

Раздел 8

ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ

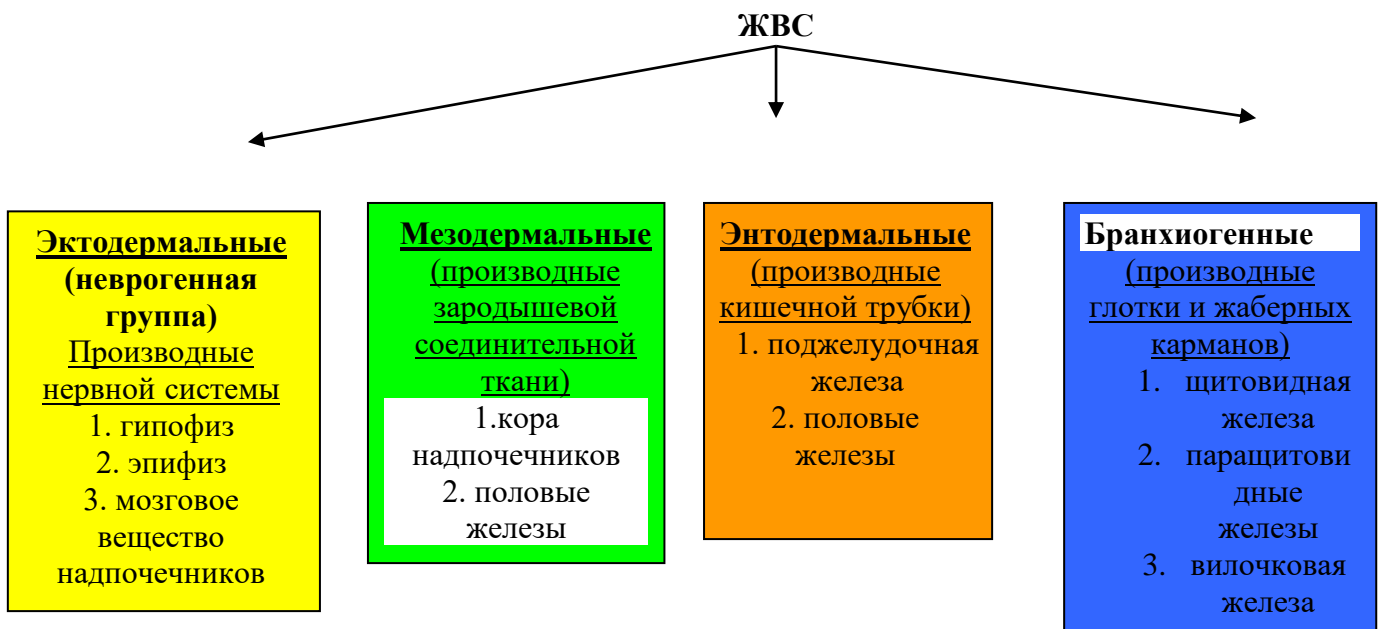
ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА.

Теоретический блок

1. Общая характеристика и классификация желез внутренней секреции.

Железы внутренней секреции, или эндокринные железы (endo- внутри, crino- выделяю) - это железы, выделяющие свои секреты в кровь и поэтому не имеющие выводных протоков.

К железам внутренней секреции относятся: гипофиз, эпифиз, щитовидная железа и паращитовидные железы, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы. Железы внутренней секреции классифицируются в зависимости от того, из каких зародышевых листков они происходят:



2. Понятие о гормонах. Их свойства. Классификация.

Секреты эндокринных желез называются гормонами (от греческого hormao – возбуждаю). Гормоны участвуют в регуляции гомеостаза (постоянства внутренней среды

организма), обмена веществ, влияют на рост, размножение и развитие, обеспечивают ответную реакцию, организма на изменение условий окружающей среды.

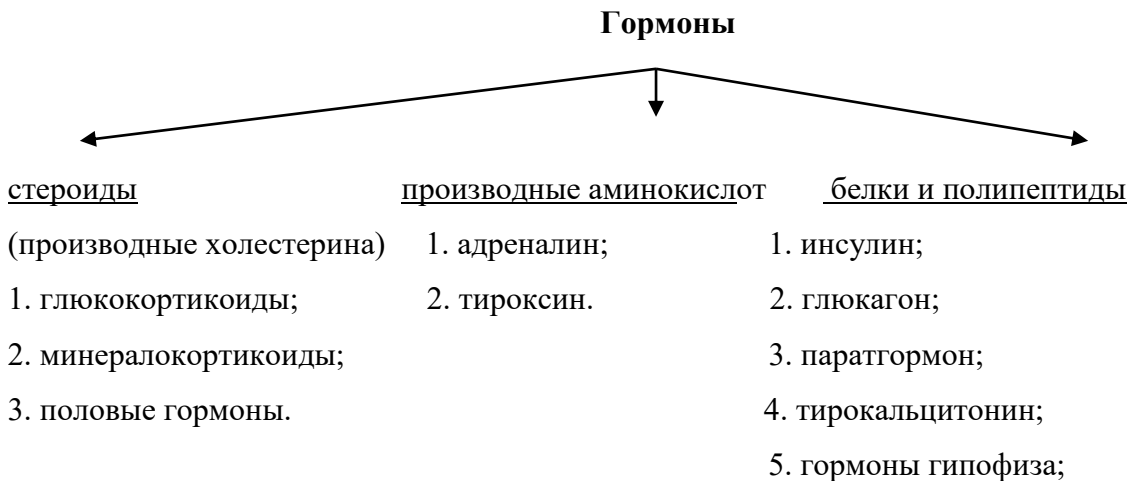
Регуляция функций организма посредством гормонов, переносимых кровью, лимфой или тканевой жидкостью называется гуморальной регуляцией /humor - жидкость/.

