**Тема урока: «Гуморальная регуляция»**

Цели урока:

## 1. Образовательные

Сформировать понятие желез внутренней секреции, показать их роль в регуляции функций в организме человека, рассмотреть влияние гормонов на конкретных примерах, выяснить гипер- и гипофункции, показать различия и в организме человека.

## 2. Развивающие

Продолжить формирование познавательной активности учащихся, умения самостоятельно добывать знания, расширить кругозор детей, вовлечь в урок посредством игры, формирование умений анализировать, сравнивать, делать выводы.

## 3. Воспитательные

Воспитывать чувство ответственности, заинтересованное отношение к учёбе, формировать артистические способности учащихся, развивать интерес к изучаемому предмету.

Актуализация знаний: Ребята, а как вы думаете, почему в организме может протекать одновременно множество процессов?.И никогда не бывает такого, что какой-либо орган может отдыхать, что у него сегодня выходной? Сегодня нам предстоит вместе её в этом разобраться. Для этого нам предстоит следующая работа

I этап: индивидуальная, самостоятельная работа учащихся с учебной информацией

*Карточка №1*

1. Прочитав текст учебника на стр.46 запишите, определение понятия «Гуморальная регуляция – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. на стр. 46 учебника найдите определение железы внутренней секреции- это\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. на стр 46. найдите и запишите определение гормоны- это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. на стр. 49 учебника исходя из абзаца *«Некоторые железы нашего организма…» составьте схему виды желез*

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Каждый учащийся делает 1 задание самостоятельно, затем консультант показывает ответы учителю (учитель оценивает его работу), затем консультант проверяет работу всех членов своей группы (ученик оценивает товарищей по группе).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Фамилия имя ученика** | **задание 1** | **задание 2** | **задание 3** | **задание 4** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

II этап: групповая работа все члены группы работают над одной общей темой

*Карточка №2*

*1 группа: «Железа внутренней секреции – гипофиз».*

Используя текст учебника на стр. 48, дополнительный материал на стр.52 «Гормон роста» дайте характеристику железе внутренней секреции – гипофизу заполните в таблице специально отведеннное поле

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Основные показатели* | *ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ* | *ЖЕЛЕЗЫ СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ* |
| ***гипофиз******гипоталамус*** | *щитовидная железа**околощитовидная железа* | *надпочечники* | *поджелудочная железа* | *половые железы* |
| *1* | *Место**положение* | В полости черепа под промежуточным мозгом. Состоит из трёх долей. | Прилегает к хрящам гортани и закрыта сверху мышцами шеи. (На задней поверхности и под щитовидной железой). | На верхних полюсах почек | В изгибе двенадцатипёрстной кишки. | Семенники (мужские)Яичники (женские) |
| ***2*** | *Масса* | 0,5–0,7 г | 0,1-0,13 г | около 4 г. |  |  |
| *3* | *Секретируемые гормоныгормоны* | Соматотропин (гормон роста);Гормоны, влияющие на работу других желёз;Пролактин;Меланотропный гормон;Окситоцин;Вазопрессин (антидиуретический гормон). | Тироксин;Трийодтиронин (Паратгормон) | Мозговой слой: адреналин, норадреналинКорковый слой: глюкокортикоиды, половые гормоны | Инсулин | АндрогеныЭстрогены |
| *4* | *Регулируемые процессы жизне-деятельности* | Регуляция роста, стимуляция белкового синтеза;Регуляция деятельности щитовидной, половых желёз, надпочечников;Регуляция развития молочных желёз и секреции молока;Регуляция пигментации;Регуляция маточной активности;Регуляция интенсивности мочевыделения. | Регуляция интенсивности обмена веществ, частоты сердечных сокращений, возбудимости нервной системы, роста, физического и умственного развития Регуляция обмена кальция в организме | Повышение частоты и силы сокращения сердца, ускорение обмена веществ, сужение сосудов (кроме сосудов сердца, мозга и работающих скелетных мышц), замедление пищеварения.Регуляция обмена белков, жиров, углеводов, воды и минеральных солей; уменьшение воспалительных реакций; | Регуляция обмена углеводов | Регуляция обмена веществ, роста, развития половых органов, появления вторичных половых признаков. |
| *5* | *Заболевания при гипер-функции* | гипофизарный гигантизм, акромегалия | базедова бо­лезнь (диффузный токсический зоб, тиреотоксикоз) |  | Нарушается обмен угле­водов, а затем белков и жиров.  |  |
| *6* | *Заболевания при гипо-функции* | гипофизарная карликовость | эндемический зоб |  | сахарного диабета |  |
|  | *Ф.И.учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  | *самоценивание* |  |  |  |  |  |

