

Луцький педагогічний фаховий коледж
Комунального закладу вищої освіти
«Луцький педагогічний коледж»
Волинської обласної ради
Циклова комісія природничо-математичних дисциплін

Комунальний заклад вищої освіти
«ЛУЦЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ»
Волинської обласної ради



Лекції з курсу «Анатомія, фізіологія, гігієна дітей та основи валеології»

Частина I

Луцьк, 2022

УДК 611+613(042.3)(076.1)

Лекції з курсу «Анатомія, фізіологія, гігієна дітей та основи валеології» Частина I. Укладачка: Кардашук Н.В. Луцьк, 2022. 172с.

Рецензенти:

Осип Ю.Л. кандидат біологічних наук,
доцент Волинського національного
університету імені Лесі Українки.

Раковець О.Ю. кандидат біологічних наук,
начальник навчального відділу
КЗВО «Луцький педагогічний коледж»
Волинської обласної адміністрації.

Посібник розроблено для формування фахових компетентностей з основ анатомії, фізіології, гігієни, валеології у майбутніх педагогічних працівників. Метою посібника є аналіз основних анатомо-фізіологічних закономірностей розвитку організму, формування науковості валеологічних знань студентів.

Посібник побудовано як лекційний курс з урахуванням завдань навчально дисципліни «Анатомія, фізіологія, гігієна дітей дошкільного віку та основи валеології», «Анатомія, фізіологія, гігієна дітей шкільного віку та основи валеології»

Посібник призначений для студентів КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР, для студентів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр за галуззю знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 012 Дошкільна освіта, 013 Початкова освіта. Видання задовольняє потреби сучасної педагогічної освіти та може бути рекомендоване для впровадження в освітній процес.

Розглянуто на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін Луцького педагогічного фахового коледжу (протокол №9 від 20.06. 2022)

Рекомендовано до друку на засіданні методичної ради Комунального закладу вищої освіти «Луцький педагогічний фаховий коледж» Волинської обласної ради (протокол № 2 від 12.09.2022)

© Кардашук Н.В., 2022

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Закономірності росту і розвитку організму людини.

Нервові та гуморальні механізми регуляції і функцій організму та їх розвиток.

Тема: 1. Вступ. Морфолого-функціональна організація організму людини.

Розвиток організму.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із предметом «Анатомія фізіологія та гігієна дітей», його завданнями та цілями, вивчати історію анатомії.

Очікувані результати:

Знати: основні методи досліджень, які застосовують в анатомії, основні терміни та поняття анатомії.

Вміти: розрізняти різні типи тканин людини.

Опорні (ключові) поняття: анатомія, фізіологія, гігієна, валеологія, філогенез, антропогенез, клітина, тканина.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. — К.: Професіонал, 2006. — 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1. Корируюча частина.

2. Вивчення нового матеріалу.

2.1.Значення анатомії, вікової фізіології та гігієни для правильної організації освітньої діяльності, трудового навчання, фізичного виховання.

2.2. Зв'язок анатомії, вікової фізіології з психологією, педагогікою, екологією, методиками навчання.

3. Закономірності росту і розвитку організму людини. Ембріональний розвиток.

4. Поняття про структуру і функціональну організацію організму. Загальна характеристика принципів саморегуляції функцій в організмі. Основні життєві процеси: гомеостаз, обмін речовин, ріст і розвиток.

5. Онтогенез. Генетична програма індивідуального розвитку. Генотип і фенотип. Роль спадковості та середовища у розвитку організму.

6. Характеристика ембріонального періоду розвитку організму.

7. Шкідливий вплив нікотину, алкоголю і наркотичних речовин на ріст і розвиток.

8. Срс. Закономірності росту і розвитку організму людини. Постнатальний розвиток. Періодизація онтогенезу її критерії. Загальна характеристика основних закономірностей росту і розвитку дітей і підлітків.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

1. Корируюча частина (повторення теоретичних питань).

1. Що вивчає анатомія фізіологія та гігієна дітей шкільного віку? (Будову органів та системи органів людського організму...)

2. Які науки є дотичними до дисципліни? (Фізіологія, загальна біологія, гістологія, валеологія тощо).

3. Які типи тканин Вам відомі? (Сполучна, епітеліальна, нервова, м'язова).

Вивчення нового матеріалу.

1. Предмет, завдання і методи анатомії, фізіології та гігієни людини, зв'язок їх з іншими біологічними дисциплінами.

Знання будови тіла людини і пізнання сутності життєвих процесів на різних рівнях організації організму здавна цікавили учених-біологів, філософів та широкі верстви населення. Основними стимулами для розвитку цих знань були практичні потреби життя людей, зокрема потреби медицини. Потрібно було багато століть для того, щоб людство прийшло до сучасного рівня знань у таких галузях науки, як анатомія, фізіологія і гігієна людини.

Анатомія людини (від грец. *anatome* — розтин, розчленування) — наука, що вивчає форму і будову організму, органів і тканин людини у зв'язку з їхніми функціями у процесі філогенезу та онтогенезу.

Фізіологія (від грец. *physis* — природа, *logos* — учення) — наука про функції живого організму як єдиного цілого, про процеси, що відбуваються в ньому на всіх його структурних рівнях: клітинному, тканинному, органному, системному і організменому. Фізіологія вивчає життєдіяльність організму у взаємодії з зовнішніми умовами його існування. Основне завдання фізіології - розкриття законів життєдіяльності живого організму та керування ними. У результаті наукового прогресу фізіологія людини накопичила значний фактичний матеріал. Це призвело до того, що від фізіології, цілісної науки про функції організму, виокремилися і стали самостійними декілька наукових дисциплін. Серед них самостійною галуззю фізіології стала й вікова фізіологія.

Вікова фізіологія вивчає особливості життєдіяльності організму в різні періоди онтогенезу, функції органів, систем органів і організму в цілому в міру його росту та розвитку, своєрідність цих функцій на кожному віковому етапі.

Гігієна (від грец. *hygienos* — здоровий) — наука, що вивчає вплив факторів навколишнього середовища на організм людини та її здоров'я, розробляє і впроваджує методи запобігання захворюванням як на індивідуальному так і популяційному рівні. Гігієна як наука профілактичного циклу включає в себе такі розділи: комунальна гігієна, соціальна гігієна, шкільна гігієна тощо. Завдання дитячої гігієни — не тільки всебічно вивчати чинники зовнішнього середовища і враховувати їх специфіку дії відповідно до вікових особливостей організму людини, а й добирати та цілеспрямовано організовувати заходи, які б сприяли розширенню його функціональних можливостей, зокрема опірності проти дії несприятливих факторів та збереженню здоров'я. Здоров'я — це стан повного, фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів (ВООЗ).

Будова і функції будь-якого органу тісно пов'язані між собою, тому необхідно анатомію і фізіологію розглядати у взаємному зв'язку. Без знання анатомії неможливо зрозуміти фізіологічні процеси, а без знання фізіології неможливо зрозуміти, чому окремі органи мають ту чи іншу будову. Не можна

пізнавати функції організму, його органів, тканин і клітин, не знаючи їхньої будови. Ось чому успіхи фізіології тісно пов'язані з досягненням анатомії, гістології (науки, яка вивчає будову та функції тканин), цитології (науки, яка вивчає будову, хімічний склад, процеси життєдіяльності і розмноження клітин), ембріології (науки, яка вивчає закономірності розвитку клітини, тканин та органів зародка), біохімії (науки, яка вивчає хімічні закономірності фізіологічних процесів). Без знання генетики (науки про закономірності спадковості та мінливості організмів) неможливо зрозуміти закони еволюційного та індивідуального розвитку людського організму, його функціонування, старіння і смерті, не можна розв'язати практичні проблеми (лікування при спадкових захворюваннях, боротьби зі старістю та смертю). Найновіші дослідження закономірностей поділу клітин і диференціювання їх мають пряме відношення до проблеми регенерації, тобто відновлення органів, і злоякісного росту, боротьби з онкологічними захворюваннями. Філогенетичний принцип, який враховує еволюцію органічного світу, може підказати правильний підхід до вивчення патологічного процесу, а також для випробування нових лікарських препаратів. Цей метод допомагає зрозуміти походження аномалій, знайти найраціональніші шляхи поліпшення здоров'я тощо.

Гігієна тісно зв'язана з біологією, враховує дані анатомії, фізіології і разом з тим розширює уявлення про особливості реакцій організму у дітей і підлітків на вплив середовища.

Знання анатомії і фізіології людини, а особливо анатомії і фізіології дитячого організму, має виключно велике значення для педагогіки, психології, гігієни, фізичного виховання. Знаючи вікові особливості дітей, вчитель або вихователь на основі закономірностей вікового розвитку може правильно навчати і всебічно виховувати їх. Без знання особливостей будови, життєвих функцій ростучого організму, умов, необхідних для нормального розвитку дитини, не можна правильно поставити навчальну і виховну роботу, дозувати

розумове і фізичне навантаження дітей, побудувати систему фізичних і спортивних вправ, які повинні виховувати здорову дитину.

Тому, пропонований курс покликаний розкрити майбутнім педагогам, закономірності розвитку дітей в різні вікові періоди. Знання цих закономірностей є важливим фундаментом для глибокого вивчення і осмислення курсу загальної і педагогічної психології, педагогіки. На базі цих знань можуть бути розроблені заходи щодо охорони здоров'я, раціональної організації режиму дня дітей і підлітків, науково обґрунтовані педагогічні підходи до здійснення навчально-виховного процесу з урахуванням функціональних можливостей школярів у різні вікові періоди.

Метою є розкриття закономірностей росту і розвитку, з'ясування особливостей функціонування цілісного організму, його систем, органів, тканин і клітин аж до молекулярного рівня на різних вікових етапах. Основним **об'єктом вивчення** є людина. Кожен організм – від найпростішого до організму людини – проходить всі етапи індивідуального розвитку і в кожному організмі незалежно від складності його конструкції протікають фізіологічні процеси. Однак, вони ускладнюються з розвитком органічного світу. Людина – найбільш високоорганізована жива істота, тому в організмі людини фізіологічні процеси мають якісно новий характер і цим відрізняються від тварин. Своєрідність фізіологічних процесів, які протікають в організмі людини, в значній мірі зумовлені впливом соціального середовища.

Предметом курсу є вивчення анатомо-фізіологічних особливостей дітей і підлітків у процесі їх індивідуального розвитку, а також особливості реакцій фізіологічних функцій на освітній процес. На основі цих знань можуть бути розроблені науково спрямовані заходи щодо охорони здоров'я, раціональної організації режиму у школі та вдома для дітей і підлітків, до здійснення освітнього процесу з урахуванням можливостей дітей у різні вікові періоди, визначення оптимального робочого ритму і оптимального навантаження.

Завдання об'єднаного курсу полягає у тому, щоб навчати студентів, майбутніх вихователів, сучасним положенням щодо вікових особливостей організму, який росте і розвивається, знанням закономірностей, які ґрунтуються на збереженні і зміцненні здоров'я дітей, підтриманні їхньої високої працездатності під час різних видів діяльності.

Досягнення вікової анатомії, фізіології і основ гігієни важливі для правильної організації фізичного виховання. Результати досліджень фізіологічних реакцій у процесі спортивних тренувань і під час змагань з успіхом використовуються для раціональної організації, спортивної та фізичної діяльності.

Анатомія людини – наука про форму і будову організму та його частин у зв'язку з їх розвитком та функцією. Анатомія людини вивчає організм людини у зв'язку не тільки з його розвитком та функцією, а також з навколишнім середовищем.

Сучасна анатомія прагне не тільки описувати факти, а й узагальнювати їх, з'ясувати не тільки те, як створений організм, а й чому він так створений, якими є закономірності будови й розвитку організму, його органів та систем. Для відповіді на ці питання сучасна анатомія досліджує як внутрішні, так і зовнішні зв'язки організму людини.

Живий організм людини є цілісною системою. Тому анатомія вивчає організм не як просту механічну суму його складових, що не залежать від навколишнього середовища, а як одне ціле, що знаходиться у єднанні з умовами існування.

Організм людини не є щось постійне, відлите в одну, нехай і досконалу форму, він постійно змінюється від народження до моменту смерті. Крім того, людина як вид є продуктом довготривалої еволюції, який має риси спорідненої схожості з тваринними формами. Тому анатомія не тільки вивчає будову

сучасної дорослої людини, але й досліджує, як формувався організм людини в процесі його історичного розвитку. Для цього:

1) вивчається розвиток людини в процесі еволюції тварин – **філогенез**; для вивчення філогенезу використовуються відомості порівняльної анатомії, що співставляє будову різних тварин та людини; окрім порівняльної анатомії, що є описовою наукою, враховуються принципи еволюційної морфології, що розкриває рушійні сили еволюції та структурні зміни в процесі пристосування організму до конкретних умов навколишнього середовища;

2) досліджується процес становлення й розвитку людини у зв'язку з розвитком суспільства – **антропогенез**; для цього використовуються, крім порівняльної та еволюційної морфології, переважно дані антропології – науки про людину; антропологія вивчає природничу історію людини і її фізичну природу з урахуванням історичного розвитку суспільної групи, до якої конкретно вона належить, та провідної ролі праці в процесі антропогенезу;

3) розглядається процес розвитку індивіда – **онтогенез** протягом усього його життя – внутрішньоутробного, ембріонального, і позаутробного, або постнатального, від народження до моменту смерті; для цього використовуються дані ембріології та вікової анатомії. Останній період онтогенезу – старіння – є об'єктом вивчення геронтології – науки про старість.

Враховуються також індивідуальні й статеві відмінності форми, будови і положення тіла та його органів, а також їх топографічне положення.

Анатомія як наука накопичує факти і описує їх – описова риса; еволюційна та функціональна її риси надають можливість пояснювати ці факти та встановлювати закономірності структури. *Описова, еволюційна та функціональна* риси є різними сторонами єдиної анатомії. Головною рисою сучасної анатомії є її *дієвість*, тобто не пасивне спостерігання й описання будови організму, а прагнення визначити закономірності будови і розвитку

організму та оволодіти цими закономірностями задля впливу на організм людини у напрямі, що сприяє оптимальному, гармонійному розвитку людини.

Зважаючи на наявність великої кількості матеріалу та труднощів вивчення цілісного організму, спочатку організм розглядається по системах, саме тому анатомія має назву «систематичної»; в той же час вона зветься «нормальною», оскільки вивчає будову «нормальної», тобто здорової людини. Вивченням тканин, органів, що змінилися в результаті хвороби або порушення розвитку, займається патологічна анатомія. Ріст та розвиток людини в різні вікові періоди вивчає вікова анатомія. На особливу увагу заслуговує функціональна анатомія опорно-рухового апарату (ОРА), що досліджує не тільки його будову, а також динаміку рухів і тому називається динамічною анатомією. Усі ці різновиди анатомічної науки є аспектами єдиної анатомії людини.

Людина є найвищим продуктом розвитку живої матерії, і для того, щоб зрозуміти його будову, необхідно використовувати дані біології як науки про закони виникнення і розвитку живої природи. Як людина є частиною живої природи, так і анатомія є частиною біології.

Анатомія вивчає також внутрішню форму, структуру органів, і тут анатомія тісно пов'язана з наукою про тканини – *гістологією*, та з наукою про клітину – *цитологією*. Анатомія, гістологія, цитологія, ембріологія разом складають єдину науку про форму, будову та розвиток організму, що зветься *морфологією*.