Орган, на деятельность которого влияет гормон, называется органом-мишенью.

Гормоны обладают следующими отличительными свойствами:

- 1) Высокая физиологическая активность. Очень малое количество гормона может вызвать, значительное изменение функций организма. Например: 1 грамма инсулина достаточно, чтобы понизить уровень сахара у 125 600 кроликов.
- 2) Дистантное действие. Гормоны могут оказывать влияние на органы и ткани, расположенные вдали от железы, выделяющей гормон, или на весь организм.
- 3) Гормоны быстро разрушаются в тканях, поэтому для поддержания их физиологической концентрации необходимо постоянное выделение их в кровь соответствующими железами.

По химической структуре гормоны делятся на следующие группы:



Стероидные гормоны и производные аминокислот не обладают видовой специфичностью т.е. оказывают однотипное действие на животных разных видов. Поэтому гормоны, полученные из органов животных, можно вводить человеку.

Белковые и пептидные гормоны обладают видовой специфичностью, т. е. имеют различную структуру у животных разных видов. Поэтому введение гормонов, полученных из органов животных, человеку может вызвать аллергические реакции различной степени тяжести.

Нарушения функции желез внутренней секреции бывают 2 типов:

- 1) недостаточное образование гормонов - гипофункция;
- 2) избыточное образование гормонов - гиперфункция.

3. Гипоталамус.

За. Топография, анатомия и физиология.

Гипоталамус является высшим центром, регулирующим работу эндокринной системы. Это отдел промежуточного мозга, в котором происходит взаимодействие нервной и эндокринной систем. В нем находятся собственно нервные и нейросекреторные клетки. Последние способны как передавать нервные импульсы, так и секретировать биологически активные вещества, называемые нейрогормонами.

Выделение нейрогормонов происходит под влиянием импульсов, поступающих из вышележащих отделов ЦНС.

Зб. Нейрогормоны гипоталамуса, их действие на органы, ткани и системы организма.

Нейросекреторные клетки гипоталамуса вырабатывают следующие нейрогормоны:

1. вазопрессин;
2. окситоцин;
3. рилизинг-гормоны.

Вазопрессин или антидиуретический ГОРМОН /АДГ/.

Vasum - сосуд, Presso - давление, диурез - количество мочи, выделяемое в течении суток. Резко снижает выделение мочи (диурез) и повышает артериальное давление. Механизм действия:

- 1) Усиливает обратное всасывание (реабсорбцию) воды в канальцах почек.
- 2) Вызывает сокращение гладких мышц сосудов, что ведет к повышению артериального давления.

При недостатке АДГ развивается несахарное мочеизнурение или несахарный диабет. Характерно выделение очень большого количества мочи (более 3л в сутки) с низким удельным весом, нестерпимая жажда (потребление жидкости более 10л в сутки).

Окситоцин стимулирует сокращение матки в конце беременности, т.о. обеспечивая нормальное течение родов.

Вазопрессин и окситоцин по отросткам нейросекреторных клеток транспортируются в заднюю долю гипофиза, а оттуда всасываются в кровь.

Зв. Рилизинг-гормоны гипоталамуса, их физиологическое значение, регуляция выделения.

Рилизинг-гормоны (высвобождающие и тормозящие факторы) способствуют усилению секреции гормонов аденогипофиза или уменьшению их секреции:

1. Кортикотропин-высвобождающий фактор - способствует образованию и выделению АКТГ;

2. Тиротропин-высвобождающий фактор - способствует образованию и выделению ТТГ;
3. Фолликулостимулин-высвобождающий фактор - способствует образованию и выделению ФСГ;
4. Лютеин-высвобождающий фактор - способствует образованию и выделению ЛГ;
5. Соматотропин-высвобождающий фактор - способствует образованию и выделению СТГ;
6. Пролактостатин - тормозит образование пролактина.

Выделение высвобождающих факторов гипоталамусом, регулируется нервными импульсами из вышележащих отделов ЦНС, а также изменением содержания соответствующих гормонов в крови (по типу обратной связи).

Так, образование кортикотропин-высвобождающего фактора происходит под влиянием импульсов из коры головного мозга, возникающих при стрессовых ситуациях. Высокий уровень адреналина в крови также способствует, высвобождению кортиколиберина.

