

# Это все гормоны! Зачем нашему телу скрытые механизмы и как с ними поладить

**Автор:**

[Елена Березовская](#)

Это все гормоны! Зачем нашему телу скрытые механизмы и как с ними поладить

Елена Петровна Березовская

В нашем теле происходит множество процессов одновременно, и далеко не все они регулируются мозгом. Часто за тем, что мы делаем, как мы чувствуем себя и чего мы хотим, стоят невидимые глазу «странные вещества», своеобразные «серые кардиналы» нашего тела, – гормоны. Но как узнать, какие гормоны для нас опасны, а какие – нет? Сколько гормонов вырабатывается в организме человека? Что значит повышенный или пониженный уровень какого-то гормона и нужно ли его корректировать? Можно ли влиять на гормональный уровень с помощью питания? На эти и многие другие вопросы ответила в своей книге авторитетный врач и публицист Елена Петровна Березовская, собрав и обобщив самые актуальные данные исследований в области эндокринологии. Внимание! Информация, содержащаяся в книге, не может служить заменой консультации врача. Перед совершением любых рекомендуемых действий необходимо проконсультироваться со специалистом.

Елена Березовская

Это все гормоны! Зачем нашему телу скрытые механизмы и как с ними поладить

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:

TimeToDraw / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

В оформлении обложки использована иллюстрация: RaswantoHD / Shutterstock.com  
Используется по лицензии от Shutterstock.com

© Е.П. Березовская, текст, 2019

© Е.Д. Шварц, иллюстрации, 2019

© ООО «Издательство «Эксмо», 2019

## Вступление

Дорогие друзья!

Рада приветствовать вас на страницах моего нового труда! Прочитав название книги, вы поняли, что она посвящена гормонам, особенно их роли в жизни женщин.

Почему эта книга о гормонах? Разве о них не написано и не сказано уже и так очень много? Совершенно верно! О гормонах написано сотни тысяч статей, несколько тысяч книг, создано немало фильмов. Гормональные препараты стали одними из самых прибыльных лекарств на современном фармакологическом рынке – вспомните хотя бы гормональные контрацептивы. Тема гормонов является не только актуальной, но и очень модной. Поэтому злоупотребляют не только самой темой, создавая много слухов и мифов о гормонах, но и самими гормонами как серьезными медикаментами с большим количеством побочных эффектов.

Гормоны играют важную роль в жизни людей, но у женщин наблюдается больше изменений уровней гормонов, что связано не только с возрастом, но и с такими состояниями, как беременность и грудное вскармливание. Очень многие

женщины пользуются гормональными контрацептивами, что тоже влияет на их организм и здоровье в целом. Поэтому в книге мы будем много говорить о значении гормонов для женского здоровья.

Как вы думаете, гормоны наши друзья или враги? Какие гормоны опасны, а какие нет? Сколько гормонов вырабатывается в организме человека? Что значит «повышенный» или «пониженный» уровень какого-то гормона и нужно ли как-то корректировать этот уровень? Можно ли с помощью питания влиять на гормональный уровень? Нужно ли принимать какие-то гормоны при беременности? Существует ли связь между гормонами и возникновением рака? На эти и многие другие вопросы вы получите правдивые ответы на страницах моей книги.

Приятного чтения!

## Глава 1

### Знакомство с гормонами

20 июля 1905 года английский физиолог Эрнест Старлинг, профессор Лондонского университета, впервые публично использовал слово «гормон» – в переводе с греческого оно означает «возбуждаю, побуждаю». Ученый записал его при обсуждении своих идей с коллегами во время обеда в Кембридже: один из них предложил назвать «странные вещества», которые уже были известны химикам и врачам, гормонами.

В лекции на тему «Химический контроль функционирования тела» Старлинг назвал химические вещества, которые вырабатываются одними органами и переносятся кровью к другим, органам-мишеням (об этом поговорим чуть позже), гормонами. О каком-то конкретном гормоне речь не шла. Но такое новое определение химических субстанций послужило серьезным толчком для ученых и врачей к поиску этих веществ.

Первый гормон был выделен английскими учеными Георгом Оливером и Эдвардом Шафером в 1894 году и польским физиологом и одним из отцов

эндокринологии, науки о гормонах, Наполеоном Цибульски в 1895 году. Это был эпинефрин, который сейчас больше известен как адреналин. Первое название этого гормона: «основное вещество надпочечников, повышающее кровяное давление». Химическое строение адреналина впервые описал американский ученый японского происхождения Йокиши Такаmine. С этого началась настоящая история гормонов и эндокринологии.

Вслед за адреналином открыли секретин, потом тироксин, инсулин. К 1923 году стали известны четыре гормона.

В те времена роль гормонов не была изучена, хотя и сейчас их функция полностью не понятна, поэтому все еще сопровождается большим количеством домыслов.

### Что такое гормоны

Итак, больше ста лет тому назад, даже не имея названий для гормонов, не зная, где они вырабатываются, в каком количестве и в какой форме, ученые все же отвели им роль «посланников» (мессенджеров), передающих сигналы из одних частей тела в другие.

Тема «посланников» была не новой в начале прошлого века, так как в XIX столетии некоторые ученые предполагали существование неких химических веществ, выполнявших важную роль в «общении» клеток и тканей в организме людей и животных. Такие выводы были сделаны на основе введения вытяжек щитовидной железы, надпочечников, яичек и яичников, поджелудочной железы животных в тело людей с разными целями, но в основном при определенных заболеваниях. Часто такие вытяжки назывались «экстрактами жизни» (или молодости). В случаях, когда лечение было успешным, предполагалось, что эти вытяжки содержали вещества, которых не хватало в организме человека. Такие состояния или заболевания позже назвали гормональной недостаточностью.

Кроме того, имелись факты совершенно другого характера. Еще в XVI–XVIII веках во многих театрах были популярны певцы, голос которых часто называли «голосом ангела». Это были юноши и молодые мужчины, в основном выходцы из

бедных семей или сироты, проданные во владение театров. В раннем детстве этим мальчикам удаляли яички, и они становились кастратами. Одним из самых известных был Фаринелли, который пел колыбельные для короля Испании. Сейчас его портрет находится в доме Генделя. Кастраты имели определенные внешние признаки, которые отличали их от обычных мужчин: нехватка мужских половых гормонов повлияла на формирование грудной клетки.

Таким образом, даже в те далекие времена было известно, что некоторые органы вырабатывают определенные вещества, влияющие на развитие и функцию других органов и всего организма.

Сегодня мы знаем около 50 гормонов, вырабатываемых нашим телом. Если к списку добавить продукты обмена этих гормонов (метаболиты), которые тоже могут иметь определенную гормональную активность, то он получится в 2-3 раза длиннее.

По химическому строению различают следующие группы гормонов:

- амины;
- белки – протеины и пептиды (производные аминокислот);
- стероиды (производные холестерина);
- дериваты жиров.

Здесь важно упомянуть, что помимо натуральных гормонов, вырабатываемых человеческим телом, создано несколько сотен, а возможно, и тысяч синтетических, имеющих похожее действие. Синтетические гормоны нашли широкое применение в гормональной контрацепции и лечении ряда заболеваний.

## Какую роль выполняют гормоны

В организме человека нет практически ни одного органа или системы органов, ни одной программы, заложенной в мозгу (размножения, адаптации, выживания и т. д.), которые бы работали без участия гормонов. Это и обмен веществ, и половое созревание, и воспроизведение потомства, и процессы созревания и старения. Так как гормонов много, можно составить длинный список их воздействия на разные ткани и органы, но мы будем рассматривать каждый гормон в отдельности, чтобы вы лучше понимали сферу его влияния на человека.

Если точнее, гормоны заведуют прямой и обратной связью между эндокринными железами, где они вырабатываются, и нервной системой, управляющей всеми функциями организма. Один и тот же гормон может иметь разное воздействие в зависимости от возраста человека и его состояния. Например, пролактин участвует в активации молочных желез у беременных женщин и выработке молока, а у не беременных женщин он может мешать созреванию половых клеток.

Интересно, что строение гормонов и их функция одинаковы почти у всех животных, хотя имеются и различия.

