Сусоколова Оксана Валентиновна

МБОУ Хохловская ООШ

Учитель биологии

**Нервная и гуморальная регуляция функций организма**

**Гипоталамо-гипофизарная система**

1

Гипоталамус Гипофиз

2

1. Прямая связь (воздействие с помощью нервного импульса и нейрогормонов).

2. Обратная связь (воздействие с помощью гормонов).

Эндокринная и нервная системы действуют координировано, поддерживая постоянство внутренней среды организма. Нервная система передаёт сигналы в виде нервных импульсов, а эндокринная использует для этого вещества, переносимые кровью. При очевидном различии в механизме передачи информации общим для обеих систем является высвобождение химических веществ в качестве средств коммуникации между клетками. Как полагают, обе системы возникли и развивались параллельно, по мере того как межклеточные связи усложнялись вместе с увеличением размеров и сложности организма. Главная роль обеих систем состоит в регулировании, интеграции и координации важнейших форм жизнедеятельности.

***Различия между нервной и эндокринной регуляцией***

|  |  |
| --- | --- |
| Нервная регуляция | Эндокринная регуляция |
| Информация передаётся по аксонам в виде электрических импульсов (химическая передача в синапсах) | Информация передаётся химическими веществами через кровеносное русло |
| Передача быстрая | Передача медленная |
| Ответ наступает тотчас | Ответ обычно развивается медленно (как, например, рост) |
| Ответ кратковременный | Ответ продолжительный |
| Ответ чётко локализован | Ответ обычно генерализованный |

**Методы изучения желез и гормонов**

Большая часть первоначальных сведений о функциях эндокринных желез и их секретах была получена при изучении тех изменений, которые возникали в организме при заболеваниях, связанных с недостаточной или избыточной активностью той или иной железы. В некоторых случаях для установления функции железы производили её экспериментальное удаление. Разработка методов выделения, очистки, анализа и синтеза гормонов дала биологам возможность снимать симптомы, вызванные удалением железы, путём введения экстрактов этой железы или синтетических препаратов её гормона.. эти методы позволили выяснить роль многих желез и их секреции, но не могли быть применены ко всем железам, например к печени или почкам, поскольку их удаление вызвало бы нежелательные последствия, не связанные с их эндокринной функцией.

Для измерения в крови, моче и других средах концентраций гормонов, лекарственных препаратов, ферментов, вирусов, бактериальных и опухолевых антигенов и других органических материалов, представляющих интерес для биологии, широко применяется радиоиммунологический метод. Принцип этого метода довольно прост. Нужно иметь специфическую антисыворотку к исследуемому веществу (антигену, в частности к гормону), само это вещество и, наконец, то же вещество, меченное радиоактивным изотопом. Немеченый антиген конкурирует с меченным за ограниченное число связывающих участков антитела. Чем больше в данном материале немеченого антигена, тем больше в его присутствии уменьшается связывание меченого антигена антителом. Для определения степени этого уменьшения антиген, связанный с антителами. отделяют (обычно путём осаждения) от свободного антигена. Сравнивая полученные результаты с результатами опытов, в которых использовался ряд пробирок с известными концентрациями антигена, рассчитывают его содержание в исследуемом образце. Схематически это можно представить следующим образом: Ат + Аг + Аг\* = Ат \* Аг + Ат \* Аг\*

Специфическое Немеченый Меченый Немеченый Меченый

антитело антиген антиген комплекс антиген-антитело

**Механизмы действия гормонов**

По химической природе все гормоны позвоночных можно разделить на четыре группы: 1) производные аминов (например, тирозина), 2) пептиды и белки, 3) стероиды и 4) жирные кислоты

