

Г.И. Герасимович

УО «Белорусский  
государственный  
медицинский университет»

## Онтогенез женских половых органов

**Развитие организма человека начинается с момента оплодотворения и завершается смертью. Индивидуальное развитие организма (онтогенез) характеризуется прогрессивным процессом систематического и строго упорядоченного накопления структурных и функциональных качеств. В онтогенезе принято различать два периода: пренатальный, или внутриутробный, - до рождения и постнатальный, или внеутробный, - после рождения ребенка.**

Строение человека в основном складывается до рождения. Именно в пренатальном онтогенезе формируются основные варианты нормы и большинство аномалий строения. В пренатальном онтогенезе выделяют два периода: эмбриональный, продолжающийся у человека до конца 8-й недели развития, и фетальный, или плодный (с 9-й недели развития до рождения), когда морфологическая и функциональная дифференцировка важнейших органов и систем достигает определенного уровня, обеспечивающего жизнедеятельность новорожденного во внешней среде (2, 3, 10).

Окончательное формирование зрелого организма завершается в постнатальном онтогенезе. Если до рождения материнский организм определяет и контролирует влияние внешней среды на ребенка, то после рождения, когда новый организм оказывается во внешней среде обитания, требования для его жизнедеятельности резко возрастают. Для клинической оценки полового развития девочки в постнатальном периоде преимущественно пользуются следующей классификацией, при которой продолжается дальнейшая дифференциация и специализация органов и систем. Различают: период новорожденности (28 дней после рождения), детства (до 7 лет), препубертатный (от 8 лет до года появления менархе), пубертатный (от наступления менархе до 14 лет) и подростковый (от 15 до 18 лет). На протяжении подросткового периода завершается не только анатомическое формирование, но и функциональное созревание как половых органов, так и центральных регулирующих систем. Половая зрелость наступает обычно после 18 лет. В дальнейшем женский организм способен полноценно осуществлять репродуктивную функцию (2, 3, 6, 10, 13, 18, 23).

Эмбриональный период развития характеризуется рядом последовательно сменяющих друг друга

биологических процессов: оплодотворение, дробление, гастроуляция, гистогенез и органогенез (10, 12, 21, 24).

Оплодотворение происходит в результате слияния двух гамет с образованием нового организма (зигота) на одноклеточной стадии развития. Жизнь новому организму могут дать только зрелые половые клетки. Их созревание называется прогенезом, или гаметогенезом, и происходит в половых железах. Сущность этого процесса заключается в образовании из диплоидных стволовых предшественников половых клеток высокодифференцированных клеток (сперматозоидов и яйцеклеток) с гаплоидным набором хромосом. В яйцеклетке присутствует Х и в сперматозоиде Х или Y хромосомы, несущие генетическую информацию. При оплодотворении пол будущего человека зависит от того, каким сперматозоидом оплодотворена яйцеклетка – носителем X-хромосомы или Y-хромосомы. Следовательно, слившиеся половые клетки могут содержать набор хромосом XX или XY. Присутствие хромосомы Y в ядре зиготы определяет развитие половых признаков мужской особи, присутствие двух хромосом X – определяет развитие женских половых признаков организма (3, 19, 20).

Однако формирование пола человека – сложный и многофакторный процесс, включающий совокупность строения гонад, наружных и внутренних половых органов и развитие вторичных половых признаков, характерных для данного биологического пола. Любое повреждение мужской или женской гаметы до оплодотворения относится к гаметопатиям. При повреждении ядра половой клетки могут возникнуть изменения генетического аппарата – мутации генов. Могут также возникнуть и нарушения численного состава и структуры хромосом – хромосомные aberrации. В связи с этим гармония формирования биологического пола может быть нарушена. В таких ситуациях пол генетический не будет соответствовать полу соматическому (4, 20).

Дробление зиготы происходит вскоре после оплодотворения до стадии образования зародышевых листков с превращением ее в многоклеточный организм. В результате дробления зиготы образуются клетки-blastомеры, которые в интерфазный период после митоза не достигают исходных размеров и с каждым делением становятся все более мелкими. Зародыш в целом не растет, что составляет важнейшую особенность дробления. В этот период blastомеры обычно находятся на доспецифической стадии развития и рассматриваются как стадия,

предшествующая дифференцировке. Из них состоит тело зародыша до появления эмбриональных зачатков, клетки которых уже называются зачатковыми.

С началом дробления появляется два типа бластомеров: одни более крупных размеров и темные, другие клетки мельче и светлее. Мелкие клетки, занимающие поверхностное положение, образуют наружный слой – трофобласт, который позднее обеспечивает имплантацию и питание зародыша. Крупные клетки, образующие внутреннюю группу, получили название эмбриобласта, являющегося источником развития тканей и органов зародыша (плода). Дробление заканчивается образованием бластулы (3, 10, 11, 18, 22).

Точное число аномалий развития на стадии дробления зиготы неизвестно, так как в этот период беременность сложно диагностировать. Приблизительно подсчитано, что из числа беременностей, заканчивающихся самопроизвольными abortionами, половина сопровождается хромосомными дефектами зародыша. Подобные abortionы расцениваются как «естественное средство» устраниния зародышей с генетическими дефектами, что способствует уменьшению числа врожденных пороков развития. По современным прогнозам, за счет спонтанного abortionа генетически неполноценных зародышей число новорожденных с врожденными генетическими дефектами снижается с 12 до 2-3% (10, 17, 21).

