

Миколаївський національний університет
імені В. О. Сухомлинського

Факультет фізичної культури та спорту
Кафедра теорії та методики фізичної культури

Лекція на тему:
« СИСТЕМА ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ »

Для студентів

Галузі знань – 0102 «Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини»

Напрямам підготовки: 6.010201 – «Фізичне виховання*»
6.010202 – «Спорт»
6.010203 – «Здоров'я людини*»

Укладач:

доцент Гетманцев С. В.

Миколаїв – 2016

Мета: ознайомити студентів з основними закономірностями структурно-функціональної організації ендокринної системи людини.

Завдання: висвітлити фізіологічні процеси виділення гормонів та їх впливу на процеси росту, розвитку та життєдіяльності людини.

План.

1. Поняття про залози внутрішньої секреції	с. 3
2. Підзгір'я	с. 3
3. Щитовидна залоза	с. 4
4. Прищитовидні залози	с. 5
5. Підшлункова залоза	с. 6
6. Надниркові залози	с. 6
7. Статеві залози	с. 10
8. Гіпофіз	с. 12
9. Вилочкова залоза	с. 14
10. Шишкоподібне тіло (епіфіз)	с. 14

Ключові слова: ендокринні залози, гормони, гіпофункція, гіперфункція залози, регуляція фізіологічних функцій.

Поняття про залози внутрішньої секреції

Велику роль у регуляції життєдіяльності організму відіграють залози внутрішньої секреції. На відміну від залоз зовнішньої секреції, ці залози не мають вивідних протоків; речовини, які вони виробляють, надходять безпосередньо в кров або лімфу.

Продуктами життєдіяльності цих залоз є гормони. Гормони (від грецьк. *hormao* — збуджувати, рухати) — це речовини, які мають високу біологічну активність і впливають на велику кількість чутливих до їхньої дії клітин — клітин мішеней. В організмі гормони швидко руйнуються і тому повинні постійно надходити до внутрішнього середовища організму. Характерними ознаками гормонів є дистантна дія, специфічність, велика біологічна активність.

За хімічним складом гормони поділяються на чотири групи:

- 1) пептиди, поліпептиди та білки з наявністю вуглеводного комплексу чи без нього;
- 2) амінокислоти та їхні похідні;
- 3) стероїди;
- 4) катехоламіни.

Дія гормонів проявляється у двох основних напрямках: морфогенетичному — стимуляції росту клітин, диференціювання їх та підтримання гомеостазу — динамічної рівноваги всіх компонентів внутрішнього середовища організму. В клітинах гормони діють на спеціальні рецепторні утворення мембран, білки цитоплазми та ядра, змінюють активність генетичного апарату клітини. В результаті цього змінюються проникність мембран, активність ферментів, швидкість синтезу білків.

Гормони гіпофіза, підшлункової, надниркових та статевих залоз за механізмом дії відносяться до генетичних індукторів. Вони послаблюють дію репресора і, таким чином, приводять у діяльний стан певні гени в молекулі ДНК. Це дає можливість побудови іРНК та синтезу білка, необхідного для тканин у цих умовах.

Всі залози тісно взаємодіють між собою. Один гормон впливає на синтез іншого. В регуляції одного і того самого фізіологічного процесу беруть участь різні гормони. Таким чином, вони утворюють єдину ендокринну систему. Ендокринна система працює в тісному зв'язку з нервовою системою. Загальна схема нейроендокринної регуляції має такий вигляд: відділи ЦНС - підзгір'я - гіпофіз - залози-мішені.

Підзгір'я

Підзгір'я — нервова структура проміжного мозку, яка морфологічно та функціонально зв'язана з гіпофізом. Завдяки численним нервовим зв'язкам із згір'ям, середнім мозком, ядрами ретикулярної формації та корою великого

мозку, підзгір'я функціонально пов'язане також з діяльністю всіх відділів центральної, нервової системи.

Аксони нейронів супраоптичних ядер підзгір'я опускаються в гіпофіз, утворюючи супраоптико-гіпофізарний шлях. По цьому шляху нейросекрет нервових клітин супраоптичних ядер підзгір'я (біологічно активна речовина білкової природи) надходить до гіпофіза і змінює активність його секреторних клітин.

У свою чергу гормони гіпофіза можуть змінювати активність всієї ендокринної системи, гормони якої впливають на різні органи і системи, в тому числі і на нервову систему. Таким чином, нервова і ендокринна системи утворюють єдину систему нейроендокринної регуляції.

Залози внутрішньої секреції знаходяться також під впливом автономної нервової системи і входять до складу рефлекторних дуг як їхні еферентні частини. Зворотний зв'язок здійснюється за допомогою рецепторів, розташованих безпосередньо в залозах. Вони сповіщають нервові центри про кількість гормонів у крові.