Клітина – це жива, відкрита система, елементарна частина живого організму, яка складається з ядра і цитоплазми. **Тканина** – це спільність клітин і позаклітинної речовини, об'єднаних єдністю походження, будови і функції. Розрізняють чотири основних типи тканин:

епітеліальна тканина (епітелій) – це шар клітин, що лежать на базальній мембрані, під якою є пухка волокниста сполучна тканина. Епітелій вкриває поверхню тіла (шкіру), вистилає слизові оболонки, відділяючи організм від

зовнішнього середовища; виконує покривну та захисну функції; утворює тканину залоз внутрішньої та зовнішньої секреції; для епітеліальної тканини характерна велика кількість клітин і мала кількість міжклітинної речовини;

сполучна тканина складається з невеликої кількості клітин і значної кількості міжклітинної речовини; виконує опорну та захисну функції (кісткова, хрящова), трофічну (кров, лімфа, пухка волокниста і ретикулярна, жирова, пігментна та ін. сполучні тканини зі спеціальними властивостями):

кісткова тканина складається з кісткових клітин, замурованих у міжклітинну речовину, яка має колагенові волокна і неорганічні солі;

хрящова тканина складається з хрящових клітин та основної речовини (гелю); є гіалінова хрящова тканина (суглобові хрящі, реберні хрящі), колагеново-волокниста хрящова тканина (фіброзні кільця міжкільцевих дисків, внутрішньосуглобові диски, меніски), еластична хрящова тканина (деякі хрящі гортані, вушна раковина, хрящова частина слухової труби);

щільна волокниста сполучна тканина виконує опорну функцію, складається зі щільно розміщених колагенових волокон, утворює сухожилки, зв'язки, капсули внутрішніх органів, суглобів, клапани серця, апоневрози, дерму шкіри, хрящову і кісткові тканини;

пухка волокниста сполучна тканина містить багато різних клітин (фібробласти, макрофаги), волокна, основну речовину; утворює строму паренхіматозних органів, входить до складу підшкірної клітковини, оточує судини та нерви;

ретикулярна сполучна тканина складається з ретикулярних клітин і ретикулярних волокон, у петлях яких знаходяться клітини крові; вона становить основу кісткового мозку, тімуса, селезінки, лімфатичних вузлів та ін.; може перероджуватись у жирову тканину;

кров складається з основної речовини (плазма) і клітин (форменні елементи);

лімфа складається з плазми і клітин, але не має еритроцитів, відрізняється від плазми крові меншим вмістом білку;

м'язова тканина забезпечує рухи організму; містить спеціальні структури – міофібрили; розрізняють:

гладку (непосмуговану) м'язову тканину, вона складається з одноядерних веретеноподібних клітин, з такої тканини утворені стінки судин, нутрощів;

скелетну (посмуговану) м'язову тканину, складається з посмугованих м'язових волокон; формує скелетні м'язи, м'язи язика, горла, м'якого піднебіння, гортані;

серцеву м'язову тканину, складається з м'язових клітин (серцевих міоцитів), має посмугованість;

нервова тканина складається з нервових клітин (нейроцитів, або нейронів) і нейроглії; нейрони визначають специфічну функцію нервової системи (сприймають подразнення, виробляють та передають імпульси), нейроглія виконує опорну, трофічну, захисну, пограничну функції, клітини нейроглії вистилають порожнини головного мозку, центральний канал спинного мозку (ependимоти), утворюють опорний апарат центральної нервової системи (астроцити), оточують тіла нейронів і їх відростки (олігодендрогліоцити), здійснюють фагоцитоз (гліальні макрофаги).

З тканин побудовані органи. **Орган** – це частина тіла, що має певну форму, внутрішню будову, займає певне місце в організмі та виконує специфічну функцію. В утворенні кожного органа беруть участь різні тканини, але одна є головною (для мозку – нервова, для м'язів – м'язова, для залоз – епітеліальна), а інші – допоміжні. **Система органів** – це органи, які виконують спільну функцію і мають спільне походження (травна система, дихальна система,

серцево-судинна система, нервова система тощо). **Апарат органів** – це органи, які виконують спільну функцію, але мають різне походження (ОРА, ендокринний апарат).

Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Предмет, завдання курсу.
2. Зв'язок дисципліни з іншими науками природничого циклу.
3. Поняття про клітину та тканину.
4. Характеристика різних типів тканин.
5. Поняття про орган, систему органів, апарат.
6. Поняття про етапи розвитку організму.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Модуль I.

Тема 2. Нервові механізми регуляції функцій організму, та їх розвиток.

Нервова система

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою та функціями нервової системи (спинного та головного мозку), їх розвитком.

Очікувані результати:

Знати: будову та функції, вікові особливості центральної нервової системи.

Вміти: описувати складові частини головного та спинного мозку, показувати їх топографію на муляжах, аналізувати механізми регуляції функцій організму.

Опорні (ключові) поняття: нейрон, нейроглія, рефлекс, таламус, гіпоталамус, кора, ЦНС.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Загальне уявлення про подразливість, подразники, подразнення. Збудливість і збудження. Функції нервової системи.

Загальний план будови нервової системи. Будова і функції нервової системи, клітин, їх розвиток.

Будова і властивості нервових волокон. Зв'язок між нейронами. Синапси, передача збудження через синапси. Поняття про нервові центри.

Рефлекс як основний принцип нервової діяльності.

Загальна характеристика будови та функцій відділів головного мозку. Стовбур головного мозку: довгастий, задній, середній, проміжний. Структурно-функціональна організація кори великих півкуль. Взаємодія кори і підкіркових структур.

Будова і функціональне значення спинного мозку

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Нервова система побудована з нервової тканини, що складається з нервових клітин – нейронів і нейроглії. **Нейроглія** – це сукупність клітинних елементів нервової тканини, вони виконують трофічну, захисну, опорну та секреторну функції.

Структурно-функціональною одиницею нервової системи є нервова клітина – **нейрон**, або нейроцит. Нейрони визначають специфічну функцію нервової тканини – сприймають подразнення, виробляють імпульси, передають їх. У нейроні розрізняють тіло та відростки. Від тіла в один бік відходить один довгий відросток, що не галузиться – **аксон**, або нейрит, в інший бік – короткі відростки, що галузяться – **дендрити**. Передача нервового збудження всередині нейрона іде в напрямку від дендритів до тіла (соми) нейрона, від нього – до аксона; аксон проводить збудження від тіла клітини. Аксони та дендрити закінчуються кінцевими апаратами, які називаються нервовими закінченнями. За функціональним призначенням нервові закінчення поділяються на чуттєві закінчення, або рецептори, рухові закінчення, або ефектори, і синаптичні закінчення, або синапси.

Рецептори – це нервові закінчення дендритів, вони сприймають подразнення від шкіри, м'язів, судин тощо. В залежності від того, з зовнішнього чи внутрішнього середовища сприймаються подразнення, вони поділяються на екстерорецептори та інтерорецептори. До екстерорецепторів відносяться рецептори, які сприймають подразнення з зовнішнього середовища, це рецептори шкіри, сенсорних систем. Інтерорецептори сприймають подразнення з внутрішнього середовища, це рецептори, які сприймають подразнення від м'язів та суглобів (пропріорецептори), від внутрішніх органів та судин (вісцерорецептори).

Ефектори – моторні закінчення аксонів рухових клітин соматичної і вегетативної нервової систем, вони передають імпульс до м'язів.

Передача нервового імпульсу з одного нейрона на інший здійснюється за допомогою особливо побудованих кінцевих апаратів, або синапсів. Синаптичне закінчення – *синапс* – це місце контакту двох нейронів (або нейрона та іншої клітини), де відбувається передача збудження від однієї клітини до іншої хімічним шляхом (за допомогою медіатора). Синапс складається з передсинаптичної мембрани (ділянка клітинної мембрани), біля якої у клітині розташовані пухирці з медіатором, синаптичної щілини та постсинаптичної мембрани (ділянка клітинної мембрани). Завдяки тому, що пухирці з медіатором містяться тільки біля передсинаптичної мембрани, передача збудження відбувається тільки в одному напрямку. Розрізняють аксосоматичні зв'язки нейронів, де аксон одного нейрона підходить до тіла клітини іншого нейрона, і філогенетично молодші аксодендритичні зв'язки (контакт аксона з денритом).

Отже, вся нервова система є комплексом нейронів, які вступають в синаптичні з'єднання між собою, не зростаючись при цьому. Таким чином нервове збудження, що виникло у якому-небудь місці, передається по відростках нервових клітин через синапси від одного нейрона до іншого.

Прикладом такого зв'язку між органами за допомогою нейронів є рефлекторна дуга, що лежить в основі *рефлексу*.

Проста *рефлекторна дуга* має складатися щонайменше з двох нейронів, один з них зв'язаний з чутливою поверхнею, наприклад зі шкірою, інший своїм нейритом закінчується у м'язі (або у залозі). При подразненні чутливої поверхні збудження йде по пов'язаному з нею чуттєвому нейрону у доцентровому напрямку до рефлекторного центра, де знаходиться синапс. Тут збудження переходить на другий нейрон і йде у відцентровому напрямку до м'яза (або залози), у результаті відбувається або скорочення м'яза, або змінення секреції залози і т. ін. Часто до складу простої (двонейронної) рефлекторної дуги входить третій, вставковий, нейрон, який є передатчиком з чуттєвого ланцюга на руховий. Але у людини більшість рефлекторних дуг багатонейронні, вони проходять через різні рівні ЦНС.

Нервовими волокнами називають відростки нейронів, вони вкриті оболонкою. Оболонка складається або тільки з шваннівських клітин, або додатково ще з мієлінової (м'якої) оболонки, яка виконує роль своєрідного ізолятора. В залежності від цього нервові волокна поділяються на мієлінові (м'які) та безмієлінові (безм'які). Мієлінові волокна товщі, вони мають безмієлінові проміжки – перехвати Ранв'є. Пучки нервових волокон, вміщені в загальну сполучнотканинну оболонку, утворюють нерви, або нервові стовбури. У більшості випадків у нерві об'єднуються і чутливі, і рухові волокна – це змішані нерви. Нерви, які складаються лише з чутливих волокон, називають чутливими, а ті, що складаються лише з рухових – руховими.

Нервова система єдина, але умовно її поділяють на частини.

За топографічним принципом нервова система поділяється на центральну і периферичну. До **центральної нервової системи** належать *головний та спинний мозок*, до периферичної – *нерви*, які відходять від головного (12 пар черепних

нервів) та спинного (31 пара спинномозкових) мозку та нервові вузли (ганглії), розташовані на периферії.

Спинний мозок (*medulla spinalis*) лежить у хребтовому каналі і в дорослих людей представляє собою довгий (41–45 см) трохи сплюснутий спереду назад циліндричний тяж, який зверху переходить безпосередньо у довгастий мозок, а знизу закінчується конічним загостренням на рівні 2-го поперекового хребця. Спинний мозок складається із сегментів; *сегмент* – це ділянка спинного мозку, що відповідає виходу однієї пари спинномозкових нервів; розрізняють 31 сегмент спинного мозку. У спинному мозку розрізняють *сіру* та *білу речовини*; сіра речовина є тілами нервових клітин, біла речовина – нервові відростки.

Сіра речовина представлена передніми, задніми і латеральними стовпами і оточена білою речовиною. На поперечному зрізі сіра речовина має форму метелика, або букви Н, де розрізняють передній ріг, задній ріг та латеральний (є тільки у 8-му шийному сегменті, 1–12-му грудних, 1–3-му поперекових). Передній ріг – це 5 рухових ядер, які утворені сукупністю моторних нейронів; задній ріг представлений 6 чутливими ядрами, які поділяються на ядра, які передають інформацію в межах спинного мозку, і які передають інформацію в головний мозок. Латеральний ріг утворений сукупністю інтернейронів.

Біла речовина представлена шляхами: асоціативними – зв'язують сегменти спинного мозку в межах однієї половини; проєкційними – зв'язують спинний мозок з головним (висхідні шляхи) і головний зі спинним (низхідні шляхи); комісуральними – біла спайка – зв'язує дві половини спинного мозку між собою.

Розрізняють три оболонки спинного мозку:

- *зовнішня* – тверда оболонка;
- *середня* – павутинна оболонка;
- *внутрішня* – м'яка оболонка.

Головний мозок (encephalon) розташований у порожнині черепа і складається з п'яти відділів: довгастий, задній, середній, проміжний і кінцевий мозок.

Довгастий мозок має форму цибулини, довжина його становить 2,5 см, він лежить у порожнині черепа на схилі. На передній поверхні довгастого мозку з боків від передньої серединної щілини є повздовжні потовщення – піраміди, які складаються з рухових пірамідних шляхів, що з'єднують головний мозок зі спинним. З обох боків від пірамід розташовані овальні оливи, функція яких пов'язана з підтриманням тіла у вертикальному положенні. Довгастий мозок складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина утворює скупчення, які називаються ядрами, або центрами. У довгастому мозку знаходяться автоматично працюючий центр дихання, центри, що регулюють роботу серця і судин, секрецію травних залоз, рефлекс чихання, кашляння, ковтання та ін., а також ядра IX–XII пар черепних нервів. Біла речовина складається з висхідних (чутливих) та низхідних (рухових) провідних шляхів.

Задній мозок лежить у черепній ямці, до нього належать міст та мозочок.

Міст розташований попереду довгастого мозку, складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина утворює ядра моста – це ядра V–VIII пар черепних нервів, через ядра моста кора головного мозку з'єднується з мозочком. Біла речовина складається з волокон, які йдуть у поздовжньому та поперечному напрямках; у поздовжньому напрямку йдуть висхідні та низхідні провідні шляхи, у поперечному – волокна, що зв'язують міст з мозочком.

Мозочок прилягає ззаду до поверхонь моста і довгастого мозку, він має дві півкулі і середню частину (черв'як). Мозочок має три пари ніжок: верхні, середні, задні. Верхні ніжки мозочка з'єднують його з дахом середнього мозку, у них проходять пропріоцептивні спинномозкові шляхи. Середні ніжки мозочка з'єднують його з мостом і складаються з волокон, які з'єднують ядра мосту з корою мозочка. Нижні ніжки з'єднують його з довгастим мозком, у їх складі

проходять пропріоцептивні шляхи від спинного мозку до мозочка. Біла речовина мозочка – це волокна, що з'єднують мозочок зі спинним мозком і відділами головного мозку, сіра речовина утворює кору мозочка і його ядра.

Середній мозок складається з даху та ніжок мозку; порожниною середнього мозку є водопровід, який сполучає IV шлуночок з III шлуночком.

Дах середнього мозку складається з 4 горбиків: 2 верхні горбики – підкіркові рефлекторні сторожові центри зору, 2 нижніх горбики – підкіркові рефлекторні сторожові центри слуху. Ніжки мосту поділяються на основу і покришку, між якими знаходиться чорна речовина. Основа ніжок – біла речовина, тут проходять важливі низхідні шляхи. Покришка містить сіру і білу речовини; сіра речовина представлена ядрами, біла – шляхами. Особливо важливими є перехрестя шляхів, їх 4.

До *проміжного мозку* належать таламічний мозок та гіпоталамус, порожниною проміжного мозку є III шлуночок. До таламічного мозку входять таламус (зоровий горб), надталамічна та заталамічна частини. *Таламус* – парне скупчення сірої речовини, що становить основну масу проміжного мозку; в його ядрах переключаються аферентні шляхи шкіряної, м'язово-суглобової, нюхової та зорової чутливості. *Гіпоталамус* розташований знизу таламуса, найбільш вираженим утворенням його є лійка, на якій знаходиться гіпофіз – провідна ендокринна залоза; до гіпоталамуса також відносяться сірий горб та сосочкові тіла. Гіпоталамус – це вегетативний мозок, тут містяться підкіркові вегетативні центри; сіра речовина представлена ядрами.

Кінцевий мозок складається з двох півкуль, з'єднаних мозолистим тілом, до півкуль входять нюховий мозок, базальні, або центральні ядра і бокові шлуночки мозку. *Мозолисте тіло* лежить в глибині поздовжньої щілини і складається із нервових волокон, що з'єднують півкулі великого мозку. Під мозолистим тілом розташоване склепіння у вигляді двох дугоподібних білих тяжів. Кора кожної півкулі побудована з сірої речовини завтовшки 1,3–4,5 мм,

вона утворює складки, борозни та звивини, які розділяють кожну півкулю на п'ять часток: *лобову, потиличну, тім'яну, вискову і острівцеву* (часточка, прикрита висковою, тім'яною і лобовою частками). Лобова частка розташована спереду від центральної борозни, тім'яна – між центральною і тім'яно-потиличною борознами, потилична – позаду від тім'яно-потиличної борозни, вискова – нижче від латеральної борозни, острівцеві – на дні латеральної борозни.