*Карточка №2*

*2 группа: «Железы внутренней секреции –щитовидная и околощитовидная».*

Используя тест учебника на стр.48, дополнительный материал на стр. 50 «Строение щитовидной железы», дайте характеристику железам внутренней секреции –щитовидной и околощитовидной заполните специально отведенное для этого поле в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Основные показатели* | *ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ* | *ЖЕЛЕЗЫ СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ* |
| *гипофиз**гипоталамус* | ***щитовидная железа******околощитовидная железа*** | *надпочечники* | *поджелудочная железа* | *половые железы* |
| *1* | *Место**положение* |  |  |  |  |  |
| *2* | *Масса*  |  |  |  |  |  |
| *3* | *Секретируемые гормоны* |  |  |  |  |  |
| *4* | *Регулируемые процессы жизне-деятельности* |  |  |  |  |  |
| *5* | *Заболевания при гипер-функции* |  |  |  |  |  |
| *6* | *Заболевания при гипо-функции* |  |  |  |  |  |
|  | *Ф.И.учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  | *самоценивание* |  |  |  |  |  |

*Карточка №2*

*3 группа: «Железа внутренней секреции – надпочечники».*

Используя тест учебника на стр. 48, и дополнительный материал учителя, дайте характеристику железе внутренней секреции –надпочечникам, заполните специально отведенное поле в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Основные показатели* | *ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ* | *ЖЕЛЕЗЫ СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ* |
| *гипофиз**гипоталамус* | *щитовидная железа**околощитовидная железа* | ***надпочечники*** | *поджелудочная железа* | *половые железы* |
| *1* | *Место**положение* |  |  |  |  |  |
| *2* | *Масса*  |  |  |  |  |  |
| *3* | *Секретируемые гормоны* |  |  |  |  |  |
| *4* | *Регулируемые процессы жизне-деятельности* |  |  |  |  |  |
| *5* | *Заболевания при гипер-функции* |  |  |  |  |  |
| *6* | *Заболевания при гипо-функции* |  |  |  |  |  |
|  | *Ф.И.учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  | *самоценивание* |  |  |  |  |  |

*Карточка №2*

*4 группа: «Железа смешанной секреции – поджелудочная».*

Используя текст учебника на стр.49 и дополнительный материал учителя, дайте характеристику железе смешанной секреции –поджелудочной, заполните специально отведенное поле в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Основные показатели* | *ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ* | *ЖЕЛЕЗЫ СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ* |
| *гипофиз**гипоталамус* | *щитовидная железа**околощитовидная железа* | *надпочечники* | ***поджелудочная железа*** | *половые железы* |
| *1* | *Место**положение* |  |  |  |  |  |
| *2* | *Масса*  |  |  |  |  |  |
| *3* | *Секретируемые гормоны* |  |  |  |  |  |
| *4* | *Регулируемые процессы жизне-деятельности* |  |  |  |  |  |
| *5* | *Заболевания при гипер-функции* |  |  |  |  |  |
| *6* | *Заболевания при гипо-функции* |  |  |  |  |  |
|  | *Ф.И.учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  | *самоценивание* |  |  |  |  |  |