За своїм впливом на функції гормони можуть бути синергістами — коли два чи кілька гормонів однаково впливають на функцію якогось органа, або антагоністами, коли їхня дія протилежна.

Регуляція ендокринної системи здійснюється за принципом прямих та зворотних зв'язків. Розлад діяльності залоз внутрішньої секреції проявляється у виділенні недостатньої кількості гормону (гіпофункція) або занадто великої кількості його (гіперфункція).

Щитовидна залоза

Щитовидна залоза розташована на шиї, трохи нижче гортані. Її маса у дорослої людини дорівнює 20 ... 30 г. Вона добре постачається кров'ю — вся кров організму проходить через неї за добу 16 разів.

Щитовидна залоза виділяє гормони тироксин та трийодтиронін. Вони синтезуються з амінокислоти тирозину та йоду. Регуляція активності залози здійснюється за допомогою тиреотропного гормону (ТТГ), що виробляється аденогіпофізом.

Гормони щитовидної залози впливають на обмін білків, жирів та вуглеводів, активність окисних ферментів мітохондрій, ріст та диференціювання тканин. При гіпофункції щитовидної залози — гіпотиреозі — в ранньому віці затримується ріст, порушуються розумовий та статевий розвиток. Ця хвороба називається кретинізмом.

При підвищеній функції щитовидної залози — гіпертиреотоксикозі — посилюється основний обмін, підвищуються енергетичні витрати, збільшується частота серцевих скорочень, збудливість нервової системи, знижується працездатність. В тяжких випадках підвищується температура тіла, з'являються витрішкуватість, дратівливість, людина худне навіть при великій кількості споживаної їжі. Це захворювання називається базедовою хворобою.

При нестачі йоду у воді та їжі кількість гормонів щитовидної залози в крові знижується. Для підтримання необхідної кількості гормонів залози в крові посилюється секреція тиреотропного гормону гіпофіза, що викликає гіпертрофію клітин та збільшення розмірів залози. Ця хвороба називається ендемічним зобом.

В останній час знайдено ще один гормон щитовидної залози — тиреокальцитонін. Він посилює перехід кальцію з крові в тканини, зменшуючи його вміст у крові. В регуляції діяльності щитовидної залози беруть участь тиреотропний гормон гіпофіза (ТТГ), йод, сам гормон залози— тироксин; тиреотропний гормон стимулює утворення тироксину, а йод у малих дозах підвищує, а в великих — гальмує секрецію ТТГ. Щитовидна залоза регулюється також центральною нервовою системою, особливо корою великого мозку.

У процесі онтогенезу активність щитовидної залози значно змінюється. Зачатки щитовидної залози з'являються на третьому тижні ембріонального розвитку. У новонародженого маса її становить 1...5 г. Після шести місяців залоза починає швидко рости до 5 років. З 6...7 років відмічається повільний ріст, а в період статевого дозрівання швидкість зростання щитовидної залози знову підвищується. Підвищення її функціональної активності спостерігається в періоди раннього дитинства та статевого дозрівання, досягаючи свого максимуму в 21...30 років, після чого активність щитовидної залози поступово зменшується.

Прищитовидні залози

На задній поверхні щитовидної залози розташовані чотири прищитовидні залози, кожна масою 0,15...0,4 г. Прищитовидні залози виділяють паратгормон. Він стимулює вимивання кальцію та фосфору з кісток, всмоктування кальцію в кров з травного тракту, зворотне всмоктування солей фосфору в нирках.

Кальцій є одним з компонентів, що забезпечує нормальну збудливість та лабільність нервової і м'язової тканин. Тому видалення прищитовидних залоз призводить до тонічних судорог, тетанії і смерті.

Паратгормон та тиреокальцитонін щитовидної залози забезпечують динамічну рівновагу обміну кальцію.. Прищитовидні залози тонко реагують на зміну концентрації кальцію в крові — зменшення його менш ніж на 1 мг % є адекватним стимулом для виділення паратгормону.

Є підстави вважати, що при м'язовій роботі активність прищитовидних залоз підвищується.

Прищитовидні залози з'являються на шостому тижні внутрішньоутробного розвитку. Найбільша активність їх спостерігається в перші 4...7 років життя, коли інтенсивно формується скелет людини.

Підшлункова залоза

Підшлункова залоза є залозою подвійної (внутрішньої і зовнішньої) секреції. Ендокринну функцію виконують специфічні клітини, згруповані у так звані панкреатичні островці (острівці Лангерганса). Вони побудовані клітинами 4 типів (альфа, бета, гамма і дельта), які утворюють гормони інсулін, глюкагон, ліпокаїн.