В период дробления бластомеры раннего зародыша в силу различных причин могут подвергаться дегенеративным изменениям, приводящим к его гибели. Общепризнано, что тератогенный фактор, действующий до начала дифференцировки, способен повредить все или большую часть клеток раннего зародыша и вызывать его гибель. Повреждение ограниченного числа клеток чаще всего не приводит к гибели, а способствует полному восстановлению утраченного клеточного состава. В таких случаях никаких аномалий развития у зародыша не наблюдается, и он развивается нормально (2, 6, 8).

В период бластогенеза существует также возможность расхождения клеток эмбриобласта на две группы с развитием из одной оплодотворенной яйцеклетки двух однояйцевых монозиготных близнецов. Они всегда одного пола и имеют одинаковый генотип (10).

Патологические процессы, протекающие в организме матери в период дробления зиготы могут также привести к эктопической беременности. В таких случаях зародыш наиболее часто прикрепляется в маточной трубе (98-99%). Яичниковая, шеечная и абдоминальная формы беременности встречаются крайне редко (10).

Гастроуляция, следующая стадия за периодом дробления, характеризуется превращением однослойного зародыша в трехслойный. Из бластулы образуется гастроула, состоящая из трех зародышевых листков: наружного – эктодермы, внутреннего – энтодермы и среднего – мезодермы. Материал каждого зародышевого листка детерминируется и дифференцируется, отличаясь специфическими особенностями своего развития. Позднее из материала зародышевых листков, обособляющихся в ходе гастроуляции, выявляются эмбриональные зачатки определенных органов и тканей, которые состоят из комплекса малодифференцированных клеток, служащих в онтогенезе источником развития органов и тканей.

У человека гастроуляция происходит в две фазы. В 1-ю фазу (с 7 по 13-14 сутки) образуется двухслойный зародыш. Клеточная масса эмбриобласта, размножаясь, образует скопление клеток, в котором выделяются два узелка: эктобластический и энтобластический. Вскоре в центральных частях этих узелков образуются пузырьки. Эктобластический пузырек затем превращается в амниотическую полость, а энтобластический – в желточный мешок. Клетки эктобласта и энтобласта, расположенные между амниотическим и желтым пузырьками, образуют зародышевый щиток (зародыш). Желточный мешок, кроме питания зародыша, выполняет несколько очень важных функций. В эпителии желточного мешка локализуются первичные половые клетки, которые потом мигрируют к месту закладки гонады. В мезодерме желточного мешка детерминируются и быстро дифференцируются стволовые клетки ангиобласта (сосудистого эндотелия) и первичные стволовые клетки крови, заселяющие затем кроветворные органы зародыша. Вторая фаза гастроуляции (с 14-15 до 18 суток) характеризуется возникновением трехслойности зародыша за счет роста и дифференцировки мезенхимы с образованием мезодермы и формированием осевого комплекса зачатков, представляющего собой систему, которая, располагаясь по оси тела зародыша, выполняет функцию организующего центра в дальнейшем развитии. В начале третьей недели внутриутробного развития из заднего конца тела зародыша образуется уплотненный вырост (амниотическая ножка), который представляет собой мезодерму аллантоиса. По нему позднее растут сосуды зародыша. В дальнейшем из них формируется пупочный канатик (пуповина), что обеспечивает более интенсивный обмен между зародышем и материнским организмом.

Начиная с 20 суток внутриутробного развития, образовавшаяся в результате 2-й фазы гастроуляции мезодерма дифференцируется на дорсальную, образующую ряд последовательно расположенных сегментов (сомитов),entralную с наиболее рыхлыми участками (спланхнотомы) и соединяющую их части. Разрыхленные вентральные

участки мезодермы расслаиваются на два листка, клетки которых приобретают эпителиоидное строение: висцеральный листок, прилегающий к энтодерме, и париетальный листок, прилегающий к кожной эктодерме. Висцеральный и париетальный листки спланхнотомов дают начало целомическому эпителию (мезотелию), а полость между этими листками образует вторичную полость тела (целом), представленную в сформированном организме брюшной, плевральной и перикардиальной полостями. Производными мезодермы являются ткани внутренней среды, кровеносная система, мышечные ткани, эпителий почечного и целомического типов (3, 10, 18, 21, 25).

В развитии организма четко прослеживается единая общебиологическая закономерность, выражаяющаяся в появлении зародышевых листков и комплекса эмбриональных зачатков тканей. Развитие ткани из клеточного материала эмбриональных зачатков составляет основу гистогенеза. Закономерными процессами гистогенеза являются: клеточное размножение, клеточный рост, клеточные перемещения (миграция), дифференциация клеток и их неклеточных производных, детерминация, межклеточные и межтканевые взаимодействия, программируемая клеточная гибель и др. Одновременно с гистогенезом обычно протекает органогенез, характеризующийся образованием и развитием органов зародыша. Как правило, развитие большинства тканей и органов у человека не заканчивается в эмбриональном периоде, а продолжается как в фетальном, так и постнатальном периодах онтогенеза (3, 10, 20, 21, 25).

