолликулах в разные периоды своего роста претерпевают атрезию. Завершающие этапы периода большого роста ооцита и фолликула, созревания и овуляции происходят циклически и зависят от циклической деятельности системы гипофиз—гипоталамус—яичники.

В начале большого роста фолликулярные клетки, ранее располагавшиеся в виде одного слоя уплощенных клеток, приобретают призматическую форму, делятся путем митоза и фолликулярный эпителий становится многослойным, получая название зернистой зоны (*zona granulosa*). Среди фолликулярных клеток преовуляторного фолликула различают «темные» и «светлые» клетки. Однако происхождение и значение их остается неясным. Женские половые клетки в определенной степени отделены от микроокружения гематофолликулярным барьером, который создает оптимальные условия для метаболизма овоцитов. Он состоит из соединительной ткани (теки), сосудов микроциркуляторного русла, базальной мембраны, фолликулярного эпителия и блестящей зоны.

Третья стадия — **период созревания** — заканчивается образованием овоцита 2-го порядка и завершается выходом его из яичника в результате овуляции. Период созревания включает два деления, причем второе следует за первым без интеркинеза, что приводит к уменьшению (редукции) числа хромосом вдвое, и набор их становится гаплоидным. При первом делении созревания овоцит 1-го порядка делится, в результате чего образуются овоцит 2-го порядка и небольшое редукционное тельце. Овоцит 2-го порядка получает почти всю массу накопленного желтка и поэтому остается столь же крупным по объему, как и овоцит 1-го порядка. Редукционное же тельце представляет собой мелкую клетку с небольшим количеством цитоплазмы, получающую по одной диаде от каждой тетрады ядра овоцита 1-го порядка. При втором делении созревания в результате деления овоцита 2-го порядка образуются одна яйцеклетка и второе редукционное тельце. Первое редукционное тельце иногда тоже делится на две одинаковые мелкие клетки. В результате этих преобразований овоцита 1-го порядка образуются одна яйцеклетка и три редукционных тельца.

Желтое тело (corpus luteum). На месте овулировавшего фолликула формируется желтое тело - временная добавочная эндокринная железа в составе яичника. При этом в полость запустевшего пузырька изливается кровь из сосудов внутренней оболочки, целостность которых нарушается в момент овуляции. Сгусток крови быстро замещается соединительной тканью в центре развивающегося желтого тела. В развитии желтого тела различаются 4 стадии (рис.10).

В первой стадии — *пролиферации и васкуляризации* — происходит размножение эпителиоцитов бывшего зернистого слоя и между ними интенсивно вырастают капилляры из внутренней оболочки. Сосуды проникают в полость постовуляторного фолликула со стороны thecae internae в лютеиновую ткань в радиальном направлении. Каждая клетка желтого тела богато снабжена капиллярами. Соединительная ткань и кровеносные сосуды, достигая центральной полости, заполняют ее кровью, окутывают последнюю, ограничивая от слоя лютеиновых клеток. В желтом теле - один из самых высоких уровней кровотока в организме человека. Процесс ангиогенеза способствует превращению аваскуляризированной гранулезы в обширно васкуляризованную лютеиновую ткань, что крайне важно в связи с тем, что стероидогенез (выработка прогестерона) в яичнике зависит от поступления в нее с током крови холестерина (ХС) и липопротеидов низкой плотности (ЛПНП). Васкуляризация гранулезы необходима для того, чтобы ХС и ЛПНП достигли желтых клеток и обеспечили доставку субстрата, необходимого для синтеза прогестерона. Регуляция связывания рецепторов ЛПНП осуществляется благодаря постоянному уровню ЛГ. Стимуляция рецепторов ЛПНП возникает в клетках гранулезы уже на ранних этапах лютеинизации в ответ на овуляторный выброс ЛГ.

Различают два типа желтых клеток: большие и маленькие. Большие клетки продуцируют пептиды, они активнее малых участвуют в процессе стероидогенеза, и в них в большей степени синтезируется прогестерон. Возможно, в процессе жизнедеятельности желтого тела маленькие клетки становятся большими, т.к. последние по мере старения желтого тела теряют способность к стероидогенезу. Наиболее известными продуктами секреции желтого тела являются стероиды - и прежде всего прогестерон, эстрогены и в меньшей степени андрогены. Однако в последние годы идентифицированы и некоторые другие вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности желтого тела: пептиды (окситоцин и релаксин), ингибин и члены его семейства, эйкозаноиды, цитокины, факторы роста и кислородные радикалы. Таким образом, становится очевидным, что рассматривать желтое тело только как источник секреции прогестерона и эстрогенов, регулируемый исключительно за счет обратной связи ЛГ, в настоящее время не совсем верно. Желтое тело секретирует до 25 мг прогестерона в сутки. В связи с тем, что стероиды и прогестерон, в частности, образуются из холестерина, регуляция поглощения последнего, его мобилизация и сохранение играют интегральную роль в процессе стероидогенеза. Желтое тело может синтезировать холестерин *de novo*, главным источником которого является его поглощение из плазмы. Транспорт холестерина в клетку осуществляется за счет уникального липопротеинового рецептора. Гонадотропины стимулируют формирование липопротеиновых рецепторов в клетках желтого тела и таким образом обеспечивают механизм его регуляции.

Затем наступает вторая стадия — *железистого метаморфоза*, когда клетки фолликулярного эпителия сильно гипертрофируются и в них накапливается желтый

пигмент (лютеин), принадлежащий к группе липохромов. Такие клетки называются лютеиновыми (luteocyti).

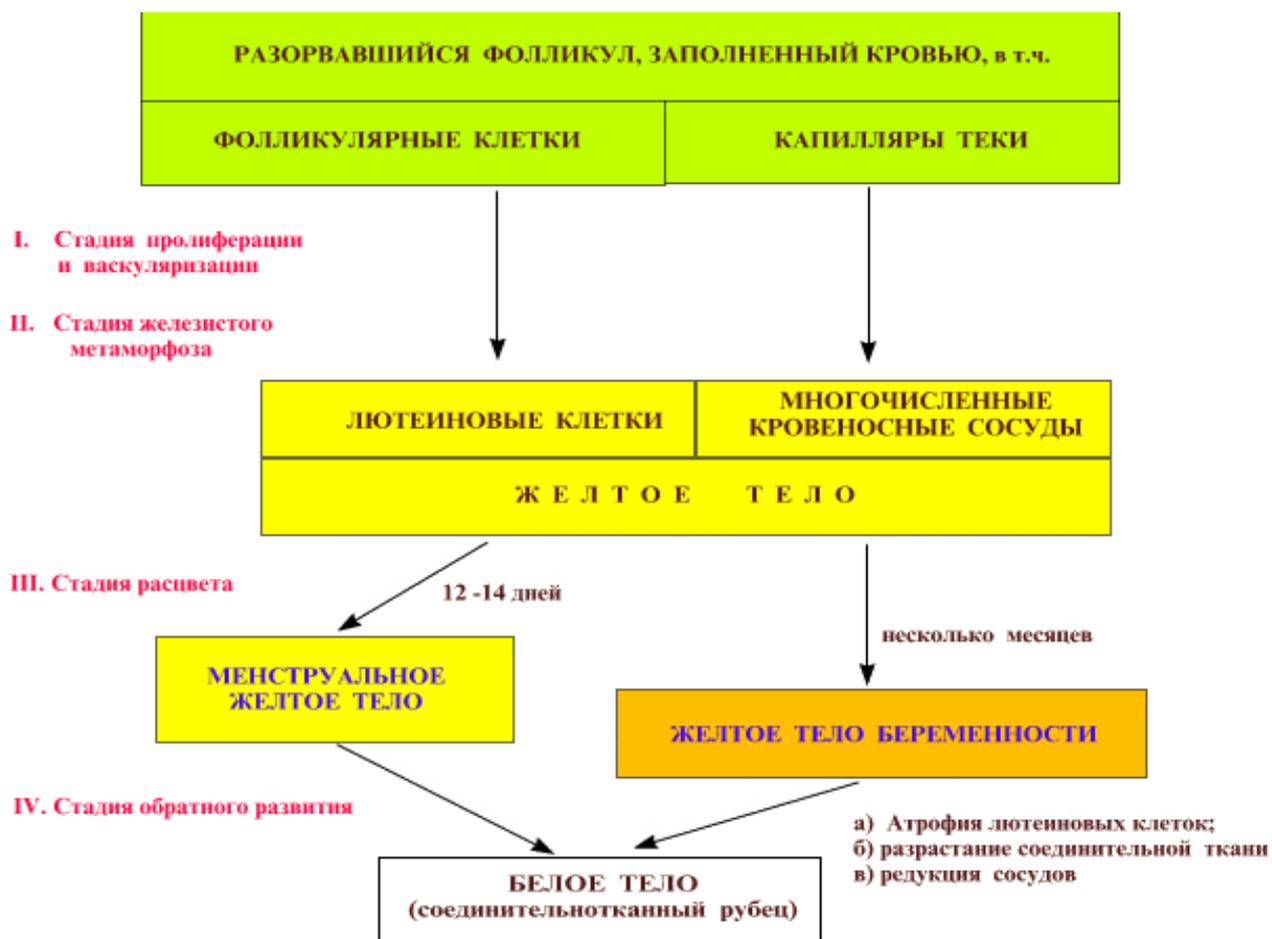


Рис.10 Стадии развития желтого тела

Объем новообразующегося желтого тела быстро увеличивается, и оно приобретает желтый цвет, хорошо различимый при жизни. В желтом теле выделяют лютеиновые и паралютеиновые клетки. Истинные лютеиновые клетки расположены в центре желтого тела, имеют в основном гранулезное происхождение и продуцируют прогестерон и ингибин А. Паралютеиновые клетки расположены по периферии желтого тела, имеют текальное происхождение и в основном секретируют андрогены.

С начала продукции гормона желтое тело переходит в третью стадию — **расцвета** (рис. 10). Прогестерон обладает многоплановым воздействием, при этом его местное и центральное влияние направлено на блокаду роста новых фолликулов, так как в фазе расцвета желтого тела организм запрограммирован на воспроизводство, в связи с чем выход из примордиального пула новых фолликулов нецелесообразен.

Прогестерон является предшественником стероидных гормонов плода во время беременности. Пептиды, секретируемые желтым телом, оказывают разнообразные эффекты. Так, окситоцин способствует регрессу желтого тела. Релаксин, в основном продуцируемый желтым телом беременности, оказывает токолитическое воздействие на миометрий.

Ингибин и активин обычно расцениваются соответственно как ингибиторы и стимуляторы секреции ФСГ. Данные последних лет показывают, что они также могут играть роль в паракринной регуляции функции яичников. Фактически в желтом теле у женщины продуцируется больше ингибина А, чем в антральном и доминантном фолликуле. В течение менструального цикла наблюдаются синхронные изменения уровней циркулирующих ингибина А и прогестерона. Одной из функций ингибина А желтого тела является блокирование секреции ФСГ во время лютеиновой фазы. Снижение секреции ингибина в процессе регрессии желтого тела вызывает повышение уровня плазменного ФСГ, которое необходимо для последующего развития фолликула.

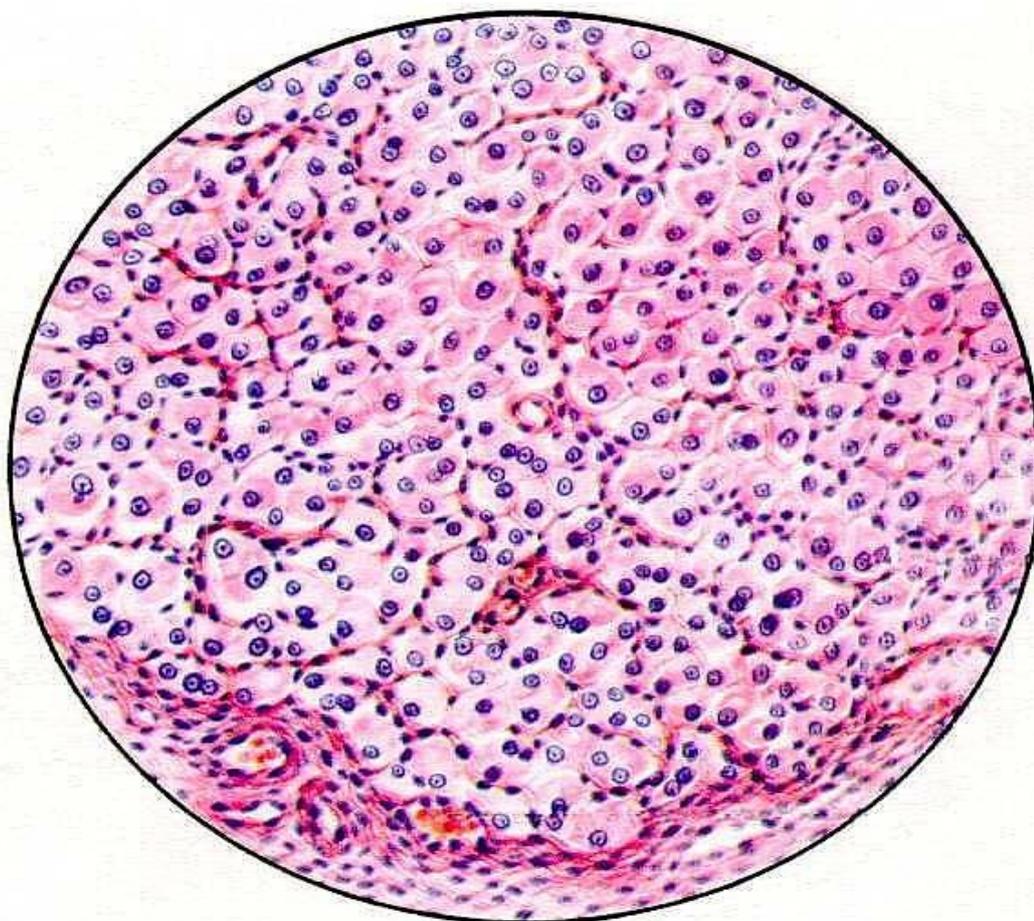


Рис. 11 Жёлтое тело на стадии расцвета

Ингибин стимулирует продукцию андрогенов клетками желтого тела человека. В то же время он не повышает секрецию прогестерона гранулезолутеиновыми клетками. Активин ингибирует секрецию гранулезолутеиновыми клетками прогестерона, а также синтез андрогенов в тека-клетках.