Высокий уровень в крови каких-либо гормонов тормозит выделение гипоталамусом соответствующих высвобождающих факторов.

4. Гипофиз

4а. Топография, строение, общая характеристика.

Небольшое овальное тело, массой 0,5-0,7г. Располагается в гипофизарной ямке турецкого седла. Связан с гипоталамической областью промежуточного мозга посредством воронки и серого бугра.

В гипофизе выделяют 3 доли: переднюю, заднюю и промежуточную.

Передняя доля - железистая - называется аденогипофизом (adenos – железа). В ней образуются т.н. тропные гормоны.

Задняя доля называется нейрогипофизом т.к. гормоны задней доли гипофиза образуются клетками гипоталамуса и транспортируются в нейрогипофиз по их отросткам.

1. Гипоталамическая область.
- 2, 3. Ядра гипоталамуса.
4. Нейрогипофиз.
5. Аденогипофиз.
6. Промежуточная доля.

4б. Гормоны передней доли гипофиза.

1. соматотропный /СТГ/
2. тиротропный /ТТГ/
3. адренкортикотропный /АКТГ/

4. гонадотропные:

- а) фолликулостимулирующий (ФСГ)
- б) лютеинизирующий (ЛГ)
- в) пролактин.

1) Соматотропный гормон (гормон роста).

Стимулирует синтез белка в органах и тканях, рост мышц и костей. Под его влиянием азотистый баланс становится положительным (синтез белка в организме преобладает над его распадом), Усиливается мобилизация жиров и углеводов из депо и их использование в энергетическом обмене.

Выделение соматотропного гормона регулируется рилизинг-гормонами гипоталамуса: стимулируется соматотропин-высвобождающим фактором, а тормозится соматостатином.

При гипофункции гипофиза, возникающей в раннем детском возрасте развивается гипофизарный нанизм (карликовость). Заболевание проявляется резкой задержкой роста, запаздыванием окостенения скелета. Рост до 1м 20см. Телосложение пропорциональное. Зоны роста костей остаются открытыми до 20-25 лет. До этого же возраста сохраняются и молочные зубы. Психика с чертами инфантилизма. Голос высокий. Интеллект чаще всего не страдает. Половое развитие запаздывает и часты случаи бесплодия.

При гиперфункции гипофиза, возникающей в детском возрасте, развивается гигантизм. Заболевание проявляется чрезмерным, относительно пропорциональным ростом (2м и более). Окостенение скелета и половое развитие запаздывают.

При гиперфункции гипофиза, возникающей в старшем возрасте, когда зоны роста костей уже закрыты, развивается акромегалия (акрон - окончательность, megalos – огромный). Заболевание проявляется чрезмерным увеличением тех частей тела, которые еще могут расти. Увеличиваются кисти и стопы, нижняя челюсть, нос, утолщаются надбровные дуги, органы грудной и брюшной полости. Нарушается зрение и функция половых желез. Причиной акромегалии чаще всего является опухоль гипофиза.

2) Тиротропный гормон. Стимулирует функцию щитовидной железы.

Регуляция выделения ТТГ происходит 2 путями:

- I/ тиротропин-высвобождающим фактором гипоталамуса.
- 2/ Гормонами щитовидной железы /по типу обратной связи/. Если уровень гормонов в крови, омывающей аденогипофиз, высок - секреция ТТГ снижается, если низок - повышается.

3) Адренкортикотропный гормон /АКТГ/. Стимулирует функцию коры надпочечников.

Регуляция выделения АКТГ:

- Секретция АКТГ усиливается под влиянием всех чрезвычайных раздражителей, вызывающих в организме состояние напряжения (стресс).
- Такие раздражители рефлекторно действуют на ядра гипоталамуса, в которых усиливается образование кортикотропин-высвобождающего фактора.
- Секретцию АКТГ усиливает адреналин.

4/ Гонадотропные гормоны.

А) Фолликулостимулирующий гормон /ФСГ/. У женщин стимулирует развитие фолликулов в яичниках и секрецию эстрогенов. У мужчин способствует развитию семенных канальцев в яичках, стимулирует развитие сперматозоидов и секрецию мужских половых гормонов (андрогенов).

Б) Лютеинизирующий гормон /ЛГ/. *Luteus* - желтый. У женщин способствует образованию желтого тела яичника и синтезу его гормона - прогестерона. У мужчин способствует увеличению массы яичек и стимулирует продукцию мужских половых гормонов.

В) Пролактин. *Lactos* - молоко. Усиливает лактацию (выработку молока) и стимулирует развитие желтого тела яичника.

Регуляция образования гонадотропных гормонов:

1. Рилизинг - гормонами гипоталамуса: ФСГ-высвобождающий фактор, ЛГ-высвобождающий фактор, пролактин-тормозящий фактор.
2. Повышение уровня мужских и женских гормонов в крови, омывающей гипоталамическую область, ведет к снижению выработки ФСГ- и ЛГ-высвобождающих факторов.
3. Раздражение сосков молочных желез приводит к возбуждению ядер гипоталамуса и снижению выработки пролактин-тормозящего фактора.
4. Нервная система влияет на выработку ФСГ и ЛГ через гипоталамус.