## Где вырабатываются гормоны

Гормоны вырабатываются в железах, которые мы называем эндокринными, хотя это название условное. Например, если рассмотреть очередность всех процессов, происходящих в яичнике, то первая фаза менструального цикла полностью «сконцентрирована» на созревании половой клетки. Гормоны, которые вырабатываются яичниками в этот период, большей частью используются внутри самого яичника, поэтому говорят о паракринной функции этого органа.

Во второй фазе в функции яичника доминирует эндокринная активность, то есть выработка гормонов, которые необходимы для имплантации оплодотворенной яйцеклетки и развития беременности. Поэтому большая часть вырабатываемых

яичником гормонов поступает в общее кровяное русло женщины и разносится по всему организму, в первую очередь для их использования маткой и молочными железами.

Таким образом, некоторые органы, вырабатывающие гормоны, могут использовать их и для «внутренних целей», а не только внешних.

Самые важные эндокринные железы:

- Гипоталамо-гипофизарная система
- Щитовидная железа
- Паращитовидная железа
- Поджелудочная железа
- Надпочечники
- Гонады (яичники, яички)

В синтезе любых гормонов человека существует определенный узаконенный природой порядок: сначала в мозг поступают сигналы о том, что обнаружена нехватка какого-то гормона, обычно со стороны тканей, использующих этот гормон. Мозг как управляющий орган подает сигнал в гипофиз (этот сигнал может идти поэтапно через другие структурные единицы разных частей центральной нервной системы и мозга), а тот вырабатывает гормоны, необходимые для стимуляции других эндокринных желез, находящихся на периферии, то есть далеко от мозга. Получив сигнал «сверху», эти железы начинают употреблять «строительные материалы», поступающие с кровью, и производить необходимый гормон. Гормон переносится кровью и другими жидкостями к тем тканям, которые сделали «запрос».

Другими словами, механизм регуляции выработки всех без исключения гормонов чем-то напоминает взаимоотношения между потребителем и производителем через централизованное управление, с использованием определенных средств передачи информации и транспортировки «товара», хотя может иметь некую автономность (независимость) от гипоталамо-гипофизарной системы.

## Как усваиваются гормоны

Выработка и усвоение гормонов проходят в несколько этапов. Железы, которые вырабатывают гормоны, всегда имеют их в запасе, то есть являются определенным складом гормонов. Это означает, что, пока есть эндокринная железа или ткань, в организме человека всегда будет определенный уровень гормонов. Кроме того, выработка одного и того же гормона может происходить в нескольких участках тела, а не только в одной железе. Это своеобразная компенсация в организме на случай повреждения эндокринной железы. Конечно, функция далеко не всех желез может быть компенсирована внутренними механизмами.

Второй этап – это транспорт гормонов к клеткам-мишеням (ткани-мишени, органы-мишени). Большинство гормонов соединяются с белками, то есть путешествуют по кровеносному руслу в связанном виде (о белках, связывающих гормоны, мы поговорим при обсуждении стероидных гормонов). В какой-то степени это нейтрализует влияние гормонов, не позволяя им оказывать слишком негативное или агрессивное действие на органы.

Клетки-мишени имеют на своей поверхности специальные рецепторы, своего рода замочные скважины, которые узнают молекулу гормона – ключик. Совпадение гормона с рецептором (ключа с замочной скважиной) приводит к клеточному ответу – клетка начинает вырабатывать необходимые вещества.

Количество вырабатываемых гормонов в теле человека небольшое, как и рамки их нормальных показателей. Но референтные значения, которыми пользуются лаборатории в оценке уровней гормонов, – это среднестатистические данные, то есть они встречаются у большего количества людей в определенной местности. При этом важно учитывать возраст и состояние человека (беременность).

Нужно ли проверять уровни гормонов?

Нередко я слышу, особенно от женщин, о нарушениях гормонального фона. Чаще всего так объясняют нарушения менструального цикла. Учтите, оба выражения не являются диагнозами! Нарушение менструального цикла всего лишь симптом (признак), не указывающий ни на одно конкретное заболевание. О менструальном цикле мы поговорим в другой главе.

Но понятие «нарушение гормонального фона» вообще абсурдно с точки зрения медицины. Какого именно гормона? Если учесть наличие 50 видов гормонов, то вы поймете, что не может быть нарушение уровней сразу всех гормонов. Интересно, что часто женщин посылают на сдачу объемных панелей гормонов, которые чаще всего не имеют отношения к проблемам женщины и которые обычно в норме.

Мы не лечим показатели уровней гормонов. Мы лечим только заболевания! Мы не ставим диагноз только по одному показателю одного гормона.

Эндокринные заболевания (то есть те, которые связаны с нарушением функции какой-то эндокринной железы) комплексные и по проявлению, и по диагностике. Порой на поиски точного диагноза уходят месяцы обследования и наблюдения.

Интерпретация результатов анализов должна проводиться врачом. Здесь очень важно понимать, что:

- показатели нормы (референтные значения) являются относительными нормами, созданными для конкретного анализа, региона, страны;
- необходимо учитывать пол и возраст человека;
- необходимо учитывать наличие или отсутствие беременности;
- показатели могут быть выражены в разных единицах измерения, которые могут отличаться от международных стандартных единиц и быть разными даже

в одной стране или городе.

Определение уровней гормонов стало в какой-то степени модным направлением коммерческой медицины. Если раньше говорили: «Все болезни от нервов», то сейчас в моду вошло выражение: «Все болезни от гормонов». Сюда же добавлены мифы о «плохом иммунитете», наличии разных мутаций в генах – получается, здоровых людей нет и быть не может. Это не так! Индустрия здоровья, хотя и прикрывается заботой о человеке, превращена в индустрию болезней. Выйти из кабинета врача с диагнозом «здоров(а)» как будто неудобно и неприемлемо как для врачей, так и для пациентов.

В оценке любых жалоб человека и признаков заболевания чрезвычайно важно не делать из мухи слона, не замечая другого слона рядом. Наука о гормонах и заболеваниях, связанных с ними, эндокринология, изучается в медицинских школах поверхностно – ей уделяется намного меньше часов, чем другим специализациям. И до недавнего времени специальность «эндокринолог» была одной из самых непопулярных. Среди акушеров-гинекологов, к сожалению, в женской эндокринологии разбираются тоже единицы. А среди эндокринологов практически нет таких, которые бы досконально знали гормональный фон женщины, а тем более беременной, но это своеобразная монополия фармакологических компаний (не все психические заболевания требуют пожизненного приема лекарств).

Но буквально за каких-то двадцать с лишним лет ситуация поменялась. Выражение «Все болезни от нервов» стало не модным, тем более что нервы лечить особо и нечем, а лечением отклонений психики занимаются психиатры. Гиперпродажи антидепрессантов в развитых странах и есть лечение «всех болезней от нервов».

За эти же годы кардинально возросла продолжительность жизни, и в некоторых странах треть населения – это люди пенсионного возраста. У них достаточно свободного времени, у многих хорошие пенсии. Современные пенсионеры не хотят сидеть дома – они ведут довольно активный образ жизни, путешествуют по миру. Они уделяют больше внимания здоровью. И конечно же, спасение от старости любым способом, ее замедление тоже стало модным. Если раньше кто-то мечтал дожить хотя бы до 50 лет, то очень многие люди сегодня мечтают дожить до 100 лет.

Гормоны использовались не только как экспериментальное лечение, но и как шарлатанское несколько столетий, даже когда об этих веществах и их роли ничего не знали. Вспомните хотя бы «эликсир молодости», «эликсир жизни» и т. д. В современную эпоху, в эру Интернета, через который можно распространять даже самую лживую рекламную информацию молниеносно, вдруг вспыхнул новый интерес к гормонам. «Все болезни от гормонов» и «Гормоны от всех болезней» стало очередными фишками в массовом обмане жаждущих быть вечно молодыми, вечно здоровыми, но почему-то вечно «болеющих». Практически создан порочный круг:

– Чувствуете себя хорошо? Не верьте! Плохая экология, стресс и прочие ужасы современной жизни не позволяют людям быть здоровыми. Проверьте гормоны!

– Гормоны в норме? Не верьте. Сейчас все протекает скрыто. Проверяйтесь глубже. Даже если все в норме, лечитесь для профилактики: профилактики будущей нехватки, профилактики старости, профилактики тысячи болезней.

– Чувствуете себя плохо? Ваши проблемы из-за дисбаланса гормонов. Ведь все без исключения процессы в организме гормонозависимые.