*Карточка №2*

*5 группа: «Железы смешанной секреции – половые».*

Используя текст учебника на стр.50 и дополнительный материал учителя, дайте характеристику железам смешанной секреции – половым заполните специально отведенное поле в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Основные показатели* | *ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ* | *ЖЕЛЕЗЫ СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ* |
| *гипофиз**гипоталамус* | *щитовидная железа**околощитовидная железа* | *надпочечники* | *поджелудочная железа* | ***половые железы*** |
| *1* | *Место**положение* |  |  |  |  |  |
| *2* | *Масса*  |  |  |  |  |  |
| *3* | *Секретируемые гормоны* |  |  |  |  |  |
| *4* | *Регулируемые процессы жизне-деятельности* |  |  |  |  |  |
| *5* | *Заболевания при гипер-функции* |  |  |  |  |  |
| *6* | *Заболевания при гипо-функции* |  |  |  |  |  |
|  | *Ф.И.учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  | *самоценивание* |  |  |  |  |  |

Дополнительная информация к уроку

1. Человек может жить без желудка и желчного пузыря, с одним легким, с одной почкой, с половиной печени, но он умрет, если удалить маленькую железу - ги­пофиз, который весит всего 0,5 г. Всего желез внутренней секреции около десяти, их масса около 100 г.

2. Железы внутренней секреции вырабатывают особые вещества - гормоны (от греч. «гармао» - привожу в движение, побуждаю) в ничтожно малом количестве, например, в сутки человеку требуется 0,000003 г витамина В, а гормона адреналина - в 1000 раз меньше (15 г его хватило бы с избытком для всех людей земного шара!).

3. Гормоны очень активны, они сильно изменяют рост и развитие всего организ­ма, регулируют обмен веществ; нехватка или избыток гормонов вызывают болез­ненные изменения массы и пропорции частей тела (известны случаи, когда масса тела некоторых людей достигала 500-600 кг).

**Внутрисекреторная функция поджелудочной железы.**

Поджелудочная железа располагается в изгибе двенадцатиперст­ной кишки. Она является железой смешанной секреции. Как железа внешней секреции поджелудочная железа вырабатывает пищевари­тельный сок. Часть клеток поджелудочной железы образуют неболь­шие скопления — островки Лангерганса. В этих клетках синтезируют­ся гормоны. (запись в тетрадь)

Впервые на эндокринную роль поджелудочной железы обратили внимание немецкие ученые Дж. Меринг и О. Минковский (1889). Они обнаружили, что у собак после удаления поджелудочной железы раз­виваются те же симптомы, что и у человека при заболевании сахарным диабетом: резко увеличивается уровень сахара в крови, глюкоза вы­деляется с мочой, происходит усиленное отделение мочи, появляются повышенный аппетит и жажда. Впоследствии была подтверждена эндо­кринная функция поджелудочной железы.

Основной гормон поджелудочной железы — инсулин. Инсулин регулирует все виды обмена веществ, но в большей степени обмен углеводов. Под действием этого гормона происходит уменьшение содержания глюкозы в крови за счет перехода ее в ткани (в норме содержание глюкозы в крови — 4,45—5,65 ммоль/л, или 60—120 мг%). Инсулин также стимулирует синтез белков из аминокислот и активный транспорт аминокислот в клетки; способствует образованию высших жирных кислот из продуктов углеводного обме­на, а также тормозит использование жира, запасенного в жировой ткани.

*При гипофункции поджелудочной железы развивается заболева­ние сахарный диабет.* У больных сахарным диабетом высокое содер­жание глюкозы в крови, а клеткам организма ее не хватает. Из-за не­достатка инсулина глюкоза не может перейти из крови в ткани. При некоторых формах сахарного диабета больным помогают инъекции инсулина. С 1930-х гг. в медицинской практике применяли инсулины свиней и коров, которые отличаются от инсулина человека на 1—3 аминокислотных остатка. В настоящее время инсулин получают мето­дами генной инженерии.