Развитие почек, надпочечников и половых желез тесно взаимосвязано. Они имеют общее происхождение и являются производными одной и той же области примитивной мезодермы. Прилегающие к сомитам промежуточные участки мезодермы обособляются и сегментируются, образуя нефротомы, являющиеся зачатками канальцев мезонефроса (первичной почки). Сформированные на 4-6 неделе первичные почки (мезонефрос, вольфово тело), особый выделительный орган, представляют собой два продольных валика, располагающихся симметрично вдоль зачатка позвоночника. Слияние примитивных канальцев первичной почки образует вольфов проток (рис.1), который распространяется дальше каудально и образует отрезок клоаки с примитивной прямой кишкой, содержащей анальное отверстие. Материал мезодермы, относящийся к наиболее каудальным сегментам тела, представляет собой скопление клеток (метанефрогенный тяж), закладку второй постоянной почки (метанефрос).

Закладка гонад наблюдается на 3-4 неделе эмбриогенеза в виде половых валиков – парных утолщений целомического эпителия на внутренней поверхности первичных почек (рис.1). Затем зародышевые валики вдаются глубже в полость тела, обособляются от стенки и оказываются

подвешенными внутри полости тела на своей брыжейке. Преобразование недифференцированной гонады (половых валиков) в яичник происходит только в среднем (медиальном) отделе, в то время как каудальный и краиальный отделы преобразуются в подвешивающие связки половых желез. Со стороны мезонефроса в зародышевые валики врастает клетки канальцев первичной почки. Эти клетки формируют клеточные тяжи и канальцы так называемой внутрияичниковой сети (rete ovarii).

В процессе раннего эмбриогенеза половая система человека проходит индифферентные стадии развития (рис.1) независимо от генетического пола индивидуума. Первичные зародышевые клетки, являясь полипотентными, способны к дифференцировке в любом направлении.

Первичная гонада состоит из клеток целомического эпителия (наружный корковый слой), мезенхимы (внутренний мозговой слой) и первичных половых клеток – гоноцитов, которые мигрируют в гонаду из области основания желточного мешка на 5-6 неделе эмбрионального развития. С окончанием этого процесса заканчивается индифферентная стадия развития гонады. На 7-8 неделе начинается половая дифференцировка, индуцируемая половыми хромосомами. Необходимым условием формирования яичника является наличие двух Х-хромосом в зиготе. Под их влиянием гоноциты превращаются в первичные яйцеклетки (оогонии), обладающие диплоидным набором хромосом. После многократных делений оогонии превращаются в ооциты первого порядка, а затем в ооциты второго порядка с гаплоидным набором хромосом. На 18-20 неделе развития у плода начинается процесс образования примордиальных фолликулов, которые представляют собой ооцит, покрытый одним слоем эпителиальных клеток. Они преимущественно располагаются в глубоких отделах коркового слоя яичника. К 20 неделе их количество достигает максимальных величин, до 4-7 млн в каждом яичнике. В дальнейшем процесса образования примордиальных фолликулов не наблюдается. Первые полостные фолликулы появляются после 29 недели развития. С 33 недель можно обнаружить большие полостные фолликулы (диаметр 5-7 мм), часть из которых находится в стадии атрезии. До срока родов каких-либо новых структур в яичниках не обнаруживается.

Таким образом, структура яичников окончательно формируется на 17-20 неделе эмбрионального развития (рис.1). К моменту рождения яичники полностью сформированы и состоят из коркового слоя, в котором располагаются примордиальные, зреющие и атрезирующиеся фолликулы, и мозгового слоя, представленного соединительной тканью. Объем мозгового слоя, по сравнению с корковым слоем, небольшой, хорошо сохранен у основания гонады (ворота яичника), через который в него проникают сосуды и нервы. Гормональная активность яичников плода незначительна.

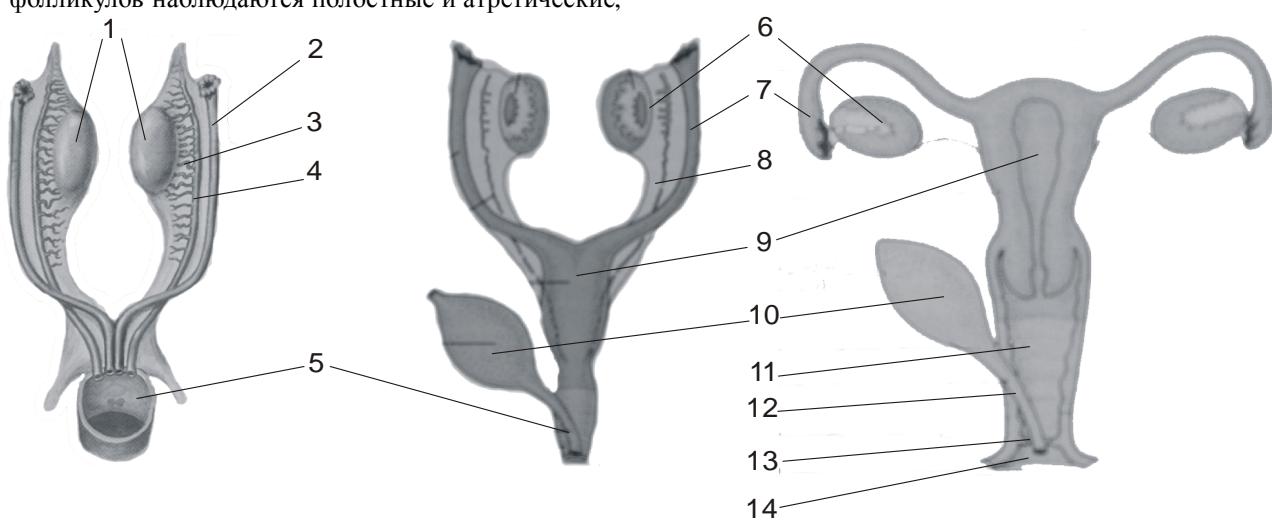
Поверхность яичника покрыта однослоистым кубическим или высоким призматическим эпителием. Белочная оболочка практически не развита. Она начинает формироваться ко второму месяцу постнатального развития.