Інсулін (від лат. *insula* — острів) виділяють бета-клітини. Це гормон з досить широким спектром дії на різні процеси. Він стимулює синтез ферментів, що беруть участь в утворенні глікогену та окисленні глюкози. Недостатнє виділення інсуліну веде до хвороби — цукрового діабету. Ця хвороба характеризується підвищенням вмісту цукру в крові (до 180...400 мг %) — гіперглікемією та появою цукру в сечі — глюкозурією. Інсулін стимулює утворення жирів, пригнічує вихід їх з жирових депо, бере участь у синтезі білків.

Під час м'язової роботи кількість інсуліну в крові підвищується, але при тривалій роботі знову знижується. Зниження кількості інсуліну сприяє переходу з окислення вуглеводів на окислення жирів.

Гормон підшлункової залози глюкагон утворюється альфа-клітинами. Функціональна його дія протилежна інсуліну. Він стимулює розщеплення глікогену та жирів.

Вважаються, що є кілька шляхів впливу гормонів підшлункової залози на вуглеводний обмін. Інсулін сприяє проникненню глюкози через мембрану клітини і її накопичення в середині клітини. Інсулін також індукує синтез ферментів, що сприяють синтезу глікогену і окисленню глюкози. Глюкагон збільшує кількість ферменту, що розщеплює глюкозу.

Ліпокаїн сприяє окисленню жирів, виходу їх з депо, гальмує перетворення вуглеводів у жири.

Регуляція функцій підшлункової залози здійснюється за допомогою нервової та гуморальної систем за принципом прямого та зворотного зв'язків залежно від концентрації цукру в крові.

Вікові особливості. Найбільша відносна маса острівцевої тканини підшлункової залози спостерігається у дітей до двох місяців (6%). В одnorічному віці маса острівцевої тканини становить 1...0,8% від маси усєї залози і таке співвідношення залишається до 40...50 років. У дітей до 6 місяців інсуліну виробляється вдвічі більше, ніж у дорослої людини. Після сорока років активність ендокринного апарату знижується. Секреція інсуліну зменшується, а глюкагону підвищується. Це утворює несприятливі умови для обміну вуглеводів і може стати причиною розвитку цукрового діабету.

Надниркові залози

Надниркові залози складаються з двох шарів — кіркового та мозкового, які, по суті, утворюють дві самостійні залози.

Мозкова тканина є внутрішнім шаром і становить 10% маси, надниркових залоз. У ній розгалужуються волокна симпатичних нервів, які безпосередньо виходять із спинного мозку. Це зумовлює швидке включення надниркових залоз у рефлекторний процес, У мозковому шарі утворюються два гормони: адреналін та норадреналін. Останній відрізняється за хімічним складом від адреналіну відсутністю однієї метальної групи.

Адреналін має дуже великий діапазон дії, впливаючи майже на всі органи і системи організму. Він є функціональним аналогом симпатичної нервової системи, підвищує збудливість та скоротливість серцевого м'яза, внаслідок чого підвищується ритм та збільшується сила серцевих скорочень. Адреналін вибірково діє на судинну систему: кровоносні судини серця, мозку, легень, м'язів під його дією розширюються, а судини шкіри, органів травлення, нирок, селезінки звужуються. Внаслідок цього відбуваються підвищення артеріального тиску і перерозподіл крові, що сприяє виконанню напруженої фізичної роботи.

Під дією адреналіну мобілізується енергетичний обмін—посилюється розщеплення глікогену печінки, підвищується вміст глюкози в крові, активізуються ферментні системи анаеробного розщеплення Глікогену в м'язах. Адреналін впливає також на жировий обмін, прискорюючи розщеплення жирів. Внаслідок цього вміст вільних жирних кислот (субстратів окислення) підвищується як у самій жировій тканині, так і в крові. Все це є важливим фактором мобілізації анаеробної та аеробної працездатності організму.

Розслаблюючи гладенькі м'язи бронхів і розширюючи судини серця, мозку, м'язів, адреналін сприяє збільшенню транспорту кисню. Впливаючи безпосередньо на обмін речовин, адреналін підвищує працездатність стомлених м'язів. Він також впливає на ретикулярну формацію, що сприяє підвищенню збудливості центральної нервової системи.

У надзвичайних умовах (напружена м'язова робота; сильне хвилювання) центральна нервова система, симпатичні нерви значно (в 1 тис. разів) підвищують секрецію адреналіну, що призводить до мобілізації функцій та ресурсів організму, необхідних для виконання м'язової роботи.

Адреналін розслаблює гладеньку мускулатуру травного тракту, сечового міхура, бронхіол, сфінктерів органів травлення, селезінки. Під впливом адреналіну скорочується радіальний м'яз зіниці ока, від чого вона розширюється. Адреналін поглиблює глибину, збільшує частоту дихання, споживання організмом кисню.

