**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ**

В состав эндокринной системы входят высокоспециализированные секреторные органы (органы с чисто эндокринной секрецией) или части органов (в железах со смешанной функцией), а также одиночные эндокринные клетки, рассеянные по различным неэндокринным органам (легкие, почки, пищеварительная трубка). Основу большинства эндокринных желез (как и экзокринных) составляет эпителиальная ткань. Однако ряд органов (гипотала­мус, задняя доля гипофиза, эпифиз, мозговое вещество надпочеч­ников, некоторые одиночные эндокринные клетки) являются производными нервной ткани (нейронов или нейроглии).

Все органы эндокринной системы вырабатывают высокоактивные и специализированные по действию вещества — гормоны. Одна и та же железа внутренней секреции может продуцировать неодинаковые по своему действию гормоны. В то же время секре­ция одних и тех же гормонов может осуществляться разными эндокринными органами. Морфологическими признаками эндо­кринных органов являются наличие группы высокоспециализированных секреторных клеток или одной такой клетки, вы­рабатывающих биологически активные вещества — гормоны, поступающие в кровь и лимфу. Поэтому в эндокринных органах отсутствуют выводные протоки, и эндокринные клетки окружены густой сетью лимфатических и кровеносных синусоидных капил­ляров. В эндокринной системе секреторные гормонопродуцирующие клетки могут располагаться в виде групп, тяжей, фолликулов или одиночных эндокриноцитов. Гормоны по химической природе различны: белковые (СТГ), гликопротеидные (ТТГ), стероидные (коры надпочечников). По действию гормоны делятся на "пуско­вые" и "гормоны-исполнители". К "пусковым" гормонам отно­сятся нейрогормоны центральных эндокринных органов гипо­таламуса и тропные гормоны гипофиза. “Гормоны-исполнители” периферических эндокринных желез или органов-мишеней в отличие от “пусковых ” оказывают непосредственное действие на основные функции организма: адаптацию, обмен веществ, рост, половые функции и др.

В организме существуют две регулирующие системы: нервная и эндокринная. Деятельность эндокринной системы в конечном итоге регулируется нервной системой. Связь между нервной и эндокринной системой осуществляется через гипоталамус — отдел мозга, являющийся высшим вегетативным центром. Его ядра образо­ваны особыми нейросекреторными нейронами, способными выраба­тывать не только медиаторы-нейрамины (норадреналин, серотонин), как все нейроны, но и нейрогормоны, в частности, либерины и статины, поступающие в кровеносное русло и достигающие таким образом передней доли гипофиза. Эти нейрогормоны являются тран­смиттерами, переключателями импульсов с нервной на эндокринную систему, на аденогипофиз, стимулируя с помощью либеринов или угнетая посредством статинов выработку эндокриноцитами перед­ней доли гипофиза тропных гормонов, в свою очередь влияющих на продукцию гормонов периферическими эндокринными железами. Таким образом, гуморальным путем, трансгипофизарно гипотала­мус регулирует деятельность периферических эндокринных орга­нов — органов-мишеней, эндокринные клетки которых имеют рецепторы к соответствующим гормонам. Гипоталамическая регуляция эндокринных желез может осуществляться и **парагипофизарно по цепям эфферентных нейронов. В** свою очередь **по принципу “обратной связи” эндокринные железы способны непосред­ственно реагировать на собственные гормоны.** Следует отметить, что регулирующая роль гипоталамуса контролируется высшими отделами головного мозга (люмбическая система, эпифиз, ретикуляр­ная формация и т, д.), соотношением катехоламинов, серотонина, ацетилхолина, а также эндорфинами и энкефалинами, вырабатывае­мыми специальными нейронами головного мозга.

**КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНОВ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ**

**Органы эндокринной системы**

**1. Центральные регуляторные образования эндокринной сис­темы** (нейросекреторные ядра гипоталамуса, гипофиз, эпифиз).

*2.* Периферические эндокринные железы: **гипофиззависимые** (тироциты щитовидной железы, кора надпочечников) и гипофиз независимые (паращитовидная железа, кальцитониноциты щито­видной железы, мозговое вещество надпочечников).