У новорожденных яичники имеют вытянутую форму, среднюю длину около 15-25 мм, располагаются в брюшной полости. В каждом яичнике в среднем присутствует около 700000 ооцитов, выражен процесс атрезии на всех стадиях развития фолликулов (13, 19, 20, 23).

По особенностям гистологического строения у плода и новорожденного выделяют три типа яичников: гипопластический тип – в корковом слое преобладают яйценосные шары, только в центре яичника располагается небольшое количество примордиальных фолликулов; гиперпластический тип – на фоне множества примордиальных фолликулов наблюдаются полостные и атретические,

присутствуют также кистозно-измененные фолликулы, чрезмерно выражена гиперплазия интерстициальной ткани; нормопластический тип (преобладающий) – присутствуют примордиальные, растущие и атретические фолликулы, имеются также интерстициальные тека-клетки (3, 10).

Эндокринная система эмбриона формируется и начинает функционировать в период внутриутробного развития и, оказывая воздействие на процессы обмена и морфогенеза, способствует дифференциации половых желез. Половые гормоны нельзя считать первичными веществами, при помощи которых осуществляется действие генетических факторов, так как они, по-видимому, вступают в действие лишь, после известной дифференцировки желез внутренней секреции. Вызваемый половыми гормонами эффект довольно сложен и разнообразен. К моменту рождения все эндокринные органы функционально активны.



**Рис. 1**

Развитие внутренних женских половых органов: А – индифферентная стадия; Б – стадия дифференцировки; В – завершающая стадия. (1 – гонады; 2 – парамезонефральный проток /Мюллера/; 3 – каналы первичной почки; 4 – проток первичной почки /Вольфов/; 5 – мочеполовой синус; 6 – яичники; 7 – маточные трубы; 8 – дегенеративный вольфов проток; 9 – матка; 10 – мочевой пузырь; 11 – влагалище; 12 – уретра; 13 – гимен; 14 – предверие влагалища).

В отличие от фетальных яичек гормональная активность яичников незначительна. Секреция эстрогенов начинает проявляться с 20 недели развития. Считают, что она преимущественно носит гипокриновый характер, связанный с массовой гибелью гормональных элементов гонады (оогоний, гранулезные клетки и примордиальные фолликулы). В то время как яички на ранних этапах развития производят тестостерон, который стимулирует развитие мезонефральных и подавляет развитие парамезонефральных протоков. Гормоны яичников не оказывают решающего влияния на полевую дифференцировку репродуктивной системы. При отсутствии или нарушении развития гонад внутренние и наружные половые органы развиваются только по женскому типу независимо от

набора и структуры половых хромосом. Обнаруживается лишь синхронность функциональных изменений в яичниках и эндометрии, что свидетельствует о начале формирования овариально-эндометриальной взаимосвязи еще в антенатальном периоде (23).

Закладка мужской и женской половой системы в начальных стадиях эмбриогенеза происходит одинаково (индивидуальная стадия), в тесном контакте с развитием выделительной системы (рис.1). С 7-8 недели начинается дифференцированное развитие половых органов в зависимости от генетически обусловленного пола. При мужском поле вольфов проток продолжает развиваться и на более поздних этапах эмбриогенеза превращается в семявыносящий проток. При этом

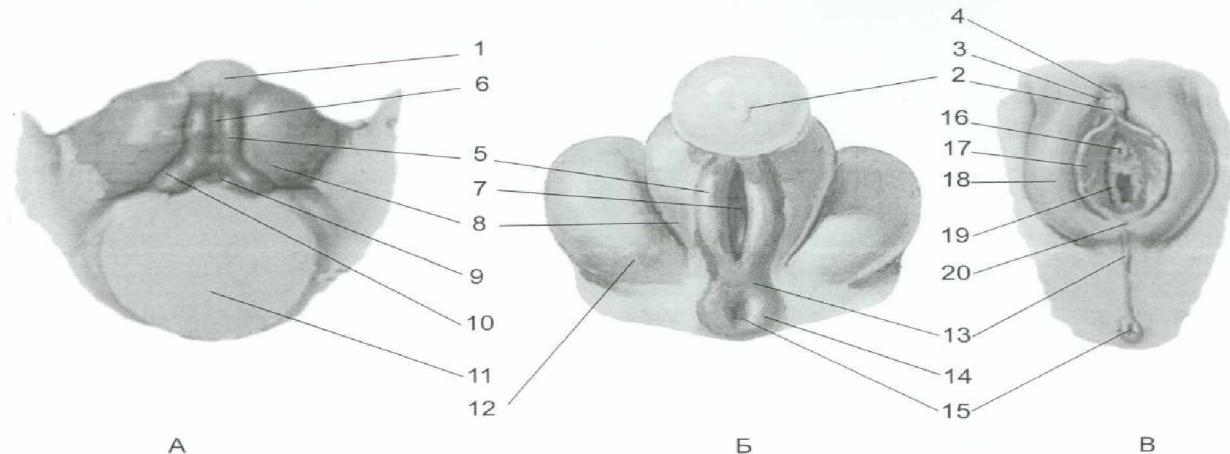
развитие парамезонефральной системы подавляется (3, 10, 11, 18, 22).

