**«Анатомия и физиология человека»**

Раздел 8

# ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА.

# Теоретический блок

## 1. Общая характеристика и классификация желез внутренней секреции.

Железы внутренней секреции, или эндокринные железы (endo- внутрь, crino- выделяю) - это железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свои секреты в кровь. К железам внутренней секреции относятся: гипофиз, эпифиз, щитовидная железа и паращитовидные железы, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы.

## 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: I 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:

**Гормоны**

| стероиды | производные аминокислот | белки и полипептиды |
|---|---|---|
| (производные холестерина) | 1. адреналин; | 1. инсулин; |
| 1. глюкокортикоиды; | 2. тироксин. | 2. глюкагон; |
| 2. минералокортикоиды; | | 3. паратгормон; |
| 3. половые гормоны. | | 4. тирокальцитонин; |
| | | 5. гормоны гипофиза; |

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.

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

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

## 4. Гипофиз

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 секретируются тропные гормоны, регулирующие функции других желёз внутренней секреции.

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.

## Гормоны передней доли гипофиза.

1. соматотропный /СТГ/
2. тиротропный /ТТГ/
3. адренокортикотропный /АКТГ/
4. гонадотропные:
   а) фолликулостимулирукщий (ФСГ)
   б) лютенизирукщий (ЛГ)
   в) пролактин.

**1) Соматотропный гормон (гормон роста)** стимулирует рост и физическое развитие организма.

**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 или отсутствуеет и часты случаи бесплодия.

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

При гиперфункции гипофиза, возникающей в старшем возрасте, когда зоны роста костей уже закрыты, развивается акромегалия (akron оконечность, 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.

**3) Адренокортикотропный гормон /АКТГ/.** Стимулирует функцию коры надпочечников. Регуляция выделения АКТГ:

- Секреция 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.
- Секрецию 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) Лютенизирующий 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: гормонами гипоталамуса, мужскими и женскими гормонами и ЦНС.

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.

## 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.

I) Вазопрессин или антидиуретический гормон /АДГ/. Снижает диурез, повышает артериальное давление.

2) Окситоцин стимулирует ритмические сокращения матки.

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.

## Гормоны промежуточной доли гипофиза.

Здесь образуется гормон интермедин. Он является регулятором кожной пигментации.

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

У человека интермедии 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.

### Значение гипофиза, как главного органа в системе ЖВС.

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.

**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. 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.

### 5а. 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 – тремор - /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 (mixum - 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 т.д.

### 5б. 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 активирует 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 изменением.

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.

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.

### 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 потере калия с мочой и снижению его уровня в плазме. При этом происходит повышение концентрации натрия в крови и других жидкостях организма, задержке воды (отёки) и повышение АД.

**Выделение альдостерона надпочечниками находится в прямой зависимости от уровня натрия в крови. Избыток 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.**

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

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 - гипернефроме. 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.

**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.

## 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.

Инсулин способствует синтезу и накоплению гликогена в мышечной ткани и печени.

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 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**. Глюкозурия**- сахара выделяются с мочой. **Полиурия** .

У больного наблюдается сильная жажда- **полидипсия**- и повышенный аппетит.

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

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).

## 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 2группы:

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 нейрогормоны гипоталамуса, влияющие на внутреннюю секрецию гипофиза.

## 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.

**I/ 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. Нарастают тонические сокращения матки, ведущие к отторжению функционального слоя эндометрия: происходит менструальное кровотечение.

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

### Гормональные изменения при беременности.

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 .

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.

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:

I/ В пищеварительном тракте находятся клетки, вырабатывакщие 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/.