Продолжительность этой стадии различна. Если оплодотворения не произошло, период расцвета желтого тела ограничивается 12—14 днями. В этом случае оно называется менструальным желтым телом (*corpus luteum menstruationis*). Более длительно желтое тело сохраняется, если наступила беременность — желтое тело беременности (*corpus luteum graviditacionis*).

Разница между желтым телом беременности и менструальным ограничивается только длительностью периода расцвета и размерами 2—5 см в диаметре у менструального и более 5 см в диаметре у желтого тела беременности). После

прекращения функционирования как желтое тело беременности, так и менструальное претерпевают инволюцию (стадию *обратного развития*). Железистые клетки атрофируются, а соединительная ткань центрального рубца разрастается. В результате на месте бывшего желтого тела формируется белое тело (*corpus albicans*) — соединительнотканый рубец. Оно сохраняется в яичнике на протяжении несколько лет, но затем рассасывается.

С точки зрения гормональной регуляции период регресса желтого тела характеризуется выраженным снижением уровней прогестерона, эстрадиола и ингибина А. Снижение уровней ингибина А и эстрадиола, обеспечивает преобладание секреции ФСГ над ЛГ. В ответ на повышение уровня ФСГ окончательно формируется пул антральных фолликулов, из которых в дальнейшем будет выбран доминантный фолликул. Простагландин F₂, окситоцин, цитокины, пролактин и радикалы O₂ обладают лютеолитическим эффектом, поэтому становится понятным частое развитие недостаточности желтого тела у пациенток с острыми и хроническими воспалительными процессами придатков.

Эндокринная функция.

Основными гормонами яичника являются эстрогены, прогестерон и андрогены. Все они синтезируются из холестерина под влиянием определенных ферментов. Местом синтеза андрогенов в яичниках являются тека клетки, небольшое количество этих гормонов образуется в интерстициальных клетках стромы коркового вещества яичника. В зрелом яичнике андрогены являются промежуточным продуктом на пути синтеза эстрогенов. Из андрогенов (тестостерона и андростендиона) в гранулезных клетках доминантного фолликула образуются эстрогены (эстрадиол и эстрон соответственно). Прогестерон вырабатывается в лютеинизированных гранулезных клетках желтого тела.

Андрогены способствуют росту и созреванию костей, оволосению лобка и подмышечных впадин.

Эстрогены обладают широким спектром биологического действия: способствуют росту и развитию наружных и внутренних половых органов, в пубертатном периоде стимулируют рост молочных желез, рост и созревание костей, обеспечивают формирование скелета и перераспределение жировой ткани по женскому типу.

Эстрогены и прогестерон вызывают циклические изменения в слизистой оболочке матки и влагалища, эпителии молочных желез. Прогестерону принадлежит определяющая роль в подготовке матки и молочных желез к беременности, родам и лактации. Половые гормоны участвуют в водном и электролитном обмене. Эстрогены и прогестерон обладают выраженным иммунодепрессивным свойством.

Образование прогестерона. Лютеиновые клетки происходят в основном из фолликулярных клеток. Фолликулярные клетки осуществляют заключительную стадию превращения холестерина в эстрадиол. Лютеиновые клетки способны проводить (при стимуляции ЛТГ) начальную стадию этого пути – переход холестерина в прогестерон.

Немного прогестерона продуцирует также и зреющий фолликул (клетки гранулезы). При наступлении беременности прогестерон образуется также в плаценте. Прогестерон создает в матке условия к восприятию оплодотворенной

яйцеклетки и вынашиванию плода, тормозит сократительную мышечную возбудимость матки, стимулирует рост альвеол в молочных железах, подавляет действие эстрогенов на слизистую оболочку матки в менструальном цикле. В печени прогестерон превращается в прегнандиол, который соединяется с глюкуроновой кислотой и выделяется с мочой. Местом приложения прогестерона является слизистая оболочка матки, которая под его влиянием подготавливается к восприятию оплодотворенной яйцевой клетки (зиготы). В то же время прогестерон ингибирует рост новых фолликулов. Наряду с выработкой прогестерона в желтом теле сохраняется в слабой степени выработка эстрогенов. Поэтому в конце фазы расцвета желтого тела вновь отмечается поступление небольших количеств эстрогенов в циркуляцию.

Наконец, в фолликулярной жидкости растущих фолликулов и зрелых (пузырчатых) фолликулов наряду с эстрогенами обнаруживается еще и белковый гормон гонадокринин (по-видимому, идентичный ингибину семенников), который угнетает рост овоцитов и их созревание. Гонадокринин, как и эстрогены, вырабатывается клетками зернистого слоя. Предполагается, что гонадокринин, действуя непосредственно на другие фолликулы, вызывает в них гибель овоцита и дальнейшую атрезию этого фолликула. Атрезию следует рассматривать как предотвращение образования избыточного количества яйцеклеток (т.е. суперовуляции). Если же овуляция зрелого фолликула по каким-либо причинам не наступит, то выработанный в нем гонадокринин обеспечит его атрезию и ликвидацию.

Наиболее активный эстроген – эстрадиол, преимущественно синтезируемый в фолликулах; 2 остальных эстрогена являются производными эстрадиола и синтезируются также в надпочечниках и плаценте. Все эстрогены состоят из 18 атомов углерода. Секреция эстрогенов и прогестерона яйчником носит циклический характер, зависящий от фазы полового цикла; так в первой фазе цикла в основном синтезируются эстрогены, а во второй – преимущественно прогестерон.

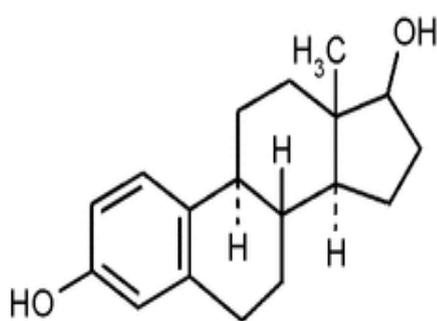
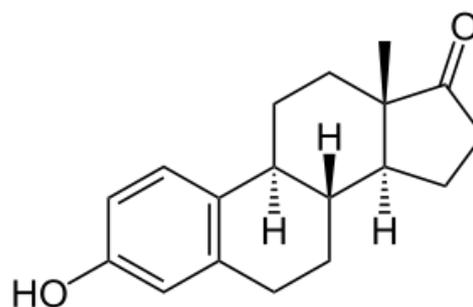


Рис. 12 Эстрадиол



Эстрон

Предшественником этих гормонов в организме является, как и в случае кортикостероидов, холестерин, который подвергается последовательным реакциям гидроксилирования, окисления и отщепления боковой цепи с образованием прегненолона. Завершается синтез эстрогенов уникальной реакцией ароматизации C₁₉-стероидов (первого кольца), катализируемой ферментным комплексом микросом – ароматазой; предполагается, что процесс ароматизации включает минимум три оксидазные реакции и все они зависят от цитохрома P-450.

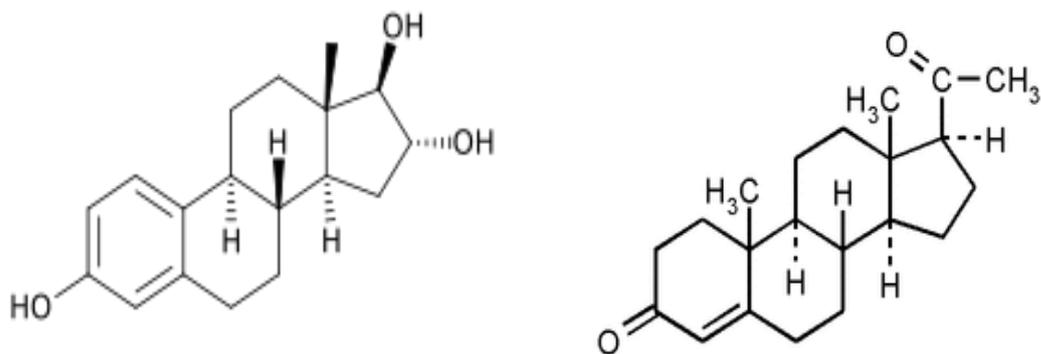


Рис. 13 Эстриол

Прогестерон

Эстриол является стероидным гормоном, синтезируемым плацентой. На первой стадии синтеза, которая происходит в эмбрионе, холестерин, образующийся *de novo*, либо поступающий из крови матери, превращается в прегненолон, который сульфатируется корой надпочечников плода в дегидроэпиандростеронсульфат. Гидроксилирование этого соединения по 16 а-положению и отщепление сульфата сульфатазами плаценты приводит к образованию эстриола. В материнской крови только небольшая часть эстриола циркулирует в свободном состоянии, основное его количество составляет глюкуронид а-сульфата. Во время беременности уровень эстриола постепенно возрастает до 40 недели. Пониженный уровень эстриола или его резкое снижение свидетельствует о патологическом состоянии плода. Определение уровней общего или свободного эстриола используют для мониторинга беременности. Уровень свободного эстриола быстрее отражает ухудшение состояния плода.

Эстрадиол - наиболее активный из женских половых гормонов (эстрогенов). Эстрадиол - стероидный гормон с максимальной эстрогенной активностью. Циркулирует в крови большей частью связанным с глобулином, связывающим половые гормоны (ГСПГ). У женщин вырабатывается преимущественно в яичниках, а также в сетчатой зоне коры надпочечников, в небольших количествах образуется в ходе периферического преобразования андрогенных гормонов. Контроль секреции осуществляется фолликулостимулирующим гормоном (ФСГ), лютеинизирующим гормоном (ЛГ) и пролактином, во время беременности активирующее воздействие оказывает хорионический гонадотропин. У мужчин эстрадиол образуется в семенниках, в коре надпочечников, значительная часть - в периферических тканях за счет преобразования андрогенов. В женском организме эстрадиол обеспечивает формирование половой системы по женскому типу, развитие женских вторичных половых признаков в пубертатном периоде, становление и регуляцию менструальной функции, обеспечивает формирование подкожной жировой клетчатки по женскому типу. Эстрадиол связан с формированием психофизиологических особенностей женского полового поведения. Для проявления эффектов эстрадиола существенным является его соотношение с тестостероном.

Органами-мишенями эстрогенов у женщин являются матка, влагалище, вульва, фаллопиевы трубы и молочные железы. Гормоны данной группы отвечают за развитие вторичных половых признаков и определяют характерные физические и психические особенности женщин. Эстрогены вызывают закрытие эпифизарных

точек роста. Повышенная концентрация эстрадиола оказывает выраженное влияние на содержание плазматических белков, в том числе транспортных. Он повышает уровень ГСПГ, кортикостероидсвязывающего глобулина, тироксинсвязывающего глобулина, что вызывает повышение в плазме общей концентрации соответствующих гормонов при беременности.

Эстрогены увеличивают концентрацию белков, связывающих медь и железо, липопротеидов высокой плотности, увеличивают свертывающую способность крови.

Они оказывают действие на обмен костной ткани, ускоряют линейный рост у девочек, снижают костную резорбцию. На уровне почек эстрогены способствуют задержке натрия и воды в организме.

Уровень эстрадиола остается низким в начале и середине фолликулиновой фазы менструального цикла. За 3-5 дней до возникновения пика ЛГ уровень эстрадиола начинает расти и достигает максимальных значений за 12 часов до пика ЛГ. После резкого падения до наименьших значений, наблюдаемых спустя 48 часов после пика ЛГ, уровень эстрадиола начинает снова подниматься (двухфазная прогрессия). Максимальная концентрация достигается на 9-й день после овуляции, и затем к концу цикла концентрация гормона вновь падает по мере атрезии желтого тела.

Суточные колебания концентрации эстрадиола в сыворотке крови связаны с ритмом секреции ЛГ: максимум приходится на период с 15 до 18 часов, а минимум - между 24 и 2 часами ночи. В детском возрасте эстрадиол секретируется в незначительных количествах, его содержание нарастает во время пубертата. У женщин детородного возраста уровень эстрадиола в сыворотке крови и плазме зависит от фазы менструального цикла. В начале цикла концентрация эстрадиола медленно возрастает. Наиболее высокий уровень эстрадиола отмечается в позднюю фолликулярную фазу. Овуляция наступает через 24-36 часов после возникновения надпорогового уровня эстрадиола. После овуляции уровень гормона снижается, возникает второй, меньший по амплитуде, подъем. Затем наступает спад концентрации гормона, продолжающийся до конца лютеиновой фазы. Во время беременности концентрация эстрадиола в сыворотке и плазме крови нарастает к моменту родов, а после родов возвращается к норме на 4-й день. С возрастом у женщин наблюдается снижение концентрации эстрадиола. В постменопаузу концентрация эстрадиола снижается до уровня, наблюдаемого у мужчин.

ЭСТРОН (Oestronum). 3-Окси-эстра-1,3,5(10) триен-17-он. Эстрон является естественным фолликулярным гормоном, необходимым для нормального развития женского организма. Он начинает вырабатываться в яичниках с наступлением периода полового созревания и образуется в созревающих фолликулах до наступления климактерического периода. Вместе с гормоном желтого тела фолликулярный гормон участвует в осуществлении менструального цикла: оба гормона необходимы для осуществления функции деторождения. В организме женщины образуются и другие, близкие к эстрону по структуре и действию, гормоны, в том числе высокоактивный фолликулярный гормон эстрадиол. Эти гормоны называют эстрогенами, или эстрогенными веществами, в связи с тем, что они вызывают у кастрированных самок животных течку (эструс). По современным данным, в организме существуют специализированные рецепторы эстрогенов, взаимодействуя с которыми, эстрогены оказывают специфическое влияние на соответствующие органы (органы-мишени). Для медицинских целей эстрон (фолликулин) получают из мочи беременных женщин или беременных животных.