При женском поле происходит дифференцированное развитие мюллеровых протоков и регрессия вольфовых каналов (рис.1). Половые пути женщины развиваются из парамезонефральных (мюллеровых) протоков. Весь процесс формирования женских половых органов происходит с 4 по 20 неделю внутриутробного развития. В 7-8 недель мюллеровы протоки определяются в виде замкнутых трубок латеральнее вольфовых протоков, затем в результате распада центрально расположенных эпителиальных клеток в них образуется полость. Верхние концы мюllerовых протоков открыты и сообщаются с полостью брюшины. Мюллеровы протоки хорошо развиты, из них формируются женские половые пути (маточные трубы, матка, 3/4 влагалища). От вольфова протока остаются в видеrudиментарных придатков: эпоофорон (надяичниковый придаток), расположенный в брыжейке маточной трубы между яичником и трубой; параоофорон (околояичниковый придаток), расположенный в связочном аппарате яичника, и канал Гартнера,rudиментарный отросток

мочеполовой синус и иногда сохраняющийся у женщин. Из указанныхrudиментарных образований могут возникать доброкачественные кисты.

У женщин оба парамезонефральных протока растут в каудальном направлении и образуют выступ на задней стенке мочеполового синуса (буторок Мюллера). По мере роста зародыша средние и нижние отделы мюллеровых протоков сближаются и сливаются вместе, давая начало телу и шейке матки. Вначале их просвет разделен перегородкой, позднее она редуцируется, и возникает единая полость матки (рис.1).

Из верхних обособленных отделов мюллеровых протоков с 10 по 16 неделю формируются маточные трубы (рис. 1). В 37-38 недель их длина составляет 41-43 мм, они характеризуются извитостью, узким просветом и хорошо выраженным мышечным слоем. В процессе полового созревания извилистость маточных труб сглаживается, появляется перистальтика. Они растут в длину и толщину, становясь прямолинейными, длиною 10-12 см. С 30 недели прогрессивно увеличивается складчатость слизистой оболочки, наиболее выраженная к концу беременности в ампулярных отделах маточных труб.



конечной части вольфова протока, открывающейся в  
Рис.2

Развитие наружных женских половых органов: А – индифферентная стадия; Б – стадия дифференцировки; В – завершающая стадия. (1 – область клитора; 2 – головка клитора; 3 – крайняя плоть; 4 – корпус клитора; 5 – половая складка; 6 – мочеполовая борозда; 7 – мочеполовая щель; 8 – половая припухлость; 9 – углубление заднего прохода; 10 – бугор заднего прохода; 11 – каудальная часть эмбриона; 12 – половой валик; 13 – шов промежности; 14 – анальный валик; 15 – анус; 16 – уретра; 17 – малая половая губа; 18 – большая половая губа; 19 – влагалище; 20 – задняя спайка влагалища).

Матка формируется в 13-14 недель при слиянии нижней части мюллеровых протоков (рис.1). Первоначально матка двурогая, затем приобретает седловидную конфигурацию и к моменту рождения часто сохраняет выраженную седловидность. Разделение матки на тело и шейку происходит на 16-20 неделе развития плода. До 33-34 недель шейка составляет 3/4 общей длины матки, к 40 неделе – 2/3. С 33 недели призматический эпителий начинает покрывать влагалищную часть шейки матки. Поэтому эктопия слизистой цервикального канала в

перинatalный период может считаться физиологическим явлением (врожденная эрозия).

На 8 неделе начинает формироваться влагалище, 2/3 длины которого образуется при слиянии каудальных концов парамезонефральных протоков (рис.1). В выросте мочеполового синуса (мюллеров бугорок) возникает канал, из него образуется нижняя часть влагалища. Этот процесс происходит выше уровня будущей девственной плевы. Поэтому она с обеих сторон покрыта эпителием мочеполового синуса. Окончательная канализация влагалища

заканчивается на 21-22 неделе внутриутробной жизни. В 17-19 недель формированием сводов начинается обособление влагалища от матки. Слизистая оболочка влагалища с 17 недель состоит из многослойного плоского эпителия, перед рождением в ней преобладают процессы пролиферации. Усиленный рост влагалища наблюдается с 19 по 28 неделю и после 35 недель беременности. К сроку родов слизистая влагалища становится складчатой.

Наружные половые органы закладываются на 5-7 неделе беременности в области переднего края клоаки (мочеполовой синус). Клоака уроректальной складкой делится на два отдела: дорсальный (закладка прямой кишки) иentralный (мочеполовой синус). Уроректальная складка достигает клоакальной мембранны, формируя первичную промежность, которая отделяет мочеполовую щель от заднепроходного отверстия. Нижние концы мюллеровых протоков сливаются в парамезонефральный бугорок Мюллера (половой бугорок). На нижней поверхности полового бугорка проходит уретральная бороздка, ограниченная по бокам половыми складками. Основание полового бугорка охвачено дугообразно расположенными половыми валиками. Эмбрионы обоего пола на этой стадии развития имеют идентичное строение. Эти индифферентные части развиваются затем различно. При развитии женского пола из полового бугорка образуется клитор, а половые складки и валики являются основой малых и больших половых губ (рис.2).