В частности велико влияние психических переживаний. Так во время II мировой войны страх, вызванный налетами бомбардировщиков, резко нарушая выделение гонадотропных гормонов, вел к прекращению менструальных циклов.

4в. Гормоны задней доли гипофиза.

Из задней доли гипофиза в кровь выделяется 2 гормона:

1. вазопрессин
2. окситоцин

Они являются секретами ядер гипоталамуса и транспортируются в нейрогипофиз по отросткам его нейронов.

/см. рис. 2/.

1/ Вазопрессин или антидиуретический гормон /АДГ/. Снижает диурез, повышает артериальное давление, /см. "Гипоталамус"/.

2/ Окситоцин стимулирует ритмические сокращения матки, /см. "Гипоталамус"/.

Недостаток вазопрессина является причиной несахарного диабета. Для него характерно выделение большого количества мочи с низким удельным весом, сильная жажда, общая слабость, потеря аппетита, плохой сон.

4г. Гормоны промежуточной доли гипофиза.

Здесь образуется гормон интермедин. Он является регулятором кожной пигментации.

У амфибий интермедиин вызывает потемнение кожи вследствие расширения ее пигментных клеток. Его биологическое значение состоит в приспособлении окраски покровов тела к цвету окружающей среды.

У человека интермедиин регулирует движение пигментных клеток сетчатки глаза. При ярком свете они выпускают ложноножки, в результате чего избыток солнечных лучей поглощается пигментом т.о. светочувствительные клетки сетчатки защищаются от повреждения светом.

4д. Значение гипофиза, как главного органа в системе ЖВС.

Т.о. гипофиз является главной железой внутренней секреции в организме, т.к. он:

1/ контролирует деятельность других желез внутренней секреции /ЖВС/ посредством своих тропных гормонов.

2/ Отвечает за рост организма.

3/ Осуществляет регуляцию функций, имеющих важнейшее значение для продолжения рода: беременность /ЛГ/, роды /окситоцин/ и лактация /пролактин/.

5. Щитовидная железа.

5а. Топография. Строение.

Glandula thyreoidea. Располагается в передней области шеи, прилегая к щитовидному хрящу гортани. Масса железы 20-30г. Она состоит из 2 боковых долей (правой и левой) и соединяющего их перешейка. Железа покрыта капсулой, отростки которой разделяют ее ткань на дольки. Дольки состоят из пузырьков - фолликулов. Фолликул является функциональной единицей строения железы. Стенка фолликула образована одним слоем железистых клеток, лежащих на базальной мембране. В полости фолликула содержится, вязкая жидкость - коллоид, содержащий тиреоидные гормоны. Каждый фолликул оплетен густой сетью кровеносных капилляров. Фолликулярные клетки вырабатывают гормоны, богатые йодом:

1) тироксин;

2) 3-йод-тиронин.

Между фолликулами располагаются крупные светлые клетки, вырабатывающие гормон тирокальцитонин.

5б. Тиреоидные гормоны (тироксин и 3-йод-тиронин).

Усиливают энергетический обмен. Ускоряют все химические реакции, происходящие в организме. Увеличивают потребление кислорода и выделение углекислого газа. Усиление энергетического обмена ведет к увеличению теплоотдачи. Тиреоидные гормоны способствуют повышению температуры тела. Ускорение обменных процессов приводит к повышению АД и усилению сердечной деятельности, повышению аппетита. Гормоны щитовидной железы ускоряют развитие организма и стимулируют интеллектуальное развитие и умственную деятельность.

При избыточной функции щитовидной железы /гипертиреоз/ возникает Базедова болезнь или тиреотоксикоз. Характерно пучеглазие /экзофтальм/, повышение температуры тела, увеличение частоты сердечных сокращений /тахикардия/, повышение артериального давления, чрезвычайная раздражительность, плаксивость, мышечная дрожь /затруднены тонкие движения: больному трудно одеваться, писать, и т.п./.. Организм становится чувствительным к недостатку кислорода, плохо переносит пребывание на больших высотах. Большая затрата энергии при работе приводит к быстрой утомляемости. Усиливается распад белков, жиров и углеводов, что способствует уменьшению массы тела /при повышенном аппетите/.

При гипотиреозе, развивающемся во взрослом возрасте, возникает микседема (míxum - слизь, oedema – отек). Обменные процессы в организме замедляются. Характерно увеличение массы тела вследствие слизистого отека тканей (при сниженном аппетите); медлительность мышления и речи, апатия, снижение температуры тела, брадикардия, сонливость. Снижается физическая и умственная работоспособность.