Во время беременности выработка фолликулярного гормона значительно увеличивается, и большие количества его выделяются с мочой. При введении в организм препарат оказывает специфическое действие, свойственное эстрогенным препаратам: вызывает пролиферацию эндометрия, стимулирует развитие матки и вторичных женских половых признаков при их недоразвитии, смягчает и устраняет общие расстройства, возникающие в организме женщин на почве недостаточной функции половых желез в климактерическом периоде или после гинекологических операций. Активность эстрогена определяют биологическим методом по его способности вызывать течку у кастрированных самок (мышей или крыс). Эстрогены оказывают гипохолестеринемическое действие, уменьшают коэффициент холестерин/фосфолипиды, повышают содержание в крови α -липопротеидов.

Следует указать, что во время беременности в женском организме функционирует еще один эндокринный орган, продуцирующий эстрогены и прогестерон, - плацента. Установлено, что одна плацента не может синтезировать стероидные гормоны и что функционально полноценным эндокринным органом, по всей видимости, является комплекс мать–плацента–плод – фетоплацентарный комплекс. Особенность синтеза эстрогенов заключается также в том, что исходный материал – холестерин – поставляется организмом матери; в плаценте осуществляются последовательные превращения холестерина в прегненолон и прогестерон. Дальнейший синтез из них C_{19} -стероидов имеет место только в тканях плода.

Ведущую роль в регуляции синтеза эстрогенов и прогестерона играют гонадотропные гормоны гипофиза (ФСГ и ЛГ), которые опосредованно, через рецепторы клеток яичника и систему аденилатциклаза – цАМФ и, возможно, путем синтеза специфического белка контролируют синтез гормонов.

Эстрогены у небеременной женщины образуются преимущественно в яичниках, в клетках теки фолликулов, хотя некоторое их количество выделяет и кора надпочечников. При оперативном удалении половых желез кора надпочечников может в некоторой мере компенсировать их эстрогенообразовательную функцию. Яичники продуцируют в сутки в среднем 0,25 – 0,35 мг первичного эстрогена – эстрадиола 17. Наибольшее количество его выделяется в период между 10 – 22 днями цикла, наименьшее – в начале и в конце цикла. Всего в течение цикла в яичниках вырабатывается около 10 мг эстрогенов. Количество эстрогенов, которое выделяется в течение суток с мочой, в начале нормального менструального цикла возрастает медленно, в середине цикла быстро повышается, после овуляции понижается, а затем постепенно повышается. В крови на протяжении цикла определяется мало эстрогенов. Они начинают обнаруживаться только с 12-го дня цикла, количество их затем неуклонно нарастает и резко падает перед самой менструацией.

Под влиянием эстрогенов, продуцируемых яичником, в период полового созревания происходит рост и развитие половых органов. Эстрогены вызывают регенерацию, рост и пролиферацию эндометрия в первую половину менструального цикла. Они оказывают влияние на циркуляторные процессы в женском организме.

Эстрогены влияют и на яичник, благоприятствуя росту фолликулов, развитию яйцеклетки и функционированию желтого тела. В зависимости от количества эстрогенов в организме, наступают изменения в коре надпочечников. При увеличении количества эстрогенов толщина коры надпочечников увеличивается. После кастрации наблюдается обратное развитие коры надпочечников, которое предотвращается введением эстрогенов.

Распад эстрогенов, скорее всего, происходит в печени, хотя природа основной массы продуктов их обмена, выделяющихся с мочой, пока не выяснена. Они экскретируются с мочой в виде эфиров с серной или глюкуроновой кислотой, причем эстриол преимущественно выделяется в виде глюкуронида, а эстрон – эфира с серной кислотой. Прогестерон сначала превращается в печени в прегнандиол, который экскретируется с мочой в виде эфира с глюкуроновой кислотой.

Клинические и экспериментальные исследования указывают, что эстрогены, при дополнительном влиянии гормона желтого тела вызывают в половом аппарате беременной не только процессы гипертрофии и гиперплазии мышечной и соединительной ткани, но и значительные биохимические изменения, направленные на обеспечение долгосрочного обеспечения энергетического уровня в родах.

Недостаток эстрогенов в организме беременной может тормозить процессы гипертрофии и гиперплазии мышечных волокон, что ведет к недоразвитию матки и слабости родовой деятельности. Эстрогены во время беременности способствуют накоплению kontraktilных белков почти в 2 раза и увеличивают запасы фосфорных соединений, которые влияют на использование углеводов работающей мышцей. Эстрогены стимулируют мобилизацию гликогена из депо и фиксацию его мышцей матки. Повышается уровень содержания глюкозы в крови беременной и в мышце матки. Параллельно накоплению углеводов и фосфорных соединений наблюдается закономерное повышение креатина, важного компонента энергетических процессов в работающей мышце. Под действием эстрогенов изменяются биоэлектрические процессы в матке. Создающаяся при этом оптимальная концентрация ионов калия связана с идеальным порогом раздражения, что обеспечивает нормальную спонтанную динамику матки и хорошую реактивность ее к окситоцину.

Половая дифференцировка гипоталамуса.

Непрерывность мужской половой функции и цикличность женской связаны с особенностями секреции лютропина гипофизом. В мужском организме как фоллитропин, так и лютропин секретируются одновременно и равномерно. Цикличность же женской половой функции обуславливается тем, что выделение лютропина из гипофиза в циркуляцию происходит не равномерно, а периодически, когда гипофиз выбрасывает в кровь повышенное количество этого гормона, достаточное для вызова овуляции и развития желтого тела в яичнике (так называемая овуляторная квота лютропина). Гормональные функции аденогипофиза регулируются аденогипофизотропными нейрогормонами медиобазального гипоталамуса.

Гипоталамическая регуляция лютеинизирующей функции передней доли гипофиза осуществляется двумя центрами. Один из них («низший» центр), находящийся в туберальных ядрах (аркуатном и вентромедиальном) медиобазального гипоталамуса, активирует переднюю долю гипофиза к непрерывной тонической секреции обоих гонадотропинов. При этом количество выделяемого лютропина обеспечивает лишь секрецию эстрогенов яичниками и тестостерона семенниками, но слишком мало для вызова овуляции и образования желтого тела в яичнике. Другой центр («высший», или «овуляторный») локализуется в преоптической области медиобазального гипоталамуса и модулирует деятельность

низшего центра, в результате чего последний активирует гипофиз к массивному выбросу «овуляторной квоты» лютропина.

При отсутствии влияния андрогена преоптический овуляторный центр сохраняет способность периодически возбуждать деятельность «низшего центра», как это свойственно женскому полу. Но у зародыша мужского пола благодаря наличию в его организме мужского полового гормона данный овуляторный центр гипоталамуса маскулинизируется. Критический период, после которого овуляторный центр теряет способность модифицироваться по мужскому типу и окончательно закрепляется в качестве женского, ограничивается у человеческого плода концом внутриутробного периода.

Регуляция гормональной функции яичников осуществляется сложной многокомпонентной нейроэндокринной системой, включающей нейротрансмиттеры — передатчики нервных импульсов из высших отделов ц.н.с. (эндогенные опиаты, дофамин, норадреналин, серотонин); рилизинг-гормоны или гонадолиберины (люлиберин-рилизинг-гормон лютропина, фоллиберин — рилизинг-гормон фоллитропина), секретируемые нервными клетками гипоталамуса и стимулирующие выделение из передней доли гипофиза гонадотропных гормонов: гонадотропные гормоны (лютропин и фоллитропин) и пролактин, гормоны яичника, прежде всего эстрадиол, в зависимости от количества которого стимулируется или тормозится выделение гонадолиберина из гипоталамуса и гонадотропных гормонов из передней доли гипофиза по механизму обратной связи, рецепторы к половым и гонадотропным гормонам в клетках и тканях репродуктивной системы (в т.ч. рецепторы лютропина на мембране текаклеток и рецепторы фоллитропина на мембране гранулезных клеток); стероидсвязывающие глобулины — особые белки плазмы, контролирующие доступ гормонов к их рецепторам (рецепторы взаимодействуют только с гормонами, не связанными со специфическими глобулинами).

Гонадолиберины, выделяющиеся из срединной области гипоталамуса в цирхоральном (часовом) ритме, по отросткам нервных клеток поступают в воротные вены гипофиза и с кровью достигают его передней доли. Под влиянием гонадолиберина из гипофиза в определенном ритме выделяются гонадотропные гормоны (лютропин и фоллитропин) с максимумом (овуляторный пик) в момент наибольшего содержания эстрадиола в преовуляторном фолликуле. Гонадолиберины способствуют также увеличению выработки ингибина в фолликулах, тормозящего выделение фоллитропина; образованию прогестерона и уменьшению синтеза эстрадиола в гранулезных клетках овулировавшего фолликула, что вновь стимулирует выделение гонадотропных гормонов.

Возрастные изменения.

Яичник новорожденной девочки имеет веретенообразную форму, массу 0,3—0,5 г, длину 1,5 см, ширину 0,5 см и толщину 0,1 см, поверхность его гладкая. В корковом слое содержится 400 тыс. — 1 млн. примордиальных фолликулов. Единичные фолликулы достигают антральной и даже преовуляторной стадии. Процесс созревания фолликулов носит хаотический характер.

В яичниках детей в первые 4 года жизни находят много 2-3-ядерных яйцеклеток и фолликулов, содержащих по 2-3 яйцеклетки. Однако этот процесс не является процессом новообразования путем деления оогоний, ибо только к 5-

летнему возрасту происходит полное разъединение фолликулов прослойками соединительной ткани. Очевидно, двуйцевые фолликулы образуются в результате охватывания фолликулярным эпителием сразу двух ооцитов. В яичниках детей также наряду с дальнейшей атрофией яйцеклеток наблюдается атрезия. К 8—10-му году жизни масса яичника достигает 2 г, количество примордиальных фолликулов уменьшается до 300—400 тыс. Значительное число фолликулов достигает антральной и преовуляторной стадии, но овуляции не происходит. В первые годы жизни размеры яичников у девочки увеличиваются преимущественно за счет роста мозговой части. Атрезия фолликулов, прогрессирующая в детском возрасте, сопровождается разрастанием соединительной ткани, а после 30 лет разрастание соединительной ткани захватывает и корковое вещество яичника.

Наращение веса яичника осуществляется преимущественно за счет коркового вещества и происходит до периода половой зрелости. Однако именно период половой зрелости характеризуется максимальным весом яичников, при наибольшем преобладании коркового вещества над мозговым.

С 12—14 лет начинаются циклические процессы роста, созревания фолликулов, овуляции, образования желтого тела, повторяющиеся через 21—32 дня, чаще через 28 дней. Частота овуляторных менструальных циклов в первый год после менархе достигает 60—75%, к 16—18 г. — 92—98%. К концу периода полового созревания масса яичника увеличивается до 5—8 г за счет созревания фолликулов, число примордиальных фолликулов уменьшается до 150—100 тыс. Примерно с 30 лет начинается тотальный постепенный фиброз стромы коркового вещества яичников. Происходит огрубение, уплотнение волокнистых структур. Эти процессы особенно интенсивны в периферических слоях коркового вещества.

В репродуктивном периоде жизни (16—45 лет) процессы роста, созревания фолликулов и образования желтого тела имеют четкий циклический характер. Овуляция происходит в середине менструального цикла — в большинстве случаев на 13—14-й день от начала развития доминантного фолликула. В полость лопнувшего фолликула врастают капилляры, проникают фибробласты, гранулезные клетки подвергаются лютеинизации. Желтое тело достигает расцвета через 7 дней после овуляции, в последующие 7 дней оно замещается соединительной тканью. С 40 лет увеличивается частота менструальных циклов без овуляции, циклов с образованием неполноценного желтого тела, лютеинизацией гранулезных клеток неовулировавшего фолликула.

В менопаузе (в возрасте 45—50 лет) преобладают ановуляторные менструальные циклы и циклы с персистенцией неовулировавшего фолликула; процессы атрезии фолликулов усиливаются, число примордиальных фолликулов уменьшается до нескольких тысяч. В постменопаузе размеры яичника уменьшаются, масса его составляет около 3 г, белочная оболочка сморщивается, корковое вещество истончается, интерстициальные клетки замещаются соединительной тканью. В течение 5 лет после менопаузы в яичнике еще обнаруживаются единичные примордиальные и атрезирующиеся фолликулы.

Затухание менструального цикла в климактерическом периоде характеризуется уменьшением размеров яичников и исчезновением в них фолликулов, склеротическими изменениями их кровеносных сосудов. Вследствие недостаточной продукции лютропина овуляции и образования желтых тел не происходит и поэтому овариально-менструальные циклы сначала становятся ановуляторными, а затем прекращаются и наступает менопауза.

Матка.

Матка (uterus, metra) — непарный мышечный полый орган, в котором происходят имплантация и развитие зародыша; расположен в полости малого таза женщины.

Анатомия и гистология.

Матка у женщин детородного возраста имеет грушевидную форму, уплощенную в переднезаднем направлении. Тело матки— верхняя, наиболее массивная ее часть — суживается книзу и переходит в шейку матки, имеющую коническую форму у девочек и девушек, цилиндрическую — у взрослых женщин. Шейку матки подразделяют на две части: надвлагалищную (расположенную выше прикрепления свода влагалища) и влагалищную (выступающую во влагалище). Место перехода тела матки в шейку сужено и носит название перешейка матки. Верхнюю часть тела матки (выше впадения в нее маточных труб) именуют дном матки.

Полость матки на фронтальном разрезе имеет форму треугольника, в верхних углах которого расположены отверстия маточных труб. Полость матки переходит в канал шейки матки, суженное место перехода называют внутренним маточным зевом. Канал шейки матки открывается во влагалище отверстием матки (наружный маточный зев). У нерожавших наружный маточный зев имеет поперечно-овальную форму. У рожавших — форму поперечной щели. Отверстие матки ограничено передней и задней губами.