Загальна площа *кори* становить 220–250 тис. мм². Кора великих півкуль є найважливішим субстратом вищої нервової діяльності людини. Базальні ядра півкуль – це скупчення сірої речовини, вони утворюють так звану підкірку. Нюховий мозок – найдавніша частина переднього, кінцевого мозку. Нервові волокна, що йдуть до кори і від кори до нижче розташованих відділів ЦНС, утворюють прошарок білої речовини. Розрізняють три системи нервових волокон у білій речовині: асоціативні, комісуральні та проєкційні.

Кора поділена на поля, де відбувається прийняття і переробка інформації, цих полів більше 200, найважливішими є 8, де відбувається прийняття і переробка інформації від сенсорних систем:

- *передцентральна звивина* – кірковий кінець пропріоцептивного аналізатора (центр м'язо-суглобового чуття);
- *зацентральна звивина* – кірковий кінець шкірного аналізатора (центр загальної чутливості больової, температурної, дотикової);
- *нижня частина зацентральної звивини* – кірковий кінець смакового аналізатора (центр смаку);
- *клин і острогова борозна* в потиличній частці – кірковий кінець зорового аналізатора (центр зору);
- *верхня вискова звивина* – кірковий кінець слухового аналізатора (центр слуху);

- *середня і нижня вискові звивини* – кірковий кінець вестибулярного аналізатора (центр рівноваги);
- *пригіпокампальна звивина* – кірковий кінець нюхового аналізатора (центр нюху).

Топографія центрів мови:

1) чутливі центри мови:

- а) слуховий центр мови – задня частина верхньої вискової звивини;
- б) зоровий центр мови – кутова звивина в тім'яній частці.

2) рухові центри мови:

- а) центр усної мови – нижня лобова звивина;
- б) центр письмової мови – задня частина середньої лобової звивини.

До ***периферичної нервової системи*** належать 12 пар черепних нервів і 31 пара спинномозкових.

Усі *черепні нерви* відходять від основи головного мозку, крім IV пари, що виходить з дорзальної сторони мозку. Порядок нумерації відображає послідовність виходу нервів. Черепні нерви поділяються на чутливі (I, II, VIII), рухові (III, IV, VI, XI, XII) та змішані (V, VII, IX, X).

I пара – *нюховий нерв*, складається з нюхових ниток, які відходять від рецепторів нюху, що розміщені у слизовій оболонці верхнього носового ходу та перегородки носа, ідуть до нюхової цибулини, по нюховому тракту в нюховий трикутник, до парагіпокампальної звивини, де закінчуються.

II пара – *зоровий нерв*, починається від мультиполярних нейронів сітківки ока, проникає в порожнину черепа і попереду турецького сідла утворюється

перехрестя з таким же нервом з другого боку, іде по зоровому тракту в підкіркові зорові центри.

III пара – *окоруховий нерв*, містить парасимпатичні волокна, що йдуть до м'яза, який звужує зіницю, та до війкового м'яза; ядро лежить на дні водопроводу середнього мозку. Нерв відходить від основи головного мозку, входить в очну ямку і іннервує всі м'язи очного яблука, крім верхнього косого і зовнішнього прямого м'яза.

IV пара – *блоковий нерв*, його ядро лежить поряд з ядром окорухового нерва, іннервує верхній косий м'яз ока.

V пара – *трійчастий нерв*, ядро лежить у ділянці моста, у верхній частині ромбовидної ямки. Чутлива частина нерва має трійчастий вузол, від якого відходять три гілки: очний, верхньощелепний, нижньощелепний нерви. Кожна гілка складається з численних гілок, які іннервують шкіру обличчя, скроневу ділянку голови, кон'юнктиву повік, рогівку ока, слизову оболонку носа, язика, ясен, м'якого та твердого піднебіння, тверду оболонку головного мозку. До діяльності гілок трійчастого нерва приєднуються парасимпатичні та симпатичні волокна, що іннервують секреторні клітини слізної залози, залоз слизової оболонки порожнини носа та рота, великих слинних залоз. Руховий корінець нерва починається від моторного ядра, що лежить в задньому мозку, і приєднується до 3-ої гілки нерва, іннервуючи м'язи, що прикріплюються до нижньої щелепи.

VI пара – *відвідний нерв*, ядро лежить у ділянці моста, у верхній частині ромбовидної ямки. Нерв виходить з мозку, входить в очну ямку, і іннервує зовнішній прямий м'яз очного яблука.

VII пара – *лицевий нерв*, має рухові, чутливі та парасимпатичні волокна. Рухові волокна починаються від рухового ядра в покриві моста і в товщі привушної залози поділяються на 5–10 гілок, які іннервують мимічні м'язи та частину під'язикових. Чутлива частина складається з волокон смакового

аналізатора. Парасимпатичні волокна ідуть до підщелепної та під'язикової слинних залоз та залоз слизової оболонки язика.

VII пара – *присінково-завитковий нерв*. Присінкова частина проводить імпульси, що здійснюють контроль за положенням голови і тіла; рецептори цього нерва містяться у внутрішньому вусі, аксони досягають ядер моста та мозочка, не вступаючи в зв'язок з руховими ядрами. Завиткова частина нерва проводить звукові подразнення від рецепторів кортієвого органа завитки; аксони досягають ядер заднього мозку, де переключаються на слуховий провідний шлях.

IX пара – *язикоглотковий нерв*, містить рухові, чутливі та парасимпатичні (секреторні) волокна. Чутливі волокна ідуть від слизової оболонки язика, рецепторів глотки і барабанної порожнини. Секреторні волокна іннервують привушну залозу, рухові – м'язи глотки.

X пара – *блукаючий нерв*, містить рухові, чутливі та парасимпатичні волокна; виходить з довгастого мозку на основу черепа 10–20-ма тонкими короткими корінцями, які об'єднуються в загальний стовбур нерва, що залишає порожнину черепа через яремний отвір, проникає в грудну, черевну порожнину, розгалужуючись у м'язах, оболонках, органах голови, шиї, грудей, живота. Парасимпатичні та симпатичні волокна утворюють численні сплетіння, які у черевній порожнині продовжуються стовбурами.

XI пара – *додатковий нерв*, іннервує м'язи гортані, грудинно-ключично-сосковий, трапецієподібний м'язи.

XII пара – *під'язиковий нерв*, іннервує м'язи язика та м'язи нижче під'язикової кістки.

Спинномозкові нерви. Відповідно до сегментів спинного мозку утворюється 31 пара спинномозкових нервів: 8 пар шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових і 1 куприкова; усі змішані, складаються з рухових,

чутливих, вегетативних волокон. Кожен спинномозковий нерв біля виходу з міжхребцевого отвору розгалужується на чотири гілки – задню, поворотну, сполучну, передню. *Задні гілки* направляються назад між поперечними відростками хребців і іннервують м'язи, окістя, шкіру задніх частин голови, шиї, тулуба. *Поворотні гілки* відходять від стовбура спинномозкових нервів і відразу через міжхребцевий отвір повертаються у порожнину хребтового каналу, іннервують тверду та судинну оболонки спинного мозку. *Сполучні гілки* відходять від 1-го грудного до 2-го поперекового спинномозкових нервів у складі симпатичного стовбура іннервують внутрішні органи і судини. *Передні гілки* всіх спинномозкових нервів, крім грудних, беруть участь у формуванні шийного, плечового, попереково-крижового сплетіння.

Шийне сплетіння утворюється передніми гілками чотирьох верхніх шийних нервів, розташоване на передній поверхні шийних хребців, спереду прикрите грудинно-ключично-соскоподібним м'язом. Гілки, що відходять від нього, поділяються на шкірні, м'язові, змішані.

Плечове сплетіння складається з передніх гілок чотирьох нижніх шийних і першого грудного нервів, розміщене на шиї вище та ззаду підключичної артерії. Гілки плечового сплетіння поділяються на короткі та довгі. Короткі іннервують м'язи, що прикріплюються до лопатки та оточують плечовий суглоб, довгі спускаються вздовж верхньої кінцівки і іннервують її кістки, шкіру та м'язи.

Поперекове сплетіння утворене передніми гілками трьох верхніх поперекових нервів і верхньої частини 4-го поперекового нерва, розташоване попереду поперечних відростків хребців, у товщі великого поперекового м'яза і іннервує клубово-поперековий м'яз, квадратний м'яз попереку, внутрішній косий і поперечний м'яз живота, шкіру зовнішніх статевих органів.

Попереково-крижове сплетіння утворене гілками поперекових, крижових, куприкового нервів.

Крижове сплетіння утворене передніми гілками останніх двох нижніх поперекових нервів і 3–4-го верхніх крижових спинномозкових нервів, розташоване на передній поверхні крижа і грушоподібного м'яза. Його короткі гілки іннервують м'язи таза, до довгих м'язів належать задній шкірний м'яз стегна та сідничний нерв.

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Функції нервової системи
2. Загальне уявлення про подразливість, подразники, подразнення.
3. Збудливість і збудження..
4. Будова і властивості нервових волокон.
5. Синапси, передача збудження через синапси.
6. Поняття про нервові центри.
7. Рефлекс як основний принцип нервової діяльності.
8. Структурно-функціональна організація кори великих півкуль.
9. Будова і функціональне значення спинного мозку

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Модуль І.

Тема 3. Нервові механізми регуляції функцій організму, та їх розвиток.

Удосконалення регуляційної та координаційної функцій нервової системи.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою та функціями вегетативної нервової системи, розвитком нс.

Очікувані результати:

Знати: будову та функції, вікові особливості вегетативної нервової системи.

Вміти: описувати вегетативну нс, показувати її топографію на муляжах, аналізувати механізми регуляції функцій організму.

Опорні (ключові) поняття: нейрон, нервова регуляція, автономна, вегетативна, симпатична та парасимпатична нс..

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Будова і функції, розвиток вегетативної нервової системи.

Розвиток нервової системи.

Вікові зміни структури і функцій різних відділів центральної нервової системи. Удосконалення регуляційної та координаційної функцій нервової системи.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

1. Нервова система, її біологічне значення.

Нервова система регулює, координує, погоджує діяльність усіх органів і систем організму, забезпечує функціонування організму як єдиного цілого. Нервова система забезпечує оптимальне пристосування організму до змін навколишнього середовища, підтримує гомеостаз, а також складає матеріальну основи психічної діяльності: мислення, пам'яті, емоцій, мовлення та складних форм соціальної поведінки. Ні один процес в організмі людини не відбувається без участі нервової системи, будь то рухи тіла, зорові чи слухові відчуття, спілкування або мислення, сон, дихання та інші процеси.

В онтогенезі нервова система розвивається з ектодермального зародкового листка і вже стають помітними майбутні частини головного мозку – три міхурі. Спочатку утворюється нервова пластинка, яка перетворюється на жолобок із піднятими краями. Краї жолобка потім утворюють замкнену нервову трубку, з нижнього відділу утворюється спинний мозок. На третьому тижні внутрішньоутробного періоду з верхнього відділу її утворюються три первинні мозкові міхури: передній, середній і задній (ромбоподібний).

На 5-му тижні відбувається ділення поперечною борозною переднього і заднього міхурів ще на дві частини, завдяки чому утворюється 5 мозкових міхурів, з яких формуються п'ять відділів головного мозку: з п'ятого мозкового

міхура утворюється довгастий мозок, із четвертого – задній мозок, до якого належать вароліїв міст і мозочок, з третього - середній мозок, із другого - очні міхури і проміжний мозок, із першого – великі півкулі головного мозку (кінцевий мозок – кора півкуль і підкіркові ядра).

Загальний план будови нервової системи. За топографічним принципом у нервовій системі людини розрізняють центральну нервову систему і периферичну.

Центральна нервова система складається з головного і спинного мозку. Головний мозок міститься всередині черепа, а спинний мозок - у хребетному каналі. Головний і спинний мозок складається з сірої і білої речовини. Сіра речовина утворена тілами і дендритами нейронів, біла речовина утворена аксонами нейронів.

До **периферичної нервової системи** належать 12 пар черепно-мозкових нервів і 31 пара спинномозкових нервів, їх сплетіння, корінці, нервові вузли, або ганглії, які лежать у всіх відділах тіла людини.

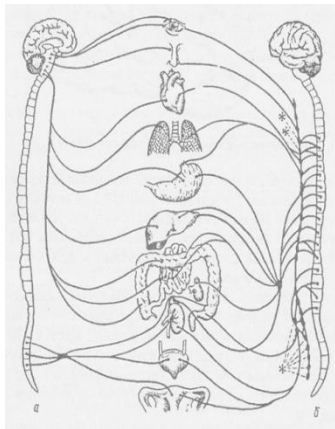
Згідно анатомо-функціональної класифікації, єдину нервову систему умовно поділяють на соматичну й автономну (вегетативну).

Соматична нервова система (від грец. *soma* - тіло) складається з чутливих, рухових і змішаних нервів. Вона іннервує шкіру, опорно-руховий апарат.

До **автономної (вегетативної) нервової системи** (від грец. *autos* - сам) відносяться симпатичні та парасимпатичні нерви, які іннервують всі внутрішні органи, залози внутрішньої і зовнішньої секреції, серце і судини, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг тощо). За функціональним принципом нервова система поділяється на соматичну та вегетативну частини.

Соматична нервова система здійснює переважно функції зв'язку організму з навколишнім середовищем, обумовлюючи його чутливість (за допомогою органів чуття) та рух. Вона іннервує довільну (посмуговану) мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів – язика, глотки, гортані, очного яблука, середнього вуха, забезпечує чуттєву іннервацію всього тіла.

Вегетативна нервова система іннервує всі внутрішні органи, ендокринні залози та мимовільні м'язи шкіри, серце та судини, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг та ін.) та становлять внутрішнє середовище. Розрізняють дві частини вегетативної нервової системи: симпатичну та парасимпатичну, які забезпечують регуляцію діяльності внутрішніх органів, судин і потових залоз, а також трофічну іннервацію (живлення) скелетної мускулатури, рецепторів і самої нервової системи.



Вегетативна нервова система (схема): а — парасимпатичний і б — симпатичний відділи.

Парасимпатична нервова система. Від середнього мозку відходять парасимпатичні волокна, які входять до складу окорухового нерва; ці нерви іннервують кільцевий м'яз райдужної оболонки ока, при їх збудженні відбувається звуження зіниці. З довгастого мозку виходять парасимпатичні волокна, розташовані у складі лицевого, язикоглоткового, блукаючого нервів.

Парасимпатичні волокна, що входять до складу лицевого і язикоглоткового нервів, іннервують слинні залози, при їх збудженні спостерігається значне виділення слини. Волокна блукаючого нерва галузяться і іннервують багато внутрішніх органів: серце, стравохід, бронхи, альвеоли, шлунок, тонкий кишечник і верхній відділ товстого, селезінку. Від крижового відділу спинного мозку відходять волокна тазового нерва, які іннервують органи малого таза: сигмовидну і пряму кишку, сечовий міхур, статеві органи (крім матки). Ганглії парасимпатичної нервової системи розташовані всередині або поблизу органа, який іннервують.

Центральний відділ *симпатичної нервової системи* представлений нейронами бокових рогів грудного і поперекового відділів спинного мозку. Відростки цих нейронів (догангліонарні нейрони) виходять зі спинного мозку і закінчуються у симпатичних гангліях, розташованих ланцюгами по обидва боки впродовж спинного мозку (симпатичні ланцюжки). Звідти виходять постгангліонарні нейрони, які йдуть до органів. Симпатична нервова система іннервує всі органи і тканини організму, у тому числі і скелетні (посмуговані) м'язи, і ЦНС.

Симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи здійснюють, як правило, на органи різний вплив.

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Симпатичний відділ вегетативної нервової системи.
2. Парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи.
3. Удосконалення регуляційної та координаційної функцій нервової системи.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Модуль 1.

Тема 3: Гуморальні механізми регуляції функцій організму, їх розвиток.

Залози внутрішньої секреції .

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися з анатомо-фізіологічними особливостями розвитку ендокринної системи.

