

*Сачкова Н.Д.,  
студентка 2 курс,  
факультет «Информационно-измерительных и  
биотехнических систем»  
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. Ульянова (Ленина)  
Россия, г. Санкт-Петербург*

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРМОНАХ**

***Аннотация:** Работа нашего организма регулируется с помощью нервной и гуморальной регуляции, где первая руководствуется нервными импульсами, вторая – БАВ, попадающими из желёз внутренней секреции в кровь. Гормоны отвечают за наш обмен веществ, половую функцию, настроение, самочувствие, поэтому разбираться в том, что это такое, жизненно необходимо. Как Вы увидите, вопрос гормональной терапии крайне сложен, поэтому ни в коем случае не стоит заниматься самолечением.*

***Ключевые слова:** гормоны, стероиды, анаболики, тестостерон, эстроген, ТТГ, гипофиз, гуморальная регуляция*

***Annotation:** The work of our body is regulated with the help of nervous and humoral regulation, where the first is guided by nerve impulses, the second - biologically active substances that enter from the glands of internal secretion into the blood. Hormones are responsible for our metabolism, sexual function, mood, and well-being, so understanding what it is is vital. As you will see, the issue of hormone therapy is extremely complicated, so in no case should you self-medicate.*

***Key words:** hormones, steroids, anabolics, testosterone, estrogen, TSH, pituitary gland, humoral regulation*

Гормоны – это биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции. Поступая в кровь, лимфу или межклеточную жидкость, они регулируют практически все виды обмена и функции большинства органов и тканей. К железам внутренней секреции относятся щитовидная, паращитовидная, поджелудочная железы, надпочечники, гипофиз, половые железы. Нарушение функции эндокринных желёз приводит к развитию заболеваний, требующих терапии гормонами, гормональными препаратами либо антигормональными средствами.

Существует 2 основных классификации гормонов. По химической структуре выделяют три группы:

- производные аминокислот (гормоны щитовидной железы),
- гормоны белковой и полипептидной природы (гипофиз, поджелудочная и паращитовидная железы),
- гормоны стероидной структуры (глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны).

Получают гормоны и гормональные препараты либо из соответствующих эндокринных желез животных (например, бычий инсулин), либо путем химического синтеза. Назначают гормоны не только при недостаточной функции одноименной железы (заместительная гормонотерапия), но и для лечения заболеваний, при которых не наблюдается нарушение гормонального баланса. При этом рассчитывают на их свойства биологически активных веществ, обладающих определенными фармакодинамическими эффектами. При назначении гормональных средств дозу подбирают индивидуально, основываясь на особенностях организма. Длительное применение гормона может способствовать снижению функции одноименной железы, внезапное прекращение его введения может привести к так называемому "синдрому отмены", возникающему вследствие гормональной недостаточности. Для профилактики этого состояния дозу гормона или гормонального препарата в конце курса лечения снижают постепенно.

## Гормоны щитовидной и паращитовидной желёз.

Щитовидная железа (ЩЖ) играет важную роль в организме, выделяя гормоны лиотиронин (трийодтиронин, Т3) и тироксин (тетрайодтиронин, Т4), которые усиливают окислительные процессы (катаболическое действие) в организме, повышают основной обмен, регулируют жировой и водный обмен. Тиреоидные гормоны участвуют в регуляции роста и развития организма. Они влияют на формирование мозга, костной ткани.

Гипотиреоз (недостаточная функция ЩЖ):

- у детей: нарушается рост, замедляется обмен веществ и умственное развитие (кретинизм)
  - у взрослых: снижается основной обмен и температура тела, появляется отечность кожи, ожирение, микседема («слизистый отек»)

При недостаточном поступлении в организм йода, необходимого для синтеза гормонов щитовидной железы, развивается эндемический зоб. При этом ЩЖ увеличена в размерах, но количество гормонов в ней снижено.

- Лечение: высушенные и обезжиренные щитовидные железы крупного рогатого скота, ее гормоны. Дозу препаратов увеличивают постепенно до достижения эутиреоидного состояния.

Гипертиреоз (избыточная функция ЩЖ):

- развитие базедовой болезни (исхудание, пучеглазие, дрожание конечностей, повышение температуры тела).
- Лечение: угнетение функции ЩЖ.

Антитиреоидные средства могут нарушать процесс йодирования аминокислоты тирозина, необходимого для образования Т4, тормозить синтез ТТГ аденогипофиза. Возможно угнетение кроветворения.

В С-клетках щитовидной железы образуется тирокальцитонин - гормон, снижающий уровень кальция в крови и направленный на его депонирование в костях.

Паращитовидные железы секретируют паратгормон, его продукция зависит от уровня кальция в крови, он может быть рассмотрен как глюкагон, так

как по аналогии с тем, как тот увеличивает содержание глюкозы в крови, увеличивает содержание кальция. (Концентрация кальция напрямую влияет на свёртываемость крови, поэтому при пониженном его содержании все запасы организма направляются в кровь). При избытке кальция он откладывается в мягких тканях и вымывается из костей, способствуя развитию остеопороза; возможно возникновение патологических переломов.