Стенка матки состоит из трех оболочек: слизистой (эндометрий), мышечной (миометрий) и серозной (периметрии). Толщина и структура слизистой оболочки тела матки зависят от фазы менструального цикла. В ее строении находятся простые трубчатые железы. Различают базальный и функциональный (поверхностный) слои слизистой оболочки тела матки. В базальном слое, прилегающем к мышечной оболочке, находятся нижние отделы желез. Циклические изменения в базальном слое в течение менструального цикла практически не происходят: во время менструации он не отторгается. Эпителий желез базального слоя слизистой оболочки тела матки, является источником регенерации ее функционального слоя, отторгающегося во время менструации. В функциональном слое имеются рецепторы гормонов яичников, под влиянием которых в нем происходят циклические пролиферативные и секреторные изменения в течение менструального цикла.

Слизистая оболочка перешейка матки сходна по строению со слизистой оболочкой ее тела, но отсутствует четкое разделение на базальный и функциональный слои. Во время менструации отторгается только поверхностный эпителий перешейка. Слизистая оболочка канала шейки матки образует одну продольную складку и отходящие от нее под острым углом пальмовидные складки, которые соприкасаются друг с другом. Эти складки способствуют скоплению слизи в канале шейки матки, что препятствует проникновению в полость матки содержимого влагалища. Железы слизистой оболочки канала шейки матки — ветвящиеся, продуцируют слизистый секрет, состав которого меняется в течение менструального цикла. В области наружного маточного зева, однослойный цилиндрический эпителий, переходит в многослойный плоский, покрывающий влагалищную часть шейки матки.

Мышечная оболочка матки состоит из трех слоев гладких мышечных клеток: внутреннего и наружного косопродольных (мышечные пучки которых перекрещиваются) и среднего циркулярного, богатого сосудами. В области перешейка матки, наружного маточного зева и маточных отверстий труб мышечные

клетки, располагаясь циркулярно, образуют подобие сфинктеров. Во время беременности гладкие мышечные клетки мышечной оболочки матки гипертрофируются, увеличивается как их длина (с 50 до 500 мкм), так и количество: объем матки возрастает, изменяется ее форма (она становится округло-овальной). После родов размеры и форма матки возвращаются к исходным.

Серозная оболочка матки, представляющая собой листок брюшины, покрывает большую поверхность матки, не покрыты брюшиной только часть передней и боковые поверхности надвлагалищной части шейки матки. Вокруг шейки матки, особенно по бокам, между листками брюшины, образующей серозную оболочку матки, имеется скопление жировой клетчатки — параметрий.

Матка расположена как бы в геометрическом центре малого таза, несколько ближе к его передней стенке между мочевым пузырем и прямой кишкой; соответственно различают пузырную и кишечную поверхности матки. В норме продольная ось матки ориентирована вдоль оси таза. Дно матки при ненаполненном мочевом пузыре в большинстве случаев наклонено кпереди, а пузырная поверхность матки обращена вперед и вниз (такое положение матки называют антеверсией); тело матки по отношению к шейке чаще находится под тупым открытым кпереди углом (антефлексия). Реже матка наклонена кзади (ретроверсия), при этом возможно образование открытого кзади угла между телом и шейкой матки (ретрофлексия).

Нормальное положение матки обеспечивают подвешивающий, фиксирующий и поддерживающий аппараты. К подвешивающему аппарату относят широкие, кардинальные и круглые связки матки, а также крестцово-маточные связки. Широкие связки матки являются дубликатурой брюшины, которая тянется от левого и правого краев матки в поперечном направлении до боковых стенок таза; часть этих связок, непосредственно прилегающую к матке, называют ее брыжейкой. Кардинальные связки матки — фасциальные утолщения с небольшим количеством пучков гладких мышечных клеток — расположены в основании широких связок матки. Круглые связки матки — плоские соединительнотканые тяжи, содержащие нервы, кровеносные и лимфатические сосуды; отходят от верхних углов тела матки кпереди от маточных труб, тянутся вперед, латерально и вверх к внутреннему отверстию пахового канала, затем, минуя канал, выходят через его наружное отверстие и разветвляются в клетчатке лобка и больших половых губ. Крестцово-маточные связки — покрытые брюшиной соединительнотканые тяжи, которые начинаются от задней поверхности шейки матки и тянутся в толще прямокишечно-маточных складок, содержащих одноименные мышцы, к прямой кишке и крестцу; притягивая шейку матки назад, они способствуют наклону тела матки вперед и небольшому подъему ее кверху.

Фиксирующий (закрепляющий) аппарат матки образуют так называемые зоны уплотнения, составляющие основу связок и тесно соединенные с фасциями таза и адвентициальными влагалищами тазовых органов. К зонам уплотнения относят переднюю часть пузырно-маточных связок и плотные тяжи лобково-пузырных, основу кардинальных связок матки и крестцово-маточных связок. Натянутые в области перешейки матки зоны уплотнения охватывают также мочевой пузырь (спереди) и прямую кишку (сзади). Поддерживающий аппарат матки включает диафрагму таза и его клетчатку.

Кровоснабжение матки в основном осуществляется маточными артериями (ветвями внутренних подвздошных артерий), а также яичниковыми артериями (ветвями брюшной части аорты). Кроме того, дно матки кровоснабжается тонкими

ветвями артерий круглых связок матки, которые отходят от нижних надчревных артерий. Эндометрий снабжает кровью артериолы, берущие начало в миометрий: базальный слой — короткие (базальные) артериолы, функциональный слой — спирально изогнутые (спиральные) артериолы. В фолликулярной фазе менструального цикла одновременно с ростом эндометрия образуются дополнительные витки спиральных артериол. Спиральные артериолы заканчиваются многочисленными капиллярами.

Венозная кровь отводится из матки по венам, которые вблизи ее краев образуют сплетение, окружающее маточные артерии и их ветви (венозное маточное сплетение). Число вен в функциональном слое эндометрия и их диаметр увеличиваются по мере его роста, особенно в лютеиновую фазу менструального цикла.

Лимфа от шейки и тела матки оттекает во внутренние и общие подвздошные лимфатические узлы, от тела матки — также в поясничные и крестцовые. От дна матки лимфа собирается не только в перечисленные выше, но и в глубокие паховые лимфатические узлы.

Иннервация матки осуществляется вегетативной нервной системой: симпатические волокна идут к ней от нижнего подчревного (тазового) сплетения, от поясничных и крестцовых узлов симпатических стволов; парасимпатические — от внутренностных тазовых нервов. Чувствительную иннервацию матки обеспечивают периферические отростки ложных однополюсных клеток спинномозговых узлов (нижних грудных, поясничных и крестцовых), которые идут от интерорецепторов матки в составе вегетативных нервных волокон в соответствующие отделы спинного и головного мозга.

Физиология.

Основной функцией матки является вынашивание плода. Она слагается из четырех основных компонентов; подготовки матки к восприятию и имплантации зародыша; создания оптимальных условий для его роста и развития после имплантации; защиты плодного яйца; рождения плода и элементов плодного яйца по окончании физиологического срока беременности.

Половой цикл

Овариально-менструальный цикл — это последовательные изменения функции и структуры органов женской половой системы, регулярно повторяющиеся в одном и том же порядке. У женщин половые циклы характеризуются регулярными маточными кровотечениями (менструациями).

Изменения, связанные с менструальным циклом, отражают процессы осуществления репродуктивной функции: созревание яйцеклетки, её оплодотворение и внедрение зародыша в слизистую оболочку матки. У большинства женщин, достигших половой зрелости, менструации повторяются регулярно через 28 дней.

Менструальные циклы у женщины являются результатом тонко отлаженных процессов взаимодействия гипоталамуса (одного из разделов головного мозга), гипофиза, яичников и матки. Носителями информации являются гормоны.

В овариально-менструальном цикле различают три периода или фазы: менструальный (фаза десквамации эндометрия), которым заканчивается предыдущий менструальный цикл, постменструальный период (фаза пролиферации

эндометрия) и, наконец, предменструальный период (функциональная фаза, или фаза секреции), во время которого происходит подготовка эндометрия к возможной имплантации зародыша, если наступило оплодотворение.

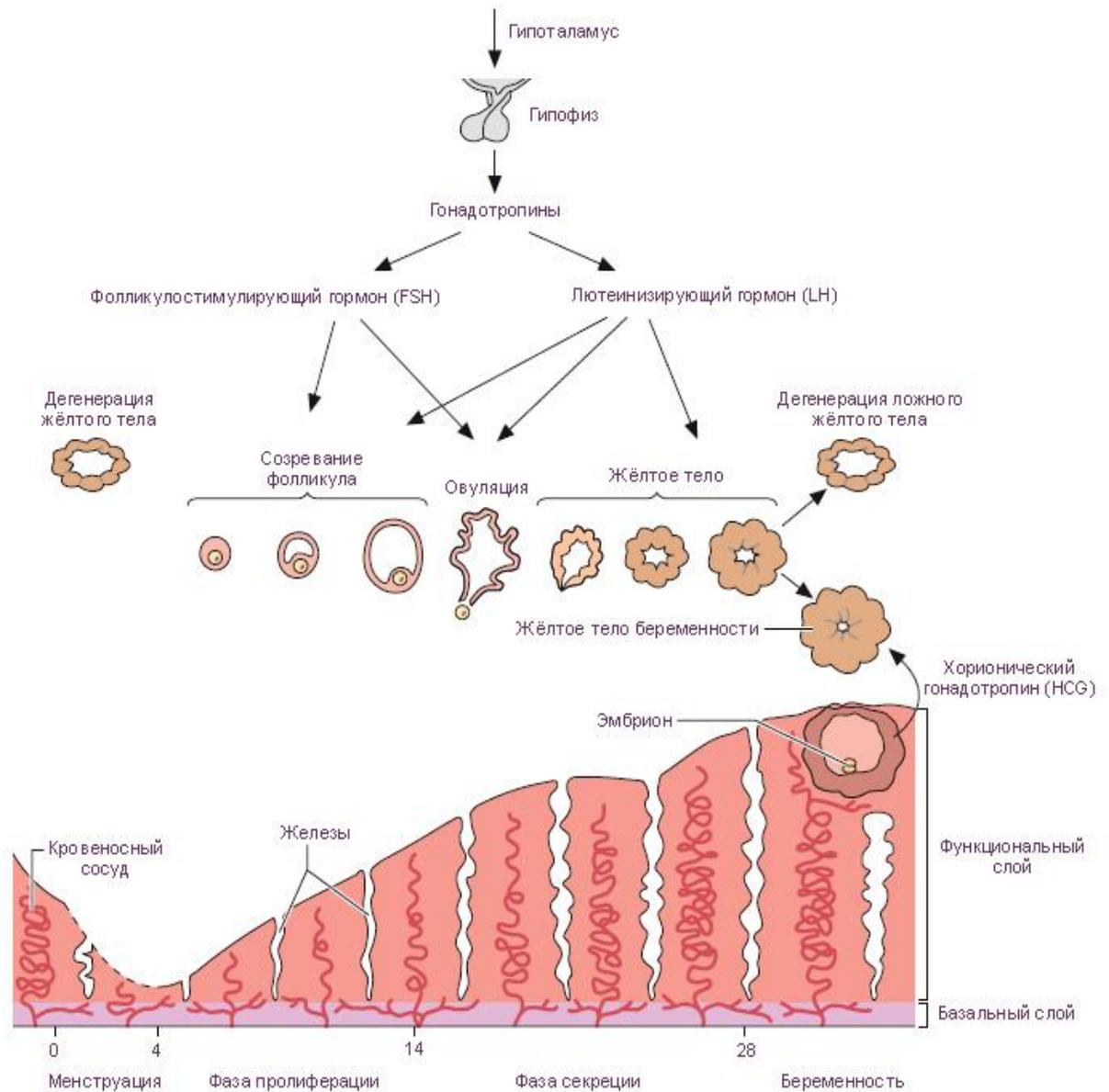


Рис. 14 Схема. Изменения в эндометрии во время овариального цикла.

Менструальный период.

Заключается в десквамации, или отторжении, функционального слоя эндометрия, которая сопровождается маточным кровотечением. Продолжительность менструальной фазы цикла у человека в среднем составляет около 4х суток. При отсутствии оплодотворения интенсивность секреции желтым телом прогестерона резко снижается. Вследствие этого спиралевидные артерии, питающие функциональный слой эндометрия, спазмируются. Существуют различия в кровоснабжении слоев.

Граница между слоями определяется ходом артерий, которые идут в миометрии и отдают капилляры, питающие эндометрий. Эти артерии делятся на два типа:

- от прямых артерий капилляры идут в базальный слой,
- а от спиралевидных артерий - в функциональный слой

Базальный слой эндометрия, питаемый прямыми артериями, продолжает снабжаться кровью и является источником для регенерации функционального слоя в последующей фазе цикла. Через некоторое время после ишемии спиральные артерии функционального слоя расслабляются, однако из-за нарушения целостности их стенки, которое возникло в результате спазма, в строму выходят первые порции крови, знаменующие начало менструации. В дальнейшем наступают некротические изменения и отторжение функционального слоя эндометрия.

В день менструации в организме женщины практически отсутствуют овариальные гормоны, так как секреция прогестерона прекращается, а секреция эстрогенов (которой препятствовало желтое тело, пока оно было в расцвете) еще не возобновилась.

Регрессия желтого тела растормаживает рост очередного фолликула, - продукция эстрогенов восстанавливается. Под их влиянием в матке активизируется регенерация эндометрия - усиливается пролиферация эпителия за счет доньшек маточных желез, которые сохранились в базальном слое после десквамации функционального слоя. Через 2—3 дня пролиферации менструальное кровотечение останавливается и начинается очередной постменструальный период. Таким образом, постменструальная фаза определяется влиянием эстрогенов, а предменструальная — влиянием прогестерона.