**Химическая природа важнейших гормонов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Химическая группа*** | | ***Гормон*** | ***Основной источник*** |
| Амины | Катехоламины | Адреналин  Норадреналин | Симпатическая нервная система, мозговой слой надпочечников |
| Производные тирозина | Тироксин  Трийодтиронин | Щитовидная железа |
| Белки и пептиды | | Либерины и статины | Гипоталамус |
| Фолликулостимулирующий гормон | Передняя доля гипофиза |
| Лютеинизирующий гормон |
| Пролактин |
| Тиреотропный гормон |
| АКТГ |
| Гормон роста |
| Окситоцин | Задняя доля гипофиза |
|  | | Возопрессин |  |
| Паратгормон | Паращитовидные железы |
| Тиреокальцитонин | Щитовидная железа |
| Инсулин | Островки Лангерганса (поджелудочная железа) |
| Глюкагон |
| Гастрин | Слизистая желудка |
| Секретин | Слизистая двенадцатиперстной кишки |
| Стероиды | | Тестостерон | Семенники |
| Эстрогены | Яичники и плацента |
| Прогестерон |
| Кортикостероиды | Кора надпочечников |
| Жирные кислоты | | Простагландины | Многие ткани |

В регулировании секреции гормонов могут участвовать следующие механизмы:

А. Присутствие специфического метаболита в крови. Например, избыток в ней глюкозы вызывает секрецию поджелудочной железой инсулина, который снижает уровень глюкозы в крови.

Б. Присутствие в крови другого гормона. Например, многие гормоны, выделяемые передней долей гипофиза, стимулируют секрецию гормонов другими железами организма.

В. Стимуляция со стороны вегетативной нервной системы. Так, например, при беспокойстве, стрессе или опасности клетки мозгового слоя надпочечников начинают выделять адреналин и норадреналин.

Гормоны обладают специфичностью и воздействуют только на те клетки-мишени, которые обладают специальными рецепторами белковой или липопротеиновой природы, реагирующими с данным гормоном. У клеток, не являющихся мишенями для данного гормона, таких рецепторов нет, и поэтому гормон не оказывает на них влияния.

Многие гормоны имеют в своей молекуле специфические участки, ответственные за присоединение к рецептору. Будучи связан рецептором, гормон может воздействовать 1) на плазматическую мембрану, 2) на фермент, находящийся в этой мембране, 3) на клеточные органеллы или 4) на гены.

**Эндокринная система**

Железа – это структура, выделяющая специфические вещества. В организме имеются железы двух типов – экзокринные и эндокринные. Эндокринные железы секретируют гормоны (от греч. hormao – двигаю, побуждаю) – специфические химические соединения, которые образуются в каком-то одном участке тела, поступают в кровеносное русло и доставляются с кровью к удалённым органам, тканям или группам клеток, где проявляют своё регулирующее действие.

**Железы внешней и внутренней секреции**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Железы внешней секреции*** | ***Железы внутренней секреции*** |
| Имеют выводные протоки | Протоки отсутствуют |
| Секреты выводятся в полости органов или за пределы организма | Секреты выделяются во внутреннюю среду организма |
| Выделяют вещества периодически | Выделяют образуемые вещества непрерывно |
| Состав секрета очень разнообразен (ферменты, вода, соли, конечные продукты обмена веществ) | В состав выделяемого секрета обязательно входят гормоны |