Наружные половые органы определяются у плодов женского пола на 9-10 неделе, но до 16 недель мало отличаются от индифферентной стадии развития. Они приобретают черты окончательного строения к рождению в связи с увеличением половых губ и относительным уменьшением головки клитора (рис.2). Девственная пleva и отверстие влагалища развиваются на месте канализирующегося парамезонефрального бугорка. К 24-25 неделе в предверии влагалища хорошо видна девственная пleva, которая чаще имеет циркулярную форму.

Период новорожденности характеризуется функциональной напряженностью половой системы. Половые органы новорожденной девочки испытывают влияние половых гормонов, в основном материнских, полученных во время внутриутробной жизни. Клинические признаки действия эстрогенов наиболее выражены в течение 10-20 дней после рождения (19, 20, 23, 25).

Примерно у 3% новорожденных происходит десквамация эндометрия, сопровождающаяся скучными сукровичными выделениями из половых путей. Часто наблюдается набухание молочных желез, иногда с выделением молозива. Данное состояние обусловлено влиянием материнских половых гормонов, которые продолжают циркулировать в организме девочки после рождения.

Высокий уровень эстрогенов матери тормозит выделение гонадотропинов фетальным гипофизом. После рождения уровень материнских эстрогенов резко падает, что способствует выделению ФСГ и ЛГ аденогипофизом новорожденной, приводит к кратковременному усилению гормональной функции яичников новорожденной девочки. С гиперэстрогенией также связана и кратковременная стимуляция выделения пролактина, приводящая к нагрубанию молочных желез и даже выделению молозива. К 10-му дню жизни все проявления эстрогенного влияния исчезают.

Наружные половые органы к моменту рождения дифференцированы по женскому типу. Клитор относительно велик. Половые губы отечны, гиперемированы. Вестибулярные железы не функционируют. Девственная пleva имеет различную форму и расположена глубже, чем в старшем возрасте.

Влагалище расположено вертикально. Слизистая оболочка влагалища состоит из 30-40 слоев плоского эпителия, присутствуют палочки молочно-кислого брожения, реакция содержимого кислая. Относительно высокий кариопикнотический индекс (до 30%). К 10 дню после рождения уровень эстрогенных гормонов снижается, в результате чего число слоев эпителия уменьшается, реакция содержимого влагалища из кислой переходит в нейтральную, палочки молочно-кислого брожения исчезают.

Матка располагается высоко в брюшной полости за пределами малого таза. В течение первых 7-10 дней жизни длина матки в среднем составляет 3 см. Затем ее рост прекращается, размеры уменьшаются и только к 3 годам начинается медленный рост матки. Отношение длины шейки и тела матки 3:1, угол между ними не выражен. Миометрий хорошо развит. Наружный зев имеет щелевидную форму. Нередко имеется эктопия слизистой цервикального канала. Канал заполнен густой слизью, которая может поступать во влагалище.

Организм матери и плода – тесно взаимосвязанные системы, оказывающие влияние друг на друга. Пренатальное развитие возможно при оптимальном сочетании внутренних и внешних условий. В процессе закладки каждого органа существуют особо чувствительные периоды, когда воздействие неблагоприятных факторов среды может вызвать отклонение в его развитии. К таким критическим периодам относят (3, 10, 18, 21):

1. оплодотворения;
2. имплантации (7-8 сутки эмбриогенеза);
3. развития осевого комплекса зародыша и образования плаценты (3-6 недели);
4. период интенсивного развития головного мозга (15-20 недели);
5. формирования функциональных основных

систем организма, в том числе половой (20-24 недели);

## 6. рождения.

Критические периоды – это переходные состояния, когда организм наиболее чувствителен к повреждающему действию внешних факторов. Зародыши или плод в эти периоды становится высоко реактивным и лабильным, его защитные силы могут быть ослаблены. Чем на более ранней стадии своего развития находится организм, тем его ответная реакция более несовершенна. В критические периоды наиболее высока вероятность гибели организма или нарушения его развития, возникновения аномалий строения. На характер нарушения влияет не только тип патологического фактора, сколько длительность его воздействия и срок беременности, при котором он действует. Известно также, что неполнценность эндокринных желез может проявиться сразу после рождения, в то время как недостаточность репродуктивной системы будет обнаружена лишь в пре- и пубертатном периоде, когда эти органы начинают играть важную роль. Воздействие неблагоприятных факторов впренатальном периоде влияет не только на состояние здоровья новорожденной, но и на ее развитие в последующие периоды онтогенеза.

Заключительная стадия или фетальный период развития характеризуется активным ростом уже сформированных органов и их дальнейшей специфической дифференцировкой. В этот периода чувствительность к тератогенным факторам быстро падает. Вместе с тем, некоторые органы, такие как кора головного мозга, мозжечок, некоторые структуры мочеполовой системы продолжают дифференцироваться, следовательно, остаются чувствительными и в более поздние сроки беременности ко многим неблагоприятным внешним и внутренним факторам. Вероятно, у человека воздействие тератогенов во второй половине беременности способно вызвать врожденные пороки развития головного мозга и задержку умственного развития.

Период детства характеризуется низкой функциональной активностью репродуктивной системы. Масса и размеры яичников незначительно возрастают. Они практически завершают свое развитие, постепенно смещаются книзу и вместе с зачатками матки опускаются в полость малого таза. В яичниках имеется небольшое количество зреющих и зрелых фолликулов. Наличие примордиальных фолликулов снижается вдвое за счет физиологической атрезии. Атрезия фолликулов может быть патологической, обусловленной преимущественно наличием хронических инфекционных заболеваний. В результате у девочки впоследствии может отмечаться позднее наступление менархе, бесплодие, аменорея (19, 20, 23,25).