При врожденном гипотиреозе развивается кретинизм. Характерная задержка роста и умственного развития, полового развития. Внешний облик больных кретинизмом отличается нарушением пропорций тела (большое туловище, короткие конечности). Глаза широко расставлены, переносица плоская, язык большой - не помещается во рту, затрудняет глотание и дыхание. Характерен низкий, грубый голос.

В местностях, где почва (а, следовательно, вода и пища) бедны йодом, наблюдаются многочисленные случаи заболевания, называемого эндемическим зобом (эндемичный - характерный для определенной местности). При этом щитовидная железа увеличена (зоб), однако продукция тиреоидных гормонов снижена. Развивается состояние гипотиреоза. Данное заболевание эндемично для Кавказа, Урала и других горных областей земного шара.

5в. Тирокальцитонин.

Тирокальцитонин регулирует фосфорно-кальциевый обмен. Он снижает содержание кальция в крови и способствует отложению его в костях. Угнетает функцию остеокластов (клеток, разрушающих кость) и стимулирует функцию остеобластов, образующих костную ткань.

6. Околощитовидные железы.

Glandulae parathyreoideae. Это 2 пары мелких желез, расположенных на задней поверхности щитовидной железы /или иногда в ее ткани/. Их общая масса не более 100мг.

Околощитовидные железы вырабатывают парат-гормон. Он является функциональным антагонистом тирокальцитонина. Под влиянием парат-гормона содержание кальция в крови повышается, кальций вымывается из костей. Секреция парат-гормона поддерживает концентрацию кальция в плазме на нормальном уровне 2.5 ммоль/л и снижает концентрацию фосфора. Он активизирует функцию клеток, разрушающих костную ткань /остеокластов/.

В норме концентрация ионов кальция в крови является одним из наиболее точно регулируемых параметров внутренней среды. Снижение уровня кальция в крови, омывающей паращитовидные железы, приводит к усилению секреции парат-гормона /и, соответственно, снижению секреции тирокальцитонина/. Повышение уровня кальция в крови приводит к противоположным изменениям.

При гипофункции паращитовидных желез /гипопаратиреоз/ уменьшается уровень кальция в крови, что приводит к периодическому возникновению тонических судорог (тетания). У детей с врожденной недостаточностью функции паращитовидных желез нарушен рост костей, зубов и волос; наблюдаются длительные сокращения отдельных групп мышц.

Избыточная функция околощитовидных желез /гиперпаратиреоз/ наблюдается при опухолях околощитовидных желез и характеризуется остеопорозом /повышенная ломкость костей/, мышечной слабостью /больной вынужден постоянно лежать/, болями в спине, ногах и руках.

6. Надпочечники.

7а. Расположение. Строение. Общая характеристика.

Имеют форму уплощенных пирамид, прилежащих основаниями к верхним полюсам почек. Масса одного надпочечника 12-13г.

Надпочечники состоят из мозгового и коркового вещества, которые представляют собой различные по происхождению и строению железы внутренней секреции. Они выделяют гормоны, резко отличающиеся по своему действию.

7б. Кора надпочечников.

В коре надпочечников различают 3 зоны:

- клубочковую

- пучковую
- сетчатую

Клубочковая зона образована мелкими клетками, расположенными в виде клубочков. В этой зоне образуются гормоны – минералокортикоиды /альдостерон, дезоксикортикостерон - ДОКС/. Они регулируют водно-солевой обмен.

Пучковая зона самая широкая. Она образована светлыми крупными клетками, расположенными в виде тяжей. Здесь образуются глюкокортикоиды /гидрокортизон, кортизон, кортикостерон/. Они влияют на белковый, жировой и углеводный обмен.

Сетчатая зона состоит из мелких клеток, образующих скопления. Они вырабатывают половые гормоны /андрогены, эстрогены и прогестерон/.

Гормоны коры надпочечников:

I/ Минералокортикоиды /альдостерон и ДОКС/ регулируют уровень натрия и калия в плазме крови.

Механизм действия этих гормонов состоит в увеличении реабсорбции /обратного всасывания/ натрия и хлора из первичной мочи в почечных канальцах, что приводит к усилению выведения калия с мочой и снижению его уровня в плазме.

Повышение концентрации натрия в крови и других жидкостях организма приводит к задержке воды. Это в свою очередь способствует повышению артериального давления.

Регуляция высвобождения минералокортикоидов: I. выделение альдостерона надпочечниками находится в прямой зависимости от уровня натрия в крови. Повышение концентрации натрия в крови, протекающей через надпочечники, приводит к снижению выработки альдостерона. Недостаток натрия в крови наоборот вызывает повышение секреции альдостерона. Ионы калия оказывают противоположное действие.

II. Также секреция альдостерона повышается под влиянием АКТГ гипофиза.

2/ Глюкокортикоиды /гидрокортизон, кортизон, кортизол/ получили свое название из-за способности повышать сахар крови. Влияют на белковый, жировой и углеводный обмен.

Влияние на белковый обмен различно в разных органах. Образование белков в печени /особенно ферментов/ под влиянием глюкокортикоидов усиливается. В других тканях угнетается синтез и усиливается распад белков.

