

Ендокринната система включва жлезисти органи, които произвеждат специфични биоактивни вещества, наречени хормони. Ендокринните жлези са разпръснати из цялото тяло и представляват самостоятелни органи, части от органи или отделни ендокринни клетки. Те имат следните общи анатомични особености: а) нямат отводни канали, а изливат своя продукт директно в кръвта; б) обилно кръвоснабдени са, защото освен за изхранването им кръвоносните съдове са неопходими за пренасянето на техните продукти. Пронизани са от гъста капилярна мрежа и се създава широк контакт на жлезните клетки с кръвното русло. Капилярите са от фенестриран тип и широки, което улеснява преминаването на инкретите в кръвта; в) ендокринните жлези са с малък размер, но с повсеместно действие на хормоните им.

Ендокринните жлези имат и общи функционални особености: а) хормоните, които по химичен състав са полипептиди, амини, стероиди или ненаситен и мастни киселини, осъществяват ефекта си в много малки количества; б) хормоните се разнасят с кръвта из цялото тяло, но въздействуват само на определени органи, тъкани и клетки, наречени прицелни или таргентни органи и клетки; в) въздействието на хормоните се осъществява с помощта на рецептори - мембранни и вътреклетъчни. Мембранните рецептори (рецептори за адреналин, норадреналин, инсулин, глукагон и др.) са разположени по външната повърхност на клетъчната мембрана и се свързват специфично със съответния хормон, който действа като първичен посредник и подава сигнал чрез интрамембранен протеин на мембранасвързания ензим аденилатциклаза. Последният образува от своя страна от АТФ цикличен АМФ, който като вторичен посредник пуска в действие редица реакции, които формират специфичния отговор на таргентната структура. Вътреклетъчните рецептори принадлежат към разтворимите протеини, които могат да свързват стероидни хормони, хормони на щитовидната жлеза, метаболити на витамин D и др. Тези хормони и метаболити преминават през клетъчната мембрана и се свързват с рецепторите на таргентните клетки и въздействуват по геномен път върху тях; г) синтезираните хормони от ендокринните клетки попадат в междуклетъчното пространство и от там в кръвоносните или лимфни капиляри.

Ендокринните жлези са в тясна функционална връзка с нервната система. Основната връзка се осъществява от невросекреторните клетки на хипоталамуса, които синтезиран биологично активни вещества, наречени releasing фактори. Те достигат по пътя на хипофизарното портално русло до аденохипофизата и въздействуват върху ендокринните клетки, които отделят хормони, повлияващи другите ендокринни жлези. Неврната система влияе върху дейността на ендокринните жлези и чрез многобройните вегетативни нервни клончета в стените на капилярите им. Съществува и обратна връзка, като хормоните повлияват функционирането на нервната система. Само при нормална функция на ендокринните жлези се осигурява единство на организма.

Нарушената им функция - понижена или повишена - довежда до смущения в дейността на редица органи, в обмяната на веществата, в растежа и развитието на организма.

Според *ембрионалния си произход* ендокринните жлези се класифицират на:

Жлези от ектодермален произход - *хипофиза, епифиза, сърцевината на надбъбречните жлези, параганглиите и APUD системата*

Жлези от мезодермален произход - *кора на надбъбречните жлези, вътрешносекреторната част на половите жлези.*

Жлези от ендодермален произход - *околощитовидните жлези, щитовидната жлеза, тимусът и ендокринната част на панкреаса.*

Хипофизата, *hypophysis* е нечифтна жлеза, тясно свързана морфологично и функционално с хипоталамуса на междинния мозък. Представлява сивочервеникаво образуване с форма и големина на царевично зърно и маса 0.5-0.7 g. Разполага се в ямката на турското седло на клиновидната кост. Над седлото се изопва част от твърдата мозъчна обвивка, *diaphragma sellae*, с отвор за инфундибулума, свързващ жлезата с хипоталамуса. Въз основа на своя произход, структура и функция хипофизата има две части: предна - аденохипофиза и задна – неврохипофиза.

Аденохипофизата, *lobus anterior*, се развива от ектодермата на първичната устна ямка. Има три части: *pars distalis* - разполага се най-отпред и е най-голямата част от жлезата; *pars intermedia* - тясна пластинка, разположена на границата с неврохипофизата; *pars tuberalis* - разполага се най-високо и обгръща отпред и отстрани инфундибулума. В *pars distalis* на аденохипофизата, заемаща около 75 % от цялата хипофиза, ендокринните клетки са две основни групи: *хромофобни* и *хромофилни*. Хромофобните клетки представляват 50-60% от клетъчната популация и нямат секреторна дейност, а служат като резерв при нужда за трансформиране в хромофилни клетки. Освен тях в аденохипофизата се намират и малки звездовидни клетки с дълги, разклонени израстъци, чрез които се свързват както помежду си така и с капилярите. Приемат се за опорни клетки, вероятно макрофаги, разграждащи свръхпродуцирания хормонален материал.