Низкий уровень половых гормонов определяет анатомо-физиологические особенности половых

органов. Половая щель сомкнута. Малые половые губы и клитор закрыты большими половыми губами. Промежность и вульва располагаются относительно глубоко. Большие вестибулярные железы не функционируют. Длина влагалища почти не увеличивается и к концу периода детства составляет 40 мм. Слизистая оболочка влагалища содержит 4-5 слоев плоского эпителия. Реакция влагалищного содержимого щелочная или нейтральная. В мазках из влагалища определяются в основном парабазальные клетки, лейкоциты и смешанная флора (кокковая и палочковая). Размеры матки в первый год жизни уменьшаются. Длина ее к концу 1-го года жизни составляет 2,5 см, масса – 2,3 г. К 4 годам масса матки увеличивается и к 6 годам достигает массы матки новорожденной. Изменяется и соотношение шейки и тела матки, в конце 1-го года оно составляет 2 : 1, в 8 лет – 1,4 : 1. К 3-4 годам матка опускается в малый таз. Маточные трубы тонкие, длинные, перистальтика отсутствует.

Препубертатный период (от 8 лет до наступления менархе) тесно связан с общим физическим развитием девочки и характеризуется началом ее полового созревания. Данный промежуток времени является своеобразным критическим периодом онтогенеза, который часто в дальнейшем определяет репродуктивное здоровье женщин. В зависимости от того, насколько здоровой вступает в этот период девочка, насколько правильно он протекает, зависит формирование женского организма. У девочек с хорошим физическим развитием, как правило, раньше происходит и половое созревание.

Развитие вторичных половых признаков и феминизация фигуры происходит под влиянием гормонов яичников и андрогенов надпочечников. Появляются первые изменения фигуры: округляются бедра в результате увеличения количества и перераспределения жировой ткани, начинается рост костей таза. Появляются вторичные половые признаки в определенной последовательности. В 9-10 лет наблюдается рост сосков, в 10-11 лет начинается увеличение молочных желез, в 11-12 лет – оволосение лобка, в 12-13 лет – пигментация сосков и рост молочных желез. Несколько позже (в 13-14 лет) начинается рост волос в подмышечных впадинах, в 12-13 лет – наступление первой менструации (менархе). Развитие вторичных половых признаков заканчивается в пубертатный период. От начала появления вторичных половых признаков до менархе проходит 1-3 года.

В течение этого периода происходят значительные изменения в половых органах в результате усиления секреции и выделения гонадотропинов под влиянием нейросекреции гипоталамических структур, активации функции яичников и надпочечников. В 10-13 лет происходит формирование суточной цикличности и повышение выделения гонадотропинов, под влиянием которых возрастает секреция гормонов яичников и число рецепторов к ним. Яичники заметно увеличиваются,

их масса достигает 4-5 г, длина 30-35 мм. Процесс созревания фолликулов становится более интенсивным, но остается хаотичным. Изредка происходит овуляция. Продолжается атрезия фолликулов. Количество примордиальных фолликулов снижается до 300000-100000.

К концу препубертатного периода матка достигает длины 6,5 см. Меняется соотношение длины шейки и тела матки (1:1). Отчетливо определяется базальный и функциональный слой эндометрия.

К 13 годам длина влагалища достигает 6,3 см. Складчатость стенок становится более выраженной. Увеличивается толщина эпителиального пласта. Усиливается количество выделений из влагалища. К 11 годам в мазках превалируют промежуточные и поверхностные клетки, кариопикнотический индекс достигает 30%, эозинофильный – 1-20%, появляются палочки молочно-кислого брожения, реакция сдвигается в кислую сторону.

К особенностям наружных половых органов в этом периоде относится увеличение больших половых губ за счет разрастания жировой ткани. Девственная плева располагается более поверхностно, чем в раннем возрасте. Начинают функционировать большие вестибулярные железы.

Пубертатный период характеризуется появлением в яичниках доминантных фолликулов, что определяет возникновение овуляции. Первые 1,5 года после менархе частота овулаторных циклов составляет около 80%. Менструальные циклы характеризуются недостаточностью желтого тела, часто бывают ановулаторными. Этим объясняется частота ювенильных маточных кровотечений в пубертатном возрасте. К концу пубертатного периода в основном завершается интегрирование половой системы и установление функционирования в циклическом ритме, свойственном организму здоровой женщины. Нормальная функция половых желез осуществляется при непосредственном участии других эндокринных желез и ЦНС, координирующей гармоничное половое, физическое и умственное развитие человека.

В пубертатном периоде половые органы постепенно приобретают сходство с органами взрослой женщины. Длина влагалища достигает 8-10 см. Своды хорошо сформированы. Кольпоцитологическая картина отражает характерную для этого периода цикличность изменений во влагалищном эпителии. Происходит быстрый рост матки. Ее длина в 16 лет составляет 7 см. Соотношение шейки и тела матки соответствует 1:3. Маточные артерии становятся извитыми, улучшается кровообращение матки и влагалища. Под влиянием гормонов яичника в функциональном слое эндометрия происходят циклические изменения.

В пубертатный период завершается формирование вторичных половых признаков.

Заканчивается формирование телосложения по женскому типу в результате расширения костей таза, развитие подкожной клетчатки. После 13-14 лет уравновешиваются процессы, характеризующие эмоционально-волевую сферу. Изменяется тембр голоса, достигают высокого уровня восприятие и память. Устанавливается стереотип поведения, связанный с принадлежностью к своему полу. Формируется циклическая секреция гонадотропных гормонов.

