



НАУЧПОП ДЛЯ ВСЕХ

**ВСЯ
ПРАВДА
О ГОРМОНАХ
И НЕ ТОЛЬКО**

**АНДРЕЙ
САЗОНОВ**

Андрей Сазонов
Вся правда о
гормонах и не только
Серия «Научпоп для всех»

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=32542811

*Вся правда о гормонах и не только / Андрей Сазонов: АСТ; Москва;
2018*

ISBN 978-5-17-110419-1

Аннотация

Как часто мы слышим в своей жизни – это все гормоны, это они виноваты! А так ли это на самом деле? Какую роль оказывают гормоны на нашу внешность, поведение, настроение да и собственно на всю работу нашего тела?

Работа эндокринной системы всего организма и гормонов в частности – сложный процесс, до конца так и не изученный медиками. Но тем не менее за последние несколько лет наука узнала о гормонах и их действии довольно много информации, которая существенно может изменить нашу с вами жизнь.

В книге дана подробная и доступная классификация видов гормонов, описано их воздействие на работу нашего тела. Доказано, что каждый гормон имеет направленное действие и конкретное предназначение, поэтому вы уже можете,

вооружившись полученными из книги знаниями, лучше понять свой организм, вникнуть в суть происходящих в нем процессов. Теперь вы можете быстрее заметить отклонения от нормы, признаки происходящих в вашем теле изменений, быстро принять меры по устранению возможной опасности.

Что наша жизнь? Игра гормонов!

Содержание

От автора	6
Глава первая	9
Глава вторая	37
Конец ознакомительного фрагмента.	49

Андрей Сазонов

Вся правда о гормонах и не только

*«Взаимный обмен гормонов дает гармонию всему
организму»*

Александр Беляев, «Человек, нашедший свое лицо»

От автора

Гормоны – это посредники, без которых нельзя обойтись. Это вещества, без которых жизнедеятельность нашего организма невозможна. И не только нашего – в организмах животных и растений также вырабатываются гормоны. Название «гормон» произошло от греческого слова «гормао», которое можно перевести как «побуждаю».

Все знают, что такое гормоны. И, в то же время, мало кто, кроме врачей, может дать четкое определение слова «гормон». Скорее всего будет сказано что-то вроде: «это нужное вещество, которое вырабатывается в нашем организме». Да, с одной стороны так оно и есть – гормоны вырабатываются в нашем организме и они организму нужны. Но желчь тоже вырабатывается организмом и тоже нужна для пищеварения, однако гормоном не является. И слеза, вырабатываемая слезной железой для смачивания и очищения поверхности глаза, тоже не гормон.

Правильное определение будет звучать так. Гормон – это высокоспецифичное биологически активное вещество, вырабатываемое железами внутренней секреции, которое поступает в кровь и оказывает целенаправленное действие на клетки-мишени, удаленные от места секреции.

Высокоспецифичное! Каждый гормон уникален, индивидуален и неповторим.

Биологически активное! В наше время понятие «биологически активное» употребляется на каждом шагу, причем далеко не всегда к месту. Но о биологической активности гормонов говорится не ради красного словца, поскольку они на самом деле участвуют в осуществлении определенных процессов жизнедеятельности организма. Биологическая активность гормонов очень высока. В ничтожно малых количествах они оказывают выраженное действие на организм.

Поступает в кровь! Это очень важное уточнение, поскольку гормоны транспортируются по организму с кровью.

Целенаправленное действие! Каждый гормон имеет свое конкретное предназначение и регулирует определенные функции организма (одну или несколько). Образно говоря, у каждого гормона есть одна или несколько профессий. И действуют гормоны строго в рамках своих профессий.

Клетки-мишени! У каждого гормона есть своя мишень – конкретные клетки, с рецепторами которых гормон взаимодействует.

Удаленные от места секреции! Гормоны вырабатываются в одном месте (то есть – одним органом), а действуют в другом. Так, например, гормон роста соматотропин вырабатывается в гипофизе (что это такое, вы узнаете из первой главы этой книги), а действует на кости, на печень, на поджелудочную железу.

Если вам интересно, как действует в вашем организме компания посредников-гормонов, как гормоны управляют

вами, то эта книга для вас. Не бойтесь того, что вы чего-то не поймете, потому что книга написана простым и понятным языком, без злоупотребления научными терминами и без заумных рассуждений. Ее можно было бы, с полным на то правом, назвать «Курсом эндокринологии для “чайников”».

Познавать тайны своего организма не только увлекательно, но и весьма полезно. «Познай самого себя» было написано на стене древнегреческого храма Аполлона в Дельфах. Эти слова касались не только духовной составляющей, но и физической.

Что наша жизнь? Игра гормонов!

Глава первая

Эндокринная система

Знаете ли вы, что означает в биологическом смысле слово «óрган» и что такое «система óрганов»?

Подозреваю, что на этот вопрос почти все читатели ответят утвердительно.

Тогда вот вам другой вопрос – голова, рука и сердце являются органами?

Правильный ответ будет таким: из всего перечисленного органом является только сердце. Руки и ноги относятся к конечностям, обособленным от туловища парным придаткам тела. А голова – это часть тела, в которой находится несколько органов – головной мозг, глаза, язык и так далее.

Есть такой каверзный вопрос, который преподаватели анатомии любят задавать первокурсникам: «Ухо – это часть тела или конечность?».

На первый взгляд, ухо – вроде бы конечность, поскольку является обособленным от туловища парным придатком. Смешно? Но ведь логично же, не так ли?

На второй взгляд, ухо – вроде бы часть тела, поскольку оно выполняет сразу две функции: воспринимает звуковые колебания и обеспечивает способность удерживать равновесие (в ухе, если кто не в курсе, находится вестибулярный аппа-

рат, орган, воспринимающий изменения положения головы и тела в пространстве, а также направление движения тела).

Но правильно будет назвать ухо органом. Сложным органом, выполняющим несколько функций. А то, что мы называем «ухом» в обиходе, то есть – ушная раковина, в анатомическом смысле является наружной частью органа под названием «ухо».

Так вот, давайте внесем ясность. *Органом* в биологии и медицине называется часть организма, выполняющая определенные функции, одну или несколько. У сердца, например, функция всего одна (если не вдаваться глубоко в научные дебри) – посредством сокращений обеспечивать ток крови по кровеносным сосудам. А у легких – несколько функций. Помимо своей основной функции – газообмена между атмосферным воздухом и кровью, легкие обеспечивают воздушный поток для создания звуков голоса, служат защитным барьером, который препятствует проникновению в организм возбудителей ряда инфекций, а также служат резервуаром для накопления крови, одним из так называемых «кровяных депо» или «депо крови». Сосуды легких легко растяжимы и вмещают довольно большое количество крови.

Совокупность органов, участвующих в выполнении одной общей функции, называют *системой органов*. Ключевые слова: «одной общей функции». Сердце и легкие не могут относиться к одной системе, поскольку один орган перекачивает кровь, а другой осуществляет газообмен. А вот легкие

и трахея относятся к одной системе безусловно, поскольку выполняют общую функцию.