**3. Органы с эндокринными и неэндокринными функциями** (поджелудочная железа, половые железы, плацента).

4. Одиночные гормонопродуцирующие клетки (в легких, поч­ках, пищеварительной трубке и др.) нервного генеза и не нервного.

**Гипофиз** состоит из аденогипофиза эпителиального генеза (перед­няя доля, средняя доля и туберальная часть) и нейрогипофиза нейроглиального происхождения (задняя доля, воронка, стебель). **Передняя** доля **гипофиза** представлена эпителиальными эндокриноцитами, расположенными группами и тяжами, между которыми в рыхлой соединительной ткани располагаются кровеносные капилляры синусоидного типа. Эндокриноциты делятся на две большие группы: хромофильные с хорошо окрашивающимися гранулами и хромофобные со слабо окрашивающейся цитоплазмой и не имеющие гранул. Среди хромофильных клеток различают базофильные с гранулами содержащими гликопротеиды и окрашиваю­щимися основными красителями, и ацидофильные с крупными белковыми гранулами, окрашивающимися кислыми красителями. **Базофильные эндокриноциты** (их 4—10%) включают несколько видов (в зависимости от вырабатываемого гормона, см. таблицу 1 клеток: **тиротропоциты** клетки полигональной формы, в их цитоплазме содержатся мелкие гранулы (80—150 нм), **гонадотропоциты** овальной или круглой формы имеют гранулы (200—300 нм) и эксцентрически расположенное ядро, в центре клетки — светлая зона — “дворик” или макула (на электронограмме это .аппарат Гольджи). Кортикотропоциты—клетки неправильной формы, содержат особые сферические гранулы (200—250 нм). **Ацидофильные эндокриноциты** (30—35%) имеют хорошо разви­тую гранулярную эндоплазматическую сеть и подразделяются на: **соматотропоциты** с гранулами диаметром 350—400 нм и лактотропоциты с более крупными гранулами 500—600 нм в цитоплазме. **Хромофобные или главные клетки** (60%) являются либо малодифференцированными резервными, либо клетками в разных функциональных состояниях. **Гипоталамическая регуляция аденогипофизарного гормонообразования осуществляется гумораль­ным** путем. Верхняя гипофизарная артерия в области медиального возвышения гипоталамуса распадается на первичную капиллярную сеть. На стенках этих капилляров заканчиваются аксоны нейронов среднего гипоталамуса. По аксонам этих нейронов их нейрогормоны либерины и статины поступают в кровь. Капилляры первич­ного сплетения собираются в портальные сосуды. Последние спус­каются в переднюю долю и там распадаются на вторичную капил­лярную сеть, из которой либерины и статины диффундируют к эндокриноцитам аденогипофиза.

**Средняя доля** гипофиза у человека слабо развита. Эта доля вырабатывает **меланоцитотропин и липотропин,** влияющий на липидный обмен. Состоит эта доля из эпителиальных клеток и псевдофолликулов — полостей с секретом белкового или слизис­того характера.

**Нейрогипофиз** — задняя доля представлена нейроглиальными клетками отростчатой формы — питуицитами. Эта часть гипофиза сама не продуцирует, а лишь накапливает гормоны (АДГ, окситоцин) нейронов ядер переднего гипоталамуса в нейросекреторных накопительных тельцах Херринга. Последние являются оконча­ниями аксонов клеток этих нейронов на стенках синусоидных капилляров задней доли гипофиза. Нейрогипофиз относится к нейрогемальным органам, аккумулирующим гипоталамические гормоны. Задняя доля гипофиза связана с гипоталамусом гипофизарной ножкой и составляет с ней единую гипоталамо-гипофизарную систему.