Продукция кальцитонина зависит от уровня эстрогенов. С возрастом выработка эстрогенов падает, поэтому у женщин преклонного возраста может наблюдаться деминерализация костей, т.е. вымывание кальция. Это приводит к тому, что они могут легко получить перелом, например, шейки бедра. Учитывая возраст, операции становятся практически невозможными из-за трудности перенесения наркоза, из-за отсутствия кальция кости не срастаются, учитывая трудно доступное место травмы, это приводит к лежачему образу жизни, ухудшению условий жизни и для пациентки, и для её родственников, а впоследствии приближает наступление смерти.

### **Гормоны поджелудочной железы**

Поджелудочная железа выделяет два гормона: инсулин и глюкагон, оказывающих разнонаправленное действие на уровень глюкозы в крови. Это единственные гормоны в организме человека, которые не находятся под влиянием ЦНС и регулируются исключительно уровнем содержания глюкозы в крови. Инсулин понижает содержание глюкозы в крови, обеспечивая ее транспорт через клеточные мембраны и утилизацию в тканях, активирует процессы энергообразования, стимулирует синтез белков и жирных кислот. Недостаточной продукцией инсулина обусловлен сахарный диабет 1 типа - тяжелое заболевание «молодых и тощих», проявляющееся повышением уровня сахара в крови и появлением его в моче (глюкозурия), нарушением окислительных процессов (с накоплением кетоновых тел, что сдвигает рН баланс крови, закисляя её), нарушением липидного обмена и развитием сосудистой патологии (диабетические ангиопатии – поражения кровеносных сосудов). Углеводный голод клеток (инсулинозависимых тканей, т.е. всех, кроме мозга),

нарушение электролитного баланса и кетоацидоз вызывают развитие тяжелого проявления сахарного диабета - диабетической комы.

В настоящее время усовершенствован биотехнологический способ получения инсулина (генно-инженерный инсулин). Ранее применялся бычий инсулин, что провоцировало иммунные реакции у диабетиков. Инсулин используют при инсулинозависимом сахарном диабете со склонностью к кетоацидозу. Введение инсулина больным сахарным диабетом приводит к падению уровня сахара в крови и накоплению в тканях гликогена (резервной формы глюкозы), так как инсулин помогает глюкозе проникать в клетки и, грубо говоря, «запирает» в клетках глюкозу и жирные кислоты, запасая таким образом энергию. Этим обусловлено то, что для пополнения запасов жира пациентам вводят глюкозу и инсулин. Уменьшается глюкозурия и обусловленные ею полиурия (увеличенное образование мочи) и полидипсия (неестественно сильная, неутолимая жажда). Нормализуется белковый и липидный обмен, что обуславливает снижение содержания азотистых оснований в моче. В крови и моче перестают определяться кетоновые тела.

В медицинской практике применяют препараты инсулина с различной продолжительностью действия (короткого, среднего, длительного). Дозу рассчитывают индивидуально для каждого пациента. Препараты инсулина не лишены недостатков. Инсулин инактивируется в печени ферментом инсулиназой, что обуславливает недостаточную продолжительность его действия (4-6 ч). Инъекции инсулина весьма болезненны, на месте введения возможно возникновение инфильтратов (скопление в тканях организма клеточных элементов с примесью крови и лимфы). Инсулин и его пролонгированные формы могут вызывать аллергические реакции. При передозировке инсулина возможно развитие гипогликемической комы. При легкой степени гипогликемии ее можно компенсировать приемом сахара или пищи, богатой углеводами; при коме необходимо парентерально (минуя ЖКТ) вводить глюкозу. При гипергликемической коме и закислении крови

кетоновыми телами в первую очередь необходимо сдвинуть рН крови, поэтому сначала пациенту ставят капельницу с содой.

### **Гормоны надпочечников**

Мозговой слой надпочечников выделяет норадреналин и адреналин, преимущественно повышающие сосудистый тонус и ЧСС. Адреналин вследствие активации распада гликогена вызывает повышение уровня глюкозы в крови. В корковом слое надпочечников образуются глюкокортикоиды, минералокортикоиды и половые гормоны.

Глюкокортикоиды:

- Выделение регулируется передней долей гипофиза, секретирующей АКТГ
- Оказывают влияние практически на все виды обмена веществ (способствуют синтезу и отложению гликогена в печени и мышцах, повышают уровень глюкозы в крови за счет глюконеогенеза. Утилизация аминокислот для глюконеогенеза приводит к торможению биосинтеза белка и усилению его катаболизма).
- Обладают способностью к задержке натрия и воды и увеличению выведения кальция и калия,
- Оказывают сильное противовоспалительное, противоаллергическое, противошоковое и иммунодепрессивное действие. В реализации противовоспалительного эффекта существенную роль играет торможение синтеза и освобождения медиаторов воспаления, а также стабилизация мембраны лизосом, что предупреждает выход агрессивных протеаз, которые способны индуцировать воспалительную реакцию.
- Используют при лечении воспаления, аллергии, диффузных заболеваний соединительной ткани, применяют в качестве неотложной помощи при травматическом, анафилактическом и других видах шока, оказывают антитоксическое действие.
- Используют для заместительной терапии при соответствующей эндокринной патологии.

