

Частное учреждение образования
«Минский институт управления»

Физиология поведения

Курс лекций

1-23.01.04 - ПСИХОЛОГИЯ

4 издание переработанное и дополненное

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск
Изд-во МИУ
2013

Лекция 8

Железы внутренней секреции

Железы внутренней секреции выделяют вырабатываемые ими вещества в кровь, лимфу, и в спинномозговую жидкость.

К железам внутренней секреции относятся следующие органы: гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, вилочковая железа, надпочечники, поджелудочная железа и половые железы.

Поджелудочная железа и половые железы несут двойную функцию – поджелудочная железа кроме гормонов выделяет пищеварительный сок, а в половых железах, кроме образования гормонов - продуцируются половые клетки.

Железы внутренней секреции выделяют химические вещества, получившие название гормонов.

Гормоны обладают сильным физиологическим действием, т.е. поступая в ток крови в малых количествах, могут обусловить значительные изменения деятельности разных органов и организма в целом. Разные гормоны обладают и разным физиологическим действием, причем каждому гормону присуще свое особенное влияние на организм. В связи с этим говорят, что гормоны имеют специфическое влияние на организм. Одинаковые железы у разных высших животных обладают, как правило, одним и тем же действием.

Гормоны обладают видовой неспецифичностью. Это обстоятельство имеет важное практическое значение, т.к. в случае недостатка выработки какого-либо гормона у человека, недостающий гормон можно добыть из соответствующей железы животных. Так, например, гормон поджелудочной железы животных (инсулин) является важным средством лечения сахарного диабета – болезни, возникающей у людей в результате недостатка образования инсулина.

Физиологическое значение желез внутренней секреции весьма разносторонне. Под влиянием гормонов изменяется обмен веществ и энергии, происходит развитие и формирование тела в период роста и развитие вторичных половых признаков, меняется функциональное состояние центральной нервной системы.

В случае недостатка образования и поступления в кровь какого-либо гормона в организме говорят о гипофункции железы, в результате чего возникают заболевания. Они протекают различно при отсутствии разных гормонов. Чаще встречается частичное нарушение деятельности той или иной железы (гипофункция), реже – полное выпадение функции одной или нескольких желез.

Случается, что та или иная железа внутренней секреции выделяет чрезмерно большое количество гормонов, тогда говорят о гиперфункции железы. Это также приводит к возникновению особых состояний и заболеваний организма.

Гипофункцию желез внутренней секреции с успехом удается лечить с помощью заместительной терапии - вытяжек из желез животных, или с помощью синтетических веществ.

Гиперфункцию желез иногда устраняют путем оперативного удаления части железы или уменьшения кровотока по ней путем перевязки одной или нескольких артерий.

Механизм действия гормонов

В настоящее время различают следующие варианты действия гормонов:

- гормональное, или гемокринное, т.е. действие на значительном удалении от места образования;

- изокринное, или местное, когда химическое вещество, синтезированное в одной клетке, оказывает действие на клетку, расположенную в тесном контакте с первой, и высвобождение этого вещества осуществляется в межклеточную жидкость и кровь;

- нейрокринное, или нейроэндокринное (синаптическое и несинаптическое), действие, когда гормон, высвобождаясь из нервных окончаний, выполняет функцию нейротрансмиттера или нейромодулятора, т.е. вещества, изменяющего (обычно усиливающего) действие нейротрансмиттера;

- паракринное - разновидность изокринного действия, но при этом гормон, образующийся в одной клетке, поступает в межклеточную жидкость и влияет на ряд клеток, расположенных в непосредственной близости;

- юкстакринное – разновидность паракринного действия, когда гормон не попадает в межклеточную жидкость, а сигнал передается через плазматическую мембрану рядом расположенной другой клетки;

- аутокринное действие, когда высвобождающийся из клетки гормон оказывает влияние на ту же клетку, изменяя ее функциональную активность;

- солинокринное действие, когда гормон из одной клетки поступает в просвет протока и достигает, таким образом, другой клетки, оказывая на нее специфическое воздействие (например, некоторые желудочно-кишечные гормоны).

Синтез белковых гормонов, как и других белков, находится под генетическим контролем. Многие полипептидные гормоны синтезируются в форме больших предшественников - прогормонов (проинсулин, проглюкагон, проопиомеланокортин и др.). Конверсия прогормонов в гормоны осуществляется в аппарате Гольджи.

Существуют два основных механизма действия гормонов на уровне клетки: реализация эффекта с наружной поверхности клеточной мембраны и реализация эффекта после проникновения гормона внутрь клетки.