**ЭПИФИЗ**

Эпифиз или шишковидная железа —образование промежуточного мозга конусовидной формы. Эпифиз покрыт соединительно-тканной капсулой, от которой отходят тонкие перегородки с со­судами и нервами, делящие орган на нечетко выраженные дольки. В дольках органа различают два типа клеток нейроэктодермального генеза: секретообразующие пинеалоциты (эндокриноциты) и поддерживающие глиальные клетки (глиоциты) со скудной цито­плазмой и уплотненными ядрами. Пинеалоциты делятся на два вида: светлые и темные. Светлые пинеалоциты — крупные отростчатые клетки с гомогенной цитоплазмой. Темные клетки имеют зернистую цитоплазму (ацидофильные или базофильные гра­нулы). Эти две разновидности пинеалоцитов, по-видимому, пре­доставляют разные функциональные состояния одной клетки. Отростки пинеалоцитов, булавовидно расширяясь, контактируют с многочисленными синусоидными кровеносными капиллярами. Инволюция эпифиза начинается с 4*—*5-летнего возраста. После 8-летнего возраста в эпифизе обнаруживаются участки объизвествленной стромы (“мозговой песок ”), но (функция железы не прекращается. Эпифиз человека способен улавливать световые раздражения и регулировать ритмические процессы в организме. связанные со сменой дня и ночи. Вырабатываемые эпифизом гор­мональные факторы — серотонин, превращающийся в мелатонин, антигонадотропин регулируют функции половых желез через гипо­таламус глаз. Среди гормональных факторов, продуцируемых гипофизом, имеется гормон, повышающий уровень. калия в крови

**ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА**

Состоит из двух долей, соединенных между собой частью железы называемой перешейком. Снаружи железа покрыта соединительно-тканной капсулой, от которой отходят тонкие прослойки с сосу­дами, разделяющие орган на дольки. Основную часть паренхимы дольки составляют ее структурно-функциональные единицы — фолликулы. Это пузырьки, стенка которых *состоит* из фоллику­лярных эндокриноцитов - тироцитов. Тироциты — эпителиаль­ные клетки кубической формы (при нормофункции), секретирующие йодосодержащие гормоны — тироксин и трийодтиронин, влияющие на основной обмен. Фолликулы заполнены коллоидом (вязкая жидкость, содержащая тироглобулины). Снаружи стенка фолликула тесно связана с сетью кровеносных и лимфатических капилляров. При гипофункции щитовидной железы тироциты уплощаются, коллоид уплотняется, размер фолликулов увеличи­вается, и, наоборот, при гиперфункции тироциты принимают призма тическую форму каллоид становиться более жидким и содержит многочисленные вакуоли. В секреторном цикле фолликулов разли­чают фазу продукции и фазу выведения гормона. Для продукции тироксина необходимы йодиды. аминокислоты, в том числе тиро­зин, углеводные компоненты, вода, поглощаемые тироцитами из крови. В эндоплазматической сети тироцитов образуется полипептидная цепочка тироглобулина. к которой в комплексе Гольджи присоединяются углеводные компоненты. йодиды крови с по­мощью пероксидаз тироцитов окисляются в атомарный йод. На границе тироцитов и полости фолликула происходит включение атомов йода в тирозины полипептидной цепочки тироглобулина. В результате образуются моно- и дийодтирозины, а далее из них — тетрайодтиронин — тироксин и трийодтиронин. Фаза выве­дения протекает с реабсорбцией коллоида путем фагоцитоза фраг­ментов коллоида — тироглобулина псевдоподиями тироцитов при сильной активации железы. Затем фагоцитированные фрагменты под воздействием лизосомных ферментов подвергаются протеолизу и высвободившиеся из тироглобулина йодтиронины поступают из тироцита в кровеносные капилляры, окружающие фолликул. Уме­ренная активность щитовидной железы не сопровождается фаго­цитозом коллоида. В этом случае наблюдается протеолиз в полости фолликула и пиноцитоз продуктов протеолиза тироцитом. В соединительно-тканной строме между фолликулами имеются небольшие скопления эпителиальных клеток (интерфолликулярные остров­ки), являющиеся источником развития новых фолликулов. В со­ставе стенки фолликулов или в интерфолликулярных островках располагаются светлые клетки нейрального происхождения — парафоликулярные эндокриноциты или кальцитониноциты (К-клетки), Эти эндокриноциты имеют в цитоплазме помимо гранул нейраминов (серотонин, норадреналин) специфическую зернистость, связанную с выработкой белковых гормонов - кальцитонина, пони­жающего уровень Са в крови, и соматостатина. Продукция этих гор­монов, в отличие от продукции тироксина, не связана с поглощением йода и не зависит от тиротропного гормона гипофиза. Гранулы К-клеток хорошо окрашиваются осмием и серебром,