В организме человека различают следующие системы органов:

- нервную;
- эндокринную;
- пищеварительную;
- дыхательную;
- мочевыделительную;
- опорно-двигательную;
- покровную;
- кровеносную;
- лимфатическую;
- иммунную, включающую в себя помимо иммунной системы органы кроветворения;
- половую;
- сенсорную (органы чувств).

Все системы важны, все системы нужны, но есть две системы, которые условно можно назвать самыми главными – это нервная и эндокринная системы. «Самыми главными» они считаются потому, что регулируют и координируют работу других систем. Можно сказать, что нервная и эндокринная системы являются системами-руководителями, а остальные системы – исполнителями.

Как по-вашему – может ли один и тот же орган относиться к разным системам?

Может, конечно же может, если обладает соответствующими функциями. Так, например, мочеиспускательный канал (да, если кто не знает, то это – отдельный орган) у мужчин относится как к мочевыделительной, так и к половой системам.

Общий обзор систем органов на этом заканчивается.

Сейчас мы познакомимся поближе с эндокринной системой. Без этого знакомства у нас никакого разговора о гормонах не получится, а получится только пустопорожняя бессмысленная и беспредметная болтовня. Но ведь нам-то надо предметно и со смыслом, верно?

Эндокринная система состоит из желез внутренней секреции...

Стоп! Сразу возникает несколько вопросов.

Что такое железа внутренней секреции?

Бывают ли железы внешней секреции?

Если бывают, то чем железы внешней и внутренней секреции отличаются друг от друга?

Все очень просто.

На все три вопроса можно ответить одной фразой. Если железа имеет выводные протоки, по которым ее секрет выделяется наружу или в какую-то полость тела, то она относится к железам внешней секреции, если же не имеет, то относится к железам внутренней секреции.

Возникает четвертый вопрос: «Как, то есть – куда, выделяют свой секрет железы внутренней секреции, если у них

нет протоков?»

Непосредственно в омывающую их кровь выделяют. Клетка выделяет выработанный секрет в межклеточное пространство, откуда он всасывается в кровь.

Отношения между клетками желез внутренней секреции и кровью можно сравнить с отношениями работника и работодателя. Работодатель-кровь обеспечивает клетки питанием, доставляя им кислород, глюкозу и другие нужные для жизнедеятельности вещества, а клетки вырабатывают гормоны, которые кровь у них забирает. Такое вот получается взаимовыгодное сотрудничество.

Молочная или слюнная железы – это железы внешней секреции, поскольку у них есть протоки. Щитовидная железа протоков не имеет и поэтому считается железой внутренней секреции.

Железы внешней секреции называют экзокринными. Это название образовано от греческих слов «экзо» – наружу и «крино» – выделяю. Железы внутренней секреции называют эндокринными, так как «эндо» означает внутрь. Отсюда и «эндокринология» – наука о железах внутренней секреции.

Эндокринная система состоит из следующих желез внутренней секреции:

- щитовидная железа;
- паращитовидные железы;
- вилочковая железа (тимус);
- гипофиз;

- гипоталамус;
- эпифиз;
- поджелудочная железа;
- надпочечники;
- параганглии;
- половые железы – яички (семенники) у мужчин и яичники у женщин.

Название большинства желез внутренней секреции известно и совершенно далеким от медицины людям – хотя бы раз, мельком, но слышали, а вот загадочное слово «параганглии» многие из читателей этой книги (если не подавляющее большинство) явно увидели впервые. Параганглии (это название в переводе с греческого означает «находящийся около нервного узла») представляют собой скопления клеток в нервных узлах и около крупных кровеносных сосудов.

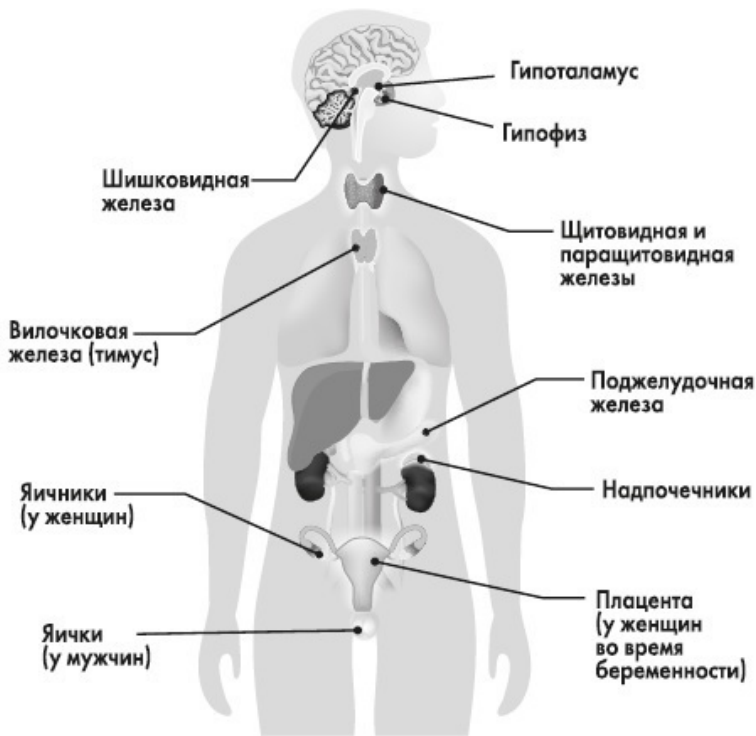


Рис. 1. Эндокринная система

Среди эндокринных желез есть железы, которые одновременно являются как железами внутренней, так и внешней секреции, поскольку имеют выводящие протоки и вырабатывают несколько секретов. Такие железы называются железами смешанной секреции. К ним относятся поджелудоч-

ная железа, которая вырабатывает гормоны, поступающие в кровь, и пищеварительные ферменты, поступающие по потоку в двенадцатиперстную кишку, а также половые железы. В качестве эндокринных желез половые железы вырабатывают половые гормоны, а как железы внешней секреции – половые клетки (сперматозоиды и яйцеклетки).

А теперь ответьте вот на такой вопрос – что есть в любой системе, вне зависимости от ее предназначения, принадлежности и прочих факторов?

Затрудняетесь ответить? Тогда вот вам подсказка – слово, являющееся правильным ответом, начинается на букву «И».

Иерархия! Конечно же – иерархия, порядок подчиненности низших звеньев высшим. По иерархическому принципу эндокринные железы подразделяются на главные, которые называются центральными, и периферические. К главным относятся гипоталамус, эпифиз и гипофиз, которые осуществляют контроль за деятельностью всех прочих, периферических эндокринных желез.

Эндокринная система, как уже было сказано, одна из двух главных систем нашего (и не только нашего) организма. А гипоталамус, эпифиз и гипофиз – главные железы этой главной системы. Образно их можно назвать «сливками общества» или «элитными органами» организма. С одним лишь уточнением. Если гипофиз и эпифиз представляют собой органы, отдельные железы, то гипоталамус – это не орган, а участок промежуточного мозга.

Чтение научно-популярных книг сравнимо с прохождением через непроходимые дебри. Встретив очередное препятствие, нужно брать в руку мачете или какой-то другой аналог топора и прорубать путь дальше. То есть, встретив что-то непонятное, нужно сразу же получить объяснение, чтобы с полным пониманием продолжать чтение.