Очікувані результати:

Знати: будову та функції ендокринних залоз.

Вміти: класифікувати залози внутрішньої секреції.

Опорні (ключові) поняття: гормон, гіпофункція, гіперфункція, епіфіз, гіпофіз, наднирники.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Поняття про залози внутрішньої секреції. Гормони та їх фізіологічна дія.

Гіпофіз та його роль у регуляції ендокринної системи і розвитку організму.

Щитовидна залоза та вплив її гормонів на фізичний і розумовий розвиток організму. Кретинізм, причини розвитку, профілактика. Вплив екологічних і стресових факторів на діяльність щитовидної залози.

Гормони статевих залоз, їх вплив на ріст, розвиток і формування статевих ознак.

Проблеми статевого виховання у ранньому шкільному віці, вплив соціальних та екологічних факторів на розвиток статевих залоз. Вікові особливості. Поняття про загальний адаптаційний синдром та його стадії.

Вилочкова залоза, її вплив на ріст, статеве дозрівання та імунітет організму.

Внутрішньо-секреторна функція підшлункової залози.

Гормони надниркових залоз, їх вплив на функції організму. Вікові особливості.

Взаємодія нервової та гуморальної регуляції функцій

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Будова і функції ендокринних залоз

Залози – це органи, що складаються з сполучнотканинного остову і комплексу залозистих (епітеліальних) клітин, що керують спеціалізованою функцією. Усі залози поділяються на дві групи: **залози зовнішньої секреції** (екзокринні) і **залози внутрішньої секреції** (ендокринні).

Основні ознаки ендокринних залоз: не мають вивідних проток, свій секрет виводять безпосередньо в кровоносне русло, мають рясне кровопостачання, частіше декілька пар артерій. Ендокринні залози топографічно роз'єднані, мають невелику масу, але виявляють величезний вплив на організм. Продукти діяльності ендокринних залоз – гормони, вони є хімічними носіями інформації. Це надзвичайно біологічно активні речовини, які навіть у незначних кількостях здатні зробити вплив на різні функції організму.

Виділяють чотири основні типи **дії гормонів**:

- 1) **обмінний тип** – здійснює вплив на обмін речовин;
- 2) **морфологічний тип** – стимулює процеси росту, диференціювання клітин, органогенез;
- 3) **кінетичний тип** – впливає на органи-виконавці;
- 4) **коригуючий тип** – впливає на зміни інтенсивності функціонування органів і тканин.

За хімічною природою гормони поділяють на 3 групи:

- 1) **похідні амінокислот** (адреналін, гормон епіфіза, тиреоїдні гормони);

2) **пептидні гормони** – прості та складні (гормони гіпофіза, гіпоталамуса, підшлункової і паращитовидної залози);

3) **стероїдні гормони**, що утворюються з холестерину (кіркова речовина надниркових залоз, статеві гормони).

Всі гормони мають низку особливостей. Найважливіші з них наступні:

1) мають високу біологічну активність (один грам окситоцина розчинений у 5000 літрах води викликає скорочення ізольованої матки, один грам адреналіну здатний збільшити скорочення сердець 100 мільйонів жаб);

2) кожен гормон діє на деякі органи і функцію;

3) характеризується дистантною дією;

4) має порівняно невеликий розмір молекул;

5) більшість гормонів не мають видової специфічності;

6) гормони порівняно швидко руйнуються.

Гормони діють на генетичний апарат клітин, беруть участь у реалізації генетичної програми розвитку. Впливають на всі види обміну речовин, на ріст, а також на фізичний і розумовий розвиток людини. Гормони необхідні для успішного прояву репродукційних функцій: запліднення, імплантації зародка, вагітності, лактації. У процесі ембріогенезу в ембріона людини під впливом гормонів відбувається диференціювання систем органів. Протягом життя людини гормони забезпечують адаптацію організму до умов довкілля. Із секрецією гормонів пов'язані не тільки процеси розвитку людини, а й процеси старіння. Надмірна або недостатня продукція гормонів викликає важкі порушення і захворювання організму.

Під час розвитку ендокринних залоз, епітелій посилено розмножується і занурюється в належну сполучну тканину, внаслідок чого утворюється мішечок

у формі трубки або альвеоли. Стінка його звичайно утворена залозистим епітелієм, клітини якого зовнішньою стороною звернені до сполучної тканини, внутрішньою – до просвіту залози. Якщо епітелій після первинного занурення продовжує нерівномірно рости, то формується складна залоза. Якщо залоза втрачає первинний зв'язок з епітеліальним покривом, із якого вона походить, вивідна протока її не розвивається, а секрет виводиться у кровоносне русло, то така залоза і називається ендокринною.

В основі морфологічної класифікації ендокринних залоз лежить джерело їх розвитку – зародковий листок. Розрізняють наступні групи залоз:

Ентодермальні залози: а) похідні зябрового апарату (бранхіогенні залози) – щитоподібна, прищитоподібні залози, загруднинна залоза (тимус); б) похідні кишкової трубки – ендокринна частина підшлункової залози.

Мезодермальні залози: а) кіркова речовина надниркових залоз; б) ендокринна частина статевих залоз (яєчко, яєчник).

Ектодермальні залози: а) невrogenна група - ядра гіпоталамуса, гіпофіз, шишкоподібна залоза (епіфіз); б) симпато-адреналова група – мозкова речовина надниркових залоз, параганглії.

Згідно сучасним уявленням виділяють центральну ланку ендокринної системи (гіпоталамус, гіпофіз, епіфіз) і периферичну ланку. Периферична ланка має залози залежні від передньої частки гіпофіза (щитоподібна залоза, кіркова речовина надниркових залоз, статеві залози) і незалежні від передньої частки гіпофіза (прищитоподібні залози, мозкова речовина надниркових залоз, параганглії, ендокринна частина підшлункової залози) (рис. 76).

Також ендокринну функцію виконують групи клітин гіпоталамічної ділянки мозку. Тимчасову, але дуже важливу функцію виконує у жіночому організмі – плацента.

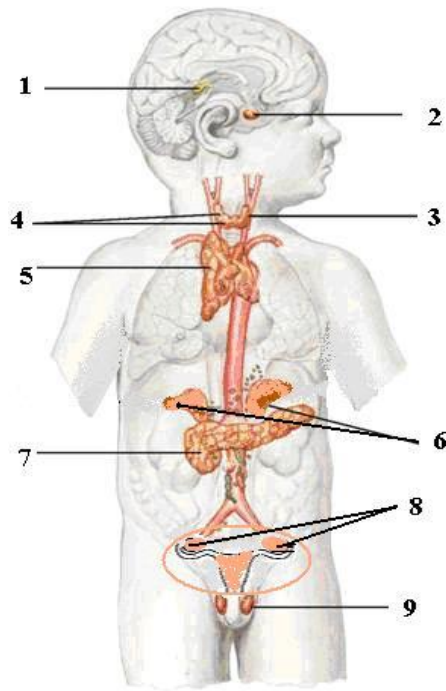


Рис. . Положення ендокринних залоз в тілі людини: 1 – гіпофіз; 2 - епіфіз; 3 - щитоподібна залоза; 4 - прищитоподібні залози; 5 – загруднинна залоза (тимус) ; 6 - надниркова залоза; 7 – панкреатичні островці підшлункової залози;

8 – яєчники; 9 – яєчки

Крім того, є окремі групи клітин у шлунково-кишковому тракті, у печінці, нирках, які також секретують гормони або гормоноподібні речовини. Залози внутрішньої секреції знаходяться в дуже складних відношеннях між собою. Так гіпоталамус через ліберини стимулює функцію гіпофіза, а той, у свою чергу, через гормони передньої частки, впливає на діяльність залежних від нього залоз. Як тільки рівень гормонів у кровоносному руслі опиняється достатнім, вони впливають на гіпоталамус.

Гіпоталамус, виробляє статини, впливає на гіпофіз, а гіпофіз, зменшує вироблення гормонів (тропних), гальмує функцію інших залоз. Як і діяльність усіх внутрішніх органів, діяльність ендокринних залоз регулюється центральною нервовою системою. З іншого боку, поза сумнівом вплив

гормонів як на периферичні чутливі нервові закінчення (рецептори), так і на нервові центри. Отже, обидві системи пов'язані між собою найтіснішим чином, і це дає право говорити про єдину нервово-гуморальну регуляцію функцій організму. При цьому у всіх випадках гуморальна регуляція грає супідрядну роль по відношенню до нервової системи.

Статеві органи. У процесі еволюції організм пристосовувався до відтворення подібних до себе нащадків. Цьому сприяли два види спеціальних статевих залоз, які визначають статевий диморфізм (статева різниця організмів). Особливість залоз полягає в тому, що у них розвиваються різні (чоловічі та жіночі) статеві клітини, об'єднання яких дає початок розвитку нового, але подібного до батьківських, організму. Пристосування організму до розмноження з використанням статевих залоз призвело до розвитку шляхів виведення із залоз статевозрілих клітин. Структурно-функціональні та генетичні особливості статевих органів обумовлюють їх диференціацію на чоловічі та жіночі.

Чоловічі статеві органи розділяються на внутрішні та зовнішні.

До *внутрішніх* належать статева та передміхурова (простата) залози. До статевої залози відносяться яєчко з придатком, сім'яний міхурець, сім'явиносна протока. **Яєчко** є парним залозистим органом, у якому виробляються чоловічі статеві клітини – сперматозоїди; яєчко складається з часток, кожна частка (їх 150–200) містить каналці, у початковій частині цих каналців (звивиста частина) відбувається утворення (сперматогенез) чоловічих статевих клітин (сперматозоїдів). У тканині яєчок є клітини, що виробляють гормони, тому яєчка є також залозою внутрішньої секреції. Ці гормони впливають на віковий розвиток статевих органів, вторинних статевих ознак, синтез білків, сприяють збільшенню маси кісток тощо. До 10 років розмір яєчка збільшується мало, максимальне збільшення спостерігається у віці 14–15 років. Сім'яні каналні зі всіх часток зливаються, утворюють сім'явивідні шляхи, що переходять у придаток яєчка. До верхньо-заднього краю яєчка прилягають **сім'яний**

канатик і придаток яєчка, який головою зафіксований до верхнього кінця яєчка, а нижнім кінцем – до його нижнього кінця. У придатку яєчка проходить проток придатка, який утворюється при з'єднанні сім'явивідних шляхів яєчка і слугує для проведення сперматозоїдів у сім'явиносну протоку. **Сім'явиносна протока** – парна, це продовження протоки придатка яєчка; входить до складу сім'яного канатика, який через пахвинний канал проникає в порожнину малого таза і з'єднується з **сім'явипорскувальною протокою**, яка проходить крізь товщу передміхурової залози і відкривається в просвіт передміхурової частини уретри. **Сім'яні міхурці** розміщені латерально від сім'явиносних протоків, між дном сечового міхура та прямою кишкою. Нижній кінець міхурців переходить у вивідну протоку, яка з'єднується з сім'явиносною протокою та утворює сім'явипорскувальну протоку. У сім'яних міхурцях виробляється рідка частина сперми. **Передміхурова залоза** – непарний орган, розміщується під сечовим міхуром так, що охоплює початок сечівника. У передміхуровій залозі утворюється секрет, який входить до складу сперми і стимулює рухову активність сперматозоїдів.

До зовнішніх статевих органів належать статевий член, сечівник і мошонка. **Статевий член** складається з трьох тіл: парного печеристого та непарного губчастого. В статевому члені розрізняють корінь, головку і тіло. Головка має форму конуса, на ній є вертикальна щілина – зовнішнє вічко сечівника, від нижнього краю якого відходить складка, що продовжується на шкіру статевго члена – вуздечка передньої шкірочки статевго члена. Передня шкірочка – вільна складка біля основи головки. **Мошонка** – шкірно-м'язовий мішковидний орган, в якому містяться яєчка з придатками, початкові відділи сім'яних канатиків та їх оболонки. Мошонка розташована між статевим членом і промежиною.

Жіночі статеві органи є внутрішні і зовнішні.

До внутрішніх належать яєчники, маткові труби, матка та піхва. **Яєчник** – парний залозистий орган, в якому ростуть і дозрівають жіночі статеві клітини

(яйцеклітини), а також виробляються жіночі статеві гормони (естрогени). Яєчник розташований в малому тазі збоку від матки і нижнім (матковим) кінцем за допомогою власної зв'язки прикріплюється до її латерального кута; протилежний (верхній) кінець яєчника обернений до маткової труби і називається трубним. Зверху яєчник вкритий сполучнотканинною оболонкою, під якою знаходиться коркова речовина, а під нею – мозкова. Коркова речовина яєчника містить міхурці (фолікули), у кожному з них розвивається жіноча статеві клітина, у мозковій речовині проходять судини і нерви. Формування фолікулів закінчується на момент народження, закладається їх 200–300 тис., до 10 років їх стає у 3–4 рази менше. Яєчники не мають протоків. Дозріла яйцеклітина виходить з фолікула при розриві його стінки і опиняється на поверхні яєчника у порожнині очеревини, звідки затягується у просвіт маточної труби. На місці фолікула, що лопнув, утворюється жовте тіло – залоза внутрішньої секреції; якщо яйцеклітина не запліднюється, жовте тіло зникає, при заплідненні яйцеклітини жовте тіло розростається і функціонує як залоза внутрішньої секреції. Естрогени виробляються епітелієм фолікулів, вони впливають на обмін речовин, збільшують синтез глікогену у печінці, відкладання жирової тканини в організмі, регулюють менструальні цикли, сприяють нормальному протіканню вагітності. **Матка** – непарний порожнистий м'язовий орган, призначений для розвитку заплідненого яйця і виношування плоду в період вагітності; в ній розрізняють дно (верхня, розширена частина), тіло (середня частина) та шийку (нижня, звужена частина). Розміщена матка в порожнині малого таза, між сечовим міхуром спереду та прямою кишкою ззаду, утримується зв'язками та піхвою. Стінка матки має три шари: зовнішній – периметрій (серозна оболонка), середній – міометрій (м'язова оболонка), внутрішній – ендометрій (слизова оболонка). **Маткова труба** – парний орган довжиною 15 см, одним кінцем труба відкривається в порожнину матки, другим обернена в бік яєчника. Слизова оболонка труби вистелена війчастим епітелієм, війки якого сприяють рухові яйцеклітини в бік матки. **Піхва** – м'язово-фіброзна трубка довжиною 8–10 см, верхнім кінцем

зростається з шийкою матки, нижнім отвором відкривається в присінок піхви, що утворений малими статевими губами. Слизова оболонка піхви товста і покрита щільними поперечними складками, які утворюють два поздовжні валики; у дівчат отвір піхви закритий складкою слизової оболонки – дівочою перетинкою з невеликим отвором посередині.

До *зовнішніх статевих органів* належать великі та малі статеві губи, присінкові залози, зовнішній отвір сечівника, присінок піхви, клітор. **Великі та малі статеві губи** є складками шкіри, товщу яких утворює жирова клітковина. Великі статеві губи обмежують з боків статеву щілину, у глибині великих статевих губ розміщені малі статеві губи, які обмежують присінок піхви (щілиноподібний простір). У порожнину присінка відкривається сечівник, піхва та вивідні протоки присінкових залоз. До присінкових залоз належать велика (бартолінова) залоза присінка та малі (сальні) присінкові залози. Цибулина присінка та клітор відповідають печеристим тілам чоловіків. **Клітор** знаходиться у верхньому кутку статевої щілини, має головку, тіло та ніжки. Тіло присінка утворене двома печеристими тілами, які здатні напружуватися. Спереду тіло закінчується головкою, ззаду воно поділяється на дві ніжки, які прикріплюються до нижніх гілок лобкових кісток.

Ендокринні залози – залози, які не мають проток і виділяють секрет (гормон) безпосередньо в кров або лімфу. Кожний орган в організмі людини знаходиться під подвійним контролем – з боку нервової системи та з боку ендокринних залоз. Таким чином, **ендокринна система** разом з нервовою здійснюють в організмі людини регуляцію всіх життєвих функцій. Усі ендокринні залози функціонально пов'язані між собою і становлять єдину систему. У цій системі провідна роль належить гіпофізу.