Страх перед болезнями и страх перед старостью взаимосвязаны, но это прекрасная почва для стремительного роста злоупотреблением бесконечными обследованиями и необоснованным лечением ложных диагнозов.

В этой книге запугиваний не будет! Будет голая правда о том, чем располагает прогрессивная медицина, в частности доказательная медицина, в отношении гормонов и эндокринных заболеваний. Поймите одно: не все так плохо!

Очень часто женщины пытаются разобраться в своих проблемах со здоровьем самостоятельно. В этом нет ничего плохого! Большинство из нас старается найти ответы на вопросы: «Что со мной происходит? Это опасно для моего здоровья? Мне нужно идти к врачу?». Поскольку медицинские услуги становятся все дороже и дороже и далеко не всегда покрываются страховками (и не всегда люди могут позволить себе покупку страховки), многие женщины хотят пройти обследование по своему усмотрению, а уже потом сходить на прием к врачу.

Дорогие женщины, это неправильный подход. Можно потратить массу времени и денег на совершенно ненужные анализы и диагностику заболеваний, которых у вас нет и не будет. Во всем мире принято, что обследование должен назначить врач. Объем обследования будет предложен на основании анализа ваших жалоб, признаков заболевания, истории болезни. Задача врача – заподозрить заболевание, то есть поставить предварительный диагноз, обсудить с вами возможные диагнозы и рациональность того или иного обследования. Если врач предложит только наблюдение в течение нескольких недель или месяцев, это не значит, что он не прав. Наоборот, это может быть рациональное решение.

Говоря о рациональности, важно понимать, что спешка в поиске чего-то плохого и сдача анализов наобум, на поводу у модных тенденций, может привести к ложным выводам, ложному лечению, а значит, может нанести вред организму. Сдача каждого анализа должна быть обоснована! Использование любого диагностического метода должно быть обосновано! Не может быть проверок «на всякий случай».

Существуют опасные заболевания, но также существуют уровни риска их возникновения. Это значит, что у одной женщины риск появления заболевания может быть ниже, у другой выше – всё индивидуально.

Ни одна женщина не может заболеть всеми без исключения заболеваниями, в том числе самыми опасными. Ни одна женщина не может заболеть самыми популярными и модными заболеваниями, что тоже важно помнить.

Распространение «коммерческих диагнозов», которые выгодно навязывать большинству женщин (или мужчин), не является показателем реальных уровней распространенности этих заболеваний. Поэтому всегда важно задуматься, насколько рационально проверять какие-то уровни гормонов, особенно если нет критической ситуации.

Нет и такого понятия, как «в пределах нормы, но это отклонение от нормы». Это абсурдное утверждение часто звучит в тех случаях, когда пациента пытаются запугать с целью манипуляций его кошельком. «Ваш показатель такого-то гормона в пределах нижней (верхней) границы нормы, но это плохо и это необходимо корректировать» – слова не профессионала. Норма есть норма, и ею нельзя манипулировать.

А если показатель слегка отличается от референтных значений нормы? Например, какой-то уровень гормона 3,3 (таких-то единиц), а по данным лаборатории, нормальным считается уровень не больше 3,2. Неужели это плохо? Нет, это может быть нормой, характерной для конкретного человека. Это может быть ошибкой лаборатории. Это может быть случайный показатель – ведь уровни любых веществ в нашем организме меняются, то есть являются динамичными, и никогда не бывают одинаковыми у одного и того же человека в течение суток, месяца, года. Без оценки жалоб и клинических симптомов такие показатели не будут иметь практического значения.

Таким образом, обследование должно назначаться по показаниям, быть рациональным и далеко не объемным. Нет смысла проверять уровни всех гормонов, сдавать большое количество анализов. И поймите: если сдать тысячу анализов, минимум в 10 % показателей будут небольшие отклонения от среднестатистических значений нормы, потому что все люди уникальные и физиологическая норма у каждого своя.

## Глава 2

### Эндокринные железы

В этой главе мы рассмотрим самые важные эндокринные железы и их значение для организма человека.

### Гипоталамус

Гипоталамус – это одна из самых старых (и самых маленьких) частей мозга, выполняющая очень важную роль в жизни людей. Вес этого участка мозга составляет всего 4 г по сравнению с 1400 г всего мозга. Его строение уникально: здесь имеется огромное количество нервных волокон, а также клеток, вырабатывающих несколько видов гормонов. Фактически гипоталамус отвечает

за самые важные жизненные функции:

- Обмен энергии
- Обмен и контроль обмена веществ
- Питание и работа желудочно-кишечного тракта
- Водно-солевой обмен и баланс солей
- Регуляция температуры тела
- Создание запаса энергии и питательных веществ
- Регуляция сна и пробуждения
- Репродуктивная функция (созревание половых клеток, беременность, лактация)
- Грудное вскармливание
- Стрессовая реакция

Каждый из этих пунктов можно расписать детально, но вывод напрашивается один – это очень важная эндокринная железа.

Условно гипоталамус состоит из трех частей, которые выполняют разные функции. В зависимости от строения клеток выделяют три системы эндокринного, или гормонального, воздействия. Одни нейроны могут вырабатывать гормоны, например окситоцин и вазопрессин, которые путешествуют по кровеносным сосудам в задний отдел другой не менее важной железы – гипофиза, откуда эти гормоны получает весь организм при необходимости.

Другие виды клеток-нейронов имеют непосредственный контакт с гипофизом и стимулируют или подавляют выработку гормонов гипофиза. Например, гонадотропин-рилизинг-гормоны.

Третья группа клеток участвует в независимом (автономном) контроле выработки гормонов другими органами, например инсулина поджелудочной железой.

Гипоталамус входит в так называемую лимбическую систему мозга, выполняющую три важных функции: формирование эмоций (через миндалевидное тело), памяти и сексуального поведения.

Давайте рассмотрим основные гормоны, вырабатываемые гипоталамусом:

Рилизинг-гормоны также часто называют рилизинг-факторами или либеринами. Все они являются белковыми веществами. В животном мире выделено три вида гонадотропин-рилизинг-гормонов, и на 85 % человеческий GnRH идентичен с такими же гормонами у многих млекопитающих.

Обследование гипоталамуса и выработки им гормонов чаще всего не проводят, если для этого нет строгих показаний. Ведь все эти гормоны вовлечены во множество процессов и выполняют параллельно несколько ролей в контроле функций организма человека.

Необходимо также понимать, что существуют синтетические аналоги этих гормонов в виде лекарств, которые используются для лечения ряда заболеваний. Чаще всего это агонисты гонадотропин-рилизинг-гормонов, которые применяют в лечении бесплодия, рака простаты, врожденной и приобретенной недостаточности гормонов. Окситоцин успешно используют в родах и после родов для улучшения сокращений матки, вазопрессин – для лечения несахарного диабета. Дофамин зарекомендовал себя в лечении разных видов шока, но он имеет очень много побочных эффектов, поэтому дозировка должна строго контролироваться.

Существует ли гипоталамическая болезнь?

Если существует орган или какая-то часть мозга, выполняющая такую важную роль, как гипоталамус, то может ли существовать гипоталамическая болезнь?

О гипоталамической болезни мы чаще всего говорим после перенесенной физической травмы, приведшей к повреждению определенных участков гипоталамуса. Поскольку эта часть мозга вовлечена в огромное количество программ, признаки недостаточности выработки важных гормонов могут быть разными и совпадать с признаками нарушения работы тех эндокринных органов, которые контролируются гипоталамусом. И таких признаков насчитывается больше ста – от бессонницы и слабости до бесплодия, нарушения менструального цикла и работы щитовидной железы и т. д.

Поскольку гипофиз очень тесно связан с гипоталамусом, часто можно обнаружить нарушение функции выработки гормонов гипофиза. Иногда чрезвычайно тяжело определить уровень повреждения, поэтому обязательно учитывается история – перенесенные травмы, оперативные вмешательства на мозге. Нередко такие заболевания называются гипоталамо-гипофизарными расстройствами.

Таким образом, гипоталамическая болезнь хотя и существует, в реальности это чрезвычайно редкое заболевание.

Окситоцин – гормон любви?