Итак, наш головной мозг состоит из пяти отделов – переднего, образованного большими полушариями, промежуточного, среднего, заднего и продолговатого мозга. Продолговатый, средний и промежуточный мозг составляют так называемый «ствол головного мозга», который словно шапкой покрыт двумя полушариями. Задний мозг включает в себя части, которые называются мозжечком и мостом.

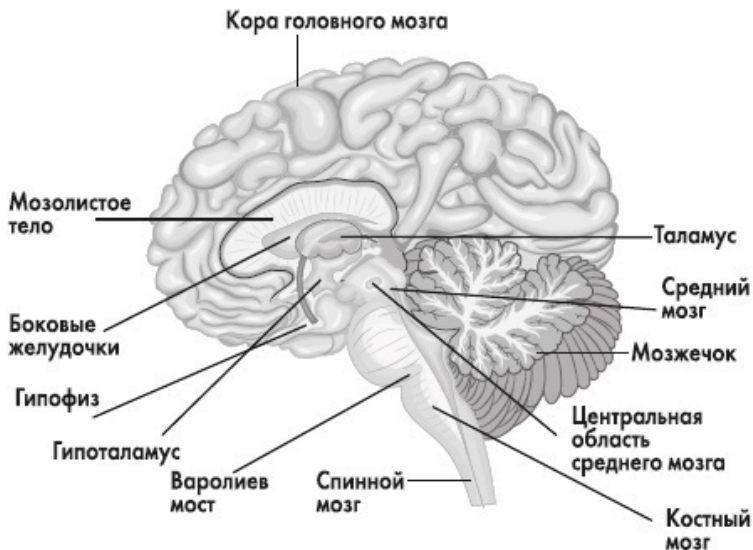


Рис. 2. Головной мозг

В **гипоталамусе** находится более 30 скоплений нервных клеток, которые называются «ядрами гипоталамуса». Эти нервные клетки особенные. Они отличаются от прочих своих коллег, то есть – нервных клеток, способностью вырабатывать особые вещества, которые стимулируют или угнетают выработку гормонов гипофизом. «Стимуляторы» называются «либеринами» (то есть – освободителями), а «угнетатели» – статинами (название образовано от греческого слова «статос», означающего «неподвижный»). Гипоталамус пред-

ставляет собой связующее звено между нервной и эндокринной системами организма. Он объединяет нервные и эндокринные механизмы регуляции в единую нейроэндокринную систему.

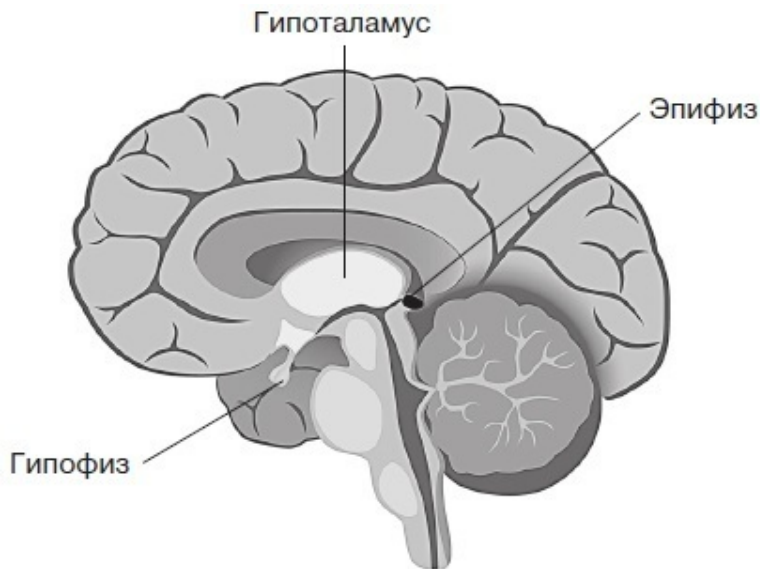


Рис. 3. Руководящий эндокринный триумвират

Гипофиз, железа внутренней секреции, расположенная у основания головного мозга, является связующим звеном между гипоталамусом и остальными железами эндокринной системы. Гипофиз очень мал (его масса у взрослого человека

не превышает грамма), но про него с полным на то правом можно сказать «мал, да удал», потому что именно гипофиз передает «команды» от гипоталамуса к другим железам.

Если сравнить гипоталамус с верховным главнокомандующим, то гипофиз окажется в роли начальника генерального штаба.

Из-за «нерушимой» взаимосвязи гипоталамус с гипофизом обычно рассматривают как единую гипоталамо-гипофизарную систему, командный или, если хотите – управленческий аппарат эндокринной системы.

Счет гормонам, которые вырабатываются в гипофизе, идет на десятки. Среди них такие важные гормоны, как соматотропин или гормон роста, гонадотропины, стимулирующие секреторную деятельность половых желез, вазопрессин, который вызывает сокращение кровеносных сосудов и повышение артериального давления.

Эпифиз, также называемый **«шишковидным телом»** – это младший член руководящего эндокринного триумвирата. «Шишковидным телом» эпифиз назвали из-за его эллипсоидной формы, напоминающей еловую шишку. Подобно гипофизу, эпифиз имеет маленький размер – до 1 см в длину.

Гормоны, вырабатываемые эпифизом, оказывают тормозящее действие на развитие половых желез и на выработку ими половых гормонов. Также гормоны эпифиза влияют на секрецию некоторых гормонов в надпочечниках. В эпи-

физе вырабатывается гормон мелатонин, регулирующий деятельность организма соответственно суточному ритму. Вообще-то у мелатонина несколько функций и одной из них является угнетение выработки некоторых гормонов гипофиза, например – соматотропина. Таким образом младший член руководящего эндокринного триумвирата – эпифиз, воздействует на «вышестоящий» гипофиз. Возникает закономерный вопрос – почему так устроено, ведь деятельность гипофиза регулирует гипоталамус? Случайность это или некая закономерность? На самом деле ничего «случайного» в нашем организме не существует. В нашем организме все закономерно, логично и направлено на выживаемость в постоянно изменяющихся условиях внешней среды. Суть компенсаторных реакций (или, если хотите – компенсаторных возможностей) организма заключается в том, что функцию поврежденных органов и систем берут на себя другие структуры, не пострадавшие от действия повреждающего агента. Поэтому у многих органов есть «дублеры», выполняющие часть их функций. Например, эпифиз частично «подстраховывает» гипоталамус.

Щитовидная железа расположена в области шеи ниже гортани и перед трахеей. Эта железа формой напоминает бабочку. В сравнении с гипофизом и эпифизом щитовидная железа может считаться «великаном», поскольку ее вес у взрослого человека составляет от 15 до 25 г. Великан не великан, но это самая крупная эндокринная железа. Подже-

лудочная железа, правда, крупнее щитовидной, но она относится к железам смешанной секреции, а щитовидная является исключительно эндокринной железой.

В щитовидной железе вырабатываются два гормона – тироксин и трийодтиронин. По сути не два, а всего один, поскольку трийодтиронин является активной формой тироксина. Так часто бывает – гормон сначала вырабатывается, а потом активируется, то есть резко повышает свои биохимические свойства после присоединения к молекуле или отщепления от нее каких-то атомов.