Глюкокортикоиды стимулируют мобилизацию жира из депо и его использование в процессах энергетического обмена.

Глюкокортикоиды ослабляют воспалительные и аллергические реакции. На этом основано их клиническое применение при аллергических и воспалительных заболеваниях.

Регуляция высвобождения глюкокортикоидов: выделение их усиливается при боли, травме, кровопотере, перегревании и переохлаждении, инфекционных заболеваниях и тяжелых

психических переживаниях, т.е. при всех стрессовых состояниях. Т.о. Глюкокортикоиды являются защитными гормонами. Их выработка усиливается АКТГ гипофиза.

3/ Половые гормоны /эстрогены, андрогены и прогестерон/ играют важную роль в развитии половых органов в детском возрасте, когда внутренняя секреция половых желез отсутствует. У людей, достигших половой зрелости, роль этих гормонов невелика. Однако в старости, когда функция половых желез снижается, физиологическая роль коры надпочечников снова возрастает.

Недостаточность функции коры надпочечников приводит к тяжелому заболеванию, называемому бронзовой болезнью /болезнь Аддисона/. Для этого заболевания характерна бронзовая окраска кожи, слабость сердечной мышцы, астения /повышенная утомляемость при физической и умственной работе/. Больной становится чувствительным к холоду и болевым раздражителям, более восприимчивым к инфекционным заболеваниям. Наблюдается похудение вплоть до полного истощения.

Избыточная продукция гормонов коры надпочечников наблюдается при опухоли надпочечников - гипернефроне. Для этого заболевания характерно повышенное выделение половых гормонов. Описаны гипернефромы у мальчиков 3-4 лет с ранним половым созреванием, ростом бороды и волос на лобке, низким голосом. Известны также гипернефромы у женщин с прекращением менструаций, появлением бороды и грубого мужского голоса.

Размеры надпочечников в большой степени связаны с секрецией АКТГ и со способностью организма противостоять стрессу. Во время продолжительного стресса надпочечники увеличиваются. Изучение поведения животных показало, что с увеличением плотности популяции выброс кортикостероидов при стрессе повышается. У тех животных, у которых существует социальная иерархия, существует прямая связь между положением особи на иерархической лестнице и размерами надпочечников.

Мозговое вещество надпочечников.

Мозговое вещество надпочечников состоит из хромаффинных клеток. Гормонами мозгового вещества надпочечников являются адреналин и норадреналин. Эти вещества объединяют под названием катехоламинов. Норадреналин является медиатором симпатической нервной системы. Действие катехоламинов на органы сходно с действием симпатических нервов:

ОРГАН	ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ
сердце	Увеличение частоты и силы сердечных сокращений, улучшение сердечной проводимости.

сосуды	Суживают артериолы кожи, кишечника, неработающих скелетных мышц; не суживают сосуды работающих скелетных мышц; перераспределяют кровоток в пользу жизненно-важных органов /сердце, легкие, мозг/.
желудочно-кишечный тракт	Ослабляют двигательную активность желудка и кишечника, секрецию пищеварительных соков.
легкие	Бронхиальная мускулатура расслабляется, просвет бронхов расширяется.
Мышцы глаза	Зрачок расширяется. Глаз устанавливается на дальнее видение.
Скелетные мышцы	Повышается работоспособность скелетных мышц, даже если они утомлены. Сокращение гладких мышц кожи, мышц поднимающих волосы, приводит к появлению т.н. "гусиной кожи".
органы чувств	Адреналин повышает возбудимость рецепторов зрительного, слухового и вестибулярного аппарата. Это улучшает восприятие внешних раздражителей.
обмен веществ	Усиливается расщепление гликогена в мышцах и печени. В результате уровень глюкозы крови повышается. Т.о. 1) Гликогенный резерв мышц используется в качестве энергии для их работы; 2) Усиленное поступление в кровь глюкозы позволяет использовать ее в качестве источника энергии для работы жизненно важных органов /сердце, легкие, мозг/.

Т.о. адреналин и норадреналин вызывают экстренную перестройку функций, направленную на повышение работоспособности и улучшение взаимодействия с окружающей средой в условиях стресса (реакции «борьбы и бегства»).

Недостаток функции мозгового вещества надпочечников в клинической практике не встречается. Вероятно, это связано с тем, что скопления хромаффинной ткани, кроме надпочечников, имеются в сосудах /аорта, бифуркация сонной артерии, коронарные артерии/. Они называются хромаффинными тельцами. Кроме того, норадреналин выделяется окончаниями симпатических нервов.

Гиперпродукция катехоламинов наблюдается при феохромоцитоме /адреналин-продуцирующая опухоль надпочечников/. Для заболевания характерно:

I/ повышение артериального давления до высоких цифр (200-240 / 100-130мм рт. Ст.);

2/ слабость, утомляемость, потливость, бледность, похудание при удовлетворительном аппетите;

3/ повышение сахара крови /гипергликемия/;

4/ потеря зрения;

5/ судороги и другие неврологические расстройства.