Постменструальный период.

Этот период начинается вслед за окончанием менструации. К концу менструальной фазы в организме возрастает секреция фоллитропина, что стимулирует в яичнике рост вторичных фолликулов.

Синтезируемые фолликулами эстрогены индуцируют регенерацию функционального слоя эндометрия. В этот момент эндометрий представлен только базальным слоем, в котором остались дистальные отделы маточных желез. Уже начавшаяся регенерация функционального слоя позволяет назвать данный период фазой пролиферации. Она продолжается с 5-го по 14-15-й день цикла.

Пролиферация регенерирующего эндометрия наиболее интенсивна в начале данной фазы (5-11-й день цикла), затем темп регенерации замедляется и наступает период относительного покоя (11...14-й день). Маточные железы в постменструальном периоде растут быстро, но остаются узкими, прямыми и не секретируют.

Как уже упоминалось, рост эндометрия стимулируется эстрогенами, которые продуцируются растущими фолликулами. Следовательно, во время постменструального периода в яичнике происходит рост очередного фолликула, который достигает стадии зрелого (третичного, или пузырчатого) к 14-му дню цикла. Овуляция наступает в яичнике на 12...17-й день менструального цикла, т.е. приблизительно посередине между двумя очередными менструациями. В связи с участием гормонов яичника в регуляции перестройки матки, изложенный процесс обычно называют не менструальным, а овариально-менструальным циклом.

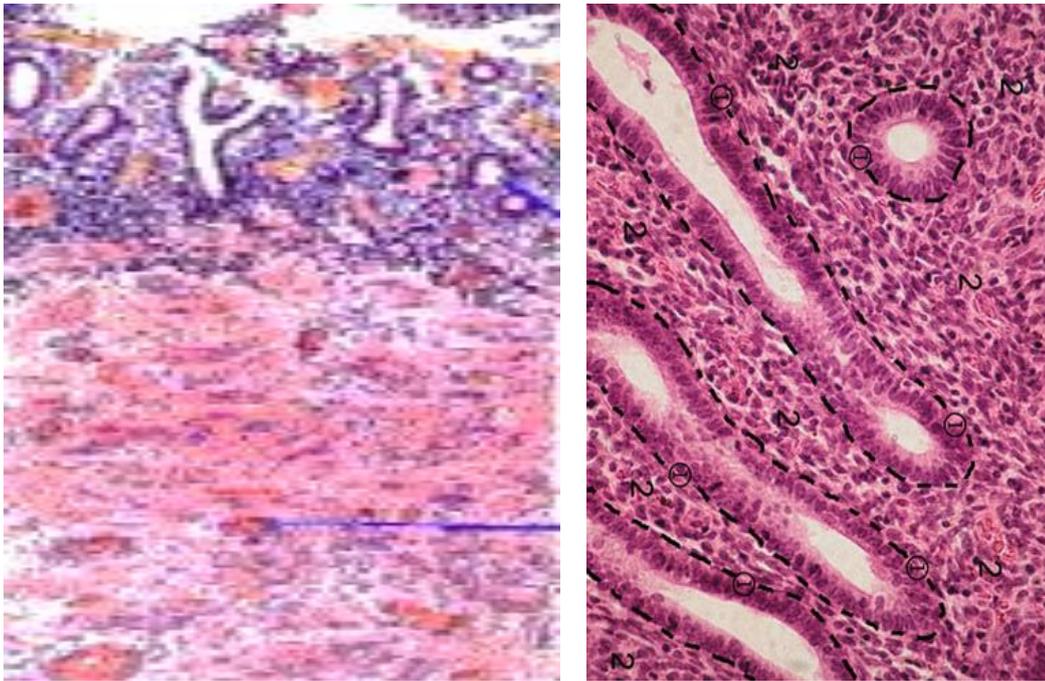


Рис. 15. Матка (фаза пролиферации) (Окраска гематоксилин-эозином)

Предменструальный период.

Предменструальная фаза продолжается также около 14-и суток и знаменует собой завершение подготовки репродуктивной системы к беременности. В конце постменструального периода в яичнике наступает овуляция, а на месте лопнувшего пузырьчатого фолликула образуется желтое тело, вырабатывающее прогестерон, который активирует маточные железы, начинающие секретировать. Они увеличиваются в размерах, становятся извитыми и часто разветвляются. Их клетки набухают, а просветы желез заполняются выделяемым секретом. В цитоплазме появляются вакуоли, содержащие гликоген и гликопротеиды, — сначала в базальной части, а затем смещающиеся к апикальному краю.

Слизь, обильно выделяемая железами, становится густой. В участках эпителия, выстилающего полость матки между устьями маточных желез, клетки приобретают призматическую форму, а на верхушках многих из них развиваются реснички. Увеличивается численность реснитчатых эпителиоцитов, большинство из них секреторно активны. Существенно возрастает кровоснабжение эндометрия. К концу предменструальной фазы цикла толщина эндометрия увеличивается более, чем в два раза по сравнению с толщиной в начале постменструальной фазы. В клетках соединительнотканной стромы тоже откладываются глыбки гликогена и капельки липидов. Некоторые из этих клеток дифференцируются в децидуальные клетки.

Если произошло оплодотворение, то эндометрий участвует в формировании плаценты. Если же оплодотворение не состоялось, то функциональный слой эндометрия разрушается и отторгается при очередной менструации.

Циклические изменения слизистой оболочки матки являются необходимым условием подготовки матки к восприятию и развитию зародыша. Если оплодотворение созревшей яйцеклетки не произошло, функциональный слой слизистой оболочки матки отторгается, что сопровождается кровянистыми

выделениями из половых путей (менструация). В случае оплодотворения зародыш через маточную трубу поступает в полость матки, где в результате физиологических изменений слизистой оболочки созданы благоприятные условия для его имплантации и дальнейшего развития.

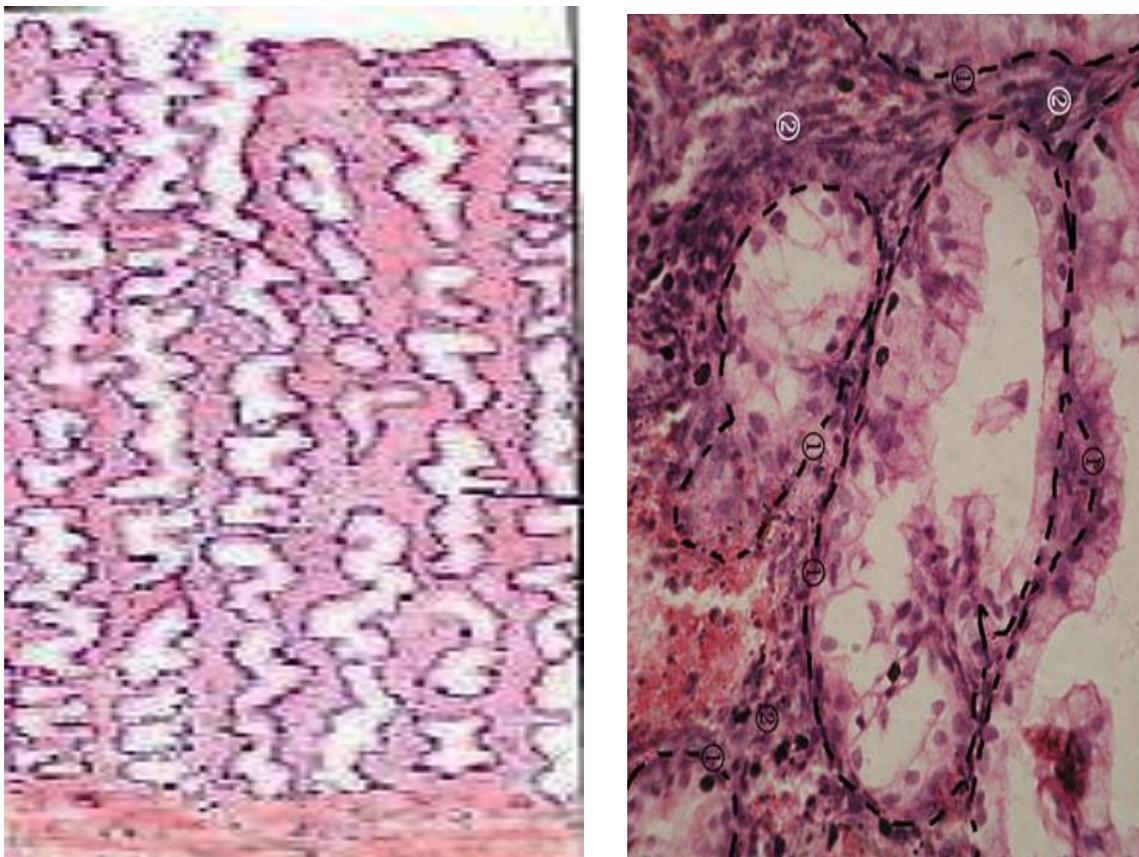


Рис 15 Матка (фаза секрeции - поздняя стадия) (Окраска гематоксилин-эозином)

Слизистая оболочка матки во время беременности превращается в толстую и сочную отпадающую (децидуальную) оболочку. Клетки компактного слоя отпадающей оболочки богаты гликогеном и обладают фагоцитарными свойствами; на первых этапах беременности они обеспечивают питание зародыша. Отпадающая оболочка принимает участие в формировании плаценты.

Матка как мощный мышечный орган постоянно находится в состоянии тонуса. В процессе развития беременности по мере растяжения матки возможны колебания ее тонуса, обычно не сопровождающиеся значительными сокращениями мускулатуры. Значительное повышение тонуса матки наблюдается незадолго до родов. Сокращение мускулатуры матки происходит при половом акте, наличии подслизистых узлов миомы матки, полипов эндометрия.

Итак, ниже представлена схема эндокринной регуляции деятельности органов женской половой системы

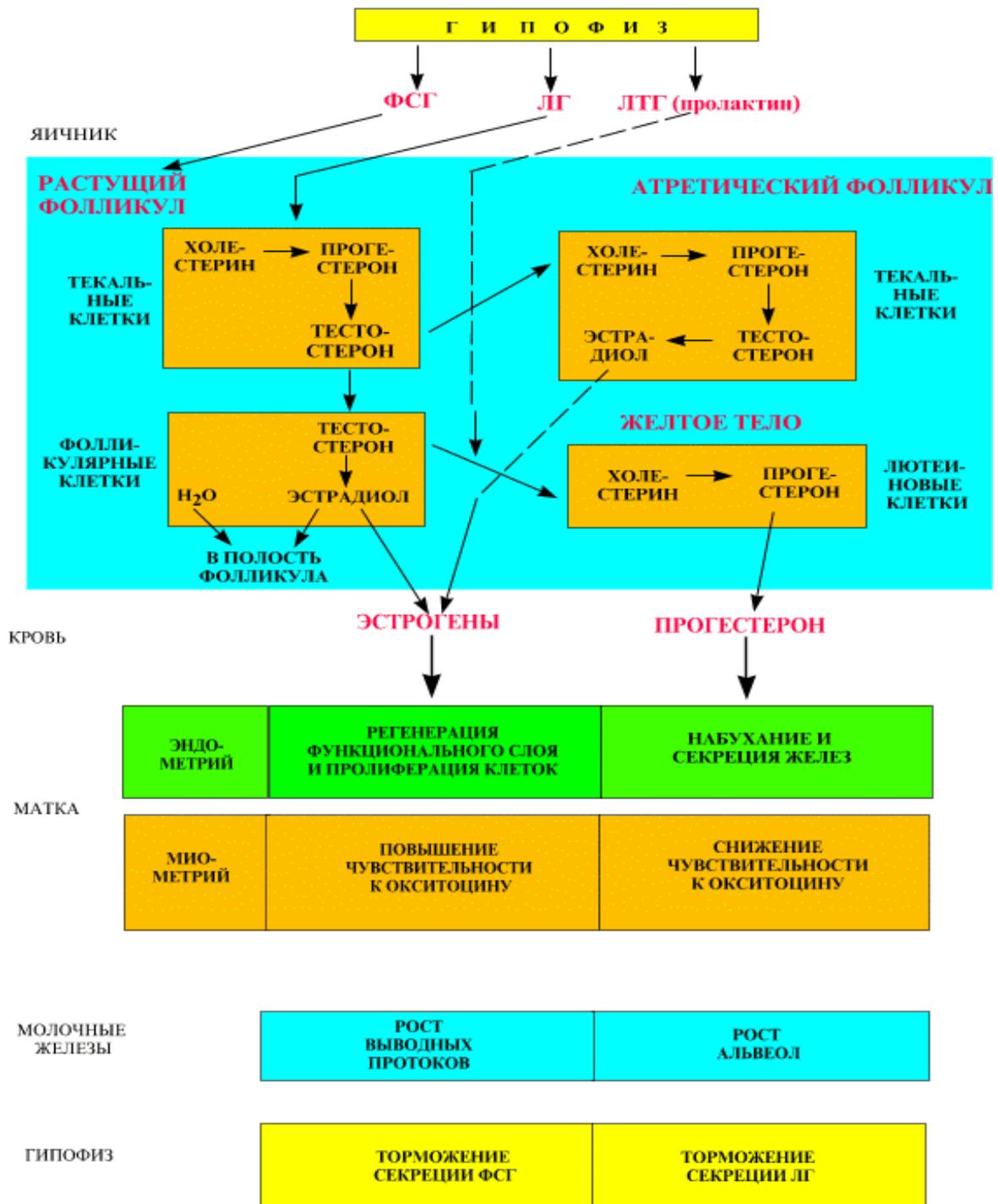


Рис.16 Схема регуляции деятельности органов женской половой системы

Возрастные изменения.

У новорожденной девочки длина матки не превышает 3 см и, постепенно увеличиваясь в течение препубертатного периода, достигает конечных размеров по достижении половой зрелости.