Недостатки: Кратковременная терапия глюкокортикоидами не вызывает развития "синдрома отмены", но при длительном назначении препаратов этой

группы нужно помнить о возможности угнетения функции надпочечников. Побочные эффекты: возможно подавление реактивности организма, обострение хронической инфекционной патологии и заболеваний ЖКТ; при длительном применении - появление симптоматики диабета, отеков, повышается АД; иногда наблюдается возбуждение, бессонница, психозы. Учитывая способность глюкокортикоидов тормозить синтез белковой матрицы кости, нарушение обмена кальция = остеопороз и спонтанные переломы.

Гипофункция коркового вещества надпочечников сопровождается мышечной слабостью, гипогликемией, гипоазотемией. При этом кожа темнеет ("бронзовая болезнь"). При гиперфункции наблюдается развитие гипергликемии, повышение артериального давления, ожирение.

#### Минералокортикоиды

Влияющих на водно-солевой обмен, задерживают в организме ионы натрия и воду, выводят калий. Гипофункция: обезвоживание, снижение тонуса мышц, нарушение сердечной деятельности, потемнение кожи ("бронзовая болезнь").

### Гормоны половых желёз

Женские половые гормоны эстрогены обеспечивают развитие женского организма (формирование половых органов, вторичных половых признаков, психических функций, подготавливают матку к имплантации оплодотворенной яйцеклетки). Эстрогены назначают для заместительной терапии при женском гипогонадизме и в климактерическом периоде, для стимуляции родовой деятельности.

Гестагены являются гормонами желтого тела, они вызывают активную пролиферацию желез эндометрия, способствуя имплантации яйцеклетки, угнетают сократительную активность матки (в том числе снижают ее чувствительность к окситоцину). К гестагенам относятся прогестерон и этистерон (прегнин). Их назначают (совместно с эстрогенами) для лечения женского гипогонадизма, при климаксе, дисфункциональных маточных

кровотечениях, привычном выкидыше, используют как средства пероральной контрацепции.

Мужские половые гормоны (андрогены) ответственны за формирование мужских половых органов, вторичных половых признаков, влияют на рост и развитие организма, сперматогенез и половую активность мужчин. Природным половым гормоном является тестостерон.

Андрогены применяют при мужском гипогонадизме, мужском климаксе, импотенции. Назначают андрогены при патологическом климаксе у женщин, опухолях яичников и молочной железы, для подавления секреции молока. Следует помнить, что при назначении андрогенов у женщин могут развиваться явления вирилизма и маскулинизации.

Анаболические стероиды были синтезированы на основе мужских половых гормонов, они активируют белковый синтез, увеличивают массу скелетных мышц, способствуют задержке кальция в костях, стимулируют процессы заживления. Положительное влияние анаболических стероидов на белковый обмен связывают с задержкой в организме азота, серы, фосфора и активизацией синтеза аминокислот.

Анаболические стероиды широко применяются в медицинской практике при послеоперационном истощении, тяжелых инфекциях, инфаркте миокарда, остеопорозах, отставании роста у детей, замедленном срастании переломов и др. Среди побочных эффектов анаболических стероидов нужно отметить способность задерживать натрий и воду, нарушать функции печени (гепатотоксичность), вызывать вирилизм.

В передней доле гипофиза вырабатываются гормоны, регулирующие функции других желез внутренней секреции: АКТГ, ТТГ, ГнТГ и др. Их синтез и выделение осуществляется по принципу обратной связи: при снижении содержания гормонов в крови увеличивается выработка соответствующего тропного гормона гипофиза, а при увеличении гормона в крови выработка тропного гормона уменьшается.



Соматотропный гормон оказывает анаболизующее действие, способствует синтезу белка, стимулирует рост и увеличивает массу органов. В отличие от андрогенов, соматотропный гормон повышает выделение кальция с мочой. Применяется для заместительной терапии при гипофизарной недостаточности - карликовости, а также для стимуляции процессов регенерации.

Препаратами задней доли гипофиза (нейрогипофиза), влияющими на тонус гладких мышц, являются вазопрессин, повышающий тонус гладкомышечных органов, и окситоцин, повышающий сократительную способность матки, в особенности, беременной.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фармакология, под. ред. Ю.Ф. Крылова и В.М. Бобырева. - Москва, 1999.
2. Фармакология в рисунках и схемах в 2-х томах, В.В. Годован, Под редакцией члена-корреспондента АМН Украины, доктора медицинских наук, профессора В.И. Кресюна, том 1, Одесса Одесский медуниверситет 2009.
3. Синдром отмены, URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/191060>
4. Микседема, URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B0>
5. Эутиреоз, URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%83%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B7>