**Железы внутренней секреции. Эндокринная система**

**Железы** — органы, вырабатывающие биологически активные вещества, с помощью которых осуществляется гуморальная регуляция. Их делят на две группы: **внешней** (**экзокринные**) и **внутренней** (**эндокринные**) секреции.

**Экзокринные железы** имеют **выводные протоки**, через которые выделяют свой секрет на поверхность слизистых оболочек или кожи (слюнные железы, железы желудка, кишечника, печень, молочные, сальные, потовые и др.).

**Эндокринные железы** не имеют выводных протоков и выделяют свой секрет (**гормоны**) в кровь и лимфу (гипофиз, щитовидная, паращитовидные железы, надпочечники, эпифиз, вилочковая железа).

Кроме того, существуют железы **смешанной секреции**, осуществляющие и внешнесекреторную, и внутрисекреторную функции (половые и поджелудочная).

**Биологически активные вещества** — химические вещества, очень малые концентрации которых способны оказывать значительное физиологическое действие. Биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции, называются **гормонами**.

По химической природе гормоны делят на три группы:

* полипептиды и белки (инсулин)
* аминокислоты и их производные (тироксин, адреналин)
* стероиды (половые гормоны).

Гормоны циркулируют в крови в свободном состоянии и в виде соединений с белками. Связанные с белками гормоны, как правило, переходят в неактивную форму. Для гормонов характерны **строгая специфичность действия, высокая биологическая активность и дистантный характер действия** (органы и системы, на которые действуют гормоны, расположены далеко от места их образования). Гормоны могут оказывать своё влияние различными путями: через нервную систему, гуморально, непосредственно воздействуя на органы и ткани.

**Функции гормонов** (эндокринной системы):

* регуляция и интеграция функций организма
* поддержание гомеостаза
* обеспечение адаптации организма к меняющимся условиям внешней среды.

Железы внутренней секреции имеют различное местоположение, но они тесно связаны между собой. Нарушение функции одной железы приводит к изменению деятельности других. Нарушения бывают двух типов:

* **гиперфункция** — усиление деятельности желёз, в результате чего образуется и выделяется в кровь увеличенное количество гормонов
* **гипофункция** — ослабление деятельности, когда количество гормонов, образующихся и выделяющихся в кровь, уменьшается.

**Гипоталамус** (отдел промежуточного мозга) контролирует и регулирует работу всех желез внутренней секреции, воздействуя на них либо по нисходящим нервным путям, либо гуморально через деятельность гипофиза.

**Гипофиз** (нижний придаток мозга) расположен ниже промежуточного мозга (масса 0,5–0,7 г). Он состоит из трёх долей: передней, промежуточной и задней.
*Передняя доля* выделяет соматотропный, гонадотропный, тиреотропный, адренокортикотропный гормоны. **Соматотропный гормон** регулирует рост. Гиперфункция в детском возрасте приводит к гигантизму, а гипофункция вызывает задержку роста — карликовость. **Гонадотропные гормоны** регулируют процессы, связанные с размножением. **Тиреотропный** гормон стимулирует деятельность щитовидной железы. **Адренокортикотропный** гормон усиливает синтез гормонов коры надпочечников.
**Промежуточная доля гипофиза** выделяет **интермидин**, влияющий на пигментацию кожи.
**Задняя доля гипофиза** выделяет два гормона: вазопрессин и окситоцин. **Вазопрессин** увеличивает тонус гладкой мускулатуры артериол и повышает артериальное давление; усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев в кровь, снижая мочеобразование. Уменьшение образования вазопрессина является причиной несахарного диабета, когда выделяется большое количество мочи, не содержащей сахара. **Окситоцин** усиливает сокращение гладкой мускулатуры матки в конце беременности и стимулирует выделение молока. Вазопрессин и окситоцин вырабатываются в гипоталамусе, а затем по аксонам нервных клеток поступают в заднюю долю гипофиза.

**Эпифиз** расположен над промежуточным мозгом (масса около 0,2 мг). Выделяет **мелатонин**, тормозящий действие гонадотропных гормонов. После удаления эпифиза наступает преждевременное половое созревание.

**Щитовидная железа** расположена на шее впереди гортани (масса 30–40 г). Вырабатывает гормоны, богатые йодом (**тироксин** и др.), которые осуществляют стимуляцию окислительных процессов в клетках, регуляцию водного, белкового, жирового, углеводного и минерального обменов, роста и развития организма, оказывают действие на функции центральной нервной системы и высшую нервную деятельность. При гипофункции в детском возрасте возникает **кретинизм** (задержка роста, психического и полового развития). При гиперфункции у взрослого человека возникает **базедова болезнь** (увеличение щитовидной железы, повышение возбудимости нервной системы, основного обмена, снижение массы тела, пучеглазие). В горных районах при недостатке в воде йода люди болеют зобом (чрезмерное разрастание секретирующей ткани в щитовидной железе).