Таким образом, пубертатный период характеризуется постепенным становлением репродуктивного цикла и вегетативной цикличности. Клинически эти изменения проявляются в установлении ритма менструации и формировании двухфазного менструального цикла. Пубертатные изменения репродуктивной системы генетически запрограммированы. Возникают у всех девочек. При физиологическом течении пубертата примерно 40-50% девочек адаптируются и чувствуют себя здоровыми (13, 19, 20, 23, 25).

На время наступления и течения пубертатного периода влияют многочисленные факторы внутренней и внешней среды. Действие патогенных внешних факторов при физиологическом течении пубертата (повышение физической нагрузки, стрессы, погрешности в диете и т.д.) могут вызвать некоторые вегето-сосудистые и нейроэндокринные расстройства (слабость, раздражительность, лабильность пульса и давления, незначительные боли в области сердца, головные боли, повышение или снижение массы тела, дисменорею и т.д.).

При отягощенном преморбидном фоне (патологическое течение перинатального периода) пубертат, как правило, протекает патологически. Основными симптомами патологического пубертата являются нарушения менструального цикла, вегето-сосудистые и нейроэндокринные расстройства, психо-эмоциональные нарушения. Патологическое течение пубертата проявляется нарушением менструального цикла по типу ювенильных кровотечений, гиперполименореей. Хроническая ановуляция приводит в дальнейшем, к гипоменструальному синдрому, иногда к вторичной аменорее и поликистозной дегенерации яичников. При патологическом пубертатном периоде нередко встречается позднее менархе, чаще у девочек с гипоплазией матки, слабовыраженными половыми признаками и гипофункцией яичников (19, 20).

В подростковый период завершается анатомическое и функциональное созревание половой системы и ее центральных регулирующих отделов. Половая зрелость наступает после 18 лет, когда организм способен полноценно выполнять репродуктивную функцию. Наступление половой зрелости – сложный процесс, включающий в себя созревание и взаимодействие не только гонад, но и всех нейроэндокринных механизмов, участвующих в контроле секреции гонадотропинов. Момент половой

зрелости зависит от степени функционирования, взаимозависимости и взаимообусловленности главных звеньев оси гипоталамус – гипофиз – яичники. Период полового созревания является своеобразным периодом онтогенеза, который часто определяет репродуктивное здоровье женщины. В период полового созревания идет процесс полового развития, становления и дифференцировки репродуктивной системы организма. Разнообразные патологические воздействия внешней и внутренней среды могут приводить к дискоординации деятельности отдельных звеньев репродуктивной системы девочки. В дальнейшем на их фоне могут возникать различные гинекологические заболевания, требующие специального лечения. Стойкие нарушения полового развития приводят не только к расстройству генеративной функции женщины, направленной на готовность к деторождению, но и существенно влияют на качество ее жизни.

### **Литература**

1. Бодяжина В.И., Жмакин К.Н. Гинекология. Изд. 3-е, перераб. И доп. М., «Медицина», 1977. – 418 с.
2. Валькович Э.И. Общая и медицинская эмбриология. СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2003. – 320 с.
3. Гинекологическая эндокринология. Под ред. К.Н.Жмакина. 3-е изд. М.: Медицина, 1980. – 528 с.
4. Гинекология: Учебник /Под ред. Г.М.Савельевой, В.Г.Бреусенко. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 480 с.
5. Данилов Р.К., Боровая Т.Г. Общая и медицинская эмбриология. Учебн. Для мед. вузов. – СПб.: СпецЛит, 2003. – 231 с.
6. Карлсон Б.М. Основы эмбриологии по Пэттену. Т.2 /пер. с англ. Под ред. Б.В.Конюхова. – М.: Мир, 1983. – 389 с.
7. Кобозева Н.В., Кузнецова М.Н., Гуркин Ю.А. Гинекология детей и подростков: Руководство для врачей. – 2-е изд., испр. И доп. – Л.: Медицина, 1988. – 296 с.
8. Лазюк Г.И. Тератология человека. Руководство для врачей. – 2-е изд., перераб. и доп./И.А.Кирилова, Г.И.Кравцова, Г.В.Кручинский и др. Под ред Г.И.Лазюка. – М., 1991. – 480 с.
9. Петренко В.М. Эмбриология человека. – СПб.: СПбГМА, изд. ДЕАН, 2005. – 128 с.
10. Руководство по гинекологии детей и подростков. Под ред. В.И.Кулакова, Е.А.Богдановой – М.: Триада-Х, 2005. – 336 с.
11. Сметник В.П. Неоперативная гинекология: Р-во для врачей /В.П.Сметник, Л.Г.Тумилович. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: МИА, 2005. – 632 с.
12. Студеникина Т.М. Эмбриология: учеб. Пособие /Т.М.Студеникина, Б.А.Слука. – Минск: БГМУ, 2007. – 162 с.
13. Токин Б.П. Общая эмбриология. – М., Высшая школа, 1987. – 480 с.
14. Чеботарева Ю.Ю., Яценко Т.А. Гинекология детского и подросткового возраста. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 384 с.
15. Эмбриональный гистогенез и постнатальное развитие органов человека. Учебн. Пособие /О.В.Волкова, М.И.Пекарский, О.К.Молостов, С.Б.Тарабрин. – М., 1971. – 216 с.