Внутренняя секреция поджелудочной железы

Поджелудочная железа представляет собой орган как внешней, так и внутренней секреции. По своему микроскопическому строению она состоит двух видов тканей: а) ткани, выделяющей поджелудочный сок, и б) островков Лангерганса, которые выделяют гормон инсулин.

После полного удаления поджелудочной железы через короткое время наступает смерть.

При гипофункции поджелудочной железы наблюдаются следующие расстройства обмена веществ в организме:

1. Ткани не могут усваивать глюкозу, и поэтому повышается содержание глюкозы в крови – гипергликемия - выше 6‰.
2. Глюкоза выделяется с мочой – гликозурия (в норме в моче глюкозы нет);
3. Появляется жажда и увеличивается количество мочи – полиурия.
4. Резко уменьшается количество гликогена в печени и мышцах.
5. Происходит неполное окисление жиров.
6. Появляется избыток жиров в крови.
7. Около 60% усвоенного белка превращается в глюкозу с образованием промежуточных кислых продуктов.
8. В крови накапливаются кислоты (ацидоз), что приводит к уменьшению щелочного резерва и к компенсаторной одышке.

Указанные нарушения представляют проявления тяжелого заболевания – сахарного диабета.

Гиперфункция поджелудочной железы связана, как правило, с развитием в ней опухолей. При достаточном количестве углеводов в пище, у больного понижено количество сахара в крови (гипогликемия). Когда содержание глюкозы уменьшается до $1/3 - 1/4$ нормального наступают мышечные подергивания и потеря сознания. Эти явления гипогликемии проходят через несколько минут после введения глюкозы в вену.

Основное действие инсулина, гормона поджелудочной железы, состоит в повышении использования тканями глюкозы. Введение инсулина увеличивает отложение сахара в печени и в мышцах в виде гликогена и тормозит переход гликогена в сахар. После введения инсулина здоровому животному, получается резкая гипогликемия.

У взрослого организма выделение инсулина происходит непрерывно. Зародыш получает инсулин с кровью матери через плаценту. Собственный инсулин образуется у зародыша во второй половине беременности.

Существуют два механизма регуляции секреции инсулина: нервный и нервно-гуморальный. При гипергликемии секреция инсулина повышается, а при гипогликемии падает. Секреция инсулина увеличивается при поступлении углеводов в кровь и уменьшается натощак. Кроме того, на секрецию инсулина влияет гормон передней доли гипофиза.

Регуляция обмена углеводов посредством инсулина широко распространена в природе, включая и растительные организмы.

Источником инсулина могут служить и вещества растений. Сахарный диабет значительно легче протекает при преимущественно растительной пище, так как в растительных продуктах содержатся вещества, обладающие инсулиноподобным действием. По содержанию инсулиноподобных веществ растительные средства располагаются следующим образом: овёс – бобы – чечевица – горох – рис – пшеница – картофель.

Другие гормоны поджелудочной железы: калликреин (падутин) - понижает кровяное давление, вызывая расширение сосудов мозга, сердца, легких, кожи и ваготонин – вызывает повышение тонуса блуждающих нервов, понижает кровяное давление, урежает пульс.

Надпочечники

Надпочечники расположены у человека над верхним краем каждой почки. Каждая железа состоит из двух слоёв: наружного коркового вещества и внутреннего мозгового вещества, состоящего из хромаффинной ткани.

Надпочечники являются органами, без деятельности которых невозможна жизнь. При удалении надпочечников собаки умирают на 2–3 сутки.

Кора надпочечников имеет большее физиологическое значение, чем мозговое вещество.

При гипофункции коры надпочечников наступает тяжелое заболевание – бронзовая болезнь (аддисонова болезнь). При этом наблюдаются: серость с коричневым оттенком кожи, преимущественно лица и тыльных поверхностей кистей, наступает полное исхудание, все возрастающая слабость, повышенная утомляемость.

Гиперфункция коры надпочечников сопровождается преждевременным образованием половых гормонов в организме детей, что вызывает раннее половое созревание. Описаны случаи наступления менструации у двухлетних девочек. У мальчиков 4–6 лет появлялась борода, либидо, а половые органы достигали размеров, соответствующих взрослым мужчинам.

У взрослых женщин появляются вторичные мужские половые признаки, а у мужчин разрастаются грудные железы и атрофируются половые органы.

Кора надпочечников вырабатывает более 40 видов стероидных гормонов, которые называются кортикостероидами. Попадая в кровь, они регулируют углеводный, белковый, жировой и водно-электролитный баланс.

Эти гормоны можно разделить на три группы.