**Паращитовидные железы** — парные образования, тесно прилегающие к щитовидной железе (масса 0,2 –0,5 г). Вырабатывают **паратгормон**, вызывающий повышение уровня Са2+ в плазме. Удаление паращитовидных желёз и снижение кальция приводят к судорогам. При усилении секреции паратгормона в результате мобилизации фосфатов и кальция из костей повышается уровень кальция в крови; костная ткань перерождается, усиливается выделение фосфатов с мочой. Антагонистом паратгормона является **кальцитонин** (вырабатывается особыми клетками фолликулов щитовидной железы). Он снижает уровень Са2+ в крови, тормозя его выделение из костей.

**Надпочечники** — парные железы, расположенные на верхней поверхности почек (масса около 15 г). Они состоят из двух слоёв: наружного (коркового) и внутреннего (мозгового).
В **корковом веществе** вырабатываются три группы гормонов: глюкокортикоиды, минералокортикоиды и половыегормоны. **Глюкокортикоиды (кортизон, кортикостерон** и др.) влияют на обмен углеводов, белков, жиров, стимулируют синтез гликогена из глюкозы, обладают способностью угнетать развитие воспалительных процессов, подавляют синтез антител. Глюкокортикоиды обеспечивают адаптацию организма к большим мышечным нагрузкам, действию сверхсильных раздражителей, недостатку кислорода. **Минералокортикоиды (альдостерон** и др.) регулируют водно-солевой обмен, тонус кровеносных сосудов, способствуют повышению давления. Альдостерон действует на почки, усиливая обратное всасывание натрия в почечных канальцах и выведение калия. **Половые гормоны** коры надпочечников (**андрогены*,* эстрогены*,* прогестерон**) обусловливают развитие вторичных половых признаков. При гипофункции коры надпочечников развивается **бронзовая болезнь** (кожа приобретает бронзовую окраску, наблюдаются повышенная утомляемость, потеря аппетита, тошнота, рвота). При гиперфункции, вследствие увеличения синтеза половых гормонов, **меняются вторичные половые признаки** (например, у женщин появляются борода, усы и т. д.).
**Мозговой слой** надпочечников вырабатывает адреналин и норадреналин. **Адреналин** повышает систолический объём, ускоряет частоту сердечных сокращений, расширяет коронарные сосуды и сужает кожные, увеличивает кровоток в печени, скелетных мышцах и мозге, повышает уровень сахара в крови. Его действие аналогично действию симпатической нервной системы. **Норадреналин** выполняет функцию медиатора при передаче возбуждения в синапсах. Он замедляет частоту сердечных сокращений, снижает минутный объём.

**Вилочковая железа (тимус)** находится за грудиной. Наибольшую массу она имеет у новорождённых, а после полового созревания постепенно атрофируется. В железе размножаются и дифференцируются клетки — предшественники Т-лимфоцитов (зрелые Т-лимфоциты обеспечивают иммунитет). Тимус вырабатывает гормон **тимозин**, участвующий в регуляции нервно-мышечной передачи, углеводного обмена, обмена кальция.

**Поджелудочная железа** относится к железам смешанной секреции. Её внешнесекреторная функция — выработка пищеварительных ферментов и вывод их по выводному протоку в двенадцатиперстную кишку. Внутрисекреторная функция поджелудочной железы — синтез гормонов глюкагона и инсулина. **Глюкагон** способствует превращению гликогена печени в глюкозу, тем самым увеличивая уровень сахара в крови. **Инсулин** повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы, что усиливает её расщепление в тканях, отложение гликогена и в конечном счёте снижает содержание сахара в крови. Таким образом, инсулин и глюкагон регулируют уровень глюкозы в крови (0,12 %). При гипофункции поджелудочной железы развивается сахарный диабет (ткани не усваивают глюкозу, в результате её содержание в крови и выделение с мочой увеличиваются).

**Половые железы** (семенники у мужчин и яичники у женщин) являются железами смешанной секреции. Экзокринная функция — образование сперматозоидов и яйцеклеток. Эндокринная функция — синтез мужских и женских половых гормонов.
В семенниках вырабатываются мужские половые гормоны — **андрогены*:* тестостерон**и**андростерон**. Они стимулируют развитие полового аппарата и вторичных половых признаков, характерных для мужчин (рост бороды, усов, развитие мускулатуры и др.), увеличивают образование белка в мышцах, повышают основной обмен, необходимы для созревания сперматозоидов.
В яичниках образуются женские половые гормоны — **эстрогены**. **Эстрадиол** синтезируется в фолликулах и влияет на развитие половых органов и вторичных половых признаков, характерных для женщин (форма тела, развитие молочных желёз и др.). **Прогестерон** (гормон беременности) вырабатывается клетками жёлтого тела, которое образуется на месте лопнувшего фолликула яичника. Он способствует имплантации яйцеклетки в матке, задерживает созревание и овуляцию фолликулов, стимулирует рост молочных желёз.
В мужских половых железах помимо андрогенов вырабатывается небольшое количество эстрогенов, а в женских одновременно с эстрогенами образуется небольшое количество андрогенов. При нарушении функции яичников или семенников изменяется соотношение этих гормонов в организме, что приводит к **интерсексуальности** — наличию женских черт у мужчин и мужских черт у женщин.