Виділення гормонів мозкового шару надниркових залоз здійснюється під впливом імпульсів, що надходять по волокнах черевного нерва. Однак подразнення будь-якого рецептора може рефлекторно збільшити виділення його гормонів і за допомогою симпатичної нервової системи.

Гормони кори надниркових залоз мають дуже важливе значення для нормальної життєдіяльності організму. При захворюваннях кори надниркових залоз у людей спостерігається м'язова кволість, людина швидко

стомлюється (хвороба Аддісона). Якщо не вжити лікувальних заходів, то хвороба швидко призводить до смерті.

Кора надниркових залоз складається з трьох шарів: зовнішнього— клубочкового, середнього — пучкового, внутрішнього — сітчастого. Вони виділяють понад 40 стероїдних сполук і лише 5 з них мають біологічну активність. Їх називають кортикостероїдами і стероїдами. Кортикостероїди поділяються на три групи: 1) мінералокортикоїди; 2) глюкокортикоїди; 3) аналоги статевих гормонів. Перші виділяються клубочковою зоною, другі — пучковою, треті — сітчастою.

Стероїди що мають нормальну активність, у своїй молекулі мають 18...21 атом вуглецю і різні функціональні групи. Різне їх розташування у просторі призводить до утворення різних ізомерів, яким властива неоднакова біологічна активність. Речовинами, з яких синтезуються стероїдні гормони, є холестерин і аскорбінова кислота.

До мінералокортикоїдів належать альдостерон, дезоксикортикостерон, дезоксикортизон, а до глюкокортикостероїдів — кортизон, кортикостерон, гідрокортизон і дегідрокортикостерон. Найбільш активними гормонами є альдостерон, кортизон, гідрокортизон.

Мінералокортикоїди підвищують реабсорбцію натрію в каналцях нирок та виведення калію. Завдяки цьому підтримується їх постійна кількість у крові та тканинній рідині. Як відомо, електроліти зв'язують воду, тому при зміні їхньої концентрації одночасно регулюється і водний обмін.

При посиленні потовиділення під час м'язової роботи або перегріванні організму підвищується продукція альдостерону, який стимулює реабсорбцію натрію та виділення калію. Але завдяки підвищенню розпаду глікогену та тканинних білків виділяється багато калію, тому баланс цих електролітів залишається в межах фізіологічної норми.

При порушенні функцій надниркових залоз спостерігаються порушення натрієво-калієвого і водного балансу клітин. При нестачі альдостерону спостерігається накопичення калію і надмірні втрати натрію. Як відомо, калію всередині клітини більше, ніж зовні. Тому при збільшенні його концентрації зростає осмотичний тиск всередині клітин, і у них переходить вода із міжклітинної рідини. Наступає загусання крові і падіння тиску її, спостерігається своєрідна дегідратація усіх тканин. Це може призвести до дегідратаційного шоку.

При збільшенні кількості альдостерону відбувається затримка натрію, який накопичується в позаклітинній рідині. Це призводить до того, що в міжклітинні щілини переходить багато води і виникають набряки. Одночасно з цим значно збільшується кількість плазми, підвищується кров'яний тиск.

Глюкокортикоїди (гідрокортизон, кортизон та кортикостерон) беруть участь у регуляції вуглеводного, білкового, жирового та водно-електролітного обміну. Вони впливають на серцево-судинну та центральну нервову систему, сприяють підвищенню здатності організму чинити опір різноманітним шкідливим впливам.

Глюкокортикоїди беруть активну участь у пристосуванні організму до різноманітних змін навколишнього середовища, тому гідрокортисон та кортизон називають ще «адаптивними гормонами». Вони вибірково діють на колагенову тканину, гальмують розвиток основної речовини сполучної тканини, знижують проникність капілярів, тому їх також називають «протизапальними гормонами». Механізм протизапальної дії кортизону і гідрокортизону полягає ось в чому. Запалення — це захисна реакція організму, але інколи вона буває занадто інтенсивною і переходить межі норми. При цьому із пошкоджених тканин осередку запалення надходить велика кількість біологічно активних речовин, які викликають підвищену чутливість усього організму до різних подразників. Це явище одержало назву алергії. Такими речовинами є гістамін, ацетилхолін, гіалурова кислота і серотонін. Всі вони завдяки різним механізмам викликають підвищену проникність капілярів, а також мембран інших клітин. Це призводить до виходу із судин рідкої частини крові і лейкоцитів, внаслідок чого утворюється набряк. Глюкокортикоїди діють на ферменти, що впливають на ці біологічно активні речовини таким чином, що одні з них підвищують свою активність і руйнують ці речовини (гістамін — гістамінози), активність других пригнічується і шкідлива дія їх зменшується (гіалурова кислота). Внаслідок дії глюкокортикоїдів реакція тканин у ділянках запалення і в усьому організмі на шкідливі подразники залишається в доцільних межах, достатніх для подолання шкідливих факторів.