**Сводная таблица основных эндокринных желез человека, их функций и путей регуляции их активности**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Железа** | **Строение и расположение** | **Доли или слои желёз** | **Гормоны** | **Функции (или эффекты)** | | | **Факторы, регулирующие активность** |
| **норма** | **гиперфункция** | **гипофункция** |
| Гипоталамус | В основании переднего мозга непосредственно под таламусом и над гипофизом. Состоит из ядер. представляющих собой скопление нейронов. |  | ***Либерины и статины***; из них семь идентифицированы; общее число неизвестно.  Здесь же образуются гормоны задней доли гипофиза | Регуляция секреции специфических гипофизарных гормонов |  |  | Секреция регулируется уровнем метаболитов и гормонов по принципу обратной связи |
| Гипофиз | Ниже моста головного мозга. Небольшая железа красновато-бурого цвета, которая у человека весит около 0,5г и связана с головным мозгом ножкой. Состоит из двух долей – передней и задней. | Задняя доля гипофиза | Здесь не образуются никакие гормоны, а хранятся и секретируются следующие:  Окситоцин | Стимуляция активного выведения молока молочной железой и сокращений матки при родах |  |  | Механизм отрицательной обратной связи с участием гормонов и нервной системы |
| Антидиуретический гормон (вазопрессин) | Уменьшение диуреза |  | Усиливают отделение воды при образовании вторичной мочи (потеря воды) | Осмотическое давление крови |
| Передняя доля гипофиза | Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) | У мужчин – стимуляция сперматогенеза  У женщин – стимуляция роста яйцевого фолликула |  |  | Уровни эстрогенов и тестостерона в плазме; действуют через гипоталамус |
|  |  | Лютеинизирующий гормон (ЛГ) | У мужчин – стимуляция секреции тестостерона  У женщин – стимуляция секреции эстрогенов и прогестерона, а также овуляции; поддержание существования жёлтого тела | Усиливают гормональную активность всех желёз |  | Уровень тестостерона в плазме; действует через гипоталамус  Уровень эстрогенов в плазме действует через гипоталамус |
|  |  | Пролактин | Стимуляция образования и секреции молока |  | Гормоны гипоталамуса |
|  |  | Тиреотропный гормон (ТТГ) | Стимуляция синтеза и секреции тиреоидных гормонов и роста щитовидной железы |  | Уровень тиреоидных гормонов (Т3 и Т4) в плазме; действует через гипоталамус |
|  |  | Адренокортикотропный гормон (АКТГ) | Стимуляция синтеза и секреции гормонов коры надпочечников, а также роста этой железы |  | Уровень АКТГ и кортикостероидов в плазме; действует через гипоталамус |
|  |  |  |  |  | | |  |
|  |  |  |
|  |  | Гормон роста (соматотропный гормон, СТГ) | Стимуляция белкового синтеза и роста, особенно костей конечностей |  | Задерживают рост (карликовость), при этом пропорции тела и умственное развитие остаются нормальными | Гормоны гипоталамуса |
| Шишковидная железа, или эпифиз | Крошечная (вес около 150мг) железа, образующаяся из крыши промежуточного мозга и прикрытая сверху мозолистым телом и большими полушариями |  | Несколько гормонов, в том числе мелатонин | Воздействует на мозг и влияет на время наступления ряда физиологических процессов, таких как половое созревание, овуляция и сон.  Преобразует периодическую нервную активность, вызываемую светом, в эндокринную секрецию. |  |  | Сигналы от фоторецепторов сетчатки. В темноте синтез мелатонина повышается. |
| Паращитовидная железа | Четыре небольшие железы, погружённые в ткань щитовидной железы.кскреция фосфата при этом уменьшается, а уровень его в плазме возрастает.очой; вследствие этого может развиться тетания - патол |  | Паратгормон | Повышение уровня Са2+ и снижение уровня РО43- в плазме |  | Гипопаратиреоз – приводит к снижению уровня кальция в плазме и тканях в результате выведения его с мочой; вследствие этого может развиться тетания – патологическая склонность к длительному сокращению мышц. Экскреция фосфата при этом уменьшается, а уровень его в плазме возрастает. | Уровень Са2+ и РО43- в плазме |