**ОКОЛОЩИТОВИДНАЯ** **ЖЕЛЕЗА**

Паренхима органа представлена тяжами эпителиальных клеток — паратироцитами. Между ними в прослойках соедини­тельной ткани располагаются многочисленные капилляры. Раз­личают главные--светлые с включениями гликогена и темные паратироциты, а также оксифильные паратироциты с многочисленными митохондриями. в главных клетках цитоплазма базофильная, с крупными зернами. Ацидофильные клетки считаются стареющими формами главных, Паратгормон паращитовидной железы и кальцитонин щитовидной железы являются антогонистами. они поддерживают кальциевый гомеостаз в организме. Выра­ботка паратирина оказывает гиперкальциемическое действие и не зависит от гормонов гипофиза,

**НАДПОЧЕЧНИКИ**

Парные органы состоят из наружного коркового вещества и внутреннего мозгового вещества. В корковом веществе различают три зоны эпителиальных клеток: клубочковую, вырабатывающую минералокортикоидный гормон - альдостерон, влияющий на водно-солевой обмен, на удержание натрия в организме; пучковую, про­дуцирующую глюкокортикоиды, влияющие на обмен углеводов, белков, липидов, угнетающие воспалительные процессы и иммуни­тет; сетчатую зону — вырабатывающую половые гормоны-андрогены, эстрогены, прогестерон. Клубочковая зона, располагающаяся под капсулой, образована тяжами уплощенных эндокриноцитов, образующих скопления — клубочки. В цитоплазме этих клеток мало липидных включений. Разрушение этой зоны приводит к смерти. Продукция гормонов этой зоны практически не зависит от гормонов гипофиза. Под клубочковой зоной имеется суданофобный слой, не содержащий липидов. Пучковая зона — самая широ­кая и состоит из тяжей кубических клеток, содержащих много липидных включений, при растворении которых цитоплазма стано­вится "губчатой". Сами клетки при этом называются спонгиоцитами. В пучковой зоне различают два вида клеток: светлые и тём­ные. являющиеся разными функциональными состояниями одних и тех же эндокриноцитов. Сетчатая зона представлена разветвленными тяжами мелких секреторных клеток, формирующими сеть, в петлях которой обилие синусоидных капилляров. Пучковая и сетчатая зоны коры надпочечников являются гипофиззависимыми зонами. Для коркового вещества надпочечников, вырабатывающего стероидные гормоны, характерно хорошее развитие агранулярной эндоплазматической сети и митохондрий с извитыми, вет­вящимися кристами. **Мозговое вещество надпочечников** является производным нервных клеток. Его клетки - хромаффиноциты или мозговые эндокриноциты делятся на светлые — эпинефроциты, вырабатывающие адреналин, и темные — норэпинефроциты, продуцирующие норадреналин. Эти клетки восстанавливают окислы хрома, серебра, осмия. Отсюда их названия — хромаффинные, осмиофильные, аргирофильные. Хромафиноциты выделяют адре­налин и норадреналин в окружающие их многочисленные кровеносные сосуды, среди которых особенно много венозных синусоидов. Деятельность мозгового вещества не зависит от гормонов гипофиза и регулируется нервными импульсами. В выходе орга­низма из стрессовых состоянии кора и мозговое вещество надпо­чечников с их гормонами участвуют совместно.