Трийодтиронин стимулирует рост и развитие организма, регулирует некоторые процессы обмена веществ. Молекулы тироксина и трийодтиронина содержат атомы йода, поэтому для нормальной работы щитовидной железе постоянно требуется йод. Взрослому человеку в сутки необходимо около 200 микрограмм йода. При систематической нехватке йода функция щитовидной железы угнетается и развивается состояние (заболевание), называемое «гипотиреозом»¹. С целью профилактики гипотиреоза следует регулярно употреблять в пищу продукты питания, богатые йодом, такие, например, как фейхоа, морская капуста, морская рыба, мясо кальмара.

¹ Щитовидная железа на латыни называется «гландула тиреоида», а приставка «гипо-» указывает на недостаточность, то есть «гипотиреоз» переводится как «недостаточная функция щитовидной железы».

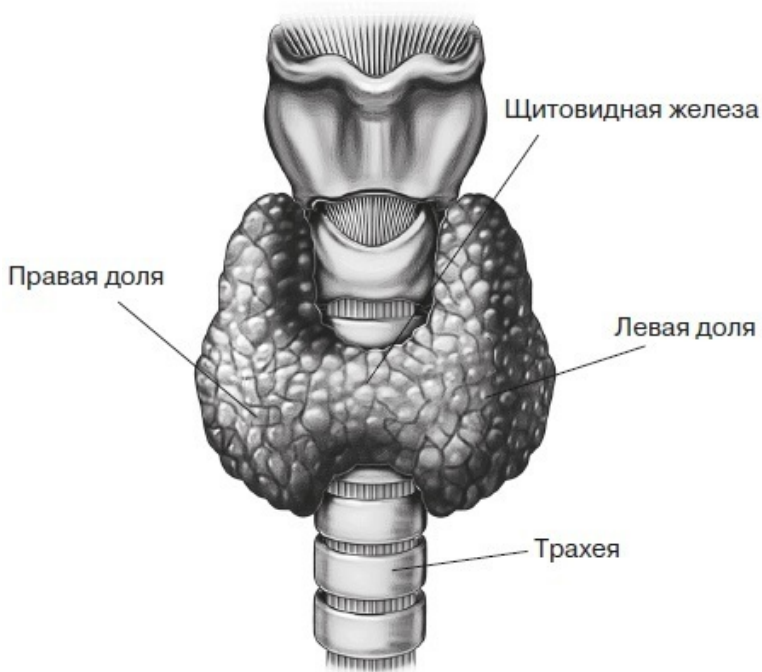


Рис. 4. Щитовидная железа

Околощитовидные или **паращитовидные** («пара-» в переводе с греческого означает «около») **железы** представляют собой четыре небольшие, диаметром до 5 мм, можно сказать – крошечные, железы, расположенные позади щитовидной железы, по две с каждой стороны. Околощитовидные железы вырабатывают паратиреоидный гормон, регули-

рующий содержание кальция в крови. Кальций – очень важный для нас химический элемент. Уровень содержания кальция в крови имеет значение для нормальной работы нервной, сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем организма. При систематическом недостатке кальция возникают мышечные судороги, нарушается ритм сердечных сокращений, истончаются и становятся хрупкими кости, снижается память.

Тимус (или **вилочковая железа**) расположен в верхней части грудной клетки, сразу за грудиной. Тимус состоит из двух частей, которые могут просто прилегать друг к другу или же соединяться перемычкой. Масса тимуса взрослого человека составляет от 20 до 35 грамм. Название «вилочковая» эта железа получила благодаря тому, что формой она напоминает вилку с двумя зубцами.

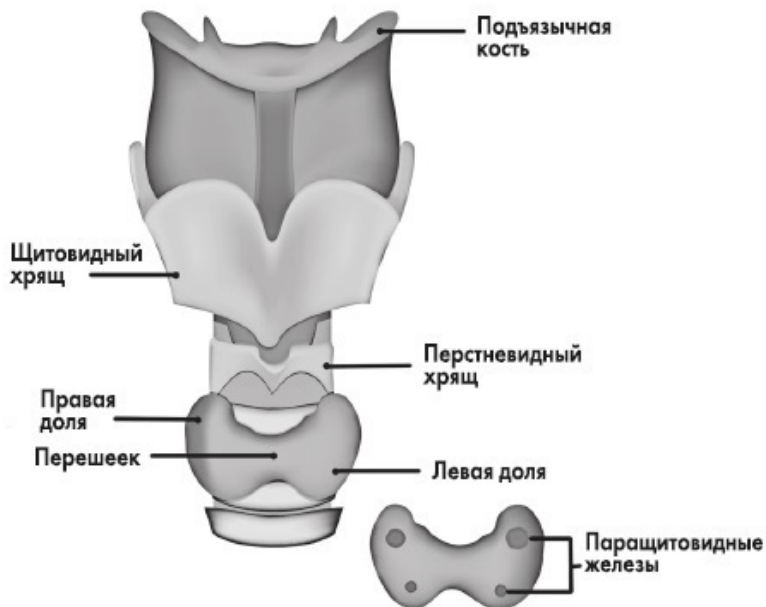


Рис. 5. Расположение паращитовидных желез



Рис. 6. Тимус

В тимусе вырабатываются гормоны, ответственные за выработку «Т-лимфоцитов» (тимусовых лимфоцитов), одной из разновидностей клеток иммунной системы, борющихся с «интервентами» – чужеродными агентами, могущими нанести вред организму. При нарушении функции тимуса снижается иммунитет, поскольку вырабатывается меньше Т-лимфоцитов, а чем меньше бойцов, тем слабее армия.

Надпочечники – это парные эндокринные железы, расположенные, как следует из названия, над почками. Надпо-

чечники имеют форму неправильной призмы и небольшие размеры – вес надпочечника взрослого человека колеблется от 8 до 12 грамм.

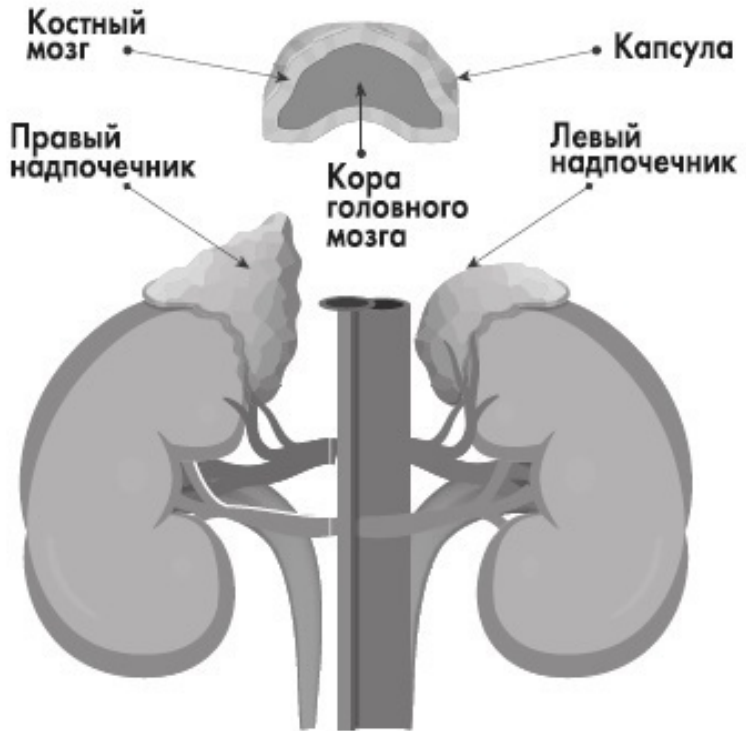


Рис. 7. Надпочечники

Надпочечники состоят из наружного коркового и внут-

ренного мозгового вещества.

