

Лекція № 3. Фізіологія аналізаторів

1. Поняття про аналізатори. Будова аналізаторів

2. Зовнішні аналізатори

2.1 зоровий аналізатор

2.2 слуховий аналізатор

2.3 смаковий і нюховий аналізатори

2.4 тактильний і температурний аналізатори

3. Внутрішні аналізатори

3.1 вестибулярний аналізатор

3.2 руховий аналізатор

3.3 Інтероцептивний аналізатор

1. Поняття про аналізатори. Будова аналізаторів.

Аналізатор – сенсорна система) - сукупність трьох відділів нервової системи: периферичного, провідникового і центрального.

Периферичний відділ аналізатора представлений рецепторами, що сприймають зовнішні і внутрішні роздратування.

Всі рецептори діляться на дві групи: дистантні і контактні. Дистантні рецептори здатні сприймати роздратування, джерело яких знаходиться на значній відстані від організму (зорові, слухові, нюхові рецептори). Контактні рецептори збуджуються при безпосередньому зіткненні з джерелом роздратування. До них відносяться тактильні, температурні, смакові рецептори.

Рецептори трансформують енергію роздратування в енергію нервового імпульсу. Причиною виникнення збудження в рецепторі є деполяризація його поверхневої мембрани в результаті впливу подразника. Цю деполяризацію називають рецепторним, або регенераторним, потенціалом.

Адаптація-пристосування до сили подразника. Відбувається зниження чутливості рецепторів до постійно діючого подразника. Пропріорецептори не здатні до адаптації.

Провідниковий відділ аналізатора представлений нервовими шляхами, які проводять нервові імпульси в центральний відділ аналізатора.

Центральний, або мозковий, відділ аналізатора – певні області кори великого мозку. У клітинах кори великого мозку нервові імпульси є основою для виникнення відчуття. На базі відчуттів виникають більш складні психічні акти-сприйняття, уявлення і абстрактне мислення.

Павлов І. П. «мозковий кінець аналізатора складається з двох частин: ядра і периферичних розсіяних нервових елементів, розташованих по всій поверхні кори головного мозку».

Центральна частина аналізатора (ядро) складається з високодиференційованих у функціональному відношенні нейронів, які здійснюють вищий аналіз і синтез інформації, що надходить до них. Розсіяні елементи мозкового кінця аналізатора представлені менш диференційованими нейронами, здатними до виконання найпростіших функцій.

Всі аналізатори діляться на зовнішні і внутрішні. До зовнішніх аналізаторів відносять зоровий, слуховий, смаковий, нюховий і шкірний. До внутрішніх аналізаторів-руховий, вестибулярний і аналізатор внутрішніх органів (інтерорецептивний аналізатор).

2. Зовнішні аналізатори.

2.1 зоровий аналізатор. Периферичний відділ зорового аналізатора-фоторецептори, розташовані на сітчастій оболонці ока. Нервові імпульси по зоровому нерву (провідниковий відділ) надходять в потиличну область – мозковий відділ аналізатора. У нейронах потиличної області кори великого мозку виникають різноманітні і різні зорові відчуття.

Око складається з очного яблука і допоміжного апарату. Стінку очного яблука утворюють три оболонки: рогівка, склера, або білкова, і судинна. Внутрішня (судинна) оболонка складається з сітківки, на якій розташовані фоторецептори (палички і колбочки), і її кровоносних судин.

До складу очі входять рецепторний апарат, що знаходиться в сітківці, і оптична система. Оптична система ока представлена передньою і задньою поверхнею рогової оболонки, кришталиком і склоподібним тілом. Для ясного бачення предмета необхідно, щоб промені від всіх його точок падали на сітківку. Пристосування очі до ясного бачення різноудалених предметів називають акомодацією. Акомодація здійснюється шляхом зміни кривизни кришталика. Рефракція-заломлення світла в оптичних середовищах ока. Існують дві головні аномалії заломлення променів в оці: далекозорість і короткозорість.

Поле зору-кутовий простір, видиме оком при фіксованому погляді і нерухомою головою.

На сітківці розташовані фоторецептори: палички (з пігментом родопсин) і колбочки (з пігментом йодопсин). Колбочки забезпечують денний зір і сприйняття кольору, палички – сутінковий, нічний зір.

Людина має здатність розрізняти велику кількість кольорів. Механізм сприйняття кольорів за загальноприйнятою, але вже застарілою трикомпонентної теорії полягає в тому, що в зоровій системі є три датчика, чутливих до трьох основних кольорів: червоного, жовтого і синього. Тому нормальне сприйняття кольору називається трихромазією. При певному змішуванні трьох основних кольорів виникає відчуття білого кольору. При порушенні роботи одного або двох датчиків основних кольорів правильного змішування кольорів не спостерігається і виникають порушення сприйняття кольорів.