Регуляция высвобождения адреналина осуществляется нервным путем. Нервные центры, регулирующие секреторную функцию хромаффинной ткани, располагаются в гипоталамусе.

8. Поджелудочная железа.

8а. Строение. Общая характеристика.

Pancreas. Поджелудочная железа является железой смешанной секреции. Ее экзокринная часть ответственна за образование поджелудочного пищеварительного сока. Эндокринная часть образована группами специальных клеток - островки Лангерганса - разбросанных в ткани железы. В островках встречаются 3 разновидности клеток:

В-клетки /бетта/ - их 75%, секретируют инсулин

α-клетки /альфа,/ - секретируют глюкагон.

Δ-клетки /дельта/ - секретируют соматостатин.

8б. Гормоны поджелудочной железы.

I/ Инсулин повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы т.о. увеличивает скорость перехода глюкозы из крови в клетки в 20 раз. При этом уровень сахара крови снижается.

В клетках мышечной ткани и печени инсулин способствует синтезу и накоплению гликогена.

В клетках жировой ткани инсулин способствует образованию жира из глюкозы.

Кроме того, инсулин повышает проницаемость клеточных мембран для аминокислот и т.о. способствует синтезу белков в организме,

При гипофункции островкового аппарата поджелудочной железы инсулина вырабатывается недостаточно. Развивается сахарный диабет. Для этого заболевания характерно повышение глюкозы крови /гипергликемия/ до 10 ммоль/л и более (норма - 5,5 ммоль/л), т.к. глюкоза не проникает через клеточные мембраны и не усваивается клетками. Глюкоза выделяется с мочой. Суточное количество мочи /диурез/ увеличивается, т.к. глюкоза удерживает воду в почечных канальцах. У больного наблюдается сильная жажда и повышенный аппетит.

Тяжелым осложнением сахарного диабета является диабетическая кома. Возникает при недостаточной дозе инсулина (или переизбытке), инфекциях, травмах, нервных потрясениях. Уровень глюкозы крови повышается до 20-50 ммоль/л, накапливаются кетоновые тела (про-

дукты неполного расщепления белков и жиров), появляется запах ацетона изо рта. Больной находится в бессознательном состоянии и может наступить смерть.

Регуляция внутренней секреции поджелудочной железы: выделение инсулина происходит непрерывно, но усиливается во время пищеварения. Это способствует усвоению всосавшейся из кишечника глюкозы.

Повышение содержания глюкозы в крови приводит к увеличению выработки инсулина. И наоборот, снижение уровня глюкозы крови ведет к уменьшению выработки инсулина.

2/ Глюкагон является функциональным антагонистом инсулина. Усиливает расщепление гликогена печени, повышая уровень сахара в крови. Он тормозит синтез жирных кислот в печени, активирует расщепление жиров в печени и жировой ткани.

3/ Соматостатин угнетает выработку гипофизом гормона роста /СТГ/ а так-же выработку инсулина и глюкагона.

Т.о. гормоны поджелудочной железы регулируют углеводный обмен и поддерживают на постоянном уровне одну из главных констант гомеостаза - уровень глюкозы крови.

9. Половые железы.

9а. Строение. Общая характеристика.

Половые железы.- яички (testis, orchis) и яичники (ovarium) являются местом созревания половых клеток /яйцеклетки и сперматозоиды/ и вырабатывают половые гормоны.

В яичках эту функцию выполняют клетки, расположенные группами между семенными канальцами /клетки Лейдига/. Они вырабатывают мужские половые гормоны - андрогены (andros - мужчина).

9б. Мужские и женские половые гормоны.

Под влиянием андрогенов происходит развитие мужских половых органов /наружных и внутренних/, вторичных половых признаков /рост бороды, оволосение лобка по мужскому типу, низкий голос, особенности строения скелета/. Наиболее активным из андрогенных гормонов является тестостерон.

Женские половые гормоны образуются в яичниках и делятся на 2

группы: I/ эстрогены /эстрон, эстриол, эстрадиол/ - образуются в зернистом слое созревающих фолликулов и Граафовых пузырьков.

2/ Прогестерон - образуется в желтом теле яичника.

Эстрогены влияют на развитие женских половых органов /наружных и внутренних/, вторичных половых признаков /развитие молочных желез, оволосение лобка по женскому типу, высокий голос, особенности строения скелета/, стимулируют разрастание слизистой оболочки матки, усиливают сокращение матки и маточных труб /что способствует оплодотворению и перемещению зародыша в матку/.

Прогестерон готовит матку к имплантации зародыша, способствует росту и развитию плода, развитию плаценты, молочных желез; задерживает рост в яичнике новых фолликулов.

Регуляция деятельности половых желез осуществляется нервной системой, гормонами гипофиза /см. ФСГ, ЛГ и пролактин/ и эпифиза /см. мелатонин/.