К концу детородного периода и в связи с приближением климакса, когда гормонообразовательная деятельность яичников ослабевает, в матке начинаются инволютивные изменения, прежде всего в эндометрии. Дефицит лютеинизирующего гормона в переходном (предклимактерическом) периоде проявляется тем, что

маточные железы, сохраняя еще способность к росту, уже перестают функционировать. После установления менопаузы атрофия эндометрия быстро прогрессирует, особенно в функциональном слое. Параллельно в миометрии развивается атрофия мышечных клеток, сопровождающаяся гиперплазией соединительной ткани. В связи с этим размеры и масса матки, претерпевающей возрастную инволюцию, значительно уменьшаются. Наступление климактерического периода характеризуется уменьшением размеров органа и количества миоцитов в нем, а в кровеносных сосудах возникают склеротические изменения. Это является следствием снижения гормонообразования в яичниках.

Маточные трубы.

Маточная труба (яйцевод) - парный трубчатый орган, дистальный конец которого, имеющий вид воронки, открыт и контактирует с поверхностью яичника, а проксимальный прободает стенку матки в области боковых поверхностей ее дна и сообщает трубы с маточной полостью. У человека длина маточных труб составляет около 10-12 см. Маточная труба подразделяется на 4 отдела: воронку дистальный отдел трубы, заканчивающийся бахромками (фимбриями) и открывающийся в яичниковую сумку, ампулу следующую за воронкой наиболее широкую и протяженную часть (составляет около 2/3 длины трубы), перешеек, или истмус, и интерстициальный (интрамуральный) отдел, прободаящий стенку матки.

Стенка маточной трубы состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной.

Маточные трубы захватывают ооцит при овуляции, осуществляют его транспорт по направлению к полости матки, создают условия для беспрепятственного продвижения спермиев навстречу ооциту, обеспечивают среду, необходимую для оплодотворения и дробления зародыша, транспортируют зародыш в полость матки.

Слизистая оболочка состоит из однослойного призматического эпителия целомического типа и собственной пластинки. Эпителий образован клетками двух видов - реснитчатыми и секреторными. По ходу маточной трубы реснитчатые и секреторные эпителиоциты располагаются неравномерно - реснитчатые преобладают в воронке и ампуле трубы, а секреторные в области перешейка. Для секреторных эпителиоцитов маточных труб характерны апокринный и мерокринный типы секреции. Основными компонентами секрета являются преальбумины, трансферрин, глобулин и липопроотеиды, а также гликозаминогликаны, простагландины, утероглобин.

Собственная пластинка слизистой оболочки труб тонкая и образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Помимо типичных для этой ткани видов клеток, в ее составе обнаруживаются клетки, способные к децидуальной трансформации. Мышечная оболочка маточных труб образована двумя нерезко разграниченными слоями гладкой мышечной ткани - внутренним циркулярным (более толстым) и наружным продольным (более тонким). Толщина мышечной оболочки возрастает от воронки к перешейку. В области перешейка внутренний циркулярный слой формирует круговую мышцу маточной трубы. В случае имплантации зародыша в стенку трубы последняя легко травмируется и разрывается. Серозная оболочка представлена мезотелием и соединительной тканью.

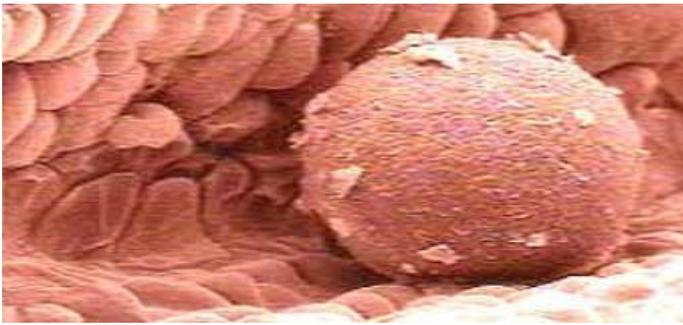


Рис. 18 Слизистая оболочка маточных труб

Молочные железы

Молочная железа (мамма; синоним грудная железа) парный железистый орган, продуцирующий у женщин после родов молоко, у мужчин остается недоразвитым и не функционирует.

Анатомия. У женщин молочная железа занимает большую часть передней поверхности грудной клетки на уровне от III до VI или VII ребра между передней подмышечной и окологрудной линиями. Форма, размеры, положение, а также функция молочной железы, связаны с половым развитием женщины, беременностью и имеют индивидуальные особенности. Она лежит на передней поверхности большой грудной и частично на передней зубчатой мышцах.

Молочная железа женщины состоит из 15—25 долек, представляющих собой отдельные железки, радиально сходящиеся по направлению к соску. Между дольками залегают прослойки рыхлой волокнистой соединительной и жировой ткани с проходящими в них сосудами и нервами. Выводные протоки открываются на вершине соска. Перед впадением они расширяются и образуют млечные синусы, в которых накапливается молоко, образовавшееся в альвеолах. В них впадают многократно ветвящиеся млечные протоки, формирующие дольки молочной железы.

Железа расположена между листками поверхностной фасции, образующими ее капсулу. Между фасциальной капсулой железы и собственной фасцией груди находится ретромаммарная клетчатка, благодаря которой железа легко смещается относительно грудной стенки. Эпидермис соска молочной железы и околососкового кружка (ареолы) пигментирован и имеет ростковый слой, дерма богата нервными окончаниями. На бугорках кружка открываются потовые и сальные железы.

Дольки I типа. Наименее дифференцированы и известны как девственные дольки, так как представляют незрелую женскую грудь до менархе. В дольках I типа от 6 до 11 протоков.

Дольки II типа. Эволюционируют из долек I типа, в них представлена более комплексная морфологическая картина, число протоков - 47 на одну дольку.

Дольки III типа. Эволюционируют из долек II типа, имеют в среднем 80 протоков или альвеол на дольку. Это молочные железы, находящиеся под влиянием гормональной стимуляции во время беременности.

Дольки IV типа. Этот тип долек представлен у женщин с лактацией, но не обнаруживается у женщин, не имевших беременности. Этот тип долек представляет максимальную дифференцировку и развитие женской молочной железы. В дольке IV

типа около 120 протоков. После окончания лактации дольки IV типа регрессируют в дольки III типа.



Рис19. Молочная железа

Итак, ранняя беременность способствует истинной дифференцировке долек, чего никогда не происходит у нерожавших женщин.

У нерожавших женщин в основном представлены недифференцированные структуры - дольки I и II типов, редко - III типа. У рожавших женщин молочные железы в основном представлены дифференцированными дольками III типа и составляют 70-90% от их общего числа. После 40 лет их число снижается.

Кровоснабжение молочной железы обеспечивают ветви внутренней грудной, латеральной грудной и 3—7 задних межреберных артерий. Отток крови происходит по одноименным венам.

Лимфоотток от наружных отделов молочной железы осуществляется по лимфатическим сосудам, впадающим в лимфатические узлы, расположенные на боковой поверхности грудной клетки (от II до VI ребра), и далее в подмышечные лимфатические узлы. От задних отделов железы лимфа оттекает в субпекторальные лимфатические узлы, находящиеся под малой грудной мышцей. Лимфоотток от верхних и задних отделов молочной железы происходит транспекторальным и интерпекторальным путем в подключичные лимфатические узлы. Из глубоких отделов медиальной части железы лимфа оттекает в парастеральные лимфатические узлы, анастомозирующие с лимфатическими сосудами, следующими по ходу внутренней грудной артерии и вены. Из парастеральных лимфатических узлов лимфа отводится к надключичным узлам. Лимфатические сосуды обеих

молочных желез анастомозируют между собой. Иннервация осуществляется передними ветвями II—VII межреберных нервов.

Морфологическая характеристика

Парные железы, состоящие из 15-25 долей, ориентированных радиально. Располагаются на передней грудной стенке на уровне II - VI ребер; покрыты кожей, в центре имеют пигментированный сосок, в просвет которого открываются выводные протоки долей.

Каждая доля состоит из долек, разделенных соединительнотканной и жировой тканями. Дольки образованы множеством железистых концевых отделов (альвеол) и ветвящимися выводными протоками. Альвеолы и все протоки выводящей системы, за исключением молочных синусов (расширения-резервуары, предшествующие выводным протокам долей), выстланы однослойным эпителием и покрыты футляром из миоэпителиальных клеток, способствующим выделению секрета из полости альвеол и его продвижению по протоковой системе.

Собственно секреторными элементами железы являются лактоциты, образующие выстилку альвеол и начальных звеньев выводной системы - молочных ходов; характеризуются всеми признаками клеток, вырабатывающих белковый секрет. Развитый гранулярный цитоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи, обилие митохондрий, полярное распределение внутриклеточных структур; способ выделения секрета - апокриновый (с отрывом апикального полюса, заполненного секретом и частичным временным нарушением целостности плазматической мембраны).

В нелактующей железе дольки не очень велики, концевые отделы представлены лишь млечными альвеолярными ходами. Система выводных протоков развита лучше: имеются разветвлённые внутридольковые и междольковые млечные протоки; последние можно узнать по синусообразным расширениям. Протоки выстланы, соответственно, кубическим и призматическим эпителием. Из-за ветвления протоков молочные железы относятся к сложным железам.

Лактирующая способность приобретается к концу беременности. Большую роль в преобразовании железы играет прогестерон, на фоне продукции которого протекает беременность. Прогестерон стимулирует в молочной железе разрастание млечных альвеолярных ходов и формирование на их концах альвеол.

В лактирующей железе альвеолы представляют собой полые мешочки, заполненные секретом. Стенка мешочка образована одним слоем лактоцитов - железистых клеток кубической формы, имеющих круглые ядра и лежащих на базальной мембране. Альвеолы открываются в млечные альвеолярные ходы. Образующие их клетки тоже способны к секреции, но в существенно меньшей степени (чем лактоциты альвеол). В свою очередь млечные ходы переходят в разветвлённые внутридольковые протоки, а те - в междольковые протоки. В лактирующей железе ёмкость млечных синусов становится существенно больше. Между альвеолами и протоками находятся соединительнотканые перегородки и скопления жировых клеток.

Функция: *секреция молока*

Молоко – жизненно необходимый продукт, обеспечивающий питание новорожденного на протяжении приблизительно одного года (содержит моносахариды, олигосахариды, в частности, лактозу, полисахариды, липиды, жирные кислоты, лактальбумин, казеин, нуклеиновые кислоты и их производные, витамины, микроэлементы; следует специально отметить полноценность белков

молока в плане высокого содержания и благоприятного соотношения всех незаменимых аминокислот).

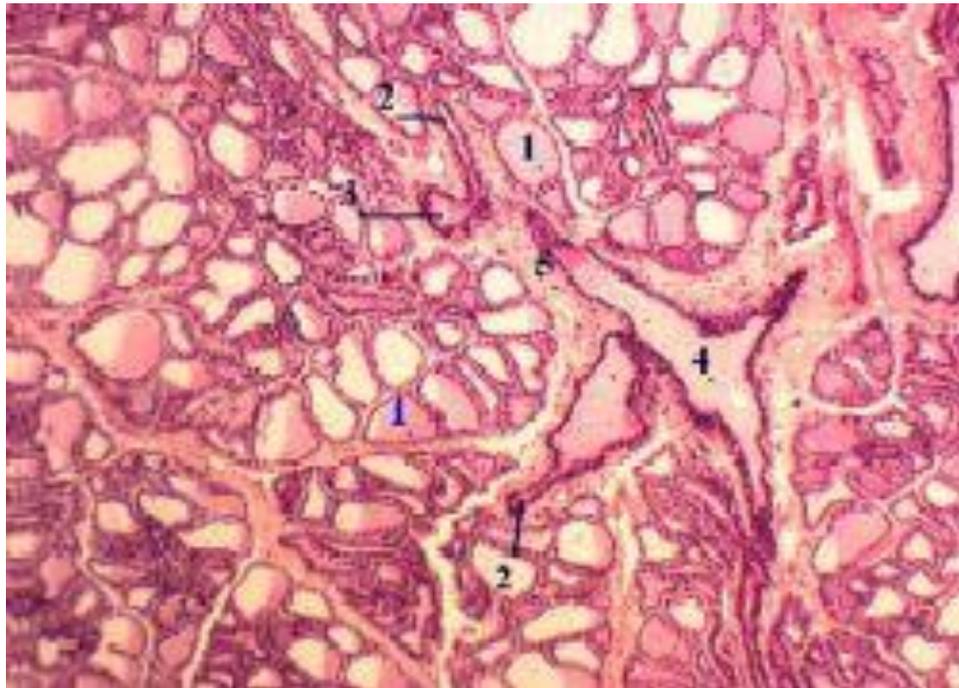


Рис. 20 Лактирующая молочная железа. Окраска гематоксилин-эозином.

Наряду с *трофической* функцией молоко выполняет *защитную* (гуморальные факторы: иммуноглобулины, лизоцим, интерфероны и др.; клеточные факторы: макрофаги, Т-лимфоциты) и *регуляторную* (содержит инсулин, кортикостероиды, тироксин, эпидермальный и нервный ростовые факторы, пептидные регуляторы иммунитета).