Розрізняють вроджену і набуту форми цветоаномалії. При вродженій цветоаномалії частіше спостерігається зниження чутливості до синього кольору, а при придбаній – до зеленого. Цветоаномалія Дальтона (дальтонізм) полягає в зниженні чутливості до відтінків червоного і зеленого кольорів. Цим захворюванням страждають близько 10% чоловіків і 0,5% жінок.

Процес сприйняття кольору не обмежується реакцією сітківки, а істотно залежить від обробки отриманих сигналів мозком.

2.2 слуховий аналізатор.

Значення слухового аналізатора полягає в сприйнятті і аналізі звукових хвиль. Периферичний відділ слухового аналізатора представлений спіральним (кортієвим) органом внутрішнього вуха. Слухові рецептори спірального органу сприймають фізичну енергію звукових коливань, які надходять до них від звукоулавлюючого (зовнішнє вухо) і звукопередавального апарату (середнє вухо). Нервові імпульси, що утворюються в рецепторах спірального органу, через провідниковий шлях (слуховий нерв) йдуть в скроневу область кори великого мозку – мозковий відділ аналізатора. У мозковому відділі аналізатора нервові імпульси перетворюються в слухові відчуття.

Орган слуху включає зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо.

Будова зовнішнього вуха. До складу зовнішнього вуха входять вушна раковина, зовнішній слуховий прохід.

Зовнішнє вухо від середнього відділяється барабанною перетинкою. З внутрішньої сторони барабанна перетинка з'єднана з рукояткою молоточка. Барабанна перетинка коливається при всякому звуці відповідно довжині його хвилі.

Будова середнього вуха. До складу середнього вуха входить система слухових кісточок-молоточок, ковадло, стремечко, слухова (євстахієва) труба. Одна з кісточок-молоточок-вплетена своєю рукояткою в барабанну перетинку, інша сторона молоточка зчленована з ковадлом. Ковадло з'єднана зі стремечком, яке прилягає до мембрани вікна передодня (овального вікна) внутрішньої стінки середнього вуха.

Слухові кісточки беруть участь в передачі коливань барабанної перетинки, викликаних звуковими хвилями, вікна передодня, а потім ендолімфе равлики внутрішнього вуха.

Вікно передодня розташоване на стінці, що відокремлює середнє вухо від внутрішнього. Там же є кругле вікно. Коливання ендолімфи равлики, що почалися у овального вікна, поширюються по ходах равлики, не затухаючи, до круглого вікна.

Будова внутрішнього вуха. До складу внутрішнього вуха (лабіринту) входять переддень, напівкругні канали і равлик, в якій розташовані особливі рецептори, що реагують на звукові хвилі. Переддень і напівкругні канали до органу слуху не відносяться. Вони являють собою вестибулярний апарат, який бере участь в регуляції положення тіла в просторі і збереженні рівноваги.

На основній мембрані середнього ходу равлики є звуковосприймаючий апарат-спіральний орган. До його складу входять рецепторні волоскові клітини, коливання яких перетворюються в нервові імпульси, що поширюються по волокнах слухового нерва і надходять в скроневу частку кори великого мозку. Нейрони скроневої частки кори великого мозку приходять в стан збудження, і виникає відчуття звуку. Так здійснюється повітряна провідність звуку.

При повітряної провідності звуку людина здатна сприймати звуки в дуже широкому діапазоні-від 16 до 20 000 коливань в 1 с.

Кісткова провідність звуку здійснюється через кістки черепа. Звукові коливання добре проводяться кістками черепа, передаються відразу на перілімфу верхнього і нижнього ходів раyliки внутрішнього вуха, а потім – на ендолімфу середнього ходу. Відбувається коливання основної мембрани з волосковими клітинами, в результаті чого вони збуджуються, і виникли нервові імпульси в подальшому передаються до нейронів головного мозку. Повітряна провідність звуку виражена краще, ніж кісткова.

2.3 смаковий і нюховий аналізатори.

Значення смакового аналізатора полягає в апробації їжі при безпосередньому зіткненні її зі слизовою оболонкою порожнини рота.

Смакові рецептори (периферичний відділ) закладені в епітелії слизової оболонки ротової порожнини. Нервові імпульси по провідниковому шляху, головним чином блукаючому, лицьовому і язикоглоткового нервів, надходять в мозковий кінець аналізатора, розташованого в найближчому сусідстві з кірковим відділом нюхового аналізатора.

Смакові нирки (рецептори) зосереджені, в основному, на сосочках мови.

Найбільше смакових рецепторів є на кінчику, краях і в задній частині мови.

Рецептори смаку розташовуються також на задній стінці глотки, м'якому небі, мигдалинах, надгортаннику.

Роздратування одних сосочків викликає відчуття тільки солодкого смаку, інших - тільки гіркого і т.д. разом з тим є сосочки, збудження яких супроводжується двома або трьома смаковими відчуттями.

Нюховий аналізатор бере участь у визначенні запахів, пов'язаних з появою в навколишньому середовищі пахучих речовин.