ЦНС играет важную роль в обеспечении нормального полового цикла. Сильные эмоции - испуг, тяжелое горе - могут нарушить менструальный цикл и даже вызвать его прекращение на более или менее длительный срок. Осуществляется нервная регуляция через нейrogормоны гипоталамуса, влияющие на внутреннюю секрецию гипофиза.

9в. Менструальный цикл.

Менструальный цикл - это циклические изменения во внутренних женских половых органах под влиянием гормональных сдвигов. Цикл продолжается обычно 26-28 дней и делится на 4 периода.

1/ Предовуляционный период. Продолжается с I по 13 день. В это время происходит подготовка к беременности. Под влиянием ФСГ гипофиза усиливается выработка, эстрогенов. Матка увеличивается и становится полнокровной, разрастается функциональный слой эндометрия, усиливаются и учащаются перистальтические сокращения маточных труб и миометрия. ФСГ ускоряет окончательное созревание одного из Граафовых пузырьков.

На 14-й день менструального цикла наступает овуляция – разрыв Граафова пузырька и выход зрелой яйцеклетки в брюшную полость.

2/ Овуляционный период. Продолжается с 14 по 16 день яйцеклетка направляется в маточную трубу и продвигается в направлении матки.

По мере того, как в яичнике развивается желтое тело, оно выделяет все больше прогестерона. Этот гормон тормозит сократительную активность матки и маточных труб. Если оплодотворение произошло, то зародыш имплантируется /погружается/ в слизистую матки и наступает беременность. В яичнике образуется желтое тело беременности, поддерживающее продукцию прогестерона на высоком уровне до наступления родов.

Если оплодотворения яйцеклетки не произошло, то наступает следующий:

3/ Послеовуляционный период. В это время наступает менструация. Под влиянием прогестерона выделение гонадотропных гормонов гипофиза уменьшается.

Убыль ФСГ ведет к снижению образования эстрогенов, убыль ЛГ - к атрофии желтого тела. Нарастают тонические сокращения матки, ведущие к отторжению функционального слоя эндометрия: происходит менструальное кровотечение.

4/ Период покоя. Продолжается до предовуляционного периода нового цикла.

9г. Гормональные изменения при беременности.

При имплантации зародыша в слизистую матки выработка ЛГ гипофиза увеличивается под влиянием нервных импульсов, поступающих из матки в ЦНС. Вследствие усиленной выработки ЛГ желтое тело в яичнике разрастается и выделяет большое количество прогестерона. Прогестерон тормозит сокращения матки и способствует сохранению беременности. Прогестерон и эстрогены стимулируют развитие молочных желез.

Гормоны плаценты.

В гормональной регуляции беременности значительную роль играют гормоны плаценты.

Плацента выделяет эстрогены, прогестерон и хорионический гонадотропин /ХГ/. ХГ по своему действию близок к ЛГ.

Во второй половине беременности, когда плацента уже хорошо развита, ее гормоны в состоянии заменить соответствующие гормоны гипофиза и яичников.

10. Эпифиз.

Corpus pineale - шишковидное тело. Является частью промежуточного мозга.

Функционирование эпифиза имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируется мелатонин, днем - серотонин. Считают, что этот ритм зависит от освещенности. Свет угнетает секрецию мелатонина. С этим связывают сезонные изменения полового поведения у некоторых видов животных /в частности у птиц/, т.к. весной и летом в результате большей продолжительности дня снижается синтез мелатонина.

Мелатонин влияет на половое развитие, замедляя его. При поражении эпифиза у детей наблюдается преждевременное половое созревание. В этих случаях у 3-4 летних мальчиков можно увидеть рост бороды и усов, оволосение лобка, низкий голос. Т.к. цикл биохимических процессов в эпифизе отражает смену дня и ночи, то считается, что именно шишковидное тело отвечает за регуляцию ритма сна и бодрствования /циркадные ритмы/.

Наибольшего развития эпифиз достигает в 5-6 лет. Затем происходит его инволюция.

11. Тканевые гормоны.

Биологически активные вещества, обладающие свойствами гормонов вырабатываются не только ЖВС, но и специализированными клетками внутренних органов:

1/ В пищеварительном тракте находятся клетки, вырабатывающие группу гормонов, которые регулируют моторику и секрецию органов пищеварения.

2/ Почки секретируют ренин /участвует в регуляции артериального давления/ и эритропоэтин, стимулирующий образование эритроцитов в костном мозге.

3/ В различных органах и тканях вырабатываются серотонин, гистамин и простагландины.

Серотонин вызывает сокращение гладких мышц, в т.ч. кровеносных сосудов, повышая артериальное давление.

Гистамин обладает сосудорасширяющим действием, повышает проницаемость кровеносных сосудов, т.е. вызывает все клинические проявления воспаления /покраснение, отек, боль и нарушение функции/.

Простагландины усиливают сокращение матки и кровеносных сосудов. Являются медиаторами боли.

4/ ЦНС: вырабатываются нейропептиды, играющие важную роль в регуляции интенсивности болевых ощущений и нормализации психических процессов /эндорфины и энкефалины/.