До ендокринних залоз належать гіпофіз, шишкоподібне тіло, щитовидна залоза, прищитовидна залоза, загрудинна залоза, надниркові залози, ендокринна частина підшлункової залози (панкреатичні острівці), ендокринні частини статевих залоз.

Гіпофіз знаходиться в гіпофізіальній ямці турецького сідла клиноподібною кістки черепа, його довжина 8–10 мм, ширина 12–15 мм, маса 0,5–0,65 г. До початку статевої зрілості вага гіпофіза збільшується майже вдвічі. Розвиток залози відбувається до 30–40 років, після чого її вага зменшується і відбуваються зміни у клітинах. У гіпофізі виробляється 22 гормони. Гіпофіз поділяється на дві частки: передню (аденогіпофіз) і задню (нейрогіпофіз). Передня частка більша, складається з трьох частин: дистальної, проміжної та горбової. Гіпофіз вкритий капсулою. Паренхіма передньої частки гіпофіза складається із залозистих клітин, між якими лежать синусоїдальні капіляри. Задня частка складається з нейрогліальних клітин, нервових волокон, які йдуть з нейросекреторних ядер гіпоталамуса і нейросекреторних тілець. Гіпофіз є провідною ендокринною залозою, оскільки в ньому виробляються гормони, які регулюють розвиток і функції інших ендокринних залоз.

Шишкоподібне тіло (епіфіз) розташоване в ділянці чотиригорбикового тіла середнього мозку (відноситься до епіталамуса) і пов'язане з таламусом (зоровим горбом). Епіфіз має яйцеподібну, кулясту або конічну форму, маса його – 0,2 г, це непарний орган, виділяє гормони, що стримують діяльність гіпофіза до моменту статевої зрілості, а також бере участь в регуляції майже всіх видів обміну речовин. Зовні епіфіз вкритий капсулою, від якої в його середину проникають трабекули, що поділяють паренхіму епіфіза на часточки. Паренхіма складається з залозистих клітин – пінеалоцитів та з гліальних клітин.

Щитовидна залоза за формою схожа на тризуб, лежить в порожнині шиї на рівні 5–7-го шийних хребців. Спереду щитовидної залози знаходяться підпід'язикові м'язи, ззаду – гортань і трахея. Щитовидна залоза – непарна, найбільша ендокринна залоза, її маса – 30–40 г. Складається залоза з двох бокових часток і перешийка. Зверху залоза вкрита фіброзною капсулою, яка зростається з гортанню і трахеєю. Від капсули йдуть трабекули, які поділяють паренхіму на часточки. Тканина (паренхіма) залози представлена залозистими фолікулами з густою кровоносною і лімфатичною судинними сітками, через

них за годину протікає 5–6 л крові. У залозистих фолікулах міститься колоїд і білок, до складу якого входить йод – тиреоглобулін.

Прищитовидні залози розміщені на задніх поверхнях часток щитовидної залози, іноді вони містяться в товщі тканини щитовидної залози. Прищитовидні залози мають круглясту або овальну форму, їх чотири – дві верхні і дві нижні. Загальна маса прищитовидних залоз 0,13–0,36 г. Кожна прищитовидна залоза вкрита власною фіброзною капсулою.

Загрудинна залоза (тимус) знаходиться в грудній порожнині та частково в порожнині ший, її передня поверхня прилягає до задньої поверхні ручки та тіла грудини (до рівня 4-го реберного хряща). Тимус належить до верхнього середостіння; позаду тимуса розташована аорта, легеневий стовбур, верхня порожниста вена, ліва плечоголова вена. Тимус має форму двозубої вилки, його маса в період максимального розвитку (10–15 років) становить 35–40 г, в старшому віці – 13–15 г; це непарний орган. Тимус складається з двох часток – правої і лівої. Зовні тимус вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої відходять міжчасточкові перетинки, які поділяють паренхіму тимуса на часточки. Анатомічною одиницею тимуса є часточка, її периферичну частину утворює кора тимуса, центральну частину часточки формує мозок тимуса. Кора складається з лімфоцитів тимуса, які щільно прилягають один до одного. В мозку тимуса є тільця тимуса – це значно ущільнені епітеліальні клітини. У тимусі відбувається диференціація Т-лімфоцитів зі стовбурових клітин, які потрапляють сюди з кісткового мозку.

Надниркові залози – парні, розташовані в позаочеревинній клітковині над верхнім кінцем відповідної нирки, на рівні 11–12-го грудних хребців. Права надниркова залоза має трикутну форму, ліва – форму півмісяця. Розрізняють три поверхні надниркової залози: передню, задню і нижню. На передній поверхні розміщені ворота. Зовні надниркова залоза вкрита фіброзною капсулою. До фіброзної капсули прилягає кора, що складається з трьох зон: клубочкової, пучкової та сітчастої. У центрі залози знаходиться мозок,

утворений великими клітинами двох видів. Кора виробляє гормони, які поділяються на три групи. Мозкова частина виробляє гормони адреналін та норадреналін.

Ендокринна частина підшлункової залози представлена панкреатичними острівцями, або групами епітеліальних клітин. Маса їх не перевищує 1/100 маси підшлункової залози. Панкреатичні острівці розміщені в усіх частинах підшлункової залози, але найбільше їх в ділянці хвоста підшлункової залози, вони продукують гормони інсулін і глюкагон.

До **статевих залоз** відносять *яєчка* у чоловіків і *яєчники* у жінок. Внутрішньо-секреторною, ендокринною частиною яєчок є інтерстиціальні ендокриноцити яєчка, розміщені між покрученими сім'яними канальцями. Ці клітини продукують гормон тестостерон. Ендокринна частина яєчника знаходиться в зернистому шарі дозріваючого фолікула, а також у клітинах інтерстицію яєчника. Ці клітини продукують гормон естроген. Існує жовте тіло яєчника, яке виробляє гормон прогестерон.

Контроль знань.

1. Гіпофіз.
2. Шишкоподібне тіло.
3. Щитовидна залоза.
4. Прищитовидні залози.
5. Загрудинна залоза.
6. Надниркові залози.
7. Ендокринна частина підшлункової залози (панкреатичні острівці).
8. Ендокринні частини статевих залоз.

9. Взаємодія нервової та гуморальної регуляції функцій

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Модуль II. Анатомо-фізіологічні основи відчуттів і вищої нервової діяльності, їх розвиток.

Тема 4: Анатомо-фізіологічні основи вищої нервової діяльності. Їх розвиток.

Вища нервова діяльність і нейрофізіологія поведінки

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із анатомо-фізіологічними основами вищої нервової діяльності і нейрофізіологією поведінки. Їх розвитком.

Очікувані результати:

Знати: анатомо-фізіологічні основи вищої нервової діяльності..

Вміти: характеризувати фізіологічні та вікові особливості ВНД.

Опорні (ключові) поняття: ефектор, рецептор, рефлекторна дуга і кільце, умовний рефлекс, гальмування.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. — К.: Професіонал, 2006. — 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Поняття про вищу нервову і психічну діяльність.

Природні механізми регуляції поведінки, безумовні рефлексі. Інстинкти.

Набуті механізми регуляції поведінки. Умови і механізм утворення умовних рефлексів. Види умовних рефлексів.

Гальмування умовних рефлексів та його роль у процесах вищої нервової діяльності.

Роль праць Сеченова і Павлова у дослідженні вищої нервової діяльності

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Вища нервова діяльність

Великі півкулі головного мозку — їх кора і найближчі до неї підкоркові утворення — є вищим відділом центральної нервової системи теплокровних

тварин і людини. Функція цього відділу – сукупність складних форм діяльності, яка забезпечує індивідуальні поведінкові реакції організму на змінні умови навколишнього та внутрішнього середовища – називається вищою нервовою діяльністю (ВНД). У пристосувальних реакціях нервової системи до безперервних змін навколишнього середовища можна виділити нижчу і вищу форми нервової діяльності. Під нижчою розуміють рефлекторну регуляцію внутрішнього стану організму та узгодженість діяльності окремих його частин. Форми нижчої нервової діяльності запрограмовані генетично, передаються спадково від одного покоління до іншого: є однаковими в усіх представників виду, роду, класу. А пристосувальні реакції, які здійснюються вищою формою нервової діяльності, є наслідком індивідуального навчання.

Вперше на рефлекторну природу нервової діяльності вказав ще у XVII ст. французький філософ і математик Рене Декарт, а сам термін «рефлекс» у XVIII ст. запропонований чеським фізіологом Г. Прохазкою.

Уявлення про рефлекторний характер психічної діяльності головного мозку було розвинуто засновником російської фізіологічної школи І.М. Сеченовим, у його класичній праці «Рефлекси головного мозку» (1863). Він обґрунтував рефлекторну природу психічної нервової діяльності людини, яка забезпечує найбільш тонке і удосконалене пристосування організму до зовнішнього і внутрішнього середовища. І.М. Сеченов показав, що в основі психічних явищ, прогрес яких зумовлений удосконаленням структурної організації мозку, його історичного й індивідуального розвитку, лежать фізіологічні процеси, які можуть бути вивчені об'єктивними методами.

Ідеї І.М. Сеченова одержали блискучий розвиток в експериментальних роботах І.П. Павлова, який створив вчення про вищу нервову діяльність, відкрив шлях об'єктивного експериментального дослідження і вивчення функції кори великих півкуль за допомогою методу умовних рефлексів. І.П.Павлов відкрив нервовий механізм, який забезпечує складні форми реагування людини і вищих тварин на вплив зовнішнього середовища. Цим

механізмом є умовний рефлекс. І.П. Павлов показав, що в корі великих півкуль головного мозку нервові зв'язки виробляються заново в процесі індивідуального життя тварин і людини в результаті комбінацій незліченної кількості діючих на організм і сприймаючих корою подразників. Механізми вищої нервової діяльності у вищих тварин і людини пов'язані з рефлекторною діяльністю ряду відділів головного мозку. Основне місце у цих механізмах посідає кора великих півкуль.

Структурною основою ВНД є нейронні центри кори великих півкуль і прилеглих до неї підкоркових утворень. Ці структури відрізняються багатофункціональністю, але ступінь їх нерівнозначний для різних утворень кори. У корі у процесі організації схеми поведінкового акту формуються різної складності нейронні ланцюги. Вони можуть включати різноманітні рефлекси (безумовні або умовні). ЦНС використовує і складніші форми, що позначаються як мотивації і емоції, розсудлива розумова діяльність, мова і воля. З відомою часткою умовності можна виділити наступні основні форми поведінкових реакцій організму людини і тварин: природжені (безумовні рефлекси, інстинкти), набуті: (імпринтинг, умовні рефлекси, розсудливі розумові процеси).

Взаємовідношення організму з середовищем здійснюється на основі сигналів, які поступають в нервову систему в результаті безпосереднього впливу предметів і явищ зовнішнього світу на рецептори. Цей тип сигналізації І.П. Павлов назвав першою сигнальною системою. У тваринному світі перша сигнальна система є єдиним каналом інформації організму про стан середовища. У людини під час виховання розвивається друга сигнальна система, яка характерна тільки для неї. Це визначає вищу нервову діяльність як вищу ступінь розвитку. Вона набуває нових якостей, зумовлює розширення можливостей спілкування з зовнішнім світом і багатогранність творчих, психічних та інших явищ, але за фізіологічними механізмами – це рефлекторний процес, а за кінцевим наслідком – низка пристосувальних

реакцій особи до навколишнього середовища. У людини в результаті еволюції нервової системи з'явилася і досягла досить високого розвитку свідомість як вища форма організації поведінки.

Друга сигнальна система є фізіологічною основою абстрактного мовного мислення, яке властиве тільки людині. Аферентні сигнали, які поступають в центральну нервову систему від органів мови, через слуховий і зоровий аналізатори, формують у людини складні рефлексі, зумовлюють звукову і письмову мову.

Умовні та безумовні рефлексі, їх формування в онтогенезі

Відразу після народження у дитини починають формуватися нові форми взаємодії нервових центрів, що забезпечують індивідуальні механізми організації поведінки. Вони утворюються під впливом дії реального навколишнього середовища. Основою їх формування є генетичні механізми розвитку нейронів і нервової системи, властивості нейронів і нервових центрів, а також зазначені природжені форми поведінки – безумовні рефлексі і їх ланцюжки – інстинкти.

Усю сукупність рефлекторних реакцій, які протікають в організмі і як результат абстрактно узагальнюючого відображення мозком навколишнього світу, І.П.Павлов ТЕМАив на дві основні групи: безумовні й умовні рефлексі.

Умовні рефлексі за багатьма ознаками відрізняються від безумовних (табл. 6).

Подразники, що викликають природжені, спадкові рефлексі, називаються безумовними. Подразники, що викликають набуті рефлексі, називаються умовними. Як умовний подразник може бути використаний будь-який подразник зовнішнього або внутрішнього середовища, який повинен бути індиферентним (байдужим), тобто не викликати захисної реакції, не володіти надмірною силою, не бути здатним привертати увагу. І.П. Павловим була

розроблена об'єктивна методика вивчення набутих або умовних рефлексів, яка ґрунтувалася на ізоляції досліджуваного організму від сторонніх подразників і на правильній реєстрації сигналу і відповіді на нього. Дослідження проводились на собаках у звукоізованих камерах, куди подавалися дозовані подразнення світлом, звуком, механічними подразненнями шкіри тощо. Як відповідні реакції було обрано слиновиділення, яке проходило однією із слинних проток до виведення на зовнішню поверхню щоки тварини (методика фістули слинних залоз).

М.І. Красногорський для вивчення вищої нервової діяльності у дітей виробляв умовні рефлекси на звуки дзвінка.

Таблиця 6

Ознаки умовних та безумовних рефлексів

Безумовні рефлекси	Умовні рефлекси
1. Природжені генетично запрограмовані реакції організму на подразнення з зовнішнього або внутрішнього середовища, вони сформувалися і закріпилися в процесі еволюції і передаються спадково.	1. Реакції набуті, виробляються у тварин і людини в процесі індивідуального життя і надбудовуються на базі безумовних рефлексів.
2. Відносно постійні, стійкі, незмінні	2. Непостійні – можуть

та зберігаються протягом життя.	виникати і зникати.
3. Є видовими, тобто властиві представникам даного виду.	3. Індивідуальні.
4. Здійснення зв'язане з діяльністю нижчих відділів ЦНС (підкоркові ядра, стовбур головного мозку, спинний мозок).	4. Здійснюються функцією вищого відділу ЦНС (кори великих півкуль головного мозку).
5. Виникають у відповідь на адекватні подразники, які діють на однорідне рецептивне поле.	5. Виникають на будь-які індиферентні подразники, які діють на різні рецепторні поля.

Звук дзвінка був умовним подразником.

Тепер метод умовних рефлексів у процесі вивчення діяльності кори великих півкуль головного мозку і підкоркових структур поєднується з дослідженням електричних явищ (електроенцефалографія).

Умовний рефлекс – це складна багатокомпонентна реакція, яка виробляється на ґрунті безумовних рефлексів з використанням попереднього індиферентного подразника. Він має сигнальний характер та організм зустрічає дію безумовного подразника підготовленим. Наприклад, у передстартовий період виникає перерозподіл крові, посилення дихання і кровообігу, коли м'язове навантаження починається, організм вже до нього підготовлений.

Для вироблення умовного рефлексу необхідні наступні умови:

1. **Два подразники, один з яких безумовний** (їжа, больовий подразник тощо), один викликає безумовно рефлекторну реакцію, а інший - умовну (сигнальну), який сповіщає про майбутнє безумовне подразнення (світло, звук,

вигляд тощо). Безумовний подразник повинен бути достатньо сильним, інакше тимчасовий зв'язок не сформується.

2. Основною умовою утворення умовного рефлексу є **багатократне поєднання того чи іншого індиферентного подразника з безумовним** (хоча можливе утворення умовного рефлексу під час їх кількарізного поєднання). Умовний подразник має бути індиферентним, збудження від безумовного подразника повинно бути більш сильним, ніж від умовного.