В последние годы на всех без исключения конференциях врачей и ученых по эндокринологии обсуждаются темы менопаузы, диабета, заболеваний щитовидной железы, так как эти заболевания стали чрезвычайно распространенными. Но большой интерес вызывает также окситоцин, который широко применяется в акушерстве практически в любой стране мира.

Биолог Сью Картер, директор института Кинси при Университете Индианы, посвящает немало времени изучению влияния окситоцина, примененного в родах, на дальнейшее развитие ребенка и благодаря этому стала одним из самых популярных лекторов за последние несколько лет. Доктор Картер далеко не первый ученый, поднимающий вопрос влияния окситоцина на поведение животных и человека, а также злоупотребления окситоцином в акушерстве. Изучая вместе с коллегами поведение животных, она обнаружила, что уровень окситоцина, который давно уже называют гормоном материнской любви, играет важную роль в формировании длительных моногамных отношений между самками и самцами, чувства материнства (поэтому и гормон материнства) и регуляции агрессивного поведения.

В последние годы проводятся многочисленные исследования по изучению влияния окситоцина на развитие детей, в частности, на формирование поведения человека начиная с внутриутробного периода жизни (эпигенетический эффект окситоцина). Хотя в старых публикациях утверждалось, что окситоцин не проникает в клетки мозга, новые данные, наоборот, подтверждают его непосредственное влияние на мозг, однако механизм этого влияния детально не изучен.

Ученые обнаружили, что у детей ген, отвечающий за работу рецепторов окситоцина (*oxytocin receptor gene*), активируется тремя факторами: процессом родов – рождением, поведением матери и окситоцином, вводимым извне (лекарственным препаратом). Природный уровень окситоцина, даже если он увеличивается в родах, не оказывает негативного влияния на ребенка. А вот большие дозы окситоцина, которые используют для вызова и усиления родовой деятельности, к тому же очень часто необоснованно, могут оказывать длительное воздействие на «социальный мозг» ребенка, то есть те части мозга, которые отвечают за поведение человека и построение отношений с другими людьми.

Нейроэндокринные исследования влияния окситоцина на мозг человека – все еще новое и перспективное направление в доказательной медицине, но вынуждающее прогрессивных врачей уже сегодня задуматься о том, насколько врачебное вмешательство в процесс родов является обоснованным, не слишком ли много агрессии проявляется по отношению к женщине во время родов, не связан ли рост расстройств поведения, в том числе аутизм и анорексия (о чем писал Мишель Оден), со злоупотреблением лекарственными препаратами, в частности стероидными гормонами и окситоцином. Пересмотра старых,

догматических взглядов на беременность и роды требуют еще много других вопросов.

## Гипофиз

Несмотря на то, что длительный период времени о гипофизарной железе ничего не знали, еще в 1365 году до н. э. было описано такое состояние, как акромегалия, у египетского фараона. Гален, греческий врач и философ, первооткрыватель малого круга кровообращения (на принятие этих знаний другими врачами ушло более 400 лет), в 150 году н. э. впервые описал строение гипофиза. Он считал, что гипофиз перекачивает жидкость (флегму) из мозга в носоглотку.

К началу XVIII века врачам были известны такие состояния, как отсутствие менструальных циклов (аменорея), акромегалия (расширение и утолщение костей лицевой части черепа) и несахарный диабет. Понимание механизма возникновения этих заболеваний сопровождалось попытками удаления гипофизарной железы. Первая такая операция через так называемый трансфеноидальный доступ, через глазнично-клиновидную кость черепа, была проведена австрийским нейрохирургом Германом Шлофером в 1907 году. В дальнейшем американский врач Харви Кушинг всего за 15 лет (1910–1925) провел более 200 таких операций.

Гипофиз размещен в основании мозга в костном кармане, который называют турецким седлом. Почему турецкое седло, а не какое-то другое? Потому что седла в Турции имели особую форму, которую и напоминает этот костный карман. В прошлом ученые-анатомы описывали строение разных частей тела в сравнении с чем-либо, так и появились подобные латинские или греческие названия.

Размеры гипофиза в норме от 5 до 15 мм, а весит он приблизительно 0,5 г. У людей существует две части гипофиза – передняя и задняя.

Передняя доля гипофиза содержит шесть типов железистых клеток, но каждый тип может вырабатывать только один вид гормонов. Рассмотрим, какие гормоны

вырабатывает передняя доля гипофиза.

## Тиреотропный гормон

Тиреотропный гормон (тиреостимулирующий гормон, TSH, ТТН, ТСГ, ТТГ, тиреотропин) – само название говорит о том, что этот гормон влияет на функцию щитовидной железы[1 - Glandula thyr(e)oidea – щитовидная железа (лат.). – Прим. ред.], которая тоже является эндокринной.

В последние несколько лет измерение уровня ТТГ рекомендовано всем женщинам, планирующим беременность, и в первом триместре беременности.

ТТГ состоит из двух цепочек аминокислот:  $\alpha$ -цепочка имеет одинаковое строение у ТТГ, ФСГ, ЛГ и ХГЧ,  $\beta$ -цепочка разная и уникальная для каждого гормона, и в этом состоит основное отличие строения и функции гормонов данной группы.

Выработка ТТГ зависит от гипоталамуса, но также и от щитовидной железы. ТРГ гипоталамуса стимулирует производство гормона, а нехватка гормонов щитовидной железы в крови является сигналом для «запуска» выработки ТТГ.

Интересно, что ТТГ контролирует не только работу щитовидной железы, но и производство пролактина. Поэтому у очень многих женщин, страдающих разными видами расстройств функции щитовидной железы, могут наблюдаться повышенные уровни пролактина, а также неприятные изменения в молочных железах – болезненность, отечность, напряжение, уплотнения. Соматостатин, наоборот, подавляет выработку ТТГ.

На поверхности клеток щитовидной железы имеются рецепторы, сопряженные с G-белком (G-protein-coupled receptors, GPCRs), к которым прикрепляется ТТГ и, таким образом, активирует клетки для выработки тироксина (Т4) – основного гормона этой железы.

## Антитела к ТТГ

К сожалению, к ТТГ могут вырабатываться антитела, которые часто относят к аутоиммунным, то есть вырабатываемым организмом к собственным клеткам. Впервые о них заговорили в 1956 году, когда их удалось выделить в сыворотке больных болезнью Грейвса (Базедова болезнь, диффузный токсический зоб), что подтвердило аутоиммунный характер заболевания. Эти антитела относятся к классу IgG, соединяясь с молекулами ТТГ, они мешают усвоению гормона и его воздействию на клетки щитовидной железы. Механизм выработки этих антител неизвестен, как неизвестны и методы понижения их уровня.

## Каким должен быть уровень ТТГ?

Определение уровня ТТГ стало очень популярным, так как это индикатор работы щитовидной железы, и показатель ТТГ является критерием в постановке диагнозов тироидных расстройств. Повышенная или пониженная функция щитовидной железы может наблюдаться в разные возрастные периоды, а также у беременных женщин и после родов. Об этом мы поговорим в другой главе.

Около 15 % женщин и 4 % мужчин имеют проблемы со щитовидной железой хотя бы раз в жизни. Но когда можно заподозрить отклонения в работе щитовидной железы, если симптомы не вызывают тревоги или не совсем понятны?

Поскольку ТТГ влияет на функцию щитовидной железы прямолинейно, то его низкий уровень (в пределах нормы) свидетельствует о том, что щитовидная железа работает хорошо. Чрезмерно низкие уровни ТТГ говорят о гиперфункции, или гипертиреозе. Наоборот, нехватка тироксина и плохая работа железы (гипотиреоз) будет стимулировать гипоталамо-гипофизарную систему для большей выработки ТТГ – уровень будет высоким.

ТТГ вырабатывается гипофизом в пульсирующем режиме, поэтому его уровень может колебаться в течение суток. Уровни ТТГ здоровых людей могут отличаться на 50 %, потому что каждый человек уникален. Самое важное – выработка этого гормона имеет генетическую предрасположенность (здесь

замешаны гены PDE8B и CAPZB), поэтому у близняшек паттерн выделения гормона и его уровни практически одинаковы, если они находятся в одинаковых условиях жизни. А значит, есть люди, у которых уровни ТТГ могут и не вписываться в референтные значения нормы, несмотря на нормальную работу щитовидной железы.