Клетки коркового вещества вырабатывают несколько гормонов, имеющих различные функции. Например, гормоны кортизон и кортизол стимулируют образование глюкозы из жиров и аминокислот, угнетают воспалительные, иммунные и аллергические реакции, повышают возбудимость нервной системы. Гормон альдостерон регулирует водно-солевой обмен.

Клетки мозгового вещества надпочечников вырабатывают два очень важных гормона – адреналин (знакомое название, верно?) и норадреналин, которые создают условия для интенсивной мышечной работы путем повышения артериального давления, учащения сердечных сокращений, повышения содержания глюкозы в крови, расширения просвета бронхов и т. п. Иначе говоря, адреналин и норадреналин увеличивают снабжение мышц кислородом и глюкозой. Бронхи расширяются, увеличивая поступление воздуха в легких, следовательно, увеличивается газообмен между кровью и воздухом. Кровь получает из воздуха больше кислорода. Также в ней увеличивается содержание глюкозы. Вследствие увеличения числа сердечных сокращений увеличивается поступление к органам крови, богатой кислородом и глюкозой... Теперь вы понимаете, почему при стрессовых ситуациях выработка адреналина и норадреналина резко возрастает? Организм готовится к активным действиям – к сопротивлению или к бегству.

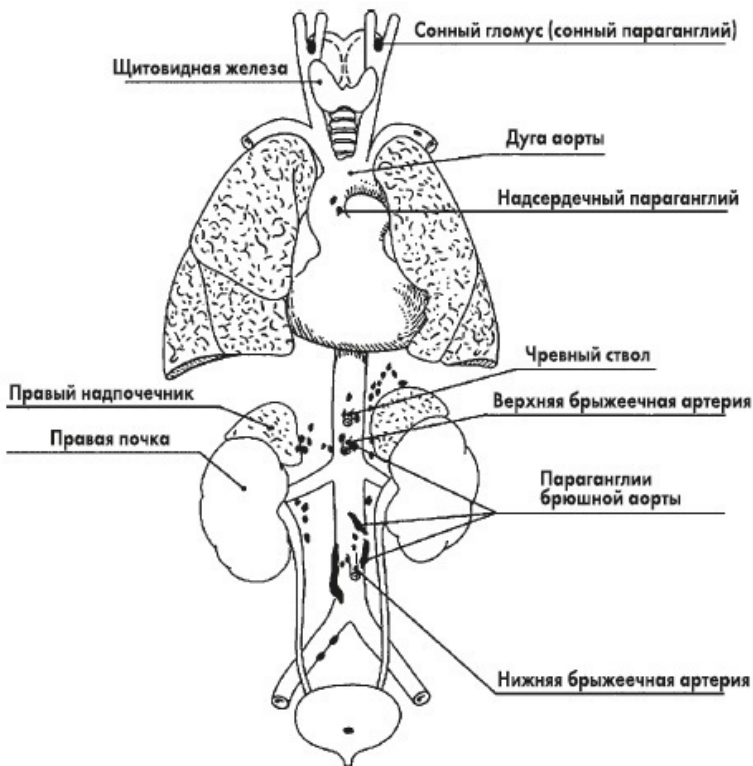


Рис. 8. Параганглии

Рис. 8. Параганглии

Вот и дошли мы до таинственных **параганглиев**, кото-
рые, впрочем, уже перестали быть для нас с вами таинствен-

ными.

Клетки этих небольших эллипсовидных образований (длина параганглиев взрослого человека не превышает 8 мм) по строению и функциям схожи с клетками мозгового вещества надпочечников. В параганглиях вырабатываются адреналин и норадреналин.

Поджелудочная железа, как уже было сказано выше, относится к железам со смешанной секрецией. Скопления эндокринных клеток в поджелудочной железе называются «островками Лангерганса» по имени открывшего их немецкого ученого Пауля Лангерганса (1847–1888). Островков Лангерганса великое множество. У взрослого человека их количество доходит до миллиона. Эти островки вырабатывают несколько гормонов, наиболее важными из которых являются инсулин (еще одно знакомое всем название) и глюкагон.

Инсулин и глюкагон – антагонисты, то есть обладают противоположным действием. Глюкагон повышает содержание глюкозы в крови, а инсулин понижает его. При недостаточности инсулина или же при нарушении взаимодействия с клетками-мишенями развивается тяжелое заболевание – сахарный диабет.

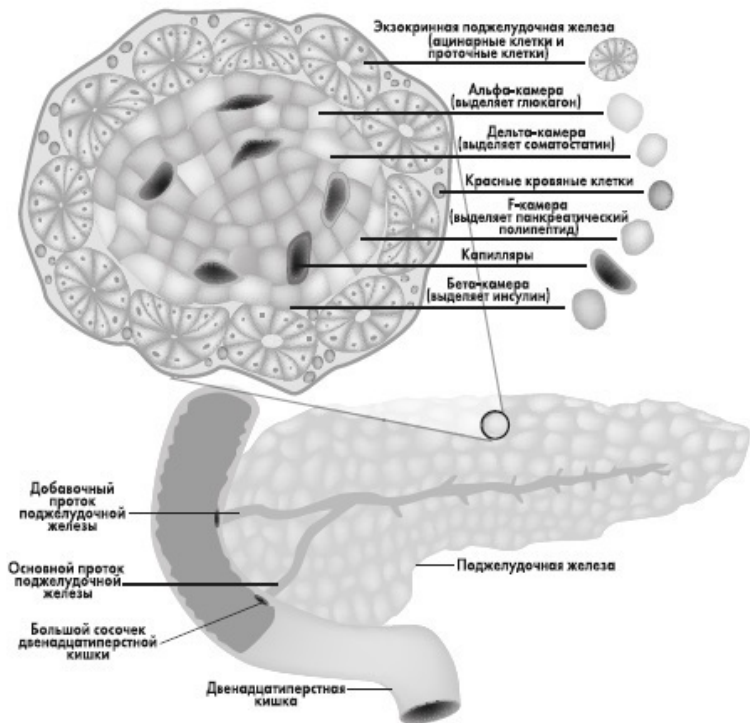


Рис. 9. Островок Лангерганса. Видно, что он не соединен с системой протоков поджелудочной железы, потому что выделяет свои секреты непосредственно в кровь.

Антагонисты есть у большинства гормонов. В такой сложной системе, какой является наш организм, для регуляции какой-либо функции недостаточно только стимулятора или

только «угнетателя» этой функции. Нужно, чтобы одновременно работали бы и стимулятор, и «угнетатель». Такая «двойная» регуляция более стабильна, то есть более надежна и более точна. А бывает и так, что какая-то важная функция регулируется целой группой гормонов.