Образование молока в молочных железах (рис 21)

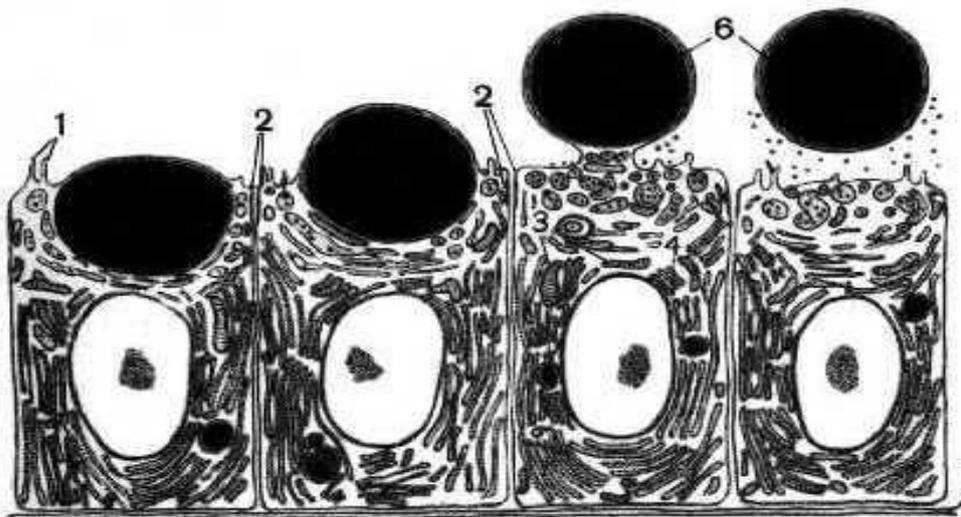


Рис. 21 Секреция молока лактоцитами

Жиры секретируются лактоцитами по апокриновому типу: при выделении крупных жировых капель происходит нарушение целостности апикального отдела клетки. После этого в просвете альвеолы капли подвергаются эмульгированию - дробятся на более мелкие капельки.

Водорастворимые компоненты (белки, углеводы, ионы и вода), видимо, секретируются в молоко обычными способами - по мерокриновому типу.

Влияние половых гормонов на молочную железу

Регуляция нормального роста и развития молочной железы происходит под влиянием комплексного взаимодействия между различными гормонами.

Тканевый гомеостаз в молочной железе обеспечивается в результате равновесия между пролиферацией, дифференциацией и апоптозом. Апоптоз, или спонтанная запрограммированная гибель клеток играет главную роль в росте и регуляции как нормальной, так и опухолевой ткани.

Регуляция апоптоза в молочной железе сложна и протекает при участии ряда различных белков, но известно, что протоонкоген bcl-2 играет в этом особую роль. Было показано, что он предотвращает вход клеток в апоптоз и удлиняет время выживания клеток. Что касается апоптоза, то наблюдалось циклическое колебание экспрессии bcl-2 в клетках эпителия молочной железы, причем экспрессия достигает максимума в конце фолликулиновой фазы и уменьшается в лютеиновой фазе. Это циклическое колебание экспрессии bcl-2, которое коррелирует с менструальным циклом, свидетельствует о гормональной регуляции ее.

Молочная железа является органом-мишенью для половых гормонов. На фоне таких физиологических событий, как менструальный цикл, беременность, лактация и менопауза, молочные железы подвергаются влиянию половых гормонов с учетом вариации секреции. В репродуктивном возрасте у нерожавших женщин эпителий молочной железы подвергается циклической клеточной пролиферации и апоптозу, которые являются вторичными по отношению к циклической функции яичников. В фолликулиновой фазе менструального цикла происходит клеточная пролиферация в конечной протоково-дольчатой структуре. Прогестерон играет основную роль в стимуляции дольчато-альвеолярного развития и дифференциации.

В настоящее время предлагаются три равновероятных и не исключających друг друга механизма пролиферативного действия эстрогенов на молочную железу:

- прямая стимуляция клеточной пролиферации за счет взаимодействия эстрадиола, связанного с эстрогенным рецептором с ядерной ДНК;
- не прямой механизм - за счет индукции синтеза факторов роста, действующих на эпителий молочной железы аутокринно или паракринно;
- стимуляция клеточного роста за счет отрицательной обратной связи, согласно которой эстрогены нивелируют эффекты ингибирующих факторов роста.

Ауто-, пара - и эндокринные факторы стимулируют и/или тормозят рост клеток. Из клинической практики известно, что молочная железа отвечает на циклическое выделение половых гормонов. Максимальный размер молочных желез наблюдается в позднюю лютеиновую фазу цикла. Пик секреции жидкости, митотической активности и продукции ДНК нежелезистой тканью и клетками

эпителия отмечается (*in vitro*) в лютеиновой фазе. Пик митозов в конце лютеиновой фазы сменяется апоптозом. Итак, основная роль прогестерона состоит в стимулировании развития альвеол.

Число эстрогеновых рецепторов в эпителии молочных желез снижается в лютеиновой фазе цикла, в то время как число прогестероновых рецепторов остается высоким в течение всего цикла. При иммуноцитохимическом исследовании аспирата, полученного из “нормальной” молочной железы, также установлена более выраженная пролиферация в лютеиновой фазе цикла, чем в фолликулиновой. При этом отмечена прямая корреляция активности пролиферации с уровнем прогестерона крови. Очевидность синергического влияния эстрогенов и прогестерона *in vitro* показана в исследованиях “нормальной” ткани молочной железы, полученной при биопсии, рядом с фибroadеномой или раком. У женщин с регулярным циклом также установлен максимум пролиферации эпителиальных клеток молочной железы в лютеиновую фазу на фоне высокого уровня прогестерона.

Приведенные результаты показывают, что прогестерон поддерживает циклическую пролиферацию молочных желез в нормальном менструальном цикле и в течение беременности. Поэтому было общепринято, что прогестерон ингибирует рост эндометрия, но стимулирует рост эпителия молочных желез. В связи с этим некоторые авторы полагают, что эстроген-прогестероновая циклическая пролиферация может способствовать аккумуляции генетических ошибок, которые, возможно, ведут к развитию рака молочной железы.

В последние годы растет число данных о том, что экзогенный прогестерон может оказывать влияние на пролиферацию эпителия молочных желез, подобное таковому на эндометрий, а именно тормозит эстрогенный эффект.

Возрастные особенности. Молочная железа новорожденной девочки представляет собой билатеральный рудиментарный орган, который в последующем развивается в результате воздействия внешних и внутренних факторов, интимно связанных с репродуктивной системой. Гормоны яичников (эстрогены, прогестерон, андрогены и ингибин) оказывают в основном стимулирующее действие на молочную железу.

Причины стерильности женщин. Современный взгляд на женское бесплодие

Приблизительно от 5 до 10% женщин не способны к зачатию. Иногда у них не находят нарушений женских половых органов, поэтому предполагают, что причиной бесплодия в этих случаях являются либо функциональные нарушения в половой сфере, либо генетические нарушения развития самой яйцеклетки.

Наиболее распространенной **причиной неспособности женщин** к зачатию является отсутствие овуляции. Это может быть результатом снижения секреции гонадотропных гормонов, в этих случаях интенсивная гормональная стимуляция обеспечивает наступление овуляции. Возможны варианты ановуляторных циклов, когда нарушения, существующие на уровне яичников, делают овуляцию невозможной. Так, например, слишком плотная капсула, окружающая яичник снаружи, делает овуляцию затруднительной.

В связи с тем, что **отсутствие овуляции** является одной из наиболее частых причин бесплодия женщин, предложены многочисленные методы исследования, помогающие диагностировать ановуляторные циклы. Эти методы базируются на

обнаружении изменений в организме, обусловленных влиянием прогестерона, нормальная продукция которого во второй половине овариального цикла при ановуляторных вариантах цикла отсутствует.

Один из таких **тестов** заключается в определении содержания прегнандиола в моче, взятой на анализ. Прегнандиол является конечным продуктом метаболизма прогестерона, в норме обнаруживаемого в крови во второй половине овариального цикла; отсутствие прегнандиола в моче указывает на отсутствие овуляции. Другой тест заключается в ежедневном измерении ректальной температуры на протяжении полового цикла. Продукция прогестерона на протяжении второй половины цикла является причиной повышения базальной температуры, причем резкий подъем температуры приходится на момент овуляции.

Отсутствие **овуляции**, обусловленное снижением секреции гонадотропных гормонов передней долей гипофиза, может быть купировано своевременным введением хорионического гонадотропина человека, который был выделен из плаценты. Этот гормон обладает практически теми же эффектами, что и ЛГ, поэтому является мощным стимулятором овуляции. Однако в случае использования этого гормона в избыточно высоких концентрациях он может вызвать овуляцию одновременно очень большого числа фолликулов. Это, в свою очередь, может привести к многоплодию. Известны случаи рождения восьмерых детей (в большинстве мертворожденных) матерями, лечившимися от бесплодия этим гормоном.

Еще одной широко распространенной **причиной женского бесплодия** является эндометриоз, при котором эндометриальная ткань, практически идентичная нормальному эндометрию матки, начинает разрастаться в брюшной полости вблизи матки в окружающих матку тканях, фаллопиевых трубах, яичниках и в других местах. Эктопически расположенный эндометрий может давать кровотечения, очень похожие на обычную менструацию. Эндометриоз вызывает развитие фиброзной ткани в тазовой полости, иногда фиброзные ткани окружают яичники так плотно, что мешают высвобождению яйцеклетки в брюшную полость, часто эндометриоз приводит к закрытию просвета фаллопиевых труб на всем протяжении, начиная с самого наружного конца, покрытого фимбриями.

Другой распространенной **причиной неспособности женщины** к зачатию может быть сальпингит (воспаление фаллопиевых труб), приводящий к фиброзным изменениям труб и закрытию их просвета. В прошлом такое воспаление развивалось в результате, как правило, гонококковой инфекции, но в связи с модернизацией терапии эта причина перестает превалировать в числе причин женского бесплодия.

Наконец, еще **одной причиной бесплодия** может быть секреция шейкой матки патологической слизи. Обычно во время овуляции нормальный гормональный фон, создаваемый эстрогенами, вызывает секрецию слизи со специфическими свойствами, которые позволяют сперматозоидам быстро продвигаться в матку и сообщают слизи свойство проводника: сперматозоиды как бы нанизываются на нити слизи, что облегчает их перемещение. Поражения самой шейки матки, вызванные инфекцией или воспалением с подострым течением, или нарушение гормональной стимуляции шейки матки могут приводить к формированию вязкой слизистой пробки, мешающей оплодотворению.

ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ЖИЗНИ ЖЕНЩИНЫ

Возрастные, функциональные особенности половой системы женщины находятся в тесной зависимости от ряда факторов. Большое значение имеют прежде всего периоды жизни женщины. Принято различать:

- 1) период внутриутробного развития;
- 2) период детства (от момента рождения до 9—10 лет);
- 3) период полового созревания (с 9—10 лет до 13—14 лет);
- 4) подростковый период (от 14 до 18 лет);
- 5) период половой зрелости, или детородный (репродуктивный), возраст от 18 до 40 лет; период переходный, или пременопаузы (от 41 года до 50 лет);
 - б) период старения, или постменопаузы (с момента стойкого прекращения менструальной функции).

Во внутриутробном периоде происходит закладка, развитие и созревание всех органов и систем плода, в том числе и половой системы. В этом периоде происходят закладка и эмбриональное развитие яичников, которые являются одним из важнейших звеньев в регуляции функции половой системы женского организма после рождения.

В течение внутриутробного периода разнообразные факторы (интоксикации, острые и хронические инфекции, ионизирующая радиация, медикаментозные средства и пр.) могут оказывать повреждающее воздействие на эмбрион или плод. Эти факторы могут вызывать пороки развития различных органов и систем, в том числе и половых органов. Такие врожденные отклонения развития половых органов могут приводить к нарушению характерных для женского организма функций. Пороки внутриутробного развития, которые возникают под воздействием перечисленных выше факторов, могут сопровождаться повреждением различных звеньев регуляции менструального цикла. В результате этого у девочек в период полового созревания могут возникать различные нарушения менструальной, а в дальнейшем и детородной функции.

В период детства наблюдается относительный покой половой системы. Только в течение нескольких первых дней после рождения девочки у нее могут возникнуть явления, так называемого полового криза (кровянистые выделения из влагалища, нагрубание молочных желез). Это происходит под влиянием прекращения действия гормонов плаценты, что наступает после родов. В детстве происходит постепенный рост органов половой системы, однако при этом сохраняются типичные для этого возраста особенности: преобладание размеров шейки матки над размерами тела матки, извитые маточные трубы, отсутствие зрелых фолликулов в яичниках и др. В период детства отсутствуют вторичные половые признаки.

Период полового созревания характеризуется относительно быстрым ростом органов половой системы и в первую очередь матки (преимущественно ее тела). У девочки этого возраста появляются и развиваются вторичные половые признаки: формируется скелет женского типа (особенно таза), происходит отложение жира по женскому типу, отмечается рост волос вначале на лобке, а затем и в подмышечных впадинах. Наиболее ярким признаком периода полового созревания является наступление первых менструаций. У девочек, проживающих в средней полосе, первые менструации появляются в возрасте 11—13 лет. В дальнейшем в течение приблизительно года менструации могут иметь нерегулярный характер, а многие менструации протекают без овуляции (появление яйцеклетки). Начало и становление менструальной функции происходит под влиянием циклических изменений нервной

системы и желез внутренней секреции, а именно яичников. Гормоны яичников оказывают соответствующее влияние на слизистую оболочку матки, вызывая в ней характерные циклические изменения, т. е. менструальный цикл. Подростковый период известен еще под названием переходного, так как в это время происходит переход к наступлению периода половой зрелости – расцвету функции органов половой системы женщины.

Период половой зрелости является наиболее продолжительным в жизни женщины. Вследствие регулярного созревания фолликулов в яичниках и овуляции (выхождение яйцеклетки), а также с последующим развитием желтого тела в женском организме создаются все необходимые условия для наступления беременности. Регулярные циклические изменения, наступающие в центральной нервной системе, яичниках и матке, что внешне проявляется в виде регулярных менструаций, является основным показателем здоровья женщины детородного возраста.

Период менопаузы характеризуется переходом от состояния половой зрелости к прекращению менструальной функции и наступлению старости. В этот период у женщин нередко развиваются различные расстройства менструальной функции, причиной которых могут быть возрастные нарушения центральных механизмов, регулирующих функцию половых органов.

Период старения характеризуется полным прекращением менструации, общим старением женского организма.