Минералкортикоиды - они увеличивают количество жидкости в организме и регулируют обмен натрия и калия. Самый важный минералкортикоид - альдостерон. Он уменьшает количество выделяемых через почки солей и жидкостей, регулирует функцию сердца, а также объем крови, циркулирующей в организме.

Глюкокортикоиды - основные, синтезируемые в организме человека - кортизол и кортизон. Они способствуют превращению белков в глюкозу. Эти гормоны обладают противовоспалительными свойствами и подавляют иммунные реакции в организме человека.

Половые гормоны - усиливают действие половых гормонов, выделяемых половыми железами. Основные представители этой группы - андрогены. Эти гормоны также стимулируют рост мышц. В организме мужчин андрогенов вырабатывается больше, чем у женщин. При повышенной секреции этих гормонов у женщин проявляется вирилизм (наличие у женщин вторичных мужских половых признаков).

Сегодня многие гормоны коркового слоя надпочечников успешно синтезируют. Полученные гормоны используют для различных лечебных целей, ими заменяют естественные гормоны коры надпочечников. Глюкокортикоидные препараты применяются также при воспалительных, аллергических реакциях, а также после [пересадки органов](#).

Мозговой слой надпочечников вырабатывает гормоны катехоламины (адреналин, норадреналин и допамин). Эти гормоны еще называют «гормонами стресса», так как их содержание резко увеличивается при физической или психологической нагрузке. Выброс в кровь стрессовых гормонов сопровождается учащением сердцебиения и дыхания, повышением кровяного давления, ускорением обмена веществ. Кроме того, гликоген, накопленный в печени и мышцах, расщепляется до глюкозы. При дефиците этих гормонов в крови уменьшается содержание сахара, понижается артериальное давление, возникает слабость.

Если человек слишком нервный, постоянно испытывает физический или психологический стресс, то его организм пребывает в активном состоянии из-за усиленной секреции адреналина и норадреналина. Вследствие этого возникает боль в желудке, [головная боль](#), повышается кровяное давление.

Щитовидная железа

Щитовидная железа состоит из двух боковых долей и перешейка между ними. Кровоснабжение щитовидной железы исключительно велико. Вся кровь проходит через железу приблизительно 1 раз в час.

При гиперфункции щитовидной железы возникает базедова болезнь, или базедовый зоб. В организме значительно усиливается обмен веществ, возникает резкая потеря веса, повышение температуры тела, особенно во время физической нагрузки, быстрая утомляемость, потливость, выпячивание глазных яблок и учащение

сердцебиений. Вследствие увеличения общей возбудимости нервной системы больные легко возбуждаются и раздражаются. Вследствие значительного увеличения потребности кислорода они с трудом поднимаются на высоту.

Гипофункция (простой зоб, микседема, кретинизм) – это эндемический зоб, который иногда достигает огромных размеров – 6 кг. Связывается это заболевание с недостатком йода. В организме значительно снижается обмен веществ.

Микседема (микса – слизь; эдема – отёк). Кожа лица, шеи, конечностей становится толстой, плотной, отечной. Выпадают волосы и зубы. Поражаются половые железы, у женщин прекращаются менструации. Расширяется сердце, падает температура тела, поражаются слух и зрение, редеет обоняние и вкус, замедляются психические реакции, ослабевает память, замедляются движения и речь.

Кретинизм (слабоумие) – развивается в конце первого или начале второго года жизни, вызван недостатком йода в пище. Кретинизм сопровождается задержкой роста и развития. Психические реакции при кретинизме замедлены, внимание фиксируется плохо, образование понятий затруднено. В тяжелых случаях нарушена речь и когнитивные функции.

Тироксин – гормон щитовидной железы. Железа ежедневно выделяет количество тироксина, соответствующее 0,3 мг йода. Для нормального образования гормона это количество йода должно поступать в организм с пищей и питьевой водой. Тироксин повышает клеточное дыхание. Введение нормальному человеку 2 мг тироксина повышает основной обмен на 20% и вызывает потерю в весе. Психические воздействия усиливают поступление гормона в кровь.

Околощитовидные железы

Расположены на задней поверхности щитовидной железы, являются самостоятельными органами внутренней секреции. После их удаления наступают судороги и смерть.

Околощитовидные железы регулируют обмен кальция и принадлежат к органам, без которых жизнь невозможна. Благодаря функции околощитовидных желез, соли кальция удерживаются в организме, что необходимо для нормальной деятельности нервной системы и мышц.