Такие различия в уровнях ТТГ привели врачей-исследователей к выводу, что это не самый идеальный показатель работы щитовидной железы. Но известно, что ТТГ увеличивается в шесть раз при понижении выработки тироксина на 30 %. Значит, как индикатор нарушения работы щитовидной железы он все же неплох.

Уровни ТТГ должны учитывать возраст, расовую принадлежность, пол и наличие беременности. Однако в большинстве лабораторий существуют ограниченные показатели нормы для взрослых людей: 0,4–4,0 мкМЕ/мл. У почти 25 % людей пенсионного возраста (старше 60–65 лет) есть изменения в функции щитовидной железы, и многие требуют медикаментозного лечения. Также замечено, что антитела к гормонам щитовидной железы встречаются чаще при ТТГ > 2,5 мкМЕ/мл, а при более низких показателях ТТГ есть изменения уровней гормонов щитовидной железы.

Так ли важно иметь ТТГ < 2,5 мкМЕ/мл при беременности?

Современные семейные врачи и акушеры-гинекологи начали уделять большое внимание работе щитовидной железы. Поэтому женщине, которая планирует беременность, а также в начале беременности рекомендовано определение ТТГ в крови.

Показатель ТТГ 2,5 мкМЕ/мл и меньше является международным стандартом для первого триместра беременности.

На каком основании в 2011 году Американская Тироидная Ассоциация предложила этот максимальный уровень ТТГ, допустимый в первом триместре беременности? Никто точно не знает. Эти рекомендации на самом деле плохо учитывали исход беременности. Однако многочисленные группы врачей подняли

вопрос о гипердиагностике заболеваний щитовидной железы и провели ряд исследований, которые показали, что более низкие показатели ТТГ действительно ассоциируются с лучшим исходом беременности и здоровьем новорожденного. Еще один большой анализ клинических исследований, который сравнивал субклинический гипотиреоз (о нем поговорим в главе о щитовидной железе) с нормальным состоянием щитовидной железы, показал повышенный риск прерывания беременности и повышенный уровень смертности новорожденных, особенно при наличии аутоиммунного процесса. Подход в принятии решения, назначать лекарство или нет, все же индивидуальный и должен учитывать факторы риска.

## Прием йода и ТТГ

С одной стороны, стало модным говорить о нехватке йода в ряде регионов мира. С другой – йод начали добавлять во многие продукты питания, пищевые добавки. Врачи очень часто рекомендуют своим пациентам принимать его под эгидой полезности и «глобальной нехватки». Но бывает ли йод лишним и как это отражается на уровне ТТГ?

Йод играет очень важную роль в нормальной работе щитовидной железы и выработке ее гормонов. При нехватке йода может нарушаться ее функция, но это должна быть выраженная или тяжелая йодная недостаточность, которая будет проявляться не только нарушением выработки тиреоидных гормонов.

Если организм получает достаточное количество йода с пищей и добавками, то уровень ТТГ повышается. Чем больше принимается йода, тем выше ТТГ. В этом как раз кроется загвоздка, которая может ввести в заблуждение врача и пациента. Ведь чем больше йода, тем якобы должно больше вырабатываться гормона щитовидной железы, а значит, ТТГ должен понижаться. Но исследования показали противоположную картину. Считается, что это своеобразная реакция щитовидной железы на высокие дозы йода. Такой эффект необходимо учитывать при правильной интерпретации результатов анализов.

## Вес и ТТГ

Известно, что нарушения функции щитовидной железы могут быть связаны с колебаниями веса. Но как влияет нормально работающая железа на вес, как вес влияет на железу и можно ли обнаружить нарушение до появления симптомов? Оказывается, ТТГ меняется в зависимости от изменения веса (индекса массы тела). Уровень гормонов щитовидной железы влияет на энергетический обмен и может повышать или понижать аппетит, что в свою очередь отразится на количестве принятой пищи. А ТТГ влияет на обмен жиров и их отложение в жировой клетчатке.

Увеличение ТТГ наблюдалось у некурящих мужчин и женщин, набравших вес. Приблизительно при наборе 800 г (почти 1 кг) может наблюдаться повышение ТТГ. Что первично, а что вторично – изменения в работе щитовидной железы или набор веса, – мы не знаем.

У курящих людей зависимость ТТГ и веса найти не удалось, однако известно, что курение негативно влияет на щитовидную железу.

Больше о щитовидной железе вы узнаете в процессе чтения этой книги.

## Фолликулостимулирующий гормон

Название «фолликулостимулирующий гормон» подсказывает нам, что это вещество влияет на какие-то «фолликулы». На самом деле он является чрезвычайно важным гормоном в жизни и женщин, и мужчин.

Мы обсудим тему менструального цикла в другой главе, а здесь важно упомянуть, что женские гонады – репродуктивные органы, или яичники, содержат большое количество пузырьков (фолликулов), где находятся половые клетки. Поэтому физиологическое строение яичников – мультифолликулярное. Без наличия фолликулярного аппарата не будут созревать яйцеклетки и не будут вырабатываться гормоны. Таким образом, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) влияет на созревание фолликулов и яйцеклеток в них.

У мужчин ФСГ вместе с тестостероном принимает участие в созревании мужских половых клеток и выработке спермы. Зернистые клетки фолликулов яичников и клетки Сертолли в яичках содержат ФСГ-рецепторы, которые реагируют на ФСГ, но механизм запуска созревания половых клеток не изучен, поэтому и искусственная регуляция этого процесса пока что невозможна.

Состояние ФСГ-рецепторов и их активация контролируются генами.

Репродуктивная медицина и генетика пытаются выяснить, какие гены и поломки в них влияют на созревание половых клеток и возможность воспроизведения потомства. Тема очень сложная и многофакторная, ее только начали изучать.

ФСГ влияет на здоровье костной ткани. У женщин климактерического возраста с наступлением менопаузы увеличивается риск переломов костей из-за потери костной ткани (такое состояние мы называем остеопорозом). Оказалось, что у женщин с поломкой гена, отвечающего за функцию ФСГ-рецепторов, не только имеются проблемы с созреванием половых клеток и зачатием детей, но и чаще бывает остеопороз.

Наличие ФСГ-рецепторов в других тканях и органах женщины говорит о том, что эти ткани могут тоже реагировать на ФСГ. Их находят во внутренней выстилке сосудов тела и шейки матки, в эндометрии, в железах канала шейки матки, в мышечной ткани матки. У беременных женщин ФСГ находят в сосудах пуповины и плаценты, в плодных оболочках. Во время беременности выработка ФСГ в гипофизе матери подавляется.

ФСГ-рецепторы найдены и в сосудах некоторых опухолей, что предполагает влияние ФСГ на образование сосудов и снабжение кровью опухолей, а также возможность использования антагонистов ФСГ в лечении таких опухолей.

Когда важно определять уровень ФСГ?

Сам по себе ФСГ не вовлечен ни в одно заболевание. Но он является отличным индикатором функции яичников. Чаще всего уровень ФСГ определяют при диагностике следующих проблем:

- нарушения полового созревания (преждевременное, запоздалое);
- нарушения менструального цикла (олигоменорея, аменорея);
- бесплодие (в том числе мужское);
- предклимакс и климакс.

Очень часто в гормональную панель входит определение лютеотропного гормона (ЛГ) и эстрадиола.

Колебания ФСГ наблюдаются в течение всего менструального цикла, если женщина не принимает гормональные контрацептивы. Если у женщины регулярные менструальные циклы, то определение ФСГ чаще всего не будет иметь практического значения. Если это все же требуется, проверять уровень ФСГ в таких случаях рекомендовано на третий день менструального цикла (первым днем цикла считаем первый день обильных менструальных выделений).

Если менструальные циклы отсутствуют или чрезвычайно нерегулярные, определение уровня ФСГ можно делать в любой день, хотя нередко сначала искусственно вызывают месячные и тогда с появлением кровотечения отмены, проводят обследование.

Как единичный показатель ФСГ имеет практическое значение при подтверждении климакса, но при этом требуется проведение двух независимых анализов в течение месяца.