Второй гормон этой железы - *глюкагон.* Его действие противоположно инсулину: при недостатке глюкозы в крови глюкагон способствует превращению гликогена в глюкозу. При пониженной функции островков Лангерганса нарушается обмен угле­водов, а затем белков и жиров.

**Надпочечники**

Надпочечники — это парные железы, каждая из которых имеет массу около 4 г. Располагаются на верхних полюсах почек. Железы окружены плотной соединительнотканной капсулой и погружены в жировую ткань. В надпочечниках выделяют два слоя — корковый и мозговой. Корковый слой имеет мезодермальное происхождение, мозговой развивается из зачатков симпатического ганглия. Кора надпочечников является жизненно важным образованием. Удаление этой части железы в эксперименте на животных неизбежно приводит к смерти.

*В корковом слое вырабатывается большая группа гормонов, по хи­мической природе относящихся к стероидам:* глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны. Предшественником всех стерои­дов является холестерин. Кортикоиды связываются с внутриклеточными рецепторами и оказывают влияние на экспрессию генов (регулируют экспрессию на транскрипционном и посттранскрипционном уровнях), поэтому могут изменять многие функции организма.

Глюкокортикоиды (кортизол, кортикостерон, гидрокортизон) ре­гулируют обмен органических веществ (белков, жиров, углеводов), участвуют в развитии стресс-реакции, являются антагонистами им­мунной системы: уменьшают выраженность воспалительных реак­ций. В высоких дозах глюкокортикоиды выступают как иммунодепрессанты (применяются для предупреждения отторжения трансплантированных органов). Минералокортикоиды регулируют обмен воды и минеральных солей. Половые гормоны играют важную роль в детском и старческом возрасте, когда половые железы не функционируют.

*Гормонами мозгового вещества надпочечников являются адрена­лин и норадреналин.* Образование адреналина усиливается при воз­буждении симпатического отдела вегетативной нервной системы. Адреналин повышает частоту и силу сокращений сердца; сужает кро­веносные сосуды, кроме сосудов сердца, мозга и работающих скелет­ных мышц, увеличивает просвет бронхов, ускоряет обмен веществ, особенно углеводов, ускоряет превращение гликогена (печени и работающих мышц) в глюкозу; замедляет процессы пищеварения. В связи с тем, что адреналин, как и симпатический отдел нервной системы, обеспечивает реакции орга­низма в экстремальных ситуациях, его иногда называют гормоном борьбы и бегства.

**Щитовидная железа**

Щитовидная железа — самая крупная железа внутренней секре­ции. Она прилегает к хрящам гортани и закрыта сверху мышцами шеи, имеет размер примерно 5x5 см и массу 30—40 г. Щитовидная железа вырабатывает несколько йодсодержащих гормонов, наиболее важ­ными из которых являются трийодтиронин (ТЗ) и тироксин (Т4).

Гормоны щитовидной железы усиливают обмен веществ, ускоряют катаболизм белков, жиров и углеводов, повышают температуру тела, увеличивают частоту сокращений сердца, повышают возбудимость нервной системы, регулируют процессы роста, физического и умствен­ного развития. На ранних стадиях развития (последний триместр бере­менности) гормоны щитовидной железы регулируют дифференцировку нервных клеток.

При недостатке гормонов в этот период развития дифференцировка нервных клеток нарушается, нормальное становление функций нервной системы становится невозможным. При этом развивается заболевание, получившее название кретинизм, сопровождающееся за­держкой роста, нарушением физического и умственного развития. Если гипофункция начинает проявляться после рождения, то снижа­ется обмен веществ, повышается масса тела, нарушается деятель­ность нервной системы, появляются вялость, сонливость, снижение интеллекта. Такое нарушение называется микседема (в переводе с греческого - слизистый отек).

