**Репродукция человека**

Репродукция человека (размножение человека), физиологическая функция, необходимая для сохранения человека как биологического вида. Процесс размножения у человека начинается с зачатия (оплодотворения), т.е. с момента проникновения мужской половой клетки (сперматозоида) в женскую половую клетку (яйцо, или яйцеклетку). Слияние ядер этих двух клеток – начало формирования нового индивида. Человеческий зародыш развивается в матке женщины во время беременности, которая длится 265–270 дней. В конце этого периода матка начинает самопроизвольно ритмически сокращаться, сокращения становятся все сильнее и чаще; амниотический мешок (плодный пузырь) разрывается и, наконец, через влагалище «изгоняется» зрелый плод – рождается ребенок. Вскоре отходит и плацента (послед). Весь процесс, начиная с сокращений матки и кончая изгнанием плода и последа, называется родами.

Более чем в 98% случаев при зачатии происходит оплодотворение только одной яйцеклетки, что обусловливает развитие одного плода. В 1,5% случаев развиваются двойни (близнецы). Примерно в одном из 7500 случаев беременности образуются тройни.

Способностью к репродукции обладают только биологически зрелые индивиды. В период полового созревания (пубертатный период) происходит физиологическая перестройка организма, проявляющаяся в физических и химических изменениях, которые знаменуют наступление биологической зрелости. У девочки в этот период увеличиваются жировые отложения вокруг таза и бедер, растут и округляются молочные железы, развивается оволосение наружных половых органов и подмышек. Вскоре после появления этих, т.н. вторичных, половых признаков, устанавливается менструальный цикл.

У мальчиков в процессе полового созревания заметно меняется телосложение; количество жира на животе и бедрах уменьшается, плечи становятся более широкими, снижается тембр голоса, появляются волосы на теле и лице. Сперматогенез (образование сперматозоидов) у мальчиков начинается несколько позднее, чем менструации у девочек.

**Репродуктивная система женщин**

Репродуктивные органы. Женские внутренние репродуктивные органы включают яичники, маточные (фаллопиевы) трубы, матку и влагалище.

Яичники – два железистых органа весом 2–3,5 г каждый – располагаются за маткой по обе ее стороны. У новорожденной девочки каждый яичник содержит, по оценкам, примерно 700 000 незрелых яйцеклеток. Все они заключены в маленькие круглые прозрачные мешочки – фолликулы. Последние поочередно созревают, увеличиваясь в размерах. Зрелый фолликул, называемый также граафовым пузырьком, разрывается, высвобождая яйцеклетку. Этот процесс называется овуляцией. Далее яйцеклетка попадает в маточную трубу. Обычно в течение всего репродуктивного периода жизни из яичников высвобождается приблизительно 400 способных к оплодотворению яйцеклеток. Овуляция происходит ежемесячно (примерно в середине менструального цикла). Лопнувший фолликул погружается в толщу яичника, зарастает рубцовой соединительной тканью и превращается во временную эндокринную железу – т.н. желтое тело, продуцирующее гормон прогестерон.

Маточные трубы, как и яичники, – парные образования. Каждая из них тянется от яичника и соединяется с маткой (с двух разных сторон). Длина труб примерно 8 см; они слегка изгибаются. Просвет труб переходит в полость матки. Стенки труб содержат внутренний и наружный слои гладкомышечных волокон, которые постоянно ритмически сокращаются, что обеспечивает волнообразные движения труб. Изнутри стенки труб выстланы тонкой оболочкой, содержащей реснитчатые (мерцательные) клетки. Как только яйцо попадает в трубу, эти клетки, наряду с мышечными сокращениями стенок, обеспечивают его перемещение в полость матки.

Матка представляет собой полый мышечный орган, расположенный в тазовом отделе брюшной полости. Ее размеры – примерно 852,5 см. Сверху в нее входят трубы, а снизу ее полость сообщается с влагалищем. Главная часть матки называется телом. Небеременная матка имеет лишь щелевидную полость. Нижняя часть матки, шейка, длиной около 2,5 см, вдается во влагалище, куда открывается ее полость, называемая шеечным каналом. При попадании в матку оплодотворенная яйцеклетка погружается в ее стенку, где и развивается в течение всей беременности.