Частота заболеваний половых органов у женщин тесно связана с возрастными периодами их жизни. Так, в период детства сравнительно часто возникают воспалительные заболевания наружных половых органов и влагалища. В период полового созревания часто встречаются маточные кровотечения и другие нарушения менструальной функции. В период половой зрелости чаще всего встречаются воспалительные заболевания половых органов, а также нарушение менструального цикла различного происхождения, кисты половых органов, бесплодие. В конце детородного периода возрастает частота доброкачественных и злокачественных опухолей половых органов. В период менопаузы реже встречаются воспалительные процессы половых органов, но значительно повышается частота опухолевых процессов и нарушений менструальных функций (климактерические кровотечения). В период постменопаузы чаще, чем раньше, встречаются опущения и выпадения половых органов, а также злокачественные опухоли. Возрастная специфичность заболеваний женских половых органов в основном определяется анатомо-физиологическими особенностями женского организма в отдельные периоды жизни.

Вопросы для самоконтроля.

1. Развитие яичника.
2. Развитие матки, маточных труб, влагалища.
3. Строение наружных половых органов.
4. Строение влагалища.
5. Строение яичника. Корковое вещество. Виды фолликулов.
6. Эндокринная функция яичника.
7. Половая дифференцировка гипоталамуса
8. Возрастные изменения структуры яичника.
9. Строение матки. Анатомия и гистология
10. Половой цикл. Фазы, их характеристика. Гормональная регуляция.
11. Возрастные изменения в структуре матки.
12. особенности строения маточных труб.
13. Молочные железы. Анатомия и морфология. Влияние половых гормонов на молочную железу.
14. Причины стерильности женщин. Современный взгляд на женское бесплодие
15. Возрастные периоды жизни женщины.

Ситуационные задачи.

1. При аборте у женщины радикально удалили все слои эндометрия. К развитию какого патологического состояния это приведет?
2. В результате частых воспалительных процессов белочная оболочка яичника стала плотной и широкой. К каким последствиям приведет такая патология?
3. На срезах в корковом веществе яичника видны структуры, внешне похожие на желтые тела. В центре одних находится сморщенная оболочка, в центре других - соединительнотканый рубец. Какие структуры видны на срезе?
4. Патологическим процессом нарушено выделение ЛГ и ЛТГ гипофиза. Какие изменения произойдут в яичнике?
5. При анализе крови у женщины обнаружено, что содержание гормонов прогестерона и эстрогенов приближается к нижней границе нормы. В какую стадию цикла был взят анализ крови?
6. При резком угнетении функции гипофиза животному введен фолликулолестимулирующий гормон. Как это отразится на структуре яичника?
7. При гистологическом анализе биопсии эндометрия здоровой женщины в составе стромы обнаружены крупные, компактно расположенные клетки полигональной формы, богатые липидами и гликогеном. О каких клетках идет речь? В какой период менструального цикла взята биопсия?
8. В клетках желтого тела появляются признаки дегенерации: формирование аутофагических вакуолей, пикноз ядер, накопление липидов. Какой стадии развития желтого тела соответствует эта картина?
9. У роженицы слабая родовая деятельность, обусловленная слабой сократительной способностью миометрия. Как ей можно помочь гормональным вмешательством?
10. У женщины при лапараскопии в яичнике обнаружен крупный пузырьковый фолликул, резко набухающий над его поверхностью. На какой день менструального цикла наблюдается такая картина?
11. На гистологическом препарате видны яйцеклетки, находящиеся на различных стадиях развития. С увеличением размеров яйцеклеток в них отмечается накопление небольшого количества желточных включений, распределенных по всей цитоплазме равномерно. Определите, какому типу яйцеклеток и какому виду животных они относятся.

Тестовые задания.

Проверь себя:

1. Для овогенеза характерно:

- а. 4 фазы развития.
- б. Отсутствие фазы размножения овогонии.
- в. Наличие фазы формирования.
- г. 3 фазы развития.

2. Первичный фолликул характеризуется следующими признаками:

- а. Содержит овоцит 1 порядка.
- б. Содержит овоцит 2 порядка.
- в. Образуется после овуляции.
- г. Окружен 1-2 слоями клеток фолликулярного эпителия.
- д. Не содержит полостей.

3. Желтое тело яичника характеризуется следующими признаками:

- а. Развивается на месте атретического фолликула.
- б. Является экзокринной железой.
- в. Является эндокринной железой.
- г. Развивается в постменструальном периоде.
- д. Развивается в предменструальном периоде.

4. Что верно для яичника?

- а. Слоистый орган.
- б. Состоит из трех оболочек.
- в. Паренхиматозный орган.
- г. Состоит из стромы и паренхимы.
- д. Покрыт мезотелием.

5. Что верно для яичника?

- а. Состоит из коркового и мозгового вещества.
- б. В корковом веществе находятся фолликулы на разных стадиях развития.
- в. Мозговое вещество состоит из соединительной ткани с крупными кровеносными сосудами.
- г. Мозговое вещество находится снаружи яичника.

6. Что характерно для первичных фолликулов яичника?

- а. Овоцит окружен 1 - 2 слоями кубических фолликулярных клеток.
- б. Овоцит окружен блестящей оболочкой.
- в. Овоцит содержит тетраплоидный набор хромосом.
- г. Секретируют эстрогены.

7. Что характерно для вторичных фолликулов яичника?

- а. Фолликулярные клетки интенсивно размножаются.
- б. Фолликулоциты секретируют эстрогены.
- в. Образуется полость фолликула, заполненная жидкостью, содержащей эстрогены.
- г. Образуются только после полового созревания.
- д. Образуются под действием лютеинизирующего гормона гипофиза.

8. Что характерно для третичного (зрелого) фолликула- Граафова пузырька?

- а. Овоцит имеет гаплоидный набор хромосом.
- б. Овоцит окружен лучистым венцом.
- в. Это самый большой фолликул в яичнике.
- г. Полость фолликула заполнена фолликулярной жидкостью, содержащей

- эстрогены.
- д. Овоцит находится в яйценосном бугорке.
- 9. Под действием каких гормонов гипофиза происходит овуляция?**
- а. Фолликулостимулирующего.
 - б. Лютеинизирующего.
 - в. Лактотропного.
- 10. Что верно для атретических фолликулов?**
- а. Образуются из вторичных фолликулов.
 - б. В центре содержат сморщенную блестящую оболочку на месте погибшего овоцита.
 - в. В окружающей теке обилие интерстициальных клеток.
 - г. Секретируют эстрогены.
- 11. Из чего образуется желтое тело?**
- а. Из зрелого фолликула.
 - б. Из вторичного фолликула.
 - в. Из белого тела.
 - г. Из атретического фолликула.
- 12. Под действием каких гормонов гипофиза образуется и функционирует желтое тело яичника?**
- а. Фолликулостимулирующего.
 - б. Лютеинизирующего.
 - в. Лактотропного (пролактин).
 - г. Соматотропного.
- 13. Когда образуется и что секретирует желтое тело яичника?**
- а. В постменструальную фазу.
 - б. В предменструальную фазу.
 - в. Прогестерон.
 - г. Эстрогены.
 - д. Андрогены.
- 14. Что можно найти в яичнике в постменструальную фазу?**
- а. Примордиальные фолликулы.
 - б. Атретические фолликулы.
 - в. Вторичные фолликулы.
 - г. Желтое тело.
 - д. Белые тела.
- 15. Какие структуры можно найти в яичнике в предменструальную фазу?**
- а. Вторичные фолликулы.
 - б. Зрелый фолликул.
 - в. Примордиальные фолликулы.
 - г. Желтое тело.
 - д. Атретические фолликулы.
 - е. Белые тела.
- 16. Когда происходит стадия размножения в овогенезе?**
- а. В эмбриогенезе.
 - б. После рождения девочки.
 - в. После полового созревания.
- 17. Для строения матки характерны следующие признаки:**
- а. Слоистый орган.

- б. Орган паренхиматозного типа.
 - в. Эндометрий состоит из двух слоев.
 - г. Имеется подслизистая основа.
 - д. Имеются простые трубчатые железы.
- 18. Для менструальной фазы овариально-менструального цикла характерно:**
- а. Развитие желтого тела в яичнике.
 - б. Резкое падение в крови концентрации прогестерона и эстрогенов вызывает сокращение спиральных артерий.
 - в. Происходит отторжение всего эндометрия.
 - г. Происходит отторжение функционального слоя эндометрия.
 - д. Базальный слой эндометрия сохраняется благодаря кровоснабжению из прямых артерий.
- 19. Для секреторной (лютеиновой) фазы овариально-менструального цикла характерно:**
- а. Расцвет желтого тела в яичнике.
 - б. Регресс желтого тела в яичнике.
 - в. Резкое увеличение толщины эндометрия, его кровоснабжения и размеров желез.
 - г. Секреция маточных желез.
 - д. Регенерация функционального слоя эндометрия.
- 20. Для постменструальной (фолликулярной) фазы менструального цикла характерно:**
- а. Десквамация функционального слоя эндометрия.
 - б. Восстановление функционального слоя эндометрия.
 - в. Наличие желтого тела в яичнике.
 - г. Секреция маточных желез.
 - д. Рост фолликулов в яичнике.
- 21. Для строения молочной железы характерно:**
- а. Орган паренхиматозного дольчатого типа.
 - б. Сложная альвеолярная железа.
 - в. Простая трубчатая железа.
 - г. Секретирует по голокриновому типу.
 - д. Секретирует по апокриновому типу.
- 22. Под действием каких гормонов происходит рост молочной железы после полового созревания и при беременности?**
- а. Эстрогены.
 - б. Прогестерон.
 - в. Фолликулостимулирующий.
 - г. Лактотропный.
- 23. Под действием какого гормона происходит биосинтез молока?**
- а. Эстрогенов.
 - б. Прогестерона.
 - в. Лютеинизирующего.
 - г. Лактотропного.
- 24. Под действием какого гормона гипофиза происходит выделение молока при лактации?**
- а. Лактотропного.
 - б. Лютеинизирующего.
 - в. Окситоцина.

- г. Соматотропного.
- 25. Каким эпителием выстлан эндометрий?**
- Многослойным плоским неороговевающим.
 - Однослойным призматическим реснитчатым.
 - Однослойным кубическим.
 - Каемчатым.
- 26. В какую фазу менструального цикла железы эндометрия максимально развиты и секретируют?**
- Менструальную.
 - Позднюю постменструальную.
 - Позднюю предменструальную.
 - Раннюю предменструальную.
- 27. Что является причиной начала менструации?**
- Прекращение роста фолликулов и выделения эстрогенов.
 - Гибель желтого тела и прекращение выделения им прогестерона.
 - Спазм спиральных артерий эндометрия.
 - Прекращение выделения лютеинизирующего гормона гипофиза.
 - Прекращение выделения гонадотропинрилизинг - фактора в гипоталамусе.
- 28. Какой гормон стимулирует сокращение матки во время родов?**
- Эстрадиол.
 - Прогестерон.
 - Лютеотропный гормон.
 - Окситоцин.
- 29. Какие гормоны яичников регулируют менструальный цикл?**
- Лактотропный.
 - Эстрогены.
 - Прогестерон.
 - Фолликулостимулирующий.
- 30. Под действием каких гормонов происходит восстановление эндометрия в постменструальный период?**
- Прогестерон.
 - Фолликулостимулирующий.
 - Эстрогены.
 - Лютеинизирующий.
- 31. Под действием какого гормона происходит гипертрофия эндометрия в предменструальную фазу?**
- Фолликулостимулирующего.
 - Эстрогенов.
 - Прогестерона.
 - Эстрадиола.

Ответы:

1. г	2. а,г,д	3. в,д	4. в,г,д	5. а,б,в	6. а,б,в
7. а,б,в,г	8. б,в,г,д	9. б	10. а,б,в	11. а	12. б,в
13. б,в	14. а,б,в,д	15. в,г,д,е	16. а	17. а,в,д	18. б,г,д
19. а,в,г	20. б,д	21. а,б,д	22. а,б	23. г	24. в
25. б	26. в	27. б,в,г,д	28. г	29. б,в	30. в
31. в					

Список использованной литературы:

1. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с.
2. Тихомирова, И.А. Анатомия и возрастная физиология: Учебник / И.А. Тихомирова. - Рн/Д: Феникс, 2017. - 224 с.
3. Брюхин Г.В. Основы общей и сравнительной эмбриологии. – Челябинск, 2006.
4. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология 3-е изд., испр. и доп. — М.: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016
5. Основы гистологии человека: Погорелов Ю.В., Виноградов С.Ю., Торшилова И.Ю. – Иваново, 2003. – 128с.
6. Половая система в норме и патологии - Хеффнер Л. - 2003
7. Соколов В.Д. и др. Цитология, гистология, эмбриология.— КолосС, 2004. — 351 с.
8. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. Под ред. О. В. Волковой, М. И. Пекарского. - М.: Медицина, 1976.
9. Физиология : Учебник для студентов лечебного и педиатрического факультетов / Под ред. В. М. Смирнова, Д. С. Свешникова, А. Е. Умрюхина. – 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. — 520 с.
10. Учебник в электронном виде. С.Л. Кузнецов. Н.Н. Мушкамбаров. В.Л. Горячкина. Руководство – атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. Изготовитель – фирма «ДиаМорф». Ген. директор – В.И. Мазуров. Ведущий программист – О.А. Ломакин.
11. <http://www.imaios.com/ru/Media/Images/e-anatomy/thoracic-wall-breast-illustrations/breast-histology-lobules-of-mammary-gland>
12. <http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/histology/histology/r5/t30%281%29.html>
13. <http://meduniver.com/Medical/Physiology/7.html>
14. <http://www.medportal.gomel.by/periodi-jizni-jenscini.html>
15. http://www.morphology.dp.ua/_mp3/endocrin2.php
16. http://medcell.med.yale.edu/histology/endocrine/anterior_pituitary_em.php
17. http://www.beliefnet.com/healthandhealing/images/pituitary_gland_male.jpg
18. <http://lechipechen.narod.ru/cvetoterapija.html>
19. http://www.narodniy-doctor.ru/bolezni_pecheni.php
20. http://www.pems.ru/dvs_sindromyi_zhelchnaya_problema/gistologicheskie_izmeneniya_pecheni.html