Гипофункция околощитовидных желез (тетания) – судорожная болезнь. Повышается возбудимость нервной системы, в отдельных группах мышц появляются длительные судороги. Судороги могут захватить все мышцы тела, и вследствие судорожного сокращения дыхательной мускулатуры может наступить смерть от удушья. Наблюдаются расстройства в развитии зубов, волос и ногтей.

После введения солей кальция, содержащихся в молоке и растительных продуктах, тетания ослабевает и даже исчезает.

При гиперфункции околощитовидных желез - повышается содержание кальция в крови. Появляются рвота, поносы, расстройства сердечной деятельности, понижение возбудимости нервной системы, апатия, в тяжелых случаях – смерть.

Гормон околощитовидных желез – паратгормон или паратиреоидин. Это белковое соединение (альбумоза). Паратиреоидин повышает содержание кальция в крови, регулирует отложение кальция в костях и способствует связыванию кальция белками и фосфатами.

Внутренняя секреция половых желез

Половые железы начинают развиваться у людей на 8 неделе внутриутробного развития.

Половые железы выполняют две функции: 1) образование половых клеток: мужских – сперматозоидов и женских – яйцеклеток и 2) выделение гормонов.

У мальчиков образование сперматозоидов начинается с периода половой зрелости и заканчивается довольно поздно в довольно преклонном возрасте.

Сперма, извергающаяся один раз, имеет объем около 3 мл и содержит около 20 млн. сперматозоидов. Сперматозоиды обладают самостоятельными движениями, на которые влияют температура, химический состав и реакция среды. Скорость движения – 3 мм в минуту. После поступления в матку, сперматозоиды сохраняют способность к движению в течение недели.

Первичные фолликулы представляют собой яйцевые клетки. У взрослых женщин в обоих яичниках около 4 млн. яйцеклеток. Подавляющее большинство первичных фолликулов, не достигнув полного развития, атрофируются, и только в нескольких сотнях созревают способные к оплодотворению яйцевые клетки.

Мужские половые гормоны образуются в выстилке семенных канальцев. Все они производные стероидов.

Женские половые гормоны также являются производными стероидов. В настоящее время выделены следующие гормоны: эстрон, или фолликулярный гормон, и эстриол, полученный из мочи беременных и из плаценты. Эстрон и эстриол найдены и в растениях.

Эстрадиол выделен из фолликулярной жидкости. Прогестерон, или гормон желтого тела, также обнаружен в плаценте.

Половые гормоны влияют на обмен веществ и тем самым определяют мужские и женские вторичные половые признаки, или особенности, отличающие представителей одного пола от другого.

Тестостерон изменяет белковый обмен, вызывая положительный азотистый баланс и увеличивая вес тела. Он действует и на углеводный обмен, уменьшая синтез гликогена в печени и тканях. Эстрон и другие женские половые гормоны, наоборот, увеличивают способность печени и тканей синтезировать гликоген. Эстрон увеличивает

также отложение жира в организме. Сходство структуры мужских и женских половых гормонов доказывает, что они образуются из холестерина.

Мужские и женские половые гормоны образуются одновременно и влияют друг на друга. Небольшие количества мужского гормона образуются в детском возрасте и у мальчиков, и у девочек. В 6 –летнем возрасте количество мужского полового гормона приблизительно одинаково у обоих полов. К 12 годам у мальчиков образуется в 1,5 –2 раза больше мужского гормона, чем у девочек, а у взрослых мужчин в 2 и более раза больше, чем у взрослых женщин.

Вилочковая железа

Вилочковая железа расположена в грудной полости за грудиной, она является органом, который развивается до периода полового созревания, после чего наступает процесс её обратного развития. Она выполняет иммунологическую функцию, функцию кроветворения и осуществляет эндокринную деятельность. Последний факт позволяет причислить ее не только к органам иммунной системы, но и к органам внутренней секреции.

В вилочковой железе осуществляется дифференцирование стволовых клеток красного костного мозга, поэтому она является источником Т-лимфоцитов, то есть центральным органом иммунной системы. По отношению к ней лимфатические узлы и селезенка являются периферическими органами.

Гормон вилочковой железы ещё не открыт. После удаления железы у щенят минеральный и белковый обмен нарушаются. Развитие костей и рост тела приостанавливается в связи с дефицитом кальция в костной ткани. Кости скелета искривляются, становятся мягкими, гибкими. Переломы костей плохо заживают. Возникает дегенерация в мышечной ткани, падает мышечный тонус, развивается мышечная слабость. Наблюдается расстройство высшей нервной деятельности, животное гибнет при явлениях ацидоза через 2 – 3 месяца после операции.

Вилочковая железа влияет на рост организма и на обмен кальция, способствует задержке солей кальция в костной ткани.