Влагалище – полое цилиндрическое образование длиной 7–9 см. Оно соединено с шейкой матки по ее окружности и выходит к наружным половым органам. Основные его функции – отток менструальной крови наружу, прием мужского полового органа и мужского семени при совокуплении и обеспечение прохода для рождающегося плода. У девственниц наружный вход во влагалище частично закрыт складкой ткани в форме полумесяца, девственной плевой. Эта складка, как правило, оставляет достаточно места для оттока менструальной крови; после первого совокупления отверстие влагалища расширяется.

Молочные железы. Полноценное (зрелое) молоко у женщин обычно появляется примерно на 4–5-й день после родов. Когда ребенок сосет грудь, возникает дополнительный мощный рефлекторный стимул к выработке железами молока (лактации).

Менструальный цикл устанавливается вскоре после начала полового созревания под влиянием гормонов, вырабатываемых эндокринными железами. На ранних этапах полового созревания гормоны гипофиза инициируют активность яичников, запуская комплекс процессов, протекающих в женском организме от пубертатного периода до менопаузы, т.е. на протяжении примерно 35 лет. Гипофиз циклически секретирует три гормона, которые участвуют в процессе репродукции. Первый – фолликулостимулирующий гормон – обусловливает развитие и созревание фолликула; второй – лютеинизирующий гормон – стимулирует синтез половых гормонов в фолликулах и инициирует овуляцию; третий – пролактин – подготавливает молочные железы к лактации.

Под влиянием двух первых гормонов фолликул растет, его клетки делятся, и в нем образуется крупная заполненная жидкостью полость, в которой находится ооцит . Рост и активность фолликулярных клеток сопровождаются секрецией ими эстрогенов, или женских половых гормонов. Эти гормоны можно обнаружить как в фолликулярной жидкости, так и в крови. Термин эстроген происходит от греческого oistros («неистовство») и применяется для обозначения группы соединений, способных вызывать у животных эструс («течку»). Эстрогены присутствуют не только в организме человека, но и у других млекопитающих.

Лютеинизирующий гормон стимулирует разрыв фолликула и высвобождение яйцеклетки. После этого клетки фолликула претерпевают значительные изменения, и из них развивается новая структура – желтое тело. Под действием лютеинизирующего гормона оно, в свою очередь, вырабатывает гормон прогестерон. Прогестерон тормозит секреторную активность гипофиза и изменяет состояние слизистой (эндометрия) матки, подготавливая ее к приему оплодотворенного яйца, которое должно внедриться (имплантироваться) в стенку матки для последующего развития. В результате стенка матки существенно утолщается, ее слизистая, содержащая много гликогена и богатая кровеносными сосудами, создает благоприятные условия для развития зародыша. Координированное действие эстрогенов и прогестерона обеспечивает формирование необходимой для выживания зародыша среды и сохранение беременности.

Гипофиз стимулирует активность яичников приблизительно каждые четыре недели (овуляторный цикл). Если оплодотворение не происходит, бльшая часть слизистой вместе с кровью отторгается и через шейку матки попадает во влагалище. Такие циклически повторяющиеся кровянистые выделения называют менструациями. У большинства женщин период кровотечений наступает примерно через каждые 27–30 дней и продолжается 3–5 дней. Весь цикл, заканчивающийся отторжением слизистой оболочки матки, называется менструальным циклом. Он регулярно повторяется на протяжении всего репродуктивного периода жизни женщины. Первые после полового созревания менструации могут быть нерегулярными, и во многих случаях им не предшествует овуляция. Менструальные циклы без овуляции, часто встречающиеся у молодых девушек, называют ановуляторными.