| Щитовидная железа | Поверх щитовидного хряща гортани, по обеим сторонам трахеи. Весит около 25г. Две доли, соединённые перемычкой и состоящие из пузырьков |  | Трийодтиронин (Т3) и тироксин (Т4) | Регуляция основного обмена, роста и развития. | Гипертиреоз (Базедова болезнь). Ускорение ритма сердца, учащение дыхания и повышение температуры тела. Повышение обмена веществ, возбудимости нервной системы (раздражительность, при вытягивании дрожат кисти). Крайняя степень тиреотоксикоз – сопровождается повышенной возбудимостью сердечной мышцы, что может привести к сердечной недостаточности. | Гипотиреоз. Недостаток тироксина с момента рождения приводит к карликовости и кретинизму (задержка роста и умственного развития). Недостаточность тироксина во взрослом состоянии (Микседема) выражается в понижении обмена веществ, возбудимости нервной системы, отёчности. | ТТГ |
| Тиреокальцитонин | Снижение уровня Са2+ в крови |  |  | Уровень Са2+ в крови |
| Надпочечники | Парный орган. Железы прилегают к верхушкам почек, каждая весит около 5г. Надпочечник состоит из двух слоёв, которые имеют разное происхождение и функционируют независимо друг от друга. Наружный слой – кора – её функция необходима для поддержания жизни. Внутренний слой – мозговой – жизненно важного значения не имеет. | Кора | Глюкокортикоиды (кортизол) | Стимуляция расщепления белков, синтеза глюкозы и гликогена. Адаптация к стрессу. Противовоспалительное и антиаллергическое действие | Раннее половое созревание с быстрым прекращение роста | Бронзовая болезнь (бронзовый оттенок кожи, слабость, похудание) | АКТГ |
| Минералокортикоиды (альдостерон) | Задержка Na+ в почках, повышение отношения Na+/K+ во внеклеточной и внутриклеточной жидкостях. Повышение кровяного давления |  |  | Уровни Na+ и K+ в плазме, низкое кровяное давление |
| Мозговой слой | Адреналин (эпинефрин) | Повышение частоты и силы сердечных сокращений, сужение капилляров в коже и внутренних органах. Расширение артериол в сердце и скелетных мышцах. Повышение уровня глюкозы в крови. | Активно учащает работу сердца, сужает кровеносные сосуды, тормозит пищеварение (при стрессе) | Количество находится под контролем нервной системы. Недостатка практически не бывает | Симпатическая нервная система |
| Норадреналин (норэпинефрин) | Общее сужение мелких артерий; повышение кровяного давления |  |  | Нервная система |
| Поджелудочная железа | Брюшная полость тела ниже желудка. Выполняет экзокринную и эндокринную функцию , связана с пищеварительным трактом. Основную массу железы составляет экзокринная ткань, состоящая из ацинозных клеток, образующих ацинусы. Между ацинусами разбросаны островки Лангерганса, содержащие альфа-клетки, секретирующие глюкагон и бета-клетки, секретирующие инсулин. |  | Инсулин (бета-клетки) | Регулирует содержание глюкозы в крови, синтез гликогена и проницаемость мембран клеток для глюкозы. | Низкий уровень глюкозы в крови (гипогликемия)  Повышенный аппетит. Потливость. Раздражительность. Двоение в глазах .  Шок, сопровождающийся судорогами и потерей сознания (при передозировке инсулина) | Высокий уровень глюкозы в крови (гипергликемия). Распад мышечной ткани. Потеря веса. Утомляемость.  Сахарный диабет | Уровень глюкозы и аминокислот в крови |
| Глюкагон (альфа-клетки) | Повышение уровня глюкозы в крови, усиленное расщепление гликогена до глюкозы в печени. | Избыток наблюдается редко, может быть причиной сахарного диабета. | Недостатка в практической медицине не обнаружено | Уровень глюкозы в крови. |
| Желудок | Брюшная полость |  | Гастрин | Секреция желудочного сока |  |  | Присутствие пищи в желудке |
| Двенадцатиперстная кишка |  |  | Секретин | Секреция панкреатического сока; угнетение секреции желудочного сока |  |  | Присутствие кислой пищи в двенадцатиперстной кишке |
| Холецистокинин (панкреозимин) | Сокращение желчного пузыря и выведение панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку |  |  | Присутствие жирных кислот и аминокислот в двенадцатиперстной кишке |
| Почки | Правая и левая, имеют форму боба |  | Ренин | Превращение ангиотензиногена в ангиотензин |  |  | Уровень Na+ в плазме, низкое кровяное давление |
| Яйцевой фолликул |  |  | Эстрогены (17b-эстрадиол) | Развитие вторичных женских половых признаков, регуляция менструального цикла |  |  | ФСГ и ЛГ |
| Прогестерон | Поддержание беременности, подавление овуляции |  |  | ЛГ |
| Жёлтое тело |  |  | Прогестерон и эстрогены | Стимуляция роста и развития матки, продолжение развития плода |  |  | Развивающийся плод |
| Плацента |  |  | Хорионический гонадотропин | Поддержание жёлтого тела |  |  | Развивающийся плод |
| Плацентарный лактоген | Стимуляция роста молочных желез |  |  | Развивающийся плод |
| Семенники |  |  | Тестостерон | Развитие вторичных мужских половых признаков |  |  | ЛГ и ФСГ |