Кора надниркових залоз виділяє в невеликій кількості стероїдні гормони, які за фізіологічним впливом та хімічним складом дуже схожі на статеві гормони — андрогени та естрогени.

Регуляція функцій кори наднирковий залоз здійснюється парасимпатичною та симпатичною нервовими системами та адренокортикотропним гормоном гіпофіза (АКТГ).

Взаємодія між корою надниркових залоз та гіпофізом здійснюється за принципом зворотного зв'язку. Підвищення вмісту кортикостероїдів у корі гальмує виділення АКТГ. Тому при тривалому штучному введенні глюкокортикоїдів гальмується виділення АКТГ що в свою чергу викликає послаблення функцій, а інколи і атрофію кори надниркових залоз.

Роль кортикостероїдів полягає в забезпеченні адаптаційно-трофічних процесів, які відбуваються в організмі при постійній зміні параметрів навколишнього середовища. Будь-які пристосувальні реакції здійснюються за участю гормонів надниркових залоз. Найбільш яскраво це проявляється при надмірних напруженнях систем організму (інтенсивна м'язова робота, кисневе голодування, переохолодження, біль та ін.). У цих умовах кора надниркових залоз збільшує продукцію гормонів, у тому числі і глюкокортикоїдів, у багато разів. Це призводить до мобілізації захисних сил організму. Цей стан Г. Сельє назвав стресом (від англ. stress — напруження), а фактори, що викликали такий стан, — стресорами. Ці гормональні реакції стандартні і не залежать від типу стресора, тому їх називають загальним синдромом адаптації.

При тривалих впливах стресових факторів у функції надниркових залоз розрізняють три стадії. Перша — стадія занепокоєння. Вона характеризується значним підвищенням кількості кортикостероїдів в крові. Ця стадія поступово переходить в стадію резистентності (приспосовування). Виділення гормонів зменшується, тому що в силу їх індукуючого впливу відбулися структурно-метаболичні, зміни в тканинах організму, внаслідок цього розширилися їх функціональні можливості. Організм перейшов у новий підвищений функціональний стан, і діяльність гіпофізарно-кортикальної системи повернулася до свого оптимального рівня.

Якщо стресовий фактор діє досить тривалий час, настає третя стадія — стадія виснаження. Вона супроводжується зменшенням секреції кортикостероїдів і зниженням опору організму до різноманітних стресових впливів.

Але треба мати на увазі, що адаптація організму до різноманітних шкідливих впливів здійснюється організмом як функціональною системою з багатьма ланками. Центральна нервова система мобілізує різноманітні ланки, де ендокринним залозам належить одне з найважливіших місць. В цьому і полягає фізіологічна міра (І. П. Павлов) пристосувань. Гормональний статус є необхідною умовою для дальшого вмикання центральною нервовою системою спеціалізованих механізмів, тонко та диференційовано реагуючих на різноманітні зовнішні подразники.

Вікові зміни залози. Формування надниркових залоз починається в ранньому онтогенезі. Маса залози у новонароджених відносно велика — дорівнює 0,3% маси тіла, тоді як у дорослих — 0,03%. Поступове збільшення надниркових залоз відбувається до 30 років. Після народження проходять зміни структури шарів надниркових залоз. Раніше за інші формується пучковий шар, який залишає свою високу функціональну активність до похилого віку.

Статеві залози

Статеві залози виконують функцію утворення статевих клітин та синтезу гормонів, що регулюють функцію розмноження.

Чоловічий статевий гормон — тестостерон — синтезується інтерстиціальною тканиною сім'яного міхурця і виводиться безпосередньо в кров. Він стимулює ріст статевих органів, статеву потенцію чоловіків, впливає на розвиток вторинних статевих ознак (волосяний покрив, голос). Тестостерон та андрогени надниркових залоз є генетичними індукторами. Вони посилюють синтез іРНК, анаболічних ферментів, стимулюють синтез білків, головним чином м'язових. Вплив статевих гормонів особливо помітний у молодому віці. Саме тому у чоловіків краще, ніж у жінок, розвинена м'язова система, більше еритроцитів, гемоглобіну.

Жіночою статевою залозою є яєчник. Він є місцем, де виробляються статеві гормони, які регулюють репродуктивну функцію жінок дозрівання та

вихід яйцеклітин, розвиток зародка та зберігання вагітності, роди, лактацію та пробудження материнського інстинкту.