Менструация – вовсе не выброс «испорченной» крови. На самом деле, выделения содержат весьма небольшие количества крови, смешанной со слизью и тканью слизистой оболочки матки. Количество крови, теряемое во время менструации, у разных женщин различно, но в среднем не превышает 5–8 столовых ложек. Иногда незначительное кровотечение возникает в середине цикла, что часто сопровождается легкими болями в животе, характерными для овуляции. Такие боли называют mittelschmerz (нем. «срединные боли»). Боли, испытываемые при менструации, называют дисменореей. Обычно дисменорея возникает в самом начале менструаций и продолжается 1–2 дня.

Беременность. Выход яйцеклетки из фолликула в большинстве случаев происходит примерно в середине менструального цикла, т.е. на 10–15 день после первого дня предшествующей менструации. В течение 4 суток яйцеклетка продвигается по маточной трубе. Зачатие, т.е. оплодотворение яйцеклетки сперматозоидом, происходит в верхней части трубы. Здесь же начинается развитие оплодотворенной яйцеклетки. Затем она постепенно спускается по трубе в полость матки, где в течение 3–4 дней находится в свободном виде, а потом внедряется в стенку матки, и из нее развиваются зародыш и такие структуры, как плацента, пуповина и т.п.

Беременность сопровождается многими физическими и физиологическими изменениями в организме. Прекращаются менструации, резко увеличиваются размеры и масса матки, набухают молочные железы, в которых идет подготовка к лактации. Во время беременности объем циркулирующей крови превышает исходный на 50%, что значительно увеличивает работу сердца. В целом, период беременности – тяжелая физическая нагрузка.

Беременность завершается изгнанием плода через влагалище. После родов, примерно спустя 6 недель, размеры матки возвращаются к исходным.

Менопауза. Термин «менопауза» составлен из греческих слов meno («ежемесячно») и pausis («прекращение»). Таким образом, менопауза означает прекращение менструаций. Весь период угасания половых функций, включая менопаузу, называют климаксом.

Менструации прекращаются и после хирургического удаления обоих яичников, производимого при некоторых заболеваниях. Воздействие на яичники ионизирующего излучения также может приводить к прекращению их активности и менопаузе.

Примерно у 90% женщин менструации прекращаются в возрасте между 45 и 50 годами. Это может происходить резко либо постепенно на протяжении многих месяцев, когда менструации становятся нерегулярными, увеличиваются интервалы между ними, постепенно укорачиваются сами периоды кровотечений и уменьшается количество теряемой крови. Иногда менопауза наступает у женщин, не достигших и 40-летнего возраста. Столь же редко встречаются женщины с регулярными менструациями в 55 лет. Любое кровотечение из влагалища, наступившее после менопаузы, требует немедленного обращения к врачу.

Симптомы климакса. В период прекращения менструаций или непосредственно перед ним у многих женщин развивается сложный комплекс симптомов, составляющих в совокупности т.н. менопаузный синдром. Он складывается из различного сочетания следующих симптомов: «приливы» (внезапное покраснение или ощущение жара в шее и голове), головные боли, головокружения, раздражительность, психическая неустойчивость и боли в суставах. Большинство женщин жалуются лишь на «приливы», которые могут возникать по несколько раз в сутки и обычно тяжелее ощущаются по ночам. Примерно 15% женщин не ощущают ничего, отмечая лишь прекращение менструаций, и сохраняют прекрасное здоровье.

Многие женщины неправильно представляют себе, чего следует ожидать от менопаузы и климакса. Их тревожит возможность потери сексуальной привлекательности или внезапного прекращения половой жизни. Некоторые опасаются психических расстройств или общего увядания. Эти страхи основаны преимущественно на слухах, а не на медицинских фактах.

**Репродуктивная система мужчин**

Функция размножения у мужчин сводится к выработке достаточного числа сперматозоидов, обладающих нормальной подвижностью и способных оплодотворять зрелые яйцеклетки. Мужские половые органы включают яички (семенники) с их протоками, половой член, а также вспомогательный орган – предстательную железу.