[5, 15]

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Анатомия человека. Как работает ваше тело/ Перевод с англ. О.В.Ивановой. –М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006. -320с., ил.
2. Введенский Н.А. и др. Биология: весь курс: для выпускников и абитуриентов/Н.А.Введенский, И.М.Владимирова, Б.Ф.Данилов, Г.И.Локшин. -М.: Эксмо, 2007. – 544 с. – (Выбор лучших репетиторов).
3. Вили К. Биология. - М.: Мир, 1968. –808с., ил.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т.1.: Пер.с англ./Под ред. Р.Сопера. –М.: Мир, 1990. –368 с., ил.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т.2: Пер. с англ./Под ред. Р.Сопера –М.: Мир, 1990. –325 с., ил.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т.3. Пер. с англ./Под ред. Р.Сопера –М.: Мир, 1990. –376с., ил.
7. Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора: Книга для учителя. /Коммент. А.В.Яблокова, Б.М.Медникова. –М.: Просвещение, 1986. –383 с., ил.
8. Жебрак А.Р. Курс ботаники. –М.: Издательство медицинской литературы. 1959. – 524с.
9. Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. 5-11 классы / авт. –сост. М.М.Боднарук, Н.В.Ковылина. –Волгоград: Учитель, 2005 –174 с.
10. Каменский А.А., Маклакова А.С., Сарычева Н.Ю. Биология. Справочное пособие/ Полный курс подготовки к экзаменам, зачётам, тестированию. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2005. -399с.
11. Леонтьева Н.Н. и Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма (Внутренние органы). Учеб. Пособие для студентов фак. дошкольного воспитания пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1976. –239 с., ил.
12. Лобашёв М.Е. Генетика. Под ред. О.Л.Петровичева. –Ленинград: Издательство ЛОЛГУ им. А.А.Жданова, 1967. –752 с., ил.
13. Малышкина В.В. Пособие для подготовки. Единый государственный экзамен и централизованное тестирование. Биология, С.П.б.: Издательство «Тригон», 2004 –360 с.
14. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. Пособие для учащихся. –М.: Просвещение, 1994. –415 с., ил.
15. Никишов А.И., Петросова Р.А., Рохлов В.С., Теремов А.В. Биология в таблицах для 6-11 классов. –М.: ИЛЕКСА. 1997. – 102 с.
16. Пименова И.Н., Пименов А.В. Лекции по общей биологии: Учеб. Пособие. –Саратов: Лицей, 2003 –208 с.
17. Приходченко Н.Н., Шкурат Т.П. Основы генетики человека: Уч. пос. Ростов н/Д, «Феникс». 1997. –368 с.

18. Сиротюк А.Л. Коррекция обучения и развития школьников. –М.: ТЦ Сфера, 2002.

19. Хрипкова А.Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена. Пособие для студентов пед. ин-тов /А.Г.Хрипкова, М.В.Андропова, Д.А. Фарбер. –М.: Просвещение, 1990. –319 с., ил.

20. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение.: Учеб. Пособие для студентов ун-тов. –2-е изд., перераб. И доп. –М.: Высшая школа, 1981. –343 с., ил.

21. Я иду на урок биологии: Человек и его здоровье: Книга для учителя. –М.: Издательство «Первое сентября», 2000. -256 с.: ил.