## Высокий ФСГ

Чаще всего ФСГ высокий у женщин, вступающих в климактерический период. Этот гормон может повышаться за 1–2 года до менопаузы, но высокий ФСГ характерен для прекращения созревания половых клеток в яичниках. Это может случиться из-за ранней менопаузы (до 40 лет), после операций на яичниках, при

яичниковой недостаточности, преждевременном истощении яичникового резерва. Высокий ФСГ также наблюдается при недоразвитии яичников (гонад), синдроме Тернера, синдроме Клайнфельтера, некоторых видах врожденной гиперплазии надпочечников. У мужчин высокий ФСГ означает функциональную недостаточность яичек. При системной «красной волчанке» у женщин часто наблюдается высокий ФСГ.

А теперь поговорим о некоторых мифах вокруг высокого ФСГ. Как я уже упоминала, один показатель одного анализа без учета жалоб и клинической картины не имеет практического значения. Поэтому, когда обнаруживают повышенный ФСГ, это не всегда плохой показатель. Во-первых, выработка и выделение ФСГ происходят в пульсирующем режиме, поэтому даже в течение суток его уровень меняется постоянно. Во-вторых, повышающийся уровень ФСГ говорит о том, что организм пытается запустить созревание яйцеклеток, то есть стимулировать работу яичников. Другими словами, организм понимает, что на каком-то уровне, который может быть не понятен врачам, произошла поломка.

Хотя ФСГ играет роль в стимуляции созревания яйцеклеток, этот гормон не показывает сам процесс созревания, а может условно отражать количество яйцеклеток в яичниках, что мы называем яичниковым резервом. Если яичниковый резерв низкий, то ФСГ повышается, чтобы запустить процесс созревания оставшихся яйцеклеток. Но это не значит, что женщина находится в менопаузе.

У многих женщин 20–30 лет могут быть разные причины повышения ФСГ, при этом у них наблюдаются менструальные циклы. Это не всегда проблемы со стороны яичников. Например, опухоль гипофиза может сопровождаться высоким ФСГ, который также может блокировать работу яичников.

Конечно, когда у женщины повышенный ФСГ, у нее могут быть трудности с зачатием ребенка. Таким женщинам требуется помощь репродуктивных технологий.

Чем выше уровень ФСГ, тем труднее получить потомство, потому что чаще всего это связано с низким яичниковым резервом. Важно знать, что до сих пор в арсенале врачей нет ни одного лекарственного препарата, который мог бы понизить уровень ФСГ и привести его в норму. И помним, что это всего лишь

индикатор работы яичников и созревания в них яйцеклеток, поэтому не ФСГ мешает этому созреванию.

## Низкий ФСГ

Почему-то чаще всего врачи и пациентки заостряют внимание на высоких показателях ФСГ. Но низкий уровень ФСГ тоже не является нормой. Чаще всего низкие уровни этого гормона наблюдаются при недостаточности яичников и яичек (гипогонадизме). Это может быть врожденное и приобретенное состояние. У мужчин прекращается выработка спермы, у женщин исчезают менструальные циклы.

Так как ФСГ вырабатывается в гипофизе, заболевания гипофиза могут сопровождаться понижением уровня этого гормона: подавление функции гипоталамуса, гипопитуитаризм, синдром Каллманна. Подавление работы яичников и яичек медикаментами тоже может привести к понижению ФСГ (использование GnRH-антагонистов и агонистов).

Также низкий ФСГ наблюдается при синдроме поликистозных яичников, особенно в комбинации с ожирением, повышенной волосатостью и бесплодием. Повышенный уровень пролактина, как и использование эстрогенов или их избыточная выработка в организме женщины, может понижать уровень ФСГ.

Очень редко наблюдается сбой выработки ФСГ на генетическом уровне (мутации в генах), что может сопровождаться нарушением овуляции у женщин и сперматогенеза у мужчин, а также бесплодием у обоих. Фактически ФСГ является индикатором дисфункции яичек.

Но каким бы низким ни был уровень ФСГ, очень важно учитывать жалобы и подходить к анализу ситуации индивидуально.

## Синтетические аналоги ФСГ

В 1960-х годах врачи начали использовать гормональные препараты, полученные из мочи менопаузальных женщин. Это был менотропин, или человеческий менопаузальный гонадотропин (МГЧ), содержащий ФСГ и ЛГ.

Почему использовали вытяжку мочи женщин в менопаузе? Потому что у женщин в таком состоянии очень высокие уровни ФСГ и ЛГ в крови и моче. В 1949 году был разработан очень простой метод получения гонадотропинов из мочи. Первые лекарства содержали одинаковое количество ФСГ и ЛГ, но, понимая важность ФСГ в созревании яйцеклеток, эта пропорция была изменена в сторону увеличения количества ФСГ.

Позже, благодаря новым технологиям, из мочи начали вырабатывать урофоллитропин с наименьшим количеством других биологических веществ, входивших в прошлом в препараты из мочи. Некоторые препараты содержали незначительное количество ХГЧ.

Сегодня существует несколько лекарственных препаратов, содержащих ФСГ в чистом виде или в комбинации с ЛГ, ХГЧ и другими веществами. Они широко используются в репродуктивной медицине для стимуляции роста фолликулов.

Яйцеклетки нужны как для естественного зачатия, так и для искусственного (ЭКО). Вид и доза препарата зависят от того, с какой целью проводится стимуляция овуляции. В одних случаях важно получить всего несколько половых клеток, в других (для ЭКО) – необходимо более 10 яйцеклеток. Большую роль играет и личный выбор врача – его понимание, как действуют препараты, в чем отличие, какие у них преимущества и недостатки.

### Лютеотропный гормон

Лютеотропный, или лютеинизирующий, гормон (ЛГ, лютропин, лютрофин, лютеотропин) играет не менее важную роль, чем ФСГ. Довольно часто эта «сладкая парочка» действует вместе, их определенная пропорция необходима для нормального функционирования женского и мужского организмов. Лютеотропный гормон тоже гонадотропин, то есть он влияет на работу яичников и яичек.

Само слово «лютеотропный» говорит о сопричастности этого гормона гипофиза к желтому телу яичника[2 - Corpus luteum – желтое тело яичника (лат.). – Прим. ред.]. Но в организме женщины его роль не ограничивается только влиянием на формирование и функцию желтого тела. Лютеотропный гормон также стимулирует выработку женских половых гормонов зернистыми клетками фолликулов.

Пик ЛГ наблюдается перед овуляцией, за ним идет кратковременный всплеск прогестерона. Эти два зависимых друг от друга подъема гормонов влияют на выход созревшей яйцеклетки из фолликула, что мы и называем овуляцией. Поэтому без ЛГ не будет созревания яйцеклеток.

Как только произошла овуляция, ЛГ начинает постепенно повышаться, влияя на процесс превращения лопнувшего фолликула сначала в геморрагическое тело (наполненное кровью), а потом в желтое тело яичника и на выработку этим телом прогестерона. Таким образом, ЛГ контролирует гормональную активность яичников.

Выработка лютеотропного гормона, регулирующего выработку тестостерона, эстрогенов и прогестерона, зависит от гипоталамо-гипофизарной активности, и в течение дня, а также всего менструального цикла пульсация ЛГ может происходить в разных режимах:

- пульсация с высокой амплитудой (выброс большого количества ЛГ без четких временных промежутков);
- апульсация (выработка ЛГ незначительная);
- пульсация в состоянии сна (почти хаотичная по частоте и амплитуде выработка ЛГ);
- регулярная 90-минутная равномерная пульсация.

Все эти режимы являются нормальными и могут чередоваться у здоровой женщины. Но от режима пульсации ЛГ зависит и режим выработки других

гормонов, включая прогестерон. 90-минутная равномерная пульсация, или классическая, о которой написано в учебниках, не является постоянным видом выброса ЛГ, но чаще наблюдается во время максимальной выработки прогестерона.

Кроме того, существует зависимость пульсирующего выброса ЛГ от возраста, стрессового состояния, переутомления, больших физических нагрузок, наличия ряда эндокринных заболеваний. Паттерн такой пульсации разнообразен, как и смена режимов пульсации, которая может быть частой и непредсказуемой под влиянием внешних и внутренних факторов. Поэтому единичное определение уровня половых гормонов и прогестерона в крови женщины практически никогда не будет отражать истинное состояние дел и может привести к ложным диагнозам.

Еще один очень важный гормон – хорионический гонадотропин человека (ХГЧ), который появляется при беременности, очень схож по строению с ЛГ, а поэтому оба гормона могут реагировать с одними и теми же рецепторами клеток. Считается, что координированное воздействие этих двух гормонов влияет на успешную имплантацию плодного яйца. С развитием беременности уровень ЛГ понижается в результате активности ХГЧ.