Яички (семенники, тестикулы) – парные железы овальной формы; каждая из них весит 10–14 г и подвешена в мошонке на семенном канатике. Яичко состоит из большого числа семенных канальцев, которые, сливаясь, образуют придаток яичка – эпидидимис. Это продолговатое тельце, примыкающее к верхней части каждого яичка. Яички секретируют мужские половые гормоны, андрогены, и вырабатывают сперму, содержащую мужские половые клетки – сперматозоиды.

Сперматозоиды представляют собой мелкие очень подвижные клетки, состоящие из головки, несущей ядро, шейки, тела и жгутика, или хвоста . Они развиваются из специальных клеток в тонких извитых семенных канальцах. Созревающие сперматозоиды (т.н. сперматоциты) перемещаются из этих канальцев в более крупные протоки, впадающие в спиральные трубочки (выносящие, или экскреторные, канальцы). Из них сперматоциты попадают в эпидидимис, где завершается их превращение в сперматозоиды. Эпидидимис содержит проток, открывающийся в семявыносящий проток яичка, а тот, соединяясь с семенным пузырьком, образует эякуляторный (семявыбрасывающий) проток предстательной железы. В момент оргазма сперматозоиды вместе с жидкостью, вырабатываемой клетками предстательной железы, семявыносящего протока, семенного пузырька и слизистых желез, выбрасываются из семенного пузырька в эякуляторный проток и далее в мочеиспускательный канал полового члена. В норме объем эякулята (семени) равен 2,5–3 мл, причем в каждом миллилитре содержится более 100 млн. сперматозоидов.

Оплодотворение. Попав во влагалище, сперматозоиды с помощью движений хвоста, а также благодаря сокращению стенок влагалища перемещаются примерно за 6 часов в маточные трубы. Хаотическое движение миллионов сперматозоидов в трубах создает возможность их контакта с яйцеклеткой, и если один из них проникает в нее, ядра двух клеток сливаются и оплодотворение завершается.

**Бесплодие**

Бесплодие, или неспособность к репродукции, может быть связано со многими причинами. Лишь в редких случаях оно обусловлено отсутствием яйцеклеток или сперматозоидов.

Женское бесплодие. Способность женщины к зачатию непосредственно связана с возрастом, общим состоянием здоровья, стадией менструального цикла, а также с психологическим настроем и отсутствием нервного напряжения. Физиологические причины бесплодия у женщин включают отсутствие овуляции, неготовность эндометрия матки, инфекции половых путей, сужение или непроходимость маточных труб, а также врожденные аномалии репродуктивных органов. К бесплодию могут приводить и другие патологические состояния, если их не лечить, в том числе различные хронические заболевания, нарушения питания, анемия и эндокринные расстройства.

Диагностические пробы. Выяснение причины бесплодия требует полного врачебного обследования и диагностических лабораторных анализов. Проходимость маточных труб проверяют путем их продувания. Для оценки состояния эндометрия производят его биопсию (изъятие небольшого кусочка ткани) с последующим микроскопическим исследованием. О функции органов размножения можно судить по анализам уровня гормонов в крови.

Мужское бесплодие. Если в пробе спермы содержание аномальных сперматозоидов превышает 25%, оплодотворение происходит редко. В норме через 3 часа после эякуляции достаточную подвижность сохраняют около 80% сперматозоидов, а через 24 часа лишь немногие из них обнаруживают вялые движения. Примерно 10% мужчин страдают бесплодием, обусловленным недостаточностью спермы. У таких мужчин обычно выявляется один или несколько из следующих дефектов: малое число сперматозоидов, большое количество их аномальных форм, снижение или полное отсутствие подвижности сперматозоидов, малый объем эякулята. Причиной бесплодия (стерильности) может быть воспаление яичек, вызванное эпидемическим паротитом (свинкой). Если к началу полового созревания яички все еще не опустились в мошонку, клетки, из которых образуются сперматозоиды, могут оказаться необратимо поврежденными. Оттоку семенной жидкости и перемещению сперматозоидов препятствует непроходимость семенных пузырьков. Наконец, фертильность (способность к размножению) может снижаться в результате инфекционных заболеваний или эндокринных нарушений.

