

ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Центральное звено эндокринной системы

Органы, специально предназначенные для выработки биологически активных веществ, называются железами. Железы, выделяющие свои секреты в кровь или лимфу, относятся к железам внутренней секреции (эндокринным), на поверхность кожи или в одну из полостей тела к железам внешней секреции (экзокринным). Эндокринные железы участвуют в регуляции физиологических функций и гомеостаза. Их гормоны действуют на клетки и ткани других органов.

На основе структурно-функциональных особенностей желез внутренней секреции выделяют центральное звено эндокринной системы, куда входят эпифиз-гипоталамус-гипофиз, и периферическое звено, представленное железами зависимыми и не зависимыми от передней доли гипофиза.

Зависят от передней доли гипофиза такие железы как:

- щитовидная железа,
- кора надпочечников,
- гонада.

Не зависят от передней доли гипофиза:

- околощитовидная железа,
- мозговая часть надпочечников,
- параганглии,
- эндокринная часть поджелудочной железы.

Эпифиз – это участок промежуточного мозга, расположенный между III мозговым желудочком и средним мозгом.

Эпифиз включает:

- треугольник поводка (задняя расширенная часть мозговой полоски),
- поводки и спайки,
- шишковидное тело.

Шишковидное тело лежит между верхними бугорками четверохолмия среднего мозга. Имеет овоидную форму длиной 8-15 мм (у взрослых), толщиной 4-6 мм и массой 0,2-0,4 грамма. Снаружи шишковидная железа покрыта капсулой, образованной соединительной тканью мягкой оболочки головного мозга, от которой внутрь отходят трабекул несущие кровеносные и сосуды и нервы. Они делят паренхиму железы на дольки. Клеточными элементами паренхимы являются железистые клетки пинеллоциты и глиальные клетки, выполняющие опорную функцию.

Гипоталамус (подбугорье) – это вентральная область промежуточного мозга, которая является высшим центром вегетативной нервной системы, регулирует висцеральные функции организма и объединяет эндокринные и нервные механизмы регуляции.

Гипоталамус образуют нервные клетки, которые объединяются в 30 пар ядер. Одна часть ядер гипоталамуса представляет собой скопление только

нейросекреторных клеток, другая часть образована сочетанием нейросекреторных клеток и обычных нейронов. Гипоталамус спереди граничит со зрительным перекрестом, а сзади с сосцевидными телами. Нижней границей гипоталамуса служит дно III мозгового желудочка и серый бугор. Серый бугор в разрезе представляет собой воронку, стенки которой содержат ядра. Позади него расположены два сосцевидных тела. Серый бугор и сосцевидные тела образованы серым веществом, к белому веществу гипоталамуса относится зрительный перекрест.

Супраоптические и паравентрикулярные ядра образованы крупными нейросекреторными клетками с длинными аксонами, которые проходят через ножку гипофиза в заднюю долю, где заканчиваются на кровеносных капиллярах утолщенными терминалями (тельцами Херринга). В супраоптическом ядре вырабатывается гормон – вазопрессин, а паравентрикулярном ядре гормон – окситоцин.

Задняя гипоталамическая область включает латеральное и медиальное ядра сосцевидного тела.

Важной анатомо-физиологической особенностью гипоталамуса является высокая проницаемость его кровеносных сосудов для различных веществ, в том числе для крупных полипептидов. Это обуславливает большую чувствительность гипоталамуса к сдвигам во внутренней среде организма и способностью реагировать на колебания концентрации гуморальных факторов.

Главные афферентные пути в гипоталамус идут от лимбической системы, коры больших полушарий, базальных ганглиев и ретикулярной формации ствола мозга.

Основные эфферентные пути гипоталамуса идут:

- в ствол мозга (его ретикулярную формацию),
- моторные и вегетативные центры спинного мозга,
- от сосцевидных тел – к передним вентральным ядрам таламуса,
- от супраоптического и паравентрикулярного ядра – к нейрогипофизу,
- от вентромедиального и аркуатного ядра – к аденогипофизу.

Особенностью гипоталамуса является то, что его ядра могут возбуждаться двумя способами.

Первый способ – это нервный путь, обусловленный поступлением к ядрам гипоталамуса влияний от таламуса и других отделов мозга.

Второй способ – это возбуждение ядер гипоталамуса гуморальными влияниями, связанными с избирательной чувствительностью клеток гипоталамуса к физико-химическим воздействиям и к изменениям химического состава крови.

Гипофиз – является нижним придатком промежуточного мозга, расположенным в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Воронка соединяет гипофиз с гипоталамусом. Снаружи гипофиз покрыт соединительнотканной капсулой. Масса гипофиза у мужчин около 0,5-0,6 г, у женщин 0,6-0,7 г.