У мужчин ЛГ играет роль в стимуляции выработки и выделения мужских половых гормонов в яичках. Часто его называют гормоном, стимулирующим интерстициальные клетки (ICSH).

Определение уровня ЛГ является частью обследования у женщин, страдающих бесплодием. Также его могут определять в комбинации с другими гормонами при нарушении менструального цикла. Жалобы на общую слабость и утомляемость, неожиданную потерю веса, пониженный аппетит требуют определения уровня ЛГ.

У мужчин ЛГ часто определяют при наличии низкого уровня тестостерона, понижении сексуального влечения, уменьшении мышечной массы.

Интересно, что выработка ФСГ и ЛГ контролируется одним и тем же GnRH гипоталамуса, но до сих пор не известно, каков механизм этого регулирования, как один гормон может контролировать выработку двух разных гормонов.

Излишки ЛГ и ФСГ перерабатываются печенью и через почки выводятся с мочой наружу.

Как единичный анализ определение уровня ЛГ не имеет практического значения, поскольку ЛГ взаимодействует с другими гормонами.

## Высокий и низкий ЛГ

Два самых распространенных состояния, при которых наблюдается повышенный уровень ЛГ, – это климакс и синдром поликистозных яичников. Если уровень ЛГ очень высокий, необходимо исключить опухоль гипофиза.

Практическое значение низкого уровня ЛГ не изучено полностью. Низким гормон может быть при заболевании гипофиза, стрессе, анорексии, голодании. Генетическая поломка может привести к низкому уровню ЛГ, что нередко проявляется таким состоянием, как гипогонадизм.

Изолированная недостаточность лютеотропного гормона встречается крайне редко, чаще – в комбинации с недостаточностью ФСГ.

Несмотря на то что ЛГ играет очень важную роль в организме человека, куда большую популярность обрело определение соотношения ЛГ и ФСГ, так как эти гормоны взаимодействуют, о чем мы поговорим дальше.

## Соотношение ЛГ и ФСГ, и наоборот

Наверняка многие женщины, которые сталкивались с диагнозом «синдром поликистозных яичников» (СПКЯ), слышали о соотношении ЛГ и ФСГ. Это соотношение входило в диагностические критерии СПКЯ, при котором оно было повышено, в течение многих лет. Однако предположение о высоком ЛГ/ФСГ (больше 3) при этом заболевании не имело доказательной базы. Новые исследования показали, что у здоровых женщин и тех, которые страдают СПКЯ,

соотношение ЛГ и ФСГ одинаковое. Только у небольшой группы женщин с синдромом поликистозных яичников (у которых отсутствует овуляция) может быть незначительное повышение этого соотношения, но оно все же меньше 3 в большинстве случаев.

Почему все же у определенного количества женщин повышается соотношение ЛГ и ФСГ? Как я упоминала выше, выработка этих двух гормонов происходит в пульсирующем режиме, что отражает выделение гонадотропин-рилизинг-гормона в гипофизе. У здоровых женщин частота выброса ФСГ и ЛГ синхронизована по времени. У женщин с СПКЯ частота выброса ЛГ увеличивается, в то время как выброс ФСГ остается прежним или незначительно понижается. Это приводит к тому, что уровень ЛГ может повышаться на фоне более низкого ФСГ. Лютеотропный гормон стимулирует выработку мужских половых гормонов в яичниках, что при высоких его уровнях может вызвать состояние гиперандрогении – неотъемлемого признака СПКЯ на клиническом и лабораторном уровнях.

Изучение механизма выработки ЛГ и ФСГ у женщин с СПКЯ привело ученых к открытию, что частая пульсация выработки гонадотропин-рилизинг-гормона гипоталамусом отвечает за выработку ЛГ, а более медленная – за ФСГ, и в этом, возможно, кроется механизм контроля двух разных гормонов гипофиза всего одним гормоном гипоталамуса, о чем я упоминала выше. Пока что это теоретическое предположение, требующее лучшего изучения. Ведь мы не знаем, что контролирует и стимулирует такую частоту пульсаций у здоровых женщин и страдающих некоторыми эндокринными заболеваниями.

У девочек четкого пульсирующего характера выработки гонадотропинов не наблюдается вплоть до становления регулярных менструальных циклов ближе к концу половой зрелости (к 19–22 годам).

Интересно, что у более 80 % женщин с СПКЯ соотношение ЛГ и ФСГ не больше 2,5 (у почти 30 % случаев – меньше 1), у около 13 % – в пределах 2,5–3,5, а у остальных – больше 3,5. Таким образом, все же у большинства женщин с СПКЯ это соотношение будет в пределах нормы. Именно поэтому оно перестало быть диагностическим критерием СПКЯ (об этом заболевании мы поговорим в отдельной главе).

В медицине также используют соотношение ФСГ/ЛГ. Важно понимать, что это совершенно противоположное соотношение, а поэтому оно имеет другое практическое значение. Оно меняется в течение всего менструального цикла, так как меняются фазы цикла. Но можно ли по этому соотношению определить качество менструальных циклов?

Оказалось, что низкий показатель (меньше 1,4) соотношения ФСГ и ЛГ в первые дни цикла характерен для более длительных менструальных циклов с удлиненной первой фазой, меньшим уровнем овуляции и зачатий, но вторая фаза и выработка прогестерона при этом не меняются. В целом это соотношение в комбинации с низким уровнем ФСГ на 3-5-й день цикла ассоциируется с более длительной первой фазой, но не имеет прогностического значения для второй фазы цикла.

Изучение соотношения ФСГ/ЛГ проводится в репродуктивной медицине для подбора индивидуального лекарственного препарата и дозы при стимуляции овуляции. Известно, что реакция на препараты индивидуальная: у одной женщины можно получить очень много яйцеклеток после применения небольшой дозы гонадотропинов или других лекарств, у других женщин яичники могут быть инертными даже после стимуляции большими дозами лекарств. Заранее предсказать реакцию невозможно в большинстве случаев. Поэтому врачи ищут оптимальный прогностический тест, чтобы повысить уровень лечения бесплодия.

При нормальных количественных показателях ФСГ и ЛГ их соотношение может быть низким или высоким. Оказалось, что если ФСГ/ЛГ больше 3 на 3-й день цикла, реакция на стимуляцию овуляции может быть слабой, а уровень успешных ЭКО – низким. При этом у таких женщин после стимуляции овуляции может наблюдаться высокий уровень ФСГ в течение нескольких месяцев. Низкие уровни (меньше 2) этого соотношения ассоциируются с низким уровнем овуляции, а также могут наблюдаться у женщин с низким яичниковым резервом, но с появлением и применением разных лекарств и разных режимов стимуляции соотношение ФСГ и ЛГ потеряло свое прогностическое значение.

С возрастом показатели соотношения ФСГ и ЛГ меняются, поэтому его не рекомендовано определять у женщин старше 40 лет.

Кроме того, мы до сих пор не знаем идеальных параметров этого соотношения, характеризующих оптимальные уровни овуляции и зачатия.

## Синтетические формы ЛГ и их применение

ЛГ в виде лекарственного препарата входит в состав менотропина в комбинации с ФСГ, а также в ряд других препаратов, которые чаще всего используются в репродуктивной медицине. Существует рекомбинантный ЛГ. Однако производство ЛГ дорогостоящее. Оказалось, что ХГЧ, который можно легко получить из мочи беременных женщин, может иметь такое же воздействие, как и ЛГ.

## Пролактин

О пролактине можно написать отдельную книгу, потому что он один влияет на столько разных клеток, тканей и органов, как все остальные гормоны, вместе взятые. Это не шутка! Это действительно так.

Почему-то в ряде публикаций, очевидно, из-за ошибки, совершенной когда-то кем-то при составлении словарей медицинской терминологии, лютеотропным гормоном начали называть пролактин, гормон гипофиза, влияющий на рост молочных желез и выработку молока. На самом деле пролактин имеет другие синонимы: лактотропин, лактотропный гормон (ЛТГ). Очень редко его называют лактостимулирующим гормоном. Таким образом, понятие «лакто» связано с молочными железами. Называть пролактин лютеотропным гормоном, как это происходит в некоторых словарях, является ошибкой.