При недостаточном поступлении йода с водой и пищей (например, у жителей некоторых горных районов) щитовидная железа также синтезирует мало гормона. При этом ткань щитовидной железы раз­растается, возникает эндемический (т.е. приуроченный к определен­ной местности) зоб. Для профилактики эндемического зоба некото­рые продукты (соль, хлеб и др.) обогащают йодом.

При гиперфункции щитовидной железы развивается базедова бо­лезнь (диффузный токсический зоб, тиреотоксикоз). Признаками этого заболевания является увеличение щитовидной железы (зоб), повышение обмена веществ, потеря массы тела, учащение сердцеби­ений, повышение возбудимости нервной системы. В подростковом возрасте может наблюдаться временное увеличение активности щитовидной железы. У таких подростков снижается работоспособность, они быстро утомляются, становятся раздражительными, капризны­ми. Эти нарушения проходят после полового созревания.

**Околощитовидные (паращитовидные) железы**

На задней поверхности и под капсулой щитовидной железы рас­полагаются четыре небольшие (4x6 мм) околощитовидные железы. Гормон околощитовидных желез – паратгормон - вместе с витами­ном D регулирует обмен кальция в организме. Под влиянием паратгормона ионы кальция всасываются в кишечнике из пищи, а также освобождаются из минерального вещества кости (гидроксиапатита) и поступают в кровь. При недостатке гормонов околощитовидных желез возникают вялость, потеря аппетита, рвота, разрозненные со­кращения отдельных мышц, судороги. В тяжелых случаях происхо­дят спазм гортани, паралич дыхательных мышц, остановка сердца, заканчивающиеся смертью.

**Гипофиз**

Гипофиз — это небольшое образование овальной формы, распо­ложенное в полости черепа под промежуточным мозгом. В гипофизе выделяют переднюю, среднюю и заднюю доли.

*Передняя доля гипофиза (аденогипофиз)*

*В передней доле синтезируются так называемые тропные гормоны (соматотропный, тиреотропный, кортикотропный, гонадотропные) и пролактин. Тропными называют гормоны, мишенями которых явля­ются другие эндокринные клетки.*

Соматотропный гормон, или гормон роста, вызывает выделе­ние клетками печени и некоторых других органов соматомединов - веществ, усиливающих образование белка в организме. Содержание соматотропного гормона в плазме крови максимально в раннем детском возрасте, а затем постепенно уменьшается: от 5 до 20 лет - 6 нг/мл (с пиком в подрост­ковом возрасте), от 20 до 40 лет - 3 нг/мл, после 40 лет - 1 нг/мл.

При недостатке соматотропного гормона в организме развивается гипофизарная карликовость, при которой все части тела развиваются пропорционально, но их рост крайне замедлен. Карлики имеют сниженную половую функцию.

При избыточной продукции соматотропного гормона (обычно наблюдается при аденомах передней доли гипофиза) до завершения остеогенеза (у детей) развивается гипофизарный гигантизм. По завершении окостенения точек роста (у взрослых) избыток соматотропного гормона приводит к акромегалии, т.е. увеличению край­них, выступающих частей тела. При акромегалии происходит рост ко­стей в толщину, особенно заметный на руках и ногах и на плоских костях, включая кости черепа, носа, выпуклости лицевого черепа, нижнюю челюсть, части позвоночного столба. Многие органы (например, язык, печень, почки) также увеличиваются в размерах.

*Тиреотропный гормон* стимулирует образование гормонов щито­видной железой. *Кортикотропный гормон* регулирует функцию коры надпочечников. Гонадотропные *гормоны (фоллитропин и лютропин) регулируют работу семенников и яичников. Фоллитропин* вызывает рост фолликулов в женском организме и образование сперматозои­дов в мужском. *Лютропин* стимулирует синтез половых гормонов семенниками и яичниками и процесс овуляции.