В яєчнику зародкові статеві клітини — овоцити — оточені фолікулярним епітелієм, який утворює фолікул. Яєчник жінки вміщує їх кілька десятків тисяч. Під час статевого дозрівання частина фолікулів перетворюється на пухирчасті яєчникові фолікули, в порожнині яких містяться дозріла яйцеклітина і фолікулярна рідина з гормоном естрадіолом. Розвиток фолікула проходить під впливом фолікулостимулюючого гормону аденогіпофіза (ФСГ). Естрадіол активізує розвиток жіночих статевих органів, вторинних статевих ознак, впливає на статеву поведінку жінки, посилює синтез білка, перш за все в матці.

Після дозрівання фолікул розривається і яйцеклітина надходить до яйцеводу. Цей процес називається овуляцією. Залишки фолікула перетворюються на жовте тіло. Воно стає органом внутрішньої секреції і виробляє гормон прогестерон. Прогестерон підготовляє слизову оболонку матки до імплантації, заплідненої яйце: клітини, сприяє дальшому розвитку плода та нормальному протіканню вагітності, гальмує овуляцію.

Розвиток та-гормональна функція жовтого тіла контролюється лютеїнізуючим гормоном (ЛГ) гіпофіза. Роди стимулюються пітуїтрином — гормоном задньої долі гіпофіза, ріст та розвиток молочної залози — естрадіолом та прогестероном, секреція молока — пролактином — гормоном гіпофіза.

Якщо запліднення яйцеклітини не відбувається, то жовте тіло, розсмоктується і виділення статевих гормонів (ФСГ та естрогенів) та фізіологічна активність статевих органів стають циклічними (оваріально-менструальний цикл).

Тривалість циклу — 24 ... 28 діб. Всі етапи циклічних функціональних змін в яєчнику відбуваються під контролем гонадотропних гормонів гіпофіза.

Вікові особливості. Після народження статеві залози розвиваються дуже повільно. В дитинстві ледве помітно збільшуються фолікули і в яких ще немає оболонки. В крові і сечі дітей обох статей знаходять невелику кількість андрогенів і естрогенів, які виробляються в цей час корою надниркових залоз.

У підлітковому віці в дівчаток з'являються пухирчасті яєчникові фолікули, які швидко ростуть. У хлопчиків у сім'яних міхурцях збільшуються розміри сім'яних каналців. У цей час починають синтезуватись статеві гормони андрогени у хлопчиків і естрогени у дівчаток.

Кількість їх збільшується у юнацькому віці, що зумовлює розвиток вторинних статевих ознак. У дівчат в цей час з'являється властива для жіночого організму періодичність коливань кількості естрогенів, що зумовлює жіночий статевий цикл. Значне підвищення секреції естрогенів збігається у часі з овуляцією, після чого при відсутності запліднення настає менструація — процес виділення назовні залишків слизової оболонки матки разом із вмістом залоз матки і кров'ю із її судин. Спочатку ця циклічність

буває нестійкою. Коли статеві цикли стають регулярними, починається період статевої зрілості який продовжується в жінок до 45 ... 50 років.

Гіпофіз

Гіпофіз є «центральною залозою» внутрішньої секреції, його впливу підпорядковуються всі інші «периферійні» залози.

Гіпофіз складається з залозистої передньої долі (аденогіпофіз), задньої долі (нейрогіпофіз) та слабо розвинутої у людини середньої долі. Його маса у дорослої людини дорівнює 0,4... 1,1 г. За допомогою ніжки він зв'язаний з основою мозку. До передньої долі гіпофіза підходять симпатичні та парасимпатичні нервові волокна.

Передня доля синтезує 7 гормонів, з яких один — соматотропний — діє безпосередньо на тканини, а 6 гормонів виконують функцію регуляторів інших залоз внутрішньої секреції.

Гормон росту, або соматотропний гормон (СТГ), специфічно впливає на мітотичну активність клітин та їхній генетичний апарат, прискорюючи синтез білка. Особливо чутливі до нього кісткова та хрящова тканини. Завдяки цьому СТГ регулює ріст організму. При його нестачі спостерігається затримка росту — карликовість, а завдяки гіперсекреції — гігантизм. При гігантизмі зріст людини може досягати 240 ... 250 см. Підвищене виділення гормону у дорослої людини призводить до розростання епіфізів трубчастих кісток та дистальних частин тіла (пальців, кінцівок, носа). Це захворювання одержало назву акромегалії.

СТГ впливає на різні сторони обміну вуглеводів і жирів, і в цьому полягає його вторинний вплив на ріст. Він пригнічує процес окислення вуглеводів у тканинах, прискорює мобілізацію та утилізацію жиру із депо, що супроводжується збільшенням концентрації жирних кислот у крові. Тому СТГ сприяє росту всіх внутрішніх органів і тканин. Але ефективна дія СТГ можлива тільки при нормальному функціонуванні інших залоз внутрішньої секреції і перш за все підшлункової надниркових.