Гипофиз делится на две доли. Крупная передняя доля (аденогипофиз) состоит из дистальной, бугорной и промежуточной частей. Меньшая задняя доля (нейрогипофиз) включает нервную часть и воронку.

Кровоснабжение гипофиза обеспечивают нижние и верхние гипофизарные артерии.

Верхние гипофизарные артерии образует первичную гемокапиллярную сеть, направленную к серому бугру и воронке гипофиза. Здесь заканчиваются разветвления аксонов нейросекреторных клеток гипоталамуса и образуются синапсы, а нейросекрет выделяется в кровь. Из длинных и коротких петель этой сети формируются воротные венулы, которые идут по бугорковой части к передней доле гипофиза, где переходят в широкие синусоидные капилляры, образующие вторичную гемокапиллярную сеть, оплетающую группы секреторных клеток. Капилляры вторичной сети, сливаясь, образуют выносящие вены, по которым кровь (с гормонами передней доли) выносится из гипофиза.

Задняя доля гипофиза кровоснабжается преимущественно за счет нижних гипофизарных артерий. Передняя доля гипофиза образована эпителиальными перекладинами, между которыми располагаются синусоидные капилляры. Эпителиальные перекладки образуют: крупные хромофильные и мелкие хромофобные аденоциты. Узкая промежуточная часть образована многослойным эпителием, среди клеток которого находятся пузырьки (псевдофолликулы). Задняя доля образована питуицитами, мелкими многоотростчатыми клетками и нервными волокнами, аксонами клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса, разветвления которых оканчиваются на капиллярах задней доли. В промежуточной части передней доли гипофиза вырабатываются липотропные факторы гипофиза, оказывающие влияние на мобилизацию и утилизацию жиров в организме. Задняя доля гипофиза гормонов не вырабатывает.

Эндокринные железы, зависящие от передней доли гипофиза

Щитовидная железа расположена на шее впереди гортани. В ней различают две доли и перешеек. Щитовидная железа охватывает гортань спереди и с боков. Задняя вогнутая поверхность железы охватывает спереди и с боков нижние отделы гортани и верхнюю часть трахеи. Масса железы взрослого человека составляет 20-30 г. Снаружи железа покрыта соединительнотканной оболочкой – фиброзной капсулой, которая прочно сращена с гортанью. От капсулы внутрь железы отходят слабо выраженные перегородки – трабекулы. Паренхима железы состоит из пузырьков – фолликулов, являющихся структурными и функциональными единицами.

Стенка фолликула образована одним слоем кубических эпителиальных клеток тироцитов, лежащих на базальной мембране. Каждый фолликул оплетается густой сетью кровеносных и лимфатических капилляров, в полости фолликула содержится густой вязкий коллоид щитовидной железы.

Коллоид содержит гормоны щитовидной железы, белки и йодсодержащие аминокислоты.

Щитовидная железа продуцирует гормоны, богатые йодом, – тетрайодтиронин (тироксин) и трийодтиронин. В стенках фолликулов между тироцитами и базальной мембраной, а также между фолликулами имеются крупные светлые парафолликулярные клетки, продуцирующие гормон тиреокальцитонин, который участвует в регуляции обмена кальция и фосфора.

Надпочечники – парный орган массой 12-13 г, расположенный в брюшном пространстве над верхними концами почек. Каждый надпочечник имеет форму уплощенного спереди назад конуса, в котором различают три поверхности:

- переднюю,
- заднюю,
- почечную.

Располагаются надпочечники на уровне XI-XII грудных позвонков, правый несколько ниже, чем левый.

Медиальный край граничит с нижней полой веной, а верхний край с диафрагмой. Длина надпочечника составляет 40-60 мм, ширина 20-30 мм, толщина 2-8 мм. Правый надпочечник несколько меньше чем левый.

На передней поверхности надпочечника видна борозда – ворота, через которые из него выходит центральная вена.

Снаружи орган покрыт фиброзной капсулой, отдающей вглубь железы соединительнотканые трабекулы. Наружный отдел паренхимы органа составляет корковое вещество, в котором выделяют три зоны:

- клубочковая зона (ближе к фиброзной капсуле),
- пучковая зона (наиболее широкая),
- сетчатая зона (на границе с мозговым веществом).

Гормоны коркового вещества надпочечников называются кортикостероиды (от слова cortex – кора). Среди них выделяют три группы:

- минералокортикоиды (альдостерон),
- глюкокортикоиды (кортизол /н/),
- половые гормоны (андрогены, эстроген и прогестерон).

В центре надпочечника располагается мозговое вещество, образованное крупными хроматоффинными клетками, вырабатывающими катехоламины (адреналин, норадреналин).

Половые железы / гонады включают экзокринную и эндокринную часть. Эндокринная часть яичка вырабатывает андрогены, яичника эстрогены и прогестерон.