*Хромофилните клетки са два вида - ацидофилни и базофилни. Ацидофилните клетки са 30-40% от клетъчната популация на дисталната част на аденохипофизата. Те произвеждат соматотропния (растежен) хормон -соматотропин, който стимулира растежа на костите и влияе върху въглехидратната и липидна обмяна и полипептидния хормон пролактин, който стимулира лактацията след раждане. Хиперфункцията на тези клетки при деца води до гигантизъм. Хипофункцията при деца забавя растежа и води до нанизъм (хипофизарно джудже).*

*Базофилните клетки са 4-10 % от клетъчната популация на дисталната част. Те произвеждат: два гонадотропни хормона - фоликулостимулиращ, който стимулира овогенезата при жената и сперматогенезата при мъжа и лутеинизиращ, който стимулира зреенето на Граафовите фоликули и образуването на жълтото тяло при жената и образуването на мъжките полови хормони от Лайдиговите клетки на тестисите; тиротропния хормон - тиротропин, който стимулира производството на хормоните на щитовидната жлеза тироксин и трийодтиронин; адренкортикотропния хормон кортикотропин, който стимулира образуването на кортикостероиди в кората на надбъбречните жлези.*

Междинната част на аденохипофизата, pars intermedia е рудиментарно образувание при човека и заема 2 % от аденохипофизата. Изградена е от базофилни клетки, които произвеждат хормона интермедин, стимулиращ кожните меланоцити и от хромофобни клетки, изпълнени с колоид.

Pars tuberalis на аденохипофизата е силно васкуализирана и клетките образуват повлекла по дължина на кръвоносните съдове. Приема се, че повечето от клетките отделят също гонадотропни хормони.

Секретирането на хормоните от аденохипофизата се стимулира от releasing факторите, идващи от ядрата на хипоталамуса чрез хипофизарното портално кръвообращение.

Неврохипофизата, lobus posterior произлиза от ектодермата на междинния мозък и е изградена от специален вид глиални клетки - питуицити с разклонени израстъци и не произвеждащи хормони. Хормоните на неврохипофизата се образуват в две от ядрата на хипоталамуса - супраоптичното и парабентрикуларното .Невросекреторните клетки

на тези ядра произвеждат хормоните *вазопресин* и *окситоцин*. Вазопресинът или антидиуретичен хормон предизвиква контракция на артериолите и повишава кръвното налягане. Стимулира и обратната резорбция на водата в дисталните извити каналчета на нефроните и действа антидиуретично. При недостатъчност на хормона настъпва заболяването безвкусен диабет, което се проявява с непрекъсната жажда и обилно уриниране. Окситоцинът стимулира съкращаването на гладката мускулатура на матката при бременност и раждане.

Епифизата, *corpus pineale* наречена още шишарковидно тяло, е малко нечифтно образувание с големина на лещено зърно и маса 120mg. Тя е част от епиталамуса на междинния мозък. Разполага се в хлътването между горните хълмчета на четирихълмието, прикрепена за хабенуларната комисура. Максималното си развитие жлезата достига към 7 годишна възраст, а след 14 годишна възраст настъпва бавно обратно развитие. Субстанцията на епифизата е от паренхим и строма. Паренхимът е изграден от клетки - пинеалоцити, които са с неправилна форма и дълги, разклоняващи се израстъци, контактуващи с фенестрираните капилляри. В клетките от серотонина се синтезира хормонът мелатонин, който има инхибиращо действие върху много ендокринни жлези, включително и аденохипофизата. Разрушаването на епифизата от туморен процес при деца води до преждевременен пубертет. Стромата е изградена от капсула, глиални клетки и мозъчен пясък. Съединителнотъканната капсула обвива жлезата и дава прегради, които разделят паренхима на делчета. Глиалните клетки са 5-10% от епифизарните клетки. Те са астроцити с опорна функция и микроглия с фагоцитарна функция. Мозъчният пясък представлява отлагания от калциеви соли във вид на зрънца и количеството му се увеличава с възрастта. Счита се за страничен продукт от секреторната активност на пинеалоцитите и израз на дегенеративни промени в жлезата. В епифизата има сплитове от симпатикови нервни влакна, едни от които инервират кръвоносните съдове, а други образуват синапси с пинеалоцитите. В синапсните везикули освен норадреналин се намира вероятно и серотонин. Епифизата участва в регулиране на денонощния ритъм на функциите на организма. От хипоталамуса по нервен път до жлезата достига информация за интензивността на светлината, в резултат на което през нощта е по-висока продукцията на мелатонин, а през деня на серотонинин.

ПарагангJ1UU, *paraganglia*

Параганглиите, *paraganglia* са клетъчни групи от хромафинна тъкан, които имат същия произход като сърцевината на надбъбречната жлеза. Тези клетъчни групи могат да бъдат обхванати от съединителнотъканна капсула и да образуват отделни добре оформени телца, но има и такива, които нямат капсула и са свързани със симпатиковите ганглии. Оформените параганглии са: каротидното телце,

парааорталните телца, опашатото телце и югуларното телце.

Каротидното телце, *glomus caroticum* е с форма и големина на оризово зърно и е разположено в мястото на бифуркация на общата сънна артерия. В паренхима му се намират множество фенестрирани капиляри, нервни барорецептори и хеморецептори.

Парааорталните телца, *paraganglion aorticum* са две кафеникави телца с дължина около 1cm, разположени от двете страни на коремната аорта. Те са представени добре през ембрионалното развитие и достигат максимално развитие до 3 годишна възраст, след което започват да атрофират и към 14 години изчезват напълно.

Опашатото телце, *glomus sossuuseum* е разположено пред върха на опашната кост и е с диаметър 2-3mm.

Югуларното телце, *glomus jugulare* е много малко, прикрепено към адвентицията в горната част на вътрешната яремна вена. Структурата му е като тази на каротидното телце и играе роля на хеморецептор.

Освен добре оформените параганглии има и групи от хромафинни клетки в стомашно-чревния тракт, сърцето, бъбреците, яйчниците, семенниците и черния дроб.