Половые железы – мужские яички и женские яичники вырабатывают мужские и женские половые гормоны. Мужские половые гормоны называются «андрогенами», а женские – «эстрогенами». Не надо думать, что в яичках вырабатываются только андрогены, а в яичниках – только эстрогены. Андрогены и эстрогены вырабатываются как у мужчин, так и у женщин, но у мужчин вырабатывается больше андрогенов, чем эстрогенов, а у женщин – наоборот.

Самым «главным», то есть – наиболее важным, из андрогенов является тестостерон, который обеспечивает развитие первичных и вторичных мужских половых признаков, а также участвует в выработке мужских половых клеток – сперматозоидов. Самым «главным» из эстрогенов является эстрадиол, женский аналог тестостерона.

Во время беременности эндокринная система пополняется еще одним органом – плацентой. Плацента вырабатывает такие гормоны, как плацентарный лактоген, очень похожий на гормон роста, хорионический гонадотропин, пролактин, эстрогены, прогестерон, кортизол.

Лактоген, гонадотропин, пролактин, прогестерон, кортизол... Не пугайтесь непонятных и непривычных названий.

Очень скоро они станут для вас такими же привычными, как, например, слова «борщ», «облако» или «тротуар».

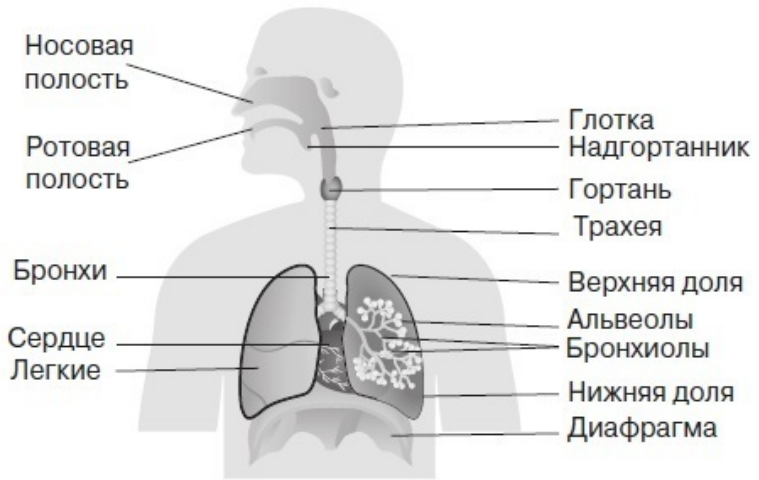


Рис. 10. Дыхательная система

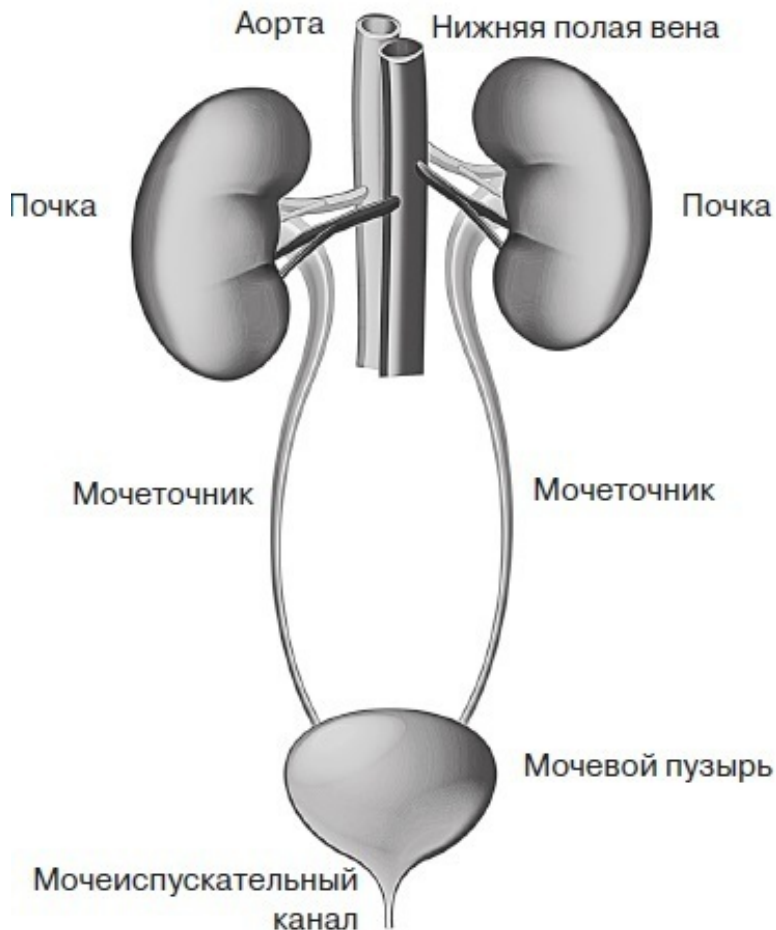


Рис. 11. Мочевыделительная система

Знакомство с эндокринной системой завершилось. Теперь вы имеете представление о предмете и сможете ответить на такой вопрос – чем эндокринная система отличается от других систем? Например – от дыхательной и мочевыделительной, которые изображены на рисунках.

Все остальные системы представляют собой условное целое, некую единую структуру, а органы и клетки эндокринной системы разбросаны по всему организму. В этом-то и отличие. Эндокринную систему объединяет кровь, в которую все клетки выделяют свою продукцию.

Чтение этой книги можно чередовать с чтением фантастического романа Александра Беляева «Человек, потерявший лицо», в котором рассказывается о применении достижений эндокринологии для изменения человеческого тела. Только читайте именно «Человека, потерявшего лицо», а не его переработанную версию под названием «Человек, нашедший свое лицо». Переработанная версия не так увлекательна и сильно идеологизирована.

С момента написания «Человека, потерявшего лицо» прошло девяносто лет. Вам будет интересно узнать, какой видели эндокринологию мечтатели на заре ее развития и какие проблемы надеялись решить с ее помощью. Но во время чтения отдавайте себе отчет в том, что вы читаете фантастический роман. О реальном положении дел в эндокринологии вам расскажет книга, которую вы сейчас держите в руках.

Официально годом рождения науки эндокринологии счи-

тается 1848 год, в котором британский врач Томас Аддисон начал изучать смертельно опасную болезнь, которую впоследствии называли его именем. Но реальной датой рождения эндокринологии следует считать 1905 год, в котором британские же физиологи Уильям Бейлис и Эрнст Старлинг ввели понятие «гормон». Без этого понятия эндокринологию нельзя было считать полноценной научной дисциплиной, поскольку любая наука непременно должна иметь понятие своего предмета. Объектом эндокринологии является эндокринная система, а предметом – гормоны, невидимые глазом «посредники», управляющие процессами, протекающими в нашем организме.

Глава вторая

Гормоны-строители и гормоны-тормоза

Знакомство с гормонами можно организовать по-разному. Можно рассматривать по отдельности органы эндокринной системы и узнавать, какие гормоны они вырабатывают. Так обычно изучают эндокринную систему студенты-медики. Но есть и другой способ – изучать не органы, а гормоны.