*Пролактин* ускоряет развитие молочной железы и стимулирует се­крецию молока. При дефиците пролактина у женщин после родов об­разуется недостаточно молока. Пролактин - один из гормонов, кото­рый оказывает выраженное влияние на функции нервной системы. Он обеспечивает проявление реакций, относящихся к группе роди­тельских инстинктов. Все реакции, связанные с заботой о потомстве (строительство гнезд и нор; выкармливание и защита детенышей и др.), проявляются только при достаточном количестве пролактина в организме. Такое действие пролактина доказано в опытах, проведенных на животных. Например, если агрессивно настроенным самцам крыс, находящимся в одной клетке с новорожденными крысятами, ввести пролактин, у них будет проявляться весь комплекс реакций, обеспечивающих заботу о потомстве: вылизывание крысят, обустрой­ство гнезда, защита от других агрессивно настроенных сородичей и т.п. Важным фактором, способствующим секреции пролактина у ма­тери, является акт кормления детеныша.

*Средняя доля гипофиза*

В средней доле гипофиза вырабатывается *меланотропный гормон*, который повышает активность ферментов в меланофорах. Под дей­ствием меланотропного гормона фермент тирозиназа стимулирует образование из аминокислоты тирозина пигмента меланина. Мела­нин придает окраску радужной оболочке глаз, волосам и коже чело­века. Под влиянием солнечного света меланин переходит из дисперс­ного состояния в агрегатное, что дает эффект загара. Средняя доля гипофиза у человека развита плохо.

*Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз)*

В задней доле гипофиза хранятся гормоны, которые синтезируются в одном из отделов промежуточного мозга - гипоталамусе: *вазопрессин* (антидиуретический гормон - АДГ) и *окситоцин*. Основной мише­нью для АДГ являются почки. Под действием АДГ повышается обрат­ное всасывание воды из мочи в собирательных трубочках, что препятствует потере жидкости. При недостаточном образовании АДГ развивается заболевание несахарный диабет, или несахарное моче­изнурение, когда количество выделяющейся из организма мочи мо­жет достигать 20 л. В больших концентрациях АДГ вызывает повы­шение кровяного давления, отсюда его название - вазопрессин.

Окситоцин у женщин регулирует маточную активность и участвует в процессах образования молока. Выброс окситоцина в кровь в конце беременности обеспечивает роды. У новорожденных детей оксито­цин, как и АДГ, оказывает антидиуретическое действие. Использова­ние экзогенного окситоцина для родостимуляции вызывает снижение образования мочи у плода и новорожденного вплоть до водной ин­токсикации.

**Роль половых желез в развитии организма.**

Половые железы (семенники у мужчин и яичники у женщин) от­носятся к железам смешанной секреции. В этих железах образуют­ся мужские и женские половые клетки - сперматозоиды и яйцеклет­ки (внешнесекреторная функция). Внутрисекреторная функция половых желез проявляется в образовании и секреции мужских и женских половых гормонов, которые непосредственно поступают в кровь.

Развитие половых желез и поступление из них в кровь половых гормонов определяют половое развитие и созревание. Половое со­зревание у человека происходит в возрасте 11-16 лет. Оно характе­ризуется полным развитием первичных и появлением вторичных признаков пола. К первичным половым признакам относят наличие половых желез (семенников и яичников) и половых органов. Вторичны­ми половыми признаками у мужчин являются растительность на лице, волосяной покров на теле, низкий тембр голоса; у женщин - молоч­ные железы, особенности телосложения.

Половые железы (как семенники, так и яичники) вырабатывают как мужские, так и женские половые гормоны. Мужские половые гормо­ны называются андрогенами (наиболее активный - тестостерон), женские - эстрогенами (эстрон, эстрол, эстрадиол). В мужском орга­низме содержание андрогенов выше, а эстрогенов ниже, чем в жен­ском.