3. **Індиферентний подразник має передувати безумовному**, щоб набути сигнального значення.

4. **Нервові центри**, до яких адресовані подразнення, **мають знаходитися у стані оптимального збудження**. Необхідно усунути сторонні подразники, так як вони можуть викликати гальмування умовних рефлексів. Наприклад, після попередньої ізольованої дії світлового сигналу собаці подавалось підкріплення – м'ясосухарний порошок і реєструвалось виділення слини, тобто був вироблений умовний рефлекс, біологічний сенс якого полягає в підготовці організму до прийому їжі.

5. Під час утворення умовного рефлексу повинна бути **виражена мотивація**. Наприклад, для виникнення харчового слиновидільного рефлексу тварина повинна бути голодною, у ситої цей рефлекс не виробляється.

Важливою умовою формування умовних рефлексів є здоровий, діяльний стан вищих відділів центральної нервової системи, особливо клітин кори головного мозку.

Умовні рефлекси легше виробляються на екологічно близькі даному організму впливи. У зв'язку з цим умовні рефлекси діляться на натуральні та штучні.

Натуральні умовні рефлекси виробляються на агенти, які в природних умовах діють разом із подразником, що викликає безумовний рефлекс

(наприклад, вигляд їжі, запах тощо).

Штучними називають **умовні рефлекси**, що виробляються на подразнення, які не мають до безумовної рефлекторної реакції природного відношення. Наприклад, слиновидільний рефлекс на дзвоник.

Вироблений умовний рефлекс може бути основою для утворення нового умовного рефлексу – **умовного рефлексу другого порядку**, а на основі другого може бути утворений умовний рефлекс третього порядку тощо. Умовні рефлекси можуть вироблятись не тільки на поодинокі зовнішні подразники, але й на їх комплекси, на порядкове місце подразника, на припинення його дії.

Усю сукупність безумовних і вироблених на їх основі умовних рефлексів прийнято за їх функціональним значенням поділяти на ряд груп. Головними з них є харчові, захисні, статеві, стато-кінетичні та локомоторні, орієнтувальні, збереження гомеостазу тощо. У групу статевих рефлексів включаються рефлекси, пов'язані із здійсненням статевого акту, а також батьківські рефлекси. До рефлексів збереження гомеостазу можна віднести рефлекси терморегуляційні, дихальні, серцеві, судинні та низка інших. До захисних рефлексів відносять реакції організму, що спрямовані на захист від шкідливих впливів і виникають під час виникнення невідомого для організму подразника. З їх допомогою утворюються оптимальні умови сприймання подразнення. Це сприяє оцінці біологічного значення нового подразника. Здійснення цього рефлексу забезпечує краще сприйняття діючого агента та має важливе пристосувальне значення. І.П. Павлов образно назвав орієнтувальну реакцію рефлексом «Що таке?».

Складними формами безумовних рефлексів є **інстинкти**. Розрізняють чотири види найпростіших інстинктів: **материнський, статевий, їждобувний і захисний**. Особливістю інстинктів є те, що вони викликаються внутрішніми мотивами. В їх регуляції велике значення мають гормони та метаболічні фактори. Відмінними особливостями інстинктів є те, що вони

мають ланцюговий характер реакцій і характеризуються багатьма властивостями домінанти.

Фізіологічною основою для виникнення умовних рефлексів є утворення функціональних тимчасових зв'язків у вищих відділах ЦНС. *Тимчасовий зв'язок* – це сукупність нейрофізіологічних, біохімічних і ультраструктурних змін у мозку, які виникають у процесі сумісної дії умовного і безумовного подразників. І.П. Павлов висловив припущення, що при утворенні умовного рефлексу формується тимчасовий нервовий зв'язок між двома групами клітин кори – корковим представництвом умовного і безумовного рефлексу. Оскільки роз'єднання коркових центрів умовного і безумовного рефлексів шляхом перерізання кори мозку не перешкоджає зникненню умовного рефлексу, то це свідчить про те, що тимчасовий зв'язок утворюється між корковим центром умовного рефлексу, підкорковим центром безумовного рефлексу і корковим центром безумовного рефлексу. У встановлених тимчасових зв'язках виявлені такі шляхи: кора – підкірка – кора. Важливу роль відіграють структури мозку – лімбічна система, таламус, ретикулярна формація.

Щодо питання про механізми утворення тимчасового зв'язку висловлені різні теорії. Можливо, утворення тимчасового зв'язку протікає за принципом домінанти. Осередок збудження безумовного подразника завжди сильніший, ніж умовного, бо безумовний подразник завжди біологічно більш значимий. Цей осередок збудження є домінантним, відповідно притягує до себе збудження від осередку умовного подразника.

Згідно другого уявлення про механізми формування тимчасового зв'язку висловлена конвергентна теорія (П.К. Анохін). Умовний і безумовний подразники викликають поширену активацію коркових нейронів завдяки включенню ретикулярної формації. У результаті висхідні сигнали перекриваються, тобто настає зустріч цих збуджень на одних і тих самих нейронах кори. У результаті конвергенції збуджень виникають і стабілізуються тимчасові зв'язки між корковими представництвами умовного і безумовного

подразників.

У процесі вироблення умовного рефлексу спостерігаються певні фази цього процесу: **1) генералізації** (узагальнення сприймаючого сигналу), основою чого є процеси іррадіації збудження в корі великих півкуль; **2) концентрації збудження** (реакція тільки на конкретний сигнал, що проявляється за рахунок умовного гальмування на сторонні сигнали); **3) стабілізації** (стійкості умовного рефлексу).

Окремі умовні рефлекси в певній ситуації можуть поєднуватись між собою в комплекси. Якщо здійснюється низка умовних рефлексів у строгому порядку з приблизно однаковими інтервалами і весь цей комплекс співпадань багатократно повторювати, то у мозку сформується єдина система, яка має специфічну послідовність рефлекторних реакцій, тобто раніше відокремлені рефлекси пов'язуються в єдиний комплекс. Виникає динамічний стереотип. Нейрони стійко можуть утримувати систему відповідних реакцій на повторювані умовні подразники. У подальшому, якщо застосувати тільки перший подразник, то у відповідь розгортаються всі останні реакції.

Організм дітей перших років життя значно відрізняються від організму дорослого. Уже в перші дні адаптації до життя поза материнським організмом дитина повинна освоїти необхідні навички харчування, пристосовуватись до різних температурних умов середовища, реагувати на навколишні подразники тощо. Усі ці реакції пристосування до умов зовнішнього середовища вимагають швидкого розвитку мозку, особливо його передніх відділів – кори великих півкуль. Однак, різні зони кори дозрівають не одночасно. Раніше всього, у перші роки життя дозрівають проекційні зони кори (первинні поля) – зорові, моторні, слухові тощо, потім вторинні поля (периферія аналізаторів) і пізніше всього, у дорослому стані – третинні, асоціативні поля кори (зони вищого аналізу та синтезу). Так, моторна зона кори (первинне поле) в основному сформована вже до 4-х років, однак асоціативні поля лобної і нижнєтім'яної області кори за територією, товщиною і ступенем диференціювання клітин до

віку 7-8 років дозрівають лише на 80%, особливо відстає розвиток хлопчиків у порівнянні з дівчатками.

Умовні рефлексі у новонароджених відсутні, однак успадкований набір безумовних рефлексів не може забезпечити існування і життя людини. З моменту народження на дитину починає діяти безліч різноманітних подразників. Перехід у якісно інші умови життя вимагає і нових пристосувальних механізмів. Тільки грандіозна робота кори головного мозку з утворення умовних рефлексів забезпечує збереження життя організму і створює умови для подальшої різносторонньої діяльності людини. Важливим моментом в онтогенезі людини є утворення першого нервового тимчасового зв'язку в корі головного мозку. З цього моменту починається новий етап його розвитку.

Для першого місяця життя дитини характерні умовнорефлекторні реакції на контактні подразники. Пізніше діють дистантні подразники. Умовні рефлексі на них виробляються у віці від 1 до 6 місяців. З 7-8-го місяця умовним подразником стає слово. Швидкість утворення умовних рефлексів з віком прискорюється. Так, для дітей у місячному віці потрібно 16-24 повторень, а в 2-4-місячному – 2-8. Таким чином, вікова еволюція вищої нервової діяльності проявляється в прискоренні протокання шляху в корі півкуль головного мозку. Стійкість тимчасових зв'язків з віком також зростає. Поступово виникає і вдосконалюється здатність півкуль головного мозку до внутрішнього гальмування. Наростає складність рефлексів. Із віком у дітей починають виявлятися слідові умовні рефлексі й умовні рефлексі вищих порядків. У дітей при дії умовного подразника, який викликає умовний позитивний рефлекс, збудження виникає у великих півкулях зони того аналізатора, на який діє умовний подразник. У період утворення умовного рефлексу збудження іррадіює на близькі нейрони даного аналізатора та сусідніх аналізаторів (генералізація). Після утворення і зміцнення умовного рефлексу генералізація або іррадіація збудження із осередку умовного подразника у великих півкулях строго обмежена і знаходиться в межах одного аналізатора,

збудження якого викликає умовний подразник.

Чим стійкіший умовний рефлекс, тим різкіше зменшується іррадіація збудження і навіть близькі подразники також перестають викликати умовний рефлекс (концентрація збудження). *Ступінь іррадіації збудження* залежить від рівня розвитку в онтогенезі кіркової області даного аналізатора. Під час слабкості кіркових процесів у дошкільників переважають підкіркові процеси збудження. Діти цього віку легко відвертають увагу при будь-яких зовнішніх подразненнях. У такому надзвичайно *виявленні орієнтувальної реакції* (за І.П. Павловим, рефлекс «Що таке?») відображається мимовільний характер їхньої уваги. У той же час довільна увага дуже короткочасна і діти 5-7 років здатні зосереджувати увагу лише на 15-20 хвилин.

У дитини перших років життя погано розвинуте суб'єктивне відчуття часу. Частіше всього вони не можуть правильно відміряти й відтворювати задані інтервали, вкластись у час у процесі виконання завдань, відчувається недостатня синхронізація внутрішніх процесів в організмі і малий досвід співвідношення власної активності з зовнішніми синхронізаторами (оцінкою тривалості протікання ситуацій, зміни дня і ночі тощо). Із віком відчуття часу покращується, максимум – у старшому шкільному віці. Умовні рефлекси на час утворюються в учнів завдяки замиканню тимчасових зв'язків у корі великих півкуль головного мозку на імпульси від рецепторів внутрішніх органів і мовні сигнали. Вони залежать від типу нервової системи, її збудливості, концентрації уваги, тренування. Точне відчуття часу має важливе значення для раціональної організації навчального процесу, трудової і спортивної діяльності.

Із 5-го місяця другого року життя у дітей утворюються слідові умовні рефлекси. *Слідовим* називається умовний рефлекс, який появляється після припинення дії умовного подразника на слід його, який зберігається в нервових клітинах головного мозку впродовж деякого інтервалу часу. Слідовий умовний рефлекс появляється в результаті утворення тимчасового нервового зв'язку між осередком у великих півкулях, які зберегли сліди минулого збудження та

осередком збудження безумовного рефлексу. У дітей умовні слідові рефлекси характеризуються швидким утворенням, стійкістю, високою специфічністю і надзвичайною точністю. Наскільки старші діти, настільки більша у них тривалість слідового періоду. Слідові рефлекси є ще більш досконалим фізіологічним механізмом пристосування поведінки дитини до віддалених майбутніх ситуацій і мають у його житті важливе значення.

У віці 6-6,5 років послідовне утворення багатьох стереотипів без їх зміни відбувається швидше і легше, ніж у дітей 1,5-3 років.

У дітей молодшого шкільного віку дуже швидко, порівняно з дорослими, утворюються нові та відновлюються попередні стереотипи. Утворення динамічного рухового стереотипу у дітей середнього (12-14 років) і старшого (15-16 років) шкільного віку відбувається в основному так само, як у молодших школярів, тобто спочатку збудження іррадіює, що проявляється в значній тривалості рухів і великих коливань їх амплітуди, а потім воно концентрується, зменшується прихований період і тривалість рухів, вирівнюється амплітуда. Стереотипи дуже важко піддаються переробленню. Тому труднощі перероблення стереотипів змушують звертати особливу увагу на правильність їх формування, вибору прийомів виховання і навчання дітей з перших років життя.

У дітей 7-9 років позитивні умовнорефлекторні зв'язки утворюються швидше. У деяких дітей вони стають стійкими з початку їх появи. Якщо умовний рефлекс не став стійким зразу, то для його зміцнення необхідно декілька додаткових повторень із безумовним подразником. Рефлекс на комплекс послідовних подразників виробляється легко і зразу на весь комплекс. Латентний період умовного рефлексу порівняно з попередньою віковою групою значно коротший.

У дітей 10-12 років позитивні умовні рефлекси як на прості так і на складні подразники появляються швидко і, як правило, зразу стають стійкими. Під час

утворення рефлексів на комплекс послідовно діючих подразників умовна реакція виробляється зразу на весь комплекс, додаткові рухи та неадекватні реакції відсутні. Умовні рефлекси відрізняються великою стійкістю до зовнішніх подразників. Легко наступає переробка умовних рефлексів. Нові умовнорефлекторні зв'язки характеризуються стійкістю. Диференціювання утворюється легко і, як правило, стає стійким із моменту появи.

Підлітковий вік у дівчаток починається на рік раніше, ніж у хлопчиків. У дівчаток він починається у 12 і закінчується у 15 років, а у хлопчиків починається у 13 і закінчується у 16 років. У цей період безпосередньо переважають процеси збудження. В електроенцефалограмі появляються ритми, які характерні для підкіркових структур, що дає змогу припустити, що підвищення збудливості відбувається не тільки кори, а й підкірки. Відповідні реакції не адекватні подразненню – вони більш виражені. Погіршується диференціювання. Збудження має більш високий ступінь іррадіації. Цим пояснюється присутність великої кількості додаткових рухів рук, тулуба, голови, ніг під час тієї чи іншої реакції, особливо у хлопчиків. Умовні рефлекси на безпосередні сигнали утворюються швидше, а на словесні сигнали – повільніше. Часто спостерігаються деякі зміни вегетативних функцій. Різко підвищується емоційність. На думку деяких авторів, усе це свідчить про пониження гальмівного впливу кори головного мозку і збудливий стан підкіркових структур. Ці явища більш виражені у дівчаток, ніж у хлопчиків. У хлопчиків різко виражена рухлива активність на відміну від гальмування рухів у дівчаток. Дівчатка стають сльозливими. Далі з'являються явища психічної нестійкості – швидкий перехід від пригніченого стану до радості та навпаки. Появляється різко критичне ставлення до дорослих, негативізм. Кіркові процеси характеризуються наростанням збудження і поглибленням усіх видів внутрішнього гальмування.

Приблизно з 15 років роль другої сигнальної системи починає знову зростати. Збудливий процес в корі та підкірці починає затихати. Посилюється

внутрішнє гальмування і підліток вступає в юнацький вік з відносно гармонійним функціонуванням двох сигнальних систем. У дітей утворюються мовні рефлексі на дію додаткових умовних подразників, здатних спеціально прискорювати або уповільнювати, посилювати або послаблювати розвиток харчових або рухових рефлексів щодо основного умовного подразника. У них має місце також прискорення або уповільнення, посилення або послаблення умовних слухових або інших рефлексів під час дії словесних подразників – «скоріше», «повільніше», «сильніше», «слабше», «багато», «мало». Ефект на додаткові умовні подразники представництва того чи іншого аналізатора залежить від функціонального стану кори великих півкуль головного мозку.