Сейчас многие читатели усмехнулись и подумали: «Какая разница – что в лоб, что по лбу!». А некоторые, возможно, высказали эту мысль вслух.

На самом деле разница есть и довольно значительная. Одни и те же гормоны вырабатываются разными железами, поэтому если продвигаться «по органам», то неизбежно будут возникать повторы, усложняющие усвоение материала. Лишнее всегда усложняет усвоение. Да и разговор у нас идет не об эндокринологии в целом и не об органах эндокринной системы в частности, а о гормонах, этих невидимых посредниках, которые управляют всеми процессами в нашем организме. Так что правильнее и логичнее (в нашем конкретном случае) знакомиться непосредственно с гормонами, а не с органами. И знакомиться не в алфавитном порядке (у нас же не энциклопедия а, скорее, дружеский разговор о гормо-

нах), а по профессиям гормонов, то есть – по их функциям. Смысл существования любого гормона заключен в выполняемых им функциях, а не в месте рождения, то есть – месте выработки.

В этой главе речь пойдет о гормонах-строителях, которые стимулируют рост организма, и об их антагонистах – гормонах-тормозах, которые этот рост замедляют.

Рост организма, так же, как и все прочие свойства, определяется генами – хранителями наследственной информации. В организме человека более 35 000 генов. **Ген** – это участок гигантской молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), отвечающий за синтез одного белка (определение приблизительное и упрощенное, но представление о гене дает). Молекулы ДНК образуют структуры, которые называются «хромосомами» и находятся в ядре клетки. Одна хромосома – это одна молекула ДНК. В норме хромосом должно быть сорок шесть.

Если сравнить человека с многоэтажным зданием (да простится автору такое сравнение, сделанное исключительно для облегчения усвоения материала, а не с целью унижить род человеческий!), то генетическую информацию можно назвать проектом строительства здания. Гены содержат всю необходимую информацию, касающуюся строительства, всю до мельчайших деталей, вплоть до того, какого цвета должны быть стены в каждом из помещений.

Гены содержат всю необходимую информацию... Но

управляют процессом реализации этой информации не гены, а гормоны. Гены – это чертежи и проекты, а гормоны – прорабы.

Все расписано, все подсчитано, определены сроки. Строительство началось. Ура-а-а!!! Через десять месяцев на этом пустыре вырастет шестнадцатиэтажный дом!

Бывалые строители, дочитав до этого места, снисходительно усмехнутся. Через десять месяцев – ага! Шестнадцатиэтажный – ну-ну! Плавали – знаем. Это уж как фишка ляжет. Вполне может так случиться, что и через пять лет на этом месте будет только котлован под фундамент и то отрытый не полностью.

И они будут совершенно правы, эти самые бывалые строители. Мало ли что может случиться. Вдруг застройщик обанкротится в ходе строительства... Вдруг разразится очередной кризис... Вдруг цены на стройматериалы резко возрастут и число этажей придется сократить до десяти... А может случиться и так, что застройщику предложат строить не шестнадцатиэтажный, а сорокаэтажный дом и средства для этого предоставят...

То же самое происходит и в организме. Допустим, что в генетической программе человека заложен предельный рост в 180 см, которого он должен достигнуть к восемнадцати годам. Но если вдруг в какой-то момент по каким-то причинам в гипофизе вдруг увеличится выработка гормона роста соматотропина, то к восемнадцати годам реальный рост

значительно превысит рост «генетический», запланированный. Известны случаи, когда рост переваливал за отметку в 250 см! Самый высокий человек в истории, попавший в Книгу рекордов Гиннесса, – это американец Роберт Уодлоу, живший в первой половине XX века. Его рост составлял 272 см! Но Уодлоу считается самым высоким с официальной точки зрения. Рост Федора Махнова, родившегося в 1878 году в Витебской губернии, равнялся 285 сантиметрам! Но из-за того, что рост Махнова был зафиксирован не в строгом соответствии с правилами, установленными для кандидатов, Махнов в Книгу Гиннесса не попал.

А теперь давайте сравним величины. Микроскопическая эндокринная железа – гипофиз, весящая меньше грамма, вырабатывает гормон, содержание которого в крови в норме колеблется от 1 до 5 нг/мл. Нг/мл – это нанограмм на миллилитр или одна миллиардная грамма на одну тысячную литра. Если вспомнить, что средний объем крови у взрослого человека равен примерно 4,5 л, то можно подсчитать, что в организме взрослого человека в норме содержится от 0,0000045 г до 0,0000225 г соматотропина². Ничтожные, скажем прямо, количества! И их изменения, которые приводят к гигантиз-

² В промежуток с четвертого по шестой месяцы внутриутробного развития концентрация соматотропина в крови является максимальной, примерно в 100 раз выше, чем у взрослого человека. Но если принять во внимание, что объем циркулирующей крови у шестимесячного эмбриона не превышает 50 мл, то абсолютные величины содержания соматотропина в организме будут наиболее высокими именно у взрослого человека.

му или карликовости, тоже ничтожные. Речь идет о цифрах с тремя-четырьмя, а то и с пятью нулями после запятой. Трудно поверить в то, что какие-то (так и хочется написать «несчастные») миллионные доли грамма, вырабатываемые сверх нормы, могут привести к тому, что человек вырастет на метр выше генетически запрограммированного роста. Или не дорастает около метра до генетической планки, если соматотропина вырабатывается на миллионные доли грамма меньше.

Микроскопическая причина – и макроскопический результат!

С гормонами всегда так. Количества их ничтожны, а последствия колебания этих ничтожных количеств грандиозны!

Как по-вашему, 40 г (сорок грамм!) – это большое количество? «Конечно же – нет!», скажете вы и будете абсолютно правы. Что такое сорок грамм? Мелочь! Если перевести на сахарный песок, то получится две столовые ложки, правда – с горкой. А между прочим, примерно такое количество адреналина содержится в крови у всего населения нашей планеты. У всего населения, которое вскоре перевалит за семь с половиной миллиардов! Вот как!

Небольшое уточнение – гормоны *не изменяют* генетическую программу. Они *корректируют* ее исполнение.

У многих читателей, особенно у тех, кто знаком с азами генетики и принципами эволюции, может возникнуть зако-

номерный и уместный вопрос – зачем? Зачем нужно корректировать выполнение программы, которая сформировалась в ходе приспособления организма к условиям внешней среды? Выживают и дают потомство наиболее приспособленные особи. Их признаки «шлифуются» в процессе естественного отбора, и в результате получается некая оптимальная генетическая программа, совокупность признаков, обладая которыми организм может комфортно или относительно комфортно существовать в конкретных условиях. Зачем нужно вмешиваться в эту программу? Зачем нужно устраивать дополнительную систему регуляции – эндокринную? Лучшее – враг хорошего, а лишнее – враг вдвойне, разве не так? И какая польза от роста в 280 см или 80 см? Где, вообще, логика и разум? Ведь принято же считать, что в природе все устроено разумно.