Тропні гормони: тиреотропний (ТТГ), аденокортикотропний (АКТГ), фолікулостимулюючий (ФСГ), лютеїнізуючий (ЛГ), лютеотропний (ЛТГ), пролактин, або лактогенний гормон,— впливають на інші залози внутрішньої секреції, так звані залози-мішені, коригуючи функцію їх. Тиреотропний гормон гіпофіза (ТТГ) активізує діяльність щитовидної залози. У її клітинах він стимулює синтез іРНК, на основі якої синтезуються ферменти, необхідні для утворення гормонів, звільнення їх вільними блокуючих комплексів та перехід у кров.

АКТГ стимулює роботу надниркових залоз. Тривалість його дії досить невелика, запасів його у гіпофізі вистачає лише на одну годину. Тому зрозуміло, що для нормальної функції надниркових залоз АКТГ повинен весь час надходити у кров. В умовах, що потребують мобілізації функціональних можливостей, в крові швидко зростає концентрація АКТГ, а це в свою чергу веде до підвищення діяльності кори надниркових залоз. Позбавлення тварини

гіпофіза веде до різкого послаблення, виділення стероїдних гормонів, а згодом і атрофії кори надниркових залоз.

Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ) регулює розвиток і діяльність яєчника. Під його впливом відбуваються зростання фолікула, формування його оболонки, підвищення секреції фолікулярної рідини, в якій знаходиться жіночий статевий гормон естроген. Однак для дозрівання фолікула необхідна дія лютеїнізуючого гормону.

Лютеїнізуючий гормон (ЛГ) стимулює зростання фолікула на останніх етапах його формування перед овуляцією, синтез і надходження жіночих статевих гормонів, овуляцію і утворення жовтого тіла. У чоловіків цей гормон стимулює виділення статевих гормонів, сперматогенез і розвиток протоків, що виносять сім'я.

Лютеотропний гормон (ЛТГ) оберігає жовте тіло від дії протеолітичних ферментів і стимулює його секрецію. Пролактин регулює діяльність молочної залози, яка пройшла шлях розвитку під впливом статевих гормонів.

Діяльність аденогіпофіза регулюється нейрогуморальним шляхом. Гормони гіпофіза і гормони залоз-мішеней знаходяться в тісному зворотному зв'язку. Вирішальне значення при цьому має концентрація діючого гормону.

Гормони, що синтезуються в залозах під впливом того чи іншого тропного гормону гіпофіза гальмують його секрецію, і навпаки.

Розлад діяльності аденогіпофіза призводить до тяжких наслідків. При гіперфункції цієї долі гіпофіза, крім гігантизму і акромегалії, спостерігається посилення функції залоз-мішеней. При цьому збільшується щитовидна залоза з усіма наслідками її гіперфункції, збільшується функція статевих залоз, порушуються вуглеводний, мінеральний і водний обміни. Може спостерігатися так зване гіпофізарне ожиріння.

При гіпофункції аденогіпофіза спостерігається недостатня діяльність багатьох залоз внутрішньої секреції. Поряд з малим ростом — карликовістю — уражуються статеві залози, щитовидна і надниркові. Якщо захворювання відбувається у зрілому віці, то спостерігається крайнє схуднення — кахексія.

Проміжна доля гіпофіза у людини слаборозвинута. Вона продукує меланофорний гормон, який сприяє утворенню пігменту шкіри — меланіну.

Гормони задньої долі, або нейрогіпофіза, — вазопресин та окситоцин. Вазопресин підвищує кров'яний тиск, зменшує діурез. Тому його ще називають антидіуретичним гормоном. Він підвищує реабсорбцію води в каналцях нирок.

Окситоцин вибірково діє на гладеньку мускулатуру матки, а також стимулює секрецію молока.

Вікові особливості. Після народження спостерігається збільшення маси гіпофіза, особливо в 4 ... 5 років, після чого до 11 років стає повільнішим. З віком підвищується чутливість тканин до СТГ. Це проявляється у підвищенні інтенсивності ділення клітини, синтезу білка, РНК, СТГ виділяється протягом всього життя. Припинення росту викликається підвищенням кількості естрогенів, які зменшують його активність.

Відразу після народження та перед початком статевого дозрівання відмічається підвищення секреції ТТГ. Максимум його секреції спостерігається в віці від 21 до 30 років.

Для гормонів, пов'язаних з гонадотропною функцією, характерна відповідна циклічність.

Вилочкова залоза

Вилочкова залоза розташована у верхній грудній порожнини позаду грудини. До її складу входить велика кількість лімфоцитів та епітеліальних тілець. Останнім часом одержано гормон цієї залози — тімозин.

Доведено, що залоза бере участь у процесах кровотворення (лімфопоезу, а також еритропоезу), виробленні антитіл і збереженні імунологічної інтеграції організму. Вона також впливає на ріст, дача механізм цього впливу не розкрито. Вважають, що вилочкова залоза виробляє якийсь гормональний фактор, що стимулює ріст. Під час індивідуального розвитку залоза зазнає суттєвих змін.