Эндокринную часть в яичке выполняет интерстициальная ткань семенных канальцев, которую образуют интерстициальные эндокриноциты яичка – клетки Лейдига. Эти клетки расположены в рыхлой соединительной ткани между извитыми семенными канальцами, кровеносными и лимфатическими капиллярами. К андрогенам яичка относится тестостерон,

регулирующий течение сперматогенеза, а также развитие и функцию вторичных половых органов. Кроме того, в клетках Лейдига вырабатывается в небольшом количестве окситоцин, который контролирует сокращение мышечных клеток извитых семенных канальцев.

Эндокринную часть яичника выполняет зернистый слой созревающих фолликулов и клетки интерстиция яичника. Здесь вырабатываются такие гормоны как эстроген, гонадокринин и прогестерон. Эстроген стимулирует, а прогестерон угнетает рост и развитие половых клеток.

Эндокринные железы, независимые от передней доли гипофиза

Пара/околощитовидные железы – это овальные тельца, расположенные на задней поверхности долей щитовидной железы массой 0,1-0,4 г. Число этих телец непостоянно от 2 до 8. Сверху каждая железа покрыта тонкой фиброзной соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходят прослойки. Паренхиму железы образуют тяжи и скопления эпителиальных клеток – паратироцитов, среди которых выделяют главные и оксифильные клетки. Главные паратироциты образуют основную часть паренхимы органа, имеют темный или светлый цвет. Темные паратироциты – это активно функционирующие клетки, выделяющие гормон паратирин, светлые клетки – неактивные, содержат больше гликогена, липидных капель и секреторных гранул. Клетки пара/околощитовидные железы продуцируют паратгормон, регулирующий уровень кальция и фосфора в крови и влияющий на возбудимость нервной и мышечной системы. Гормон действует на костную ткань, вызывая усиление функции остеокластов.

Параганглии – представляют собой хромаффинные тельца, связанные с узлами вегетативной нервной системы. Параганглии рассеяны в различных областях тела, они представляют хромаффинную ткань симпатических и парасимпатических узлов. Наиболее постоянными параганглиями у взрослого человека являются:

- сонный параганглий (гломус);
- надсердечный параганглий;
- пояснично-аортальный параганглий;
- аортальные параганглии (гломусы).

Сонный гломус – это парное веретенообразное образование, окруженное соединительнотканной капсулой, длиной 5-8 мм, которое находится у места деления сонной артерии на внутреннюю и наружную ветви.

Надсердечный параганглий – это парное непостоянное образование, расположенное между легочным стволом и аортой в области ее дуги, и ниже места выхода левой венечной артерии. Надсердечный параганглий связан с поверхностными нервными сплетениями сердца.

Пояснично-аортальный параганглий – это парное (правое и левое) хромаффинное тельце, расположенное на боковой поверхности брюшной аорты в виде тяжа длиной от 8 до 20 мм. Оба параганглия связаны с ветвями

поясничных узлов симпатического ствола. Аортальный параганглий – это скопление хромаффинной ткани, расположенной по ходу брюшной аорты, с возрастом редуцируется. Эндокринная часть поджелудочной железы образована группами панкреатических островков (островки Лангерганса), которые сформированы клеточными скоплениями, богатыми капиллярами. Общее количество островков колеблется в пределах 1-2 млн., а диаметр каждого – 100-300 мкм.

Соматотин угнетает выработку гипофизом гормона роста, а также выделение инсулина и глюкагона. РР-клетки синтезируют полипептид, который стимулирует выделение желудочного и панкреатического соков экзокринной частью железы. Инсулин усиливает переход глюкозы из крови в клетки печени, скелетных мышц, миокарда, гладкой мускулатуры и способствует синтезу в них гликогена. Под его действием глюкоза поступает в жировые клетки, где из нее синтезируются жиры. Глюкагон – антагонист инсулина. Он расщепляет гликоген в печени и повышает содержание сахара в крови, усиливает расщепление жира в жировой ткани.

Литература

1. Сапин, М. Р. Анатомия человека. В 2-х томах. Том 1 / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. - М.: Оникс 21 век, 2003. – 407 с.
2. Сапин, М. Р. Анатомия человека. В 2-х томах. Том 2 / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. - М.: Оникс 21 век, 2003. – 389 с.
3. Сапин, М. Р. Анатомия человека / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. - М.: Высшая школа, 1989. – 544 с.
4. Липченко, В. Я. Атлас нормальной анатомии человека / В. Я. Липченко, Р. П. Самусев. - М.: Медицина, 2005. - 319 с.
5. Привес, М. Г. Анатомия человека / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В.И. Бушкович. - СПб.: Издательство «Диаля», 1998. - 640 с.