Диагностические пробы. В пробах спермы определяют общее число сперматозоидов, количество нормальных форм и их подвижность, а также объем эякулята. Для микроскопического исследования ткани яичек и состояния клеток канальцев производят биопсию. О секреции гормонов можно судить, определяя их концентрацию в моче.

Психологическое (функциональное) бесплодие. На фертильность влияют и эмоциональные факторы. Считается, что состояние тревоги может сопровождаться спазмом труб, который препятствует прохождению яйцеклетки и сперматозоидов. Преодоление чувства напряжения и тревоги у женщин во многих случаях создает условия для успешного зачатия.

Лечение и исследования. В лечении бесплодия достигнут большой прогресс. Современные методы гормональной терапии позволяют стимулировать сперматогенез у мужчин и овуляцию у женщин. С помощью специальных инструментов можно и без хирургического вмешательства осматривать тазовые органы с целью диагностики, а новые микрохирургические методы дают возможность восстанавливать проходимость труб и протоков.

Оплодотворение in vitro (экстракорпоральное оплодотворение). Выдающимся событием в области борьбы с бесплодием стало рождение в 1978 первого ребенка, развившегося из яйцеклетки, оплодотворенной вне организма матери, т.е. экстракорпорально. Этим «пробирочным» ребенком была дочь Лесли и Гилберта Браунов, родившаяся в Олдеме (Великобритания). Ее рождение завершило годы исследовательской работы двух британских ученых, гинеколога П.Стептоу и физиолога Р.Эдвардса. Из-за патологии маточных труб женщина не могла забеременеть в течение 9 лет. Чтобы обойти это препятствие, яйцеклетки, взятые из ее яичника, поместили в пробирку, где их оплодотворили путем добавления спермы мужа, а затем инкубировали в специальных условиях. Когда оплодотворенные яйцеклетки начали делиться, одну из них перенесли в матку матери, где произошла имплантация и продолжилось естественное развитие зародыша. Родившийся с помощью кесарева сечения ребенок был нормальным во всех отношениях. После этого оплодотворение in vitro (буквально «в стекле») получило широкое распространение. В настоящее время подобная помощь бесплодным парам оказывается во многих клиниках различных стран и в результате появились уже тысячи «пробирочных» детей.

Замораживание эмбрионов. Недавно был предложен модифицированный способ, породивший ряд этических и юридических проблем: замораживание оплодотворенных яйцеклеток для последующего использования. Эта методика, разработанная главным образом в Австралии, позволяет женщине избежать повторных процедур по получению яйцеклеток, если первая попытка имплантации не удалось. Она дает также возможность имплантировать эмбрион в матку в подходящий момент менструального цикла женщины. Замораживание эмбриона (на самых начальных стадиях развития) с последующим его оттаиванием тоже позволяет добиться успешной беременности и родов.

Перенос яйцеклетки. В первой половине 1980-х годов был разработан еще один перспективный метод борьбы с бесплодием, получивший название переноса яйцеклетки, или оплодотворения in vivo – буквально «в живом» (организме). Этот способ предусматривает искусственное осеменение женщины, согласившейся стать донором, сперматозоидами будущего отца. Через несколько дней оплодотворенное яйцо, представляющее собой крошечный зародыш (эмбрион), осторожно вымывают из матки донора и помещают в матку будущей матери, которая вынашивает плод и рожает. В январе 1984 в США родился первый ребенок, развившийся после переноса яйцеклетки.

Перенос яйцеклетки – нехирургическая манипуляция; ее можно проводить в кабинете врача без анестезии. Этот способ может помочь женщинам, у которых не вырабатываются яйцеклетки или имеются генетические нарушения. Его можно использовать также при непроходимости маточных труб, если женщина не хочет подвергаться повторным процедурам, часто требующимся при оплодотворении in vitro. Однако ребенок, родившийся таким образом, не наследует гены выносившей его матери.

**Список литературы**

Байер К., Шейнберг Л. Здоровый образ жизни. М., 1997