З'являється вона на шостому тижні ембріонального розвитку, найбільшої маси досягає в 11 років. З досягненням статевого дозрівання естрогени та андрогени викликають атрофію спеціалізованих клітин, які замінюються фіброзною та жировою тканинами. Причому жіночі гормони в цьому відношенні значно сильніші, ніж чоловічі.

Шишкоподібне тіло (епіфіз)

Шишкоподібне тіло розташоване між передніми горбами згір'я проміжного мозку. З нього виділено велику кількість біологічно активних речовин, які за своїм складом відносяться до поліпептидів та індолів. Останні є похідними триптофану (серотонін, мелатонін, адреногломерулотонін).

Зараз доведено, що шишкоподібне тіло впливає на багато функцій організму, особливо в ранньому дитячому віці. Це зумовлено його зв'язками з проміжним мозком і впливом на весь комплекс ендокринних залоз (гіпофіз, щитовидну залозу, кору надниркових залоз, вилочкову залозу). Його дія проявляється в гальмуванні статевого розвитку, запобіганні передчасного статевого дозрівання. Пригнічуючий вплив на статеву систему справляють не тільки мелатонін і серотонін, а і інші, біологічно активні речовини шишкоподібного тіла шляхом пригнічення в аденогіпофізі секреції гонадотропних гормонів. Вони пригнічують таким же шляхом діяльність щитовидної залози, а також лімфоїдної тканини вилочкової залози.

Останнім часом доведено, що серотонін бере участь у добових змінах активності гіпоталамо-гіпофізарно-надниркового комплексу, тому вважають, що шишкоподібне тіло бере участь у регуляції «біологічного годинника організму».

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте значення ендокринних залоз у діяльності організму людини.
2. Дайте визначення поняттю гормон.
3. Що означає гіпо- та гіперфункція залози внутрішньої секреції?
4. Які залози належать до залоз внутрішньої секреції?
5. Опишіть гормони щитовидної залози та їх вплив на діяльність організму людини.
6. Назвіть особливості будови та значення прищитовидних залоз.
7. Охарактеризуйте ендокринну функцію підшлункової залози.
8. Визначте роль інсуліну та глюкагону в регуляції вуглеводного обміну в організмі людини.
9. Опишіть гормони надниркових залоз та їх вплив на процеси обміну речовин в організмі людини.
10. Визначте роль адреналіну у формуванні стресового стану людини.
11. Охарактеризуйте особливості будови та значення статевих залоз людини.
12. Опишіть статеві гормони та їх вплив на статеве дозрівання та формування статевої поведінки людини.
13. Охарактеризуйте особливості будови та значення гіпофізу як "центральної залози" внутрішньої секреції людини.
14. Визначте роль виличкової залози в функціонуванні організму людини.
15. Визначте роль гормонів епіфіза (шишкоподібного тіла) в регуляції діяльності організму.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.В. Солодков, Е.Б. Сологуб. Физиология человека: Общая. Спортивная. Возрастная. -М.: Терра-Спорт, Олимпия- Пресс, 2001.-520с.
2. Е.Б. Бабский, А.А.Зубков, Г.И. Косицкий, Б.И.Ходоров. Физиология человека.- М.:» Медицина», 1992.-655с.
3. І.С. Кучеров, М.Н.Шабатура, І.М.Давиденко. Фізіологія людини.- К.,»Вища школа»,1991.
4. І.С.Кучеров. Фізіологія людини і тварин. -К.,» Вища школа», 1991
5. Н.А.Фомин. Физиология человека. -М.,»Просвещение»,1982.
6. Физиология человека / Под ред. Н.В. Зимкина. – М., « Физкультура и спорт», 1975.
7. А.Д. Ноздрачев. Общий курс физиологии человека и животных, т. 1,2.- М.,» Высшая школа»,1991.
8. Нормальная физиология / Под ред. А.В. Коробкова. –М.,:» Высшая школа», 1980.
9. А.Г .Хрипкова, М.В.Антропова, Д.А.Фарбер. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М.: « Просвещение »,1990.

10. Н.Н.Леонтьева, К.В.Маринова. Анатомия и физиология детского организма. – М.:» Просвещение», 1986.
11. Л.І.Старушенко. Анатомія і фізіологія людини. –К.: “ Вища школа”, 1992.
12. А.Г. Хрипкова. Вікова фізіологія. –К.: « Вища школа» ,1982.
13. Ю.А .Ермолаев. Возрастная физиология. –М.: «Высшая школа», 1986.
14. Физиология человека / Под ред. Р.Г.Шмидта, Г.Т. Тевса. –М.: «Мир», 1985.