Умовний рефлекс може бути одержаний у процесі застосування сумарного подразника, який містить два і більше умовних подразників, які раніше застосовувались окремо і нарізно підкріплювались безумовними подразниками. На відміну від сумарного комплексним подразником називається складний подразник, який складається із двох і більше індиферентних подразників, які підкріплюються одночасним безумовним подразником. У цьому випадку комплексний подразник є одночасним. Якщо індиферентні подразники діють один за одним і останній з них підкріплюється безумовним подразником, то такий комплекс називається послідовним. Прикладом одночасного комплексу є умовний рефлекс на всю ситуацію, в якій виконується розумова або фізична робота, частина якої є певний умовний подразник, який сигналізує про початок даної роботи. Прикладом послідовного комплексу є умовний рефлекс на слово, яке складається із складів або речення із кількох слів. Комплексний умовний подразник може викликати позитивний або негативний умовний рефлекс. Умовні рефлексі на комплексні умовні подразники утворюються за тими ж законами, як і на поодинокі умовні подразники.

У процесі вивчення у дітей динамічних співвідношень між окремими подразниками, які складають комплексний подразник, виявилось, що всі вони діють як умовні подразники і найбільшу силу мають ті з них, які є фізично

більш сильнішими і розміщені ближче до безумовного подразника. Чим більше число умовних подразників в комплексі, тим коротший час їх дії і тим вони слабші під час ізольованого застосування.

У процесі порівняння швидкості утворення умовних рефлексів в учнів молодшого, середнього і старшого віку встановлено, що чим старше учень, тим більше число компонентів умовного комплексного подразника, на який він може утворити умовний рефлекс.

Швидкість утворення умовного рефлексу на комплексний подразник, який складається із багатьох компонентів, більша в учнів старшого віку, ніж в учнів середнього й особливо молодшого віку. Швидкість утворення і стійкість умовних рефлексів на комплексний подразник як єдине ціле збільшується у дітей із віком.

Гальмування у вищій нервовій діяльності, його вікові особливості

Для забезпечення пристосування і адекватної поведінки необхідна не тільки здатність до вироблення нових умовних рефлексів і їх тривале збереження, але і можливість до відсторонення тих умовно рефлексорних реакцій, необхідності яких організм не потребує. Зникнення умовних рефлексів забезпечується процесами гальмування. За своїм походженням гальмування умовних рефлексів може бути безумовним (вродженим) і умовним (виробленим упродовж життя).

Безумовне (зовнішнє) гальмування може бути індукційним і позамежним. Цей вид гальмування умовних рефлексів виникає зразу у відповідь на дію стороннього подразника. Явища безумовного гальмування умовних рефлексів легко зникають, не потребують вироблення, виявляють свою дію під час першого ж застосування нового подразника або, коли він перевищує межу працездатності коркових клітин (надто сильний).

Індукційне гальмування виникає під впливом нового подразника, який

створює домінантний осередок збудження і формується орієнтувальний рефлекс. Воно є наслідком негативної індукції і зумовлює зникнення уваги та можливість її переключення. Біологічне значення індукційного гальмування ґрунтується на тому, що загальмування безпосередньо умовнорефлекторної діяльності, воно дозволяє переключити організм на визначення значущості та ступеня шкідливості нового впливу. Якщо ж сторонній подразник містить біологічно важливу інформацію, то він завжди викликає гальмування умовного рефлексу і стає постійним гальмуванням.

Поза межове гальмування відрізняється від зовнішнього безумовного (індукційного) за механізмом виникнення і фізіологічним значенням. Воно виникає під час надмірного збільшення сили або тривалості дії умовного подразника, у результаті того, що сила подразника перевищує працездатність коркових клітин. Отже, у нервових клітин є межа працездатності, за якою подальше посилення збудження або збільшення часу його дії спричиняє гальмування. Це гальмування має захисне значення, тому що перешкоджає виснаженню нервових клітин. Поза межове гальмування виникає також під дією не тільки дуже сильного подразника, але і під дією невеликого за силою, за тривалістю і одноманітного за характером подразника. Це подразнення, постійно діє на одні і ті ж коркові елементи, призводить їх до виснаження, а, відповідно, супроводжується виникненням захисного гальмування, наприклад, після важкого інфекційного захворювання, стресу, частіше розвивається у людей похилого віку. Як індукційне, так і поза межове гальмування властиве не тільки корі великих півкуль головного мозку, а й усім іншим відділам нервової системи.

У дошкільників умовні рефлекси нестійкі до зовнішніх подразників. Сторонні подразники, які діють за декілька секунд до початку дії умовного подразника, у значної частини дітей гальмують рефлекс. Повільне підвищення стійкості, їх нестійкість до зовнішніх подразників, широка іррадіація збудливого і гальмівного процесів свідчать про слабкість нервових процесів в

корі головного мозку у дітей дошкільного віку. У період від 5 до 7 років у дітей зменшується значення зовнішнього гальмування, а зовнішній подразник, який раптово виникає, не так сильно впливає на умовні рефлекси, як у попередні роки.

Для дітей 10 – 12 років характерно швидке і стійке утворення як позитивних, так і гальмівних умовних рефлексів. Умовнорефлекторні зв'язки можуть бути легко перероблені. Достатня сила індукційних впливів і швидке зникнення післядії гальмівних подразників дає змогу виокремити швидко концентрацію нервових процесів.

Вища нервова діяльність підлітків 12 – 16 років характеризується низкою особливостей. Початковий період статевого дозрівання дещо послаблює функціональний рівень коркової діяльності. Кіркові процеси характеризуються наростанням збудження і послабленням усіх видів внутрішнього гальмування. **Внутрішнє (умовне) гальмування** має умовний характер і вимагає спеціального вироблення. Біологічне значення внутрішнього гальмування умовних рефлексів полягає в тому, що у змінних умовах зовнішнього середовища змінюється реакція на наявні (звичні) сигнали. Це сприяє тому, що умовний рефлекс пригнічується, подавляється. Під час внутрішнього гальмування коркові клітини призупиняються поступово, довго зберігають гальмування; крім того, воно настає саме у тих клітинах, в яких відбувався процес збудження.

Найпростішим прикладом внутрішнього гальмування є гальмування, що згасає. Якщо умовний подразник застосовувати повторно без підкріплення, то умовний рефлекс з кожним разом слабшає і, нарешті, зникає. Іноді спостерігають хвилеподібне згасання, іноді поступове, без коливань. **Згасання умовного рефлексу** залежить від типу нервової системи. У збудливих людей згасання відбувається повільніше. На швидкість згасання впливає також міцність рефлексу – чим умовний рефлекс міцніший, тим повільніше буде згасання. На скільки частіше застосовується повторний подразник, на стільки

швидше настає гальмування. На згасання впливає також сила безумовного рефлексу, на ґрунті якого вироблено умовний. **Умовні оборонні рефлекси** згасають повільніше, ніж харчові. Умовні рефлекси, утворені на діяльність внутрішніх органів, також згасають повільно. Час, який потрібний для відновлення умовного рефлексу, свідчить про глибину його згасання. **Швидкість відновлення згаслого умовного рефлексу** залежить від індивідуальності людини, міцності та глибини згасання. Відновлення згаслого рефлексу можна прискорити підкріпленням.

Отже, **згасання** – це не руйнування тимчасового зв'язку нервових центрів, а тимчасове гальмування умовного рефлексу. Згасання також не втома, бо при підкріпленні подразник зумовлює сильне слиновиділення або іншу умовну реакцію. У процесі утворення гальмування в центрах виникає боротьба збудження і гальмування, яка триває, поки не здобуде переваги. Показником боротьби є хвилястість процесу, яка іноді спостерігається у процесі розвитку гальмування. Як збудження, так і гальмування можуть сумуватись, тому чим частіше застосовують гальмівні подразники, тим швидше настає сумація гальмування.

Гальмування поширюється з вихідного центра на інші, чим і пояснюється зниження збудливості і навіть настання гальмування інших умовних рефлексів. Згаслий умовний рефлекс можна розгальмувати, коли застосувати сторонній агент або безумовний подразник.

Запізнювальне гальмування. Під час вироблення умовних рефлексів умовний подразник повинен передувати безумовному. Час, який потрібний від початку дії індіферентного подразника до дії безумовного, може бути від 1сек. до 3хв. При збільшенні інтервалу між початком дії умовного подразника і моментом підкріплення (2-3 хв.) умовна реакція все більше запізнюється і починає виникати лише безпосередньо перед засвідченням підкріплення. Відставання умовної реакції від початку дії умовного подразника вказує на вироблення умовного гальмування. Біологічне значення **запізнювального**

гальмування полягає в тому, що поведінка людини відрізняється залежно від початку впливу умовного подразника і початку події. Під час запізнювального умовного рефлексу діють подразники на час. У житті ми спостерігаємо багато прикладів умовних рефлексів на час. Розвиток запізнювального гальмування лежить в основі виховання у людини витримки та дисципліни. Запізнювальне гальмування у дітей виробляється з великими труднощами під впливом виховання і тренування. Тільки під час досягнення дітьми старшого шкільного віку, у них спостерігається витримка, вміння стримувати свої бажання, сила волі.

Умовне гальмування. Це вид внутрішнього гальмування, коли до умовного подразника, на ґрунті якого був утворений умовний рефлекс, додається будь-який індиферентний подразник і цей новий комплекс подразників не підкріплюється. Якщо в собаки виробити умовний рефлекс на метроном, а потім без підкріплення приєднати світло і таку комбінацію повторювати, то помітимо, що вона не дає ефекту, тоді як застосування самого лише цокання метронома, завжди підкріплюваного, лишається дійовим. Таке явище І.П.Павлов назвав **умовним гальмом**. Під час його утворення видно, що коли новий подразник додають за кілька секунд до дії умовного або під час його дії, умовне гальмування утворюється швидко. В інших випадках, коли додатковий подразник припиняє свою дію, а потім починає діяти умовний подразник, умовне гальмування не утворюється. При інтервалі в 10 сек. після закінчення дії додаткового агента умовне гальмування не утворюється або утворюється **умовний рефлекс другого порядку**, тобто додатковий агент перетворюється в умовний збудник. Якщо ж застосувати дуже сильний додатковий подразник, то умовне гальмування можна виробити і при інтервалі 20 сек. Під час утворення умовного гальмівного рефлексу інтервал між подразниками може бути збільшений до 1 хв. У деяких випадках додатковий агент зменшує дію умовного подразника, що можна пояснити зовнішнім гальмуванням; в інших випадках помітне не зниження, а збільшення ефекту такої комбінації подразників. Швидкість утворення умовного гальмування

залежить від індивідуальних особливостей людини або типу нервової системи, від сили додаткового агента. Утворення першого умовного гальмування забирає більше часу. Гальмування діятиме на інші умовні рефлекси, загальмовуючи їх.

Умовне гальмування має важливе значення в житті людини. Воно виявляється під час навчання, виховання, занять спортом. Різні правила, норми поведінки, дотримання законів суспільства ґрунтуються на умовному гальмуванні. Умовне гальмування (гальмо) втрачають люди, які зловживають алкоголем і наркотиками. Без умовного гальмування (гальма) людина здатна на різні протиправні вчинки, кримінальні дії.

Диференціовальне гальмування є дуже важливим фактором у регуляції функцій організму та його взаємодії з навколишнім середовищем. Диференціовальне гальмування розвивається при умові, якщо один з двох близьких за природою подразників під час утворення умовного рефлексу пригнічується, а другий – підкріплюється. Якщо вироблення диференціовань спостерігати за слиновиділенням, то неважко помітити, що спочатку слина виділятиметься на підкріплювані і подібні непідкріплювані подразники; згодом на подразник, що менше нагадує підкріплюваний, тварина перестає реагувати, і слина виділяється лише на подразник, який підкріплювався. Диференціовання має дві особливості: перша є причиною того, що подразники, близькі до умовного, діють подібно до нього; другою особливістю є те, що при цьому помітно дію орієнтувального рефлексу, який гальмує умовний рефлекс, а згодом його гальмівна дія згасає.

Можна віддиференціювати навіть дуже близькі подразники, наприклад: 100 ударів метронома від 96 або коло від еліпса з відношенням півосей 5:6:7:8:9.

Диференціовання виникає повільно. В основі диференціовання лежить процес гальмування. Сказане можна довести спостереженням, з якого видно,

що чим більше застосовуємо повторень диференційованого агента, тим глибшим стає гальмування.

Далі у клітинах кори головного мозку залишається післядія гальмівного характеру. Це явище називається *послідовним гальмуванням*. Воно тим сильніше, чим ближче один до одного стоять диференційовані агенти.

Послідовне гальмування помітно і при інших видах внутрішнього гальмування. Воно чітко виявляється на прикладі умовного рефлексу – він або зменшується, або не настає.

Диференціовальне гальмування може бути розгальмоване. Виникнення диференціовального гальмування залежить від сили подразника, типу нервової системи, рівня збудливості нервових центрів тощо.

Підвищити збудливість центрів можна кофеїном, а під час харчових рефлексів – голодом.

Завдяки диференціовальному гальмуванню відбувається пристосування до мінливих умов середовища. При цьому діє або орієнтувальний рефлекс, або диференціовальне гальмування. **Орієнтувальний рефлекс** має в своїй основі збудження, яке гальмує умовні рефлекси або розгальмовує. Це результат розрізнення, або диференціювання подразників. Розрізнення близьких за характером сигналів уточнює діяльність організму, сприяє тонкому розрізненню предметів і явищ навколишньої природи і суспільного життя. У дітей диференціовальне гальмування досягає свого функціонального вдосконалення між 3 і 4 роками. Швидкість і стійкість диференціювання з віком збільшується. Тонке диференціювання у дітей здійснюється з великим напруженням нервової системи і може привести до неврозу.

Умовні рефлекси мають **сигнальне (пристосовне) значення** для організму. Вони попереджають людину або тварину про небезпеку, дають знати про близькість їжі тощо. У боротьбі за існування виживає та тварина, у якої

швидше і легше формуються умовні рефлекси.

Умовні рефлекси залежно від умов можуть з'являтися і згасати або зникати. У результаті за рахунок умовних рефлексів організм може більш абсолютно пристосовуватися до навколишнього середовища, до змінних умов існування.

І.П. Павлов, коли характеризував значення умовних рефлексів, підкреслював, що умовні рефлекси уточнюють, стоншують і ускладнюють відносини організму із зовнішнім середовищем. Ланцюги складних умовних рефлексів лежать в основі дисципліни, виховання, навчання.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Які умови утворення умовного рефлексу у новонародженого.

2. Що таке нерв?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Модуль II. Анатомо-фізіологічні основи відчуттів і вищої нервової діяльності, їх розвиток.

Тема 4:Вища нервова діяльність і нейрофізіологія поведінки

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із анатомо-фізіологічними основами вищої нервової діяльності і нейрофізіологією поведінки. Їх розвитком.

Очікувані результати:

Знати: Вікові особливості вищої нервової діяльності

Вміти: характеризувати фізіологічні та вікові особливості ВНД.

Опорні (ключові) поняття: динамічний стереотип, фази сну, увага, пам'ять, емоційний стрес, дитячі страхи, неврози

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Динамічний стереотип. Його формування і значення.

Вікові особливості вищої нервової діяльності.

Морфологічні та нейрофізіологічні основи мови. Розвиток мови у дітей, особливості сенсорної та моторної мови. Значення мовних стереотипів для розвитку мови.

Нейрофізіологія поведінки.

Фізіологічні механізми уваги. Потреби та їх роль у регуляції поведінки, фізіологічні механізми емоцій і мотивів. Емоційний стрес. Вікові особливості емоційних реакцій.

Фізіологічні механізми пам'яті.

Генетичні та психофізичні основи індивідуальних особливостей поведінки.

Типологічні особливості вищої нервової системи дітей.

Сон. Фізіологічна характеристика сну. Біологічний ритм "сон-бадьорість". Гігієна сну дітей.

Гігієна освітнього процесу.

Втома та її фізіологічні механізми. Періодичність фізіологічних функцій і розумової працездатності. Коливання працездатності протягом дня, тижня. Динаміка працездатності протягом року. Принцип побудови розкладу дня, тижня. Організація перерв.

Порушення вищої нервової діяльності. Негативізм. Дитячі страхи. Неврози та їх профілактика.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Динамічний стереотип – характерна особливість психічної діяльності людини. Багато навичок у людини, наприклад, вміння писати, грати на музичних інструментах, танцювати тощо. за своєю сутністю є автоматичними ланцюжками рухливих актів, які ґрунтуються на утворенні динамічних стереотипів у корі великих півкуль головного мозку.