С одной стороны, этому гормону уделяется самое пристальное внимание. Благодаря выработке молока этот гормон интенсивно изучается с момента его открытия. С другой стороны, до сих пор непонятно, как один гормон может проявлять такое многостороннее воздействие на организм.

Большая часть пролактина вырабатывается особыми клетками гипофиза – лактотропными клетками. Он также может вырабатываться и вне гипофиза: в молочных железах, матке, Т-лимфоцитами и плацентой.

Регуляция выработки пролактина считается самой уникальной и неординарной по сравнению с другими гормонами гипофиза. Все гормоны гипофиза требуют стимуляции из гипоталамуса, что происходит за счет выработки рилизинг-гормонов, о которых было рассказано выше. Пролактин – исключение. Его выработка подавляется гипоталамусом, и как только подавление прекращается, возникает всплеск пролактина. Хотя подавляющее влияние на выработку пролактина приписывают дофамину, однако реальный пролактин-ингибирующий фактор никогда выделен не был.

Вторая особенность выработки пролактина связана с тем, что для него не существует обратной связи со стороны органов, которые его используют. В отличие от остальных гормонов гипофиза пролактин не воздействует на другие эндокринные органы или органы-мишени. Например, ТТГ контролирует функцию щитовидной железы, которая, в свою очередь, вырабатывает гормоны. Гонадотропины контролируют выработку половых гормонов и прогестерона гонадами. Но пролактин не влияет на выработку гормонов другими органами. Молочные железы не вырабатывают гормоны. Поэтому высокие уровни пролактина остаются без контроля, в том числе гипофизом. Возможно, молекулы пролактина воздействуют непосредственно на гипоталамус, включая в нем подавление выработки этого гормона через выработку дофамина – некий уникальный акт саморегуляции.

По строению пролактин очень близок к гормону роста и плацентарному лактогену, их выработка контролируется единичным геном, размещенным в 6-й хромосоме. Считается, что такое родство гормонов возникло около 400 млн лет тому назад у первых грызунов. Существует несколько вариантов пролактина, значение которых не изучено до конца. Пролактин соединяется с теми же рецепторами клеток, что и гормон роста, но механизм взаимодействия чрезвычайно сложный и продолжается изучаться. Существует также несколько видов рецепторов. Интересно, что первые пролактиновые рецепторы были обнаружены в клетках печени крыс.

Итак, наиболее изученные функции пролактина следующие:

- регуляция развития молочных желез;
- инициация и поддержка выработки молока (лактации);
- влияние на репродуктивную функцию;
- участие в работе иммунной системы;
- регуляция обмена веществ (осморегуляция);
- влияние на поведение человека.

Но роль пролактина выходит за эти рамки – ему приписывают более 300 функций в человеческом организме, и это далеко не все! Ученых, изучающих особенности пролактина, удивляет факт, что он выполняет разнообразные, кажется, совершенно не совместимые функции. Мы знаем, как важен пролактин для беременной и кормящей грудью женщины. Мы знаем, что избыток пролактина может негативно влиять на процесс созревания яйцеклеток. Но мы очень мало знаем о значении пролактина у небеременных и не кормящих грудью женщин, а также у мужчин.

Еще один важный факт: самые высокие уровни пролактина наблюдаются в конце беременности, в третьем триместре. Эти уровни выше таковых после родов и даже при лактации. Плод подвергается влиянию очень высокого уровня пролактина, поэтому предполагается, что этот гормон играет важную роль в процессе созревания будущего ребенка, а также в механизме запуска родов.

Во время беременности плацента вырабатывает особый вид пролактина, который, с одной стороны, считают пролактином, а с другой – пролактино-подобным веществом. Плацентарный лактоген по структуре схож с гормоном роста и с пролактином гипофиза, и трудно определить, с каким гормоном у него большее родство. Но особая ткань эндометрия – децидуальная – тоже может вырабатывать свой пролактин. Это начинается во вторую фазу менструального цикла под влиянием прогестерона и продолжается при беременности, причем после имплантации плодного яйца выработка гормона значительно увеличивается.

Околоплодные воды тоже имеют определенную гормональную активность, в том числе и из-за присутствия в них нескольких видов пролактина.

Мышечный слой матки (миометрий) может вырабатывать собственный пролактин, но какие именно клетки вовлечены в этот процесс, неизвестно. Причем регуляция выработки пролактина миометрием и эндометрием совершенно разная. Какую роль выполняет этот вид пролактина, тоже неизвестно.

Чрезвычайно уникальный факт: пролактин может вырабатываться клетками мозга!

Еще одна мистическая загадка пролактина: в отличие от других гормонов не найдено генетических поломок (полиморфизма) для пролактина и рецепторов, с которыми он связывается. При этом лактотропные клетки (или пролактиновые клетки) занимают от 20 до 50 % объема передней доли гипофиза. Да, не существует ни одного генетического заболевания, связанного с поломкой гена, контролирующего выработку пролактина. Поэтому не существует изолированной, чистой формы недостаточности пролактина. Из-за того, что в мире нет людей, у которых бы отсутствовал пролактин, мы не можем детально описать состояние «без пролактина», чтобы полностью познать роль этого гормона в человеческом организме.

Повышенный уровень пролактина (пролактинемия) – это единственное состояние, на которое врачи обращают внимание.

До сих пор не известны минимальные уровни пролактина, необходимые для нормального функционирования человека. Отсутствие участков гипофиза, вырабатывающих пролактин (например, после удаления опухоли гипофиза), не приводит к исчезновению пролактина в организме, так как существуют другие источники выработки пролактина (экстрагипофизарные источники).

Самое удивительное, что при острой нехватке пролактина гормон роста может соединиться с теми же рецепторами, что и пролактин, и выполнять его функцию, то есть заменять его.

Предполагается, что пролактин – это не только гормон, но и особый вид вещества – цитокин. Цитокины – это очень маленькие молекулы белка, выполняющего информативную функцию. Они могут передавать сигналы от одной клетки к другой, взаимодействуя с их рецепторами. Некоторые формы пролактина имеют очень маленькие размеры и могут выполнять роль переносчиков сигналов.

Несмотря на то, что молоко вырабатывается всеми млекопитающими, животных моделей, у которых бы совпадали процессы выработки, регуляции и воздействия пролактина с таковыми у человека, не существует. Поэтому изучение этого гормона у людей затруднено.

### Особенности выделения пролактина

Выделение (секреция) пролактина гипофизом имеет свои особенности. Самым первым был изучен механизм выделения пролактина через акт сосания, в частности в период лактации и грудного вскармливания. Это острый тип выработки пролактина, или так называемый классический нейроэндокринный рефлекс, который наблюдается в течение кратковременного периода – нескольких часов. Чем дольше акт сосания, тем больше пролактина выделяется, но играет роль и качество сосания – оно должно быть активным, или, проще говоря, для активной выработки пролактина (и молока) ребенок должен быть голодным и сосать грудь «с аппетитом».

Эстрадиол стимулирует другой вид секреции пролактина – хронический. Он зависит от времени суток. У многих животных повышающийся уровень эстрогена во вторую половину дня вызывает повышение пролактина. С каждым днем уровень пролактина растет.

Выделение и выработка пролактина имеют еще одну особенность – этот процесс зависит от сна. Повышение уровня гормона происходит с началом сна (ночного), то есть с первой стадии медленного сна (Non-REM сон), которая длится 5–10 минут. В течение суток возникает 13–14 пиков повышения уровня пролактина каждые 90 минут. На выработку пролактина влияет также прием пищи, особенно белков. Это означает, что уровень пролактина колеблется в течение суток, и

разница в показателях может быть до 25 %.

Конец ознакомительного фрагмента.

notes

Примечания

1

Glandula thyr(e)oidea – щитовидная железа (лат.). – Прим. ред.

2

Corpus luteum – желтое тело яичника (лат.). – Прим. ред.

----

Купить: [https://tellnovel.me/ru/berezovskaya\\_elena/eto-vse-gormony-zachem-nashemu-telu-skrytye-mehanizmy-i-kak-s-nimi-poladit](https://tellnovel.me/ru/berezovskaya_elena/eto-vse-gormony-zachem-nashemu-telu-skrytye-mehanizmy-i-kak-s-nimi-poladit)

Текст предоставлен ООО «ИТ»

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию: [Купить](#)