Гиганты и карлики – это, разумеется, крайности. А дополнительная эндокринная регуляция исполнения заложенной в гены программы нужна однозначно. Гормональная регуляция – это не прихоть природы, а разумный страховочный механизм, позволяющий конкретному организму приспосабливаться к перманентно изменяющимся условиям внешней среды. Кроме того, в течение жизни в самом организме могут происходить определенные изменения. То есть заданная генами программа может нуждаться в изменениях. Вот для этого в организме и устроена сложная многоступенчатая система регуляции процессов жизнедеятельности. С различны-

ми подстраховками.

Но вернемся к нашему соматотропину³, гормону роста, гормону-строителю.

Все, наверное, слышали поверье о том, что люди растут во время сна. Не так уж оно и беспочвенно, это поверье. Выработка соматотропина, так же как и многих других гормонов, имеет не непрерывный, а периодический характер. Периоды возрастания чередуются с периодами спада и наиболее высокий пик выработки соматотропина наблюдается ночью, спустя один-два часа после засыпания. Так что мы действительно растем во сне. Примерно до двадцатилетнего возраста растут мужчины и до восемнадцатилетнего – женщины.

Повышенная выработка соматотропина в раннем возрасте приводит к гигантизму, а во взрослом – к заболеванию, которое называется акромегалией. Название происходит от греческих слов «акрос» – конечность и «мегас» – большой, поскольку при этой болезни растут – расширяются и утолщаются кости черепа (особенно – лицевой части), кистей, стоп. А вот кости конечностей и позвоночника у взрослых уже не растут, каким количеством соматотропина их ни «поливай», потому что так называемые «зоны роста» – участки интенсивного деления клеток, во взрослом возрасте перерождаются, окостеневают.

Возникает закономерный вопрос – а зачем вообще нам

³ В медицинской литературе и в бланках анализов крови можно встретить другое название соматотропина – соматотропный гормон (сокращенно – СТГ).

нужен соматотропин во взрослом возрасте? Какой прок от гормона роста, если мы уже не растем? Зачем гипофиз продолжает его вырабатывать. Читатели, немного сведущие в эндокринологии (и в первую очередь – женщины, имеющие детей), могут привести в пример такой процесс, как лактация, выработку молока молочными железами. Пока молоко нужно для кормления, оно вырабатывается интенсивно. После того, как женщина перестает прикладывать ребенка к груди, выработка молока начинает снижаться и со временем полностью прекращается. За ненадобностью.

О лактации мы еще поговорим отдельно, но в целом пример подходящий. Наш организм не производит ничего лишнего, ненужного. Зачем попусту тратить энергию и материалы на производство того, что нельзя использовать?

Дело в том, что у соматотропина не одна, а много профессий. Гормоном роста его назвали за способность стимулировать рост, но этим действие соматотропина на организм не исчерпывается.

Соматотропин стимулирует образование белков (анаболическое действие) и тормозит их распад (антикатаболическое действие)⁴.

Соматотропин стимулирует расщепление (сгорание) жиров в организме.

⁴ «Анаболизмом» называется процесс создания новых веществ в организме, а «катаболизмом» – их распад на более простые по строению вещества (на составные части).

А теперь скажите, пожалуйста, кому будет очень нужно вещество, стимулирующее образование белков и сгорание жиров?

Если затрудняетесь ответить, то вот вам тот же вопрос в более простом виде – что происходит в результате стимуляции образования белков и сгорания жиров?

Белков в организме становится больше, а жировые запасы уменьшаются, верно?

А в каком виде будут накапливаться в организме белки? Ведь организм не может запастись их впрок, подобно тому, как запасает жир. Жиры – это единственная доступная нашему организму форма запаса неиспользованной энергии.

В мышцах они будут накапливаться! Точнее, не накапливаться, а использоваться для увеличения размера мышечных волокон. Обратите внимание на слова «увеличение волокон». При регулярных тренировках мышцы увеличиваются в объеме и массе за счет увеличения объема и массы составляющих их волокон, а не за счет образования новых волокон! Сколько мышечных волокон сформировалось в процессе внутриутробного (эмбрионального) развития, столько на всю жизнь и останется.

Мышцы растут, жировые запасы уменьшаются... Это же мечта любого человека, желающего иметь стройное «накачанное» тело! Культуристам регулярное употребление соматотропина помогает набирать за месяц не менее 2 кг мышечной массы.

Три необходимых уточнения.

Первое – интенсивное наращивание мышечной массы происходит при регулярных тренировках на фоне приема соматотропина.

Второе – то, что было сейчас сказано, ни в коем случае не является рекомендацией по приему соматотропина с целью интенсивного наращивания мышечной массы и уменьшения жировых отложений.

ЛЮБОЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ ДЛЯ ЛЮБЫХ ЦЕЛЕЙ ПРИНИМАЕТСЯ ТОЛЬКО ПО НАЗНАЧЕНИЮ ИЛИ ОДОБРЕНИЮ ВРАЧА! Напишите эту фразу на листе бумаги, повесьте на видном месте и читайте ее всякий раз, когда вам захочется принять какой-либо лекарственный препарат без консультации с врачом.

Третье – еще в 1989 году соматотропин был причислен Международным олимпийским комитетом к разряду допингов. В наше время использование соматотропина спортсменами запрещено практически во всем мире.

Стимуляция роста мышечных волокон – логически обусловленная, если можно так выразиться, функция соматотропина. Ведь мышцы должны поспевать за растущим скелетом, расти примерно с той же скоростью, что и кости. Также соматотропин стимулирует рост внутренних органов.

А еще соматотропин вызывает выраженное повышение уровня содержания глюкозы в крови. Это делается посред-

ством угнетения усвоения глюкозы в жировой ткани, в мышцах и в печени. То есть соматотропин способствует поддержанию содержания глюкозы в крови на определенном уровне, обеспечивает постоянство, участвует в процессе саморегуляции или гомеостаза⁵.

Таким образом, соматотропин не только «строитель», который увеличивает рост организма, но и «инженер», регулирующий процессы обмена веществ или, если выражаться по-научному – метаболизма. «Инженерная» функция соматотропина также выражается в стимуляции поглощения кальция костной тканью⁶. Кальций придает костям прочность, таким образом соматотропин делает кости крепче. А за участие в процессах гомеостаза (поддержание нормального уровня содержания глюкозы в крови) соматотропин можно отнести к «гормонам-консерваторам», сторонникам незыблемости исконных устоев.

Но это еще не все. У нашего «многогранного», точнее –

⁵ Гомеостазом (от греческого «гомео» – одинаковый, и «стазис» – неподвижный) называется способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание определенного равновесия. Открытая система – это такая система, которая обменивается веществами и энергией с внешней средой. В качестве открытой системы могут рассматриваться отдельные организмы или группы организмов. Так, например, охота волков на зайцев является одним из способов гомеостаза популяции зайцев, поддержания определенной плотности заселения территории.

⁶ Ткань – это группа клеток, имеющих схожее строение и выполняющих схожие функции.

«многогранного», соматотропина есть еще одна профессия, уже не как у гормона, а как у белка. С химической точки зрения соматотропин представляет собой белок, поскольку состоит из остатков разных аминокислот⁷

⁷ **Аминокислоты** – соединения, в молекулах которых одновременно присутствуют аминогруппы NH_2 и карбоксильные группы COOH . Общая формула всех аминокислот имеет структуру $\text{R}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.