Половые гормоны регулируют обмен веществ, рост, развитие по­ловых органов, появление вторичных признаков пола, влияют на функции нервной системы. Андрогены стимулируют синтез белков (поэтому в мужском организме больше мышечная масса, более высо­кое содержание гемоглобина в эритроцитах), снижают содержание жира. После полового созревания останавливается рост человека, т.к. половые гормоны подавляют активность эпифизарных точек ро­ста длинных трубчатых костей.

Половые гормоны оказывают выраженное влияние на функции нервной системы.

**Нейрогормоны. Гипоталамо-гипофизарная система**

В целом организме нервный и гуморальный механизмы регуляции действуют совместно. Оба механизма регуляции взаимосвязаны. *Гуморальные факторы* — звено в нейрогуморальной регуляции. В качестве примера напомним регуляцию уровня сахара в крови. При избытке сахара в крови нервная система стимулирует функцию внутрисекреторной части поджелудочной железы. В результате в кровь поступает больше гормона инсулина, и лишний сахар под его влиянием откладывается в пече­ни и мышцах в виде гликогена. При усиленной мышечной работе, когда повышает­ся потребление сахара и в крови его становится недостаточно, усиливается деятель­ность надпочечников.

Гормон надпочечников адреналин способствует превращению гликогена в сахар. Так нервная система, воздействуя на железы внутренней секреции, стимулирует или тормозит отделение ими биологически активных веществ.

Влияния нервной системы осуществляются через *секреторные нервы.* Нервы под­ходят к кровеносным сосудам эндокринных желез. Меняя просвет сосудов, они влияют на деятельность этих желез.

В эндокринных железах располагаются чувствительные окончания центростремительных нервов, сигнализирующих в центральную нервную систему о состоянии эндокринной железы.

Главными центрами координации и интеграции функций двух регуляторных сис­тем служат *гипоталамус* и *гипофиз.*

*Гипоталамус* расположен в промежуточном отделе головного мозга, играет ведущую роль в сборе информации от других участков головного мозга и от собс­твенных кровеносных сосудов. Он способен регистрировать содержание различных веществ (продуктов обмена веществ) и гормонов в крови.

Гипоталамус является одновременно и нервным центром, и своеобразной желе­зой внутренней секреции. Он образован нервными клетками, но не совсем обыч­ными: они способны вырабатывать особые вещества - *нейрогормоны* (такие клетки называют нейросекреторными). Эти биологически активные вещества поступают в кровь, притекающую от гипоталамуса к гипофизу.

Гипофиз, в свою очередь, путем секреции гормонов прямо или косвенно влияет на другие железы внутренней секреции.

Между гипоталамусом, гипофизом и периферическими эндокринными железами существует прямая и обратная связь. Например, гипофиз вырабатывает *тиреотропный* гормон, который стимулирует деятельность щитовидной железы. Под влиянием тиреотропного гормона гипофиза щитовидная железа вырабатывает свой гормон - тироксин, который влияет на все органы и ткани организма. Тироксин влияет и на сам гипофиз, как бы информируя его о результатах деятельности: чем больше гипофиз выделяет тиреотропного гормона, тем больше щитовидная железа выделяет тирокси­на. Но если тиреотропный гормон стимулирует работу щитовидной железы (это пря­мая связь), то, напротив, тироксин тормозит деятельность гипофиза, уменьшая вы­работку тиреотропного гормона (это обратная связь). Механизм прямой и обратной связи имеет очень важное значение в деятельности эндокринной системы, так как благодаря ему работа всех желез не выходит за границы физиологической нормы.

Изучение функциональных отношений между разными железами внутренней секреции показало, что почти все они влияют друг на друга, тесно взаимодействуя.

*Нейросекреторные ядра* гипоталамуса являются одновременно нервными образованиями и эндокринной частью головного мозга. Сюда стекается обширный поток информации от органов чувств и других внутренних органов человека. Это дости­гается либо генерацией нервных импульсов, либо выделением специальных гормо­нов. Часть этих гормонов регулирует функции передней доли гипофиза, где выраба­тываются гормоны, контролирующие остальные железы внутренней секреции