Динамічний стереотип – це послідовний ланцюг умовно-рефлекторних актів, які здійснюються в чітко визначеному, закріпленому в часі порядку і є наслідком складної системної реакції організму на систему позитивних (тих, що підкріплюються) і негативних (або гальмівних) умовних подразників.

Вироблення динамічного стереотипу – приклад складної синтезуючої діяльності кори, він є основою утворення звичок у людини, формування певної послідовності в трудових операціях набуття вміння і навичок.

Ходьба, біг, стрибки, катання на лижах, гра на роялі, користування під час їжі виделкою, ложкою, ножом, письмо – все це навички, в основі яких лежить утворення динамічних стереотипів у корі великого мозку.

Типи вищої нервової діяльності.

Перша і друга сигнальні системи, їх розвиток в онтогенезі

Умовнорефлекторна діяльність залежить від індивідуальних властивостей нервової системи. Сукупність цих властивостей, визначає характер вищої нервової діяльності, яка зумовлена спадковими особливостями даного індивідуума та його попереднім життєвим досвідом, називається типом вищої нервової діяльності.

На ґрунті експериментального вивчення всього комплексу індивідуальних особливостей вищої нервової діяльності встановлені основні його типи і визначається належність даного організму до того чи іншого типу. І.П.Павлов, коли керувався багаторічним лабораторним вивченням вищої нервової діяльності, надавав основного значення при класифікації типів трьом властивостям нервової системи, які він вважав найбільш надійними показниками нервової активності. Цими показниками є сила процесів збудження і гальмування, їх взаємна врівноваженість, тобто співвідношення сили збудження і сили гальмування, а також їх рухливість, тобто швидкість, з якою збудження може замінюватись гальмуванням і навпаки.

І.П. Павлов виділив чотири основних *типи вищої нервової діяльності*: 1) *тип сильний, але неврівноважений*, який характеризується перевагою збудження над гальмуванням («нестримний»); 2) *тип сильний, врівноважений*, з великою рухливістю нервових процесів («жвавий»); 3) *тип сильний, врівноважений*, з малою рухливістю нервових процесів («спокійний»); 4) *тип слабкий*, який характеризується слабким розвитком як збудження, так і гальмування, зі швидкою виснаженістю нервових клітин, що призводить до втрати працездатності.

Від індивідуально-типологічних властивостей при інших рівних умовах залежить різна швидкість утворення умовних рефлексів, їх величина і стійкість, інтенсивність внутрішнього та зовнішнього гальмування, швидкість іррадіації і концентрації нервового процесу, здатність до індукції, різна піддатливість до різних впливів, які викликають патологічний стан вищої нервової діяльності.

На думку І.П. Павлова, чотири типи нервової системи, встановлені у дослідах на тваринах, співпадають з темпераментами, які встановлено у людей лікарем Гіппократом, який жив ще у IV ст. до н.е.. Сильний, неврівноважений тип з перевагою збудження відповідає *холеричному темпераменту*; сильний, врівноважений, рухливий – *сангвіністичному*; сильний, врівноважений, з малою рухливістю нервових процесів – *флегматичному*; слабкий тип – *меланхолічному темпераменту*.

Описані типи характерні для тварин і людини. Вони репрезентують лише вихідні особливості нервової системи, між якими може бути значна кількість перехідних типів.

Якщо зважати на те, що людині притаманна якісно особлива нервова діяльність, яка містить мовну функцію, І.П. Павлов поряд із чотирма спільними для людини і тварин типами виділив специфічні типи ВНД людини в залежності від взаємодії та врівноваженості сигнальних систем:

1. *Художній тип*. Характеризується перевагою першої сигнальної системи

над другою. До цього типу відносяться люди, які безпосередньо сприймають дійсність, для них характерне образне, предметне мислення. 2. **Мыслительний тип**. Це люди з перевагою другої сигнальної системи над першою, люди з вираженою здатністю до логічного, абстрактного мислення. 3. **Середній тип**. У представників цього типу немає переваги однієї сигнальної системи над другою. мыслительный

Серед дорослих людей кількість осіб з перевагою другої сигнальної системи становить близько половини населення. Близько 25% становлять особи з перевагою першої сигнальної системи і приблизно 25% - особи, які мають рівновагу обох систем. Відповідно цим типам, у наш час розрізняють 2 основних форми інтелекту людини:

- **Невербальний інтелект**, який відображає природні можливості індивідуума маніпулювати з безпосередніми (особливо зорово-просторовими) подразниками.

- **Вербальний інтелект**, який відображає здатність маніпулювати зі словесним матеріалом, що відображає характер поведінкових реакцій.

Зустрічаються поодинокі випадки рідкого типологічного варіанту, до якого відносяться люди, у яких є особливо сильний розвиток як першої, так і другої сигнальних систем. Ці люди здатні як до художньої, так і до наукової творчості, належать до геніальних особистостей.

Із властивостями нервової системи пов'язаний темперамент людини, але поведінка її залежить від свідомості, яка виробилась вихованням. Тому, коли характеризуємо поведінку людини, треба виходити не тільки з особливостей нервової системи, а й з умов життя в суспільстві; свідомість людини соціально зумовлена. Припускають, що природжені властивості нервової системи можна переробити вихованням, особливо у молодому віці. Так, вихованням можна змінити неврівноважений тип нервової системи на врівноважений, тому виховання у молодому віці набуває особливого значення.

Основні типи нервової системи зустрічаються в «чистому» вигляді дуже рідко. У більшості людей присутні риси всіх типів із перевагою одного з них, вони мають генетичну природу й успадковуються від батьків. Однак, у процесі виховання генетичні передумови суттєво піддаються корекції, тому вчинки людей у складних обставинах визначаються, головним чином, здатністю стримувати себе та реагувати відповідно до норм, які встановлює суспільство. Вегетативні ж реакції стримувати майже неможливо, і тому в складних надзвичайних умовах вони виявляються у відповідності з типом вищої нервової діяльності.

Чи досить для пояснення фізіологічних механізмів розумової діяльності людини умовнорефлекторної теорії, чи для цього необхідно шукати додаткові обґрунтування? Це питання розглядав ще І.П. Павлов, який писав, що коли мавпа будує свою вежу для того, щоб дістати плід, що це «умовним рефлексом» назвати не можна. Це випадок утворення знань, розуміння нормального зв'язку між речами – те, що лежить в основі всієї наукової діяльності, законів причинності.

Вища нервова діяльність людини відрізняється від цілеспрямованих актів поведінки тварин низкою особливостей. Головна з них полягає у тому, що пристосувальні реакції людини виявляються через свідомість, тому з'ясування фізіологічних механізмів вищої нервової діяльності людини потрібно починати з аналізу нервових механізмів свідомості. Для того, щоб вибрати схему цієї найскладнішої функції біологічної матерії з позицій фізіології, необхідно розглянути основні **критерії свідомості**:

1) **сприйняття дійсності у мовній формі**. На ґрунті мови формується абстрактне мислення і відбувається оперування загальними положеннями;

2) **здатність виділяти з численних явищ навколишнього середовища найважливіші та зосереджувати на них увагу**;

3) **здатність до прогнозування та очікування**;

4) *усвідомлення суспільства, людей, своєї власної особистості;*

5) *здатність формувати етичні й естетичні цінності.*

Аналіз окремих критеріїв свідомості дає змогу зробити принаймні два принципових припущення - по-перше, окремі її риси властиві не тільки людині, а й тваринам, по-друге, свідомість і навчання – два різних прояви розумової діяльності.

Здатність визначати закони природи й уміння використовувати їх для задоволення власних потреб є чи не головною властивістю мозку. Формування поведінки, адекватної обставинам, а в людини формування логічної прогностичної задачі здійснюється відбором функціональних об'єднань нейронів за участю свідомості. *Свідомість* пов'язується з діяльністю структур середнього, проміжного і переднього мозку, які об'єднуються в єдине ціле. Велике значення у підтриманні стану свідомості належить проміжному мозку і зоровому горбу та його зв'язкам з корою півкуль. Під час видалення різних ділянок кори півкуль головного мозку свідомість не втрачається, так як після блокування шляхів, що з'єднують кору з проміжним мозком, особливо зоровим горбом, а також після вимкнення самого проміжного мозку, свідомість втрачається негайно. Таким чином, нейронними об'єднаннями є генетично запрограмовані функції, які здатні визначити закони, за якими відбуваються зміни явищ у навколишньому середовищі, розташовані принаймні у середньому, проміжному та кінцевому мозку. Вибір певного пакету програм розумової діяльності, внесення в кожну програму уточнень або перекомбінація програм у пакеті здійснюється під впливом фізіолого-генетичних механізмів у відповідності з біологічними і соціальними потребами.

У процесі удосконалення нервової системи виникають структури, які забезпечують відображення навколишньої дійсності у формі мовних сигналів. Сприймання органами чуттів сигналів із зовнішнього та внутрішнього середовища і фіксування їх мозком людини і тварин І.П. Павлов назвав *першою*

сигнальною системою, а відображення навколишньої дійсності шляхом узагальнення абстрактних понять за допомогою слів – *другою сигнальною системою*. Слово діє на центральну нервову систему своїми фізичними якостями і смисловим значенням, тому є складним умовним подразником. У людини, під час її соціального розвитку, у результаті трудової діяльності з'явилась друга сигнальна система, яка пов'язана зі словесною сигналізацією, з мовою. Поява другої сигнальної системи у людини набагато збільшує обсяг інформації. Мова людини сприяє спілкуванню, абстрактному мисленню, інтелектуальній діяльності, регуляції енергетичного та пластичного забезпечення функцій в організмі. Друга сигнальна система функціонує завдяки інформації, яка надходить від сигнальної системи, яка трансформує її у специфічні мовні поняття.

Розрізняють три *форми мови: слухову, зорову і кінестетичну* (міміки, жестів). Реалізація кожної форми забезпечується функціонуванням відповідного аналізатора. Особливістю слухової форми мовлення є те, що звуковий потік розділяється на елементи (слова), кожен з яких утримується в чуттєвій пам'яті близько 0,01 сек., а потім відбувається консолідація слів у поняття. Таким чином, здійснюється дискретність інформації і виробляється зручна форма для фіксації її у довгостроковій пам'яті.

У процесі мовлення беруть участь багато функціональних структур кори півкуль великого мозку, але окремі її ділянки мають велике значення під час виконання цієї функції, тому їх називають мовними аналізаторами, або центрами мови (рис. 7).

У задніх відділах нижньої лобної закрутки знаходиться центр артикуляції і мови, або центр Брока. Його пошкодження звичайно призводить до втрати мови (афазії). У задній частині верхньої скроневої закрутки розташований слуховий центр Верніке. Під час його пошкодження втрачається здатність розуміти зміст слів. На середній поверхні потиличної долі знаходиться зоровий центр, пошкодження якого викликає втрату здатності впізнавати написане.

У дитини, яка навчилася розмовляти, ураження мовних центрів лівої півкулі викликає повну афазію. Однак, приблизно через рік мова відновлюється.

При цьому її центр переміщується у відповідну зону правої півкулі. Така передача мовного домінування від лівої півкулі до правої можлива лише до 10-річного віку. Після цього здатність до формування центра мови у будь-якій із півкуль втрачається.

Мовна (аналізаторна) функція виконується, як правило, лівою півкулею великого мозку. Це спостерігається у всіх правшів і у 70% лівшів, що підтверджується як клінічною практикою, так і електрофізіологічним подразненням відкритої зони під час хірургічних операцій. А зони кори, які контролюють артикуляцію, локалізуються в обох півкулях великого мозку.

Мовна функція не є вродженою особливістю вищої нервової діяльності людини. Її дитина набуває в процесі навчання, через спілкування з дорослими. Ось чому зовнішнє середовище є основним фактором розвитку вищої нервової діяльності людини.

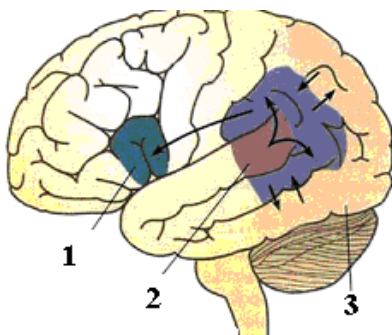


Рис. 7. Центри мови: 1 – зона Брока; 2 – зона Верніке;

3 – зона розпізнання значення слів

Виникнення і розвиток другої сигнальної системи, тобто перетворення словесного подразника в «сигнал сигналів», підпорядкований певним закономірностям.

На 7-8-му місяці життя дитини слово вперше набуває значення умовного сигналу. Але до 1,5-2 років перетворення слова в умовний подразник відбувається під час безпосереднього підкріплення його подразником першої сигнальної системи. Таким чином, на цьому віковому етапі розвитку людини слово перетворюється в умовний подразник, який зумовлює діяльність, внаслідок виникнення тимчасових зв'язків між корковими ділянками аналізатора першої сигнальної системи і корковими ділянками мовнорухового аналізатора.

Терміни розвитку в онтогенезі сенсорної і моторної мови не співпадають. Розвиток сенсорної мови передує розвитку моторної мови. Ще до того, як дитина навчилася розмовляти, вона вже розуміє смисл окремих слів.

У *становленні мови* виділяють наступні етапи: 1) підготовчий етап, або етап *вимовляння окремих звуків і складів* (від 2-4 до 6 місяців); 2) етап *виникнення сенсорної мови*, тобто прояву перших ознак умовного рефлексу на слово (6-8- місяців); 3) етап *виникнення моторної мови*, тобто висловлення смислових слів (10-20 місяців).

У надбанні нових словесних понять велику роль відіграє поєднання словесних подразнень із діяльністю рухового аналізатора. Дослідженнями встановлено легкість перетворення слова в умовний подразник під час поєднання з триманням предмета в руках. Немає сумніву, що причиною таких зв'язків є морфологічна близькість, що зумовлює тісну функціональну взаємодію між руховим і мовноруховим аналізаторами. У формуванні другої сигнальної системи дітей велику роль відіграє моторний фактор.

Уже з дворічного віку, друга сигнальна система не так залежить від першої сигнальної системи. Нові слова набувають змістовного значення внаслідок

вироблення тимчасових нервових зв'язків з уже відомими дитині словами. Слід зазначити, що у цьому віці зберігається взаємодія першої і другої сигнальних систем, яка до цього розвивається і вдосконалюється у зв'язку з наростанням швидкості утворення тимчасових нервових зв'язків між обома сигнальними системами. З розвитком другої сигнальної системи тимчасові зв'язки між аналізаторами, які сприймають нові слова, і другим словесним аналізатором виникають швидше, ніж з аналізаторами першої сигнальної системи. Швидкість функціонування другої сигнальної системи, збільшення цієї швидкості в процесі онтогенезу є однією з причин розвитку її вдосконалення.

На 7-8-му році життя особливості вищої нервової діяльності дітей починають наближатись до вищої нервової діяльності дорослих. У цьому віці агенти першої сигнальної системи, як і будь-який безумовний подразник, можуть бути зв'язані зі словесним подразником. Заміна дії агента першої сигнальної системи словом і навпаки забезпечують прояв будь-якого умовного рефлексу як позитивного, так і негативного.

Морфологічні та функціональні особливості другої сигнальної системи, численні міжнейронні зв'язки, швидкість процесів, пов'язаних, очевидно, з функціональною рухомістю нервових клітин, перетворюють їх у прилад, ланки якого здатні в широких межах замінити одна одну.

До 12 місяців словниковий запас дитини становить 10-12 слів, до 18 – 30-40, до 24 місяців – 200-300, до 36 міс. – 500-700, в окремих випадках – до 1500 слів. До 6-7 років з'являється здатність до внутрішньої мови, тобто до мислення.

Здатність мислити шляхом абстрактних образів, понять, що виражається висловленими або написаними словами, зробило можливим виникнення абстрактно-узагальненого мислення.

Отже, друга сигнальна система людини є основою безпосередньо людського словесно-логічного мислення, основою формування знань про

навколишній світ через словесну абстракцію та основу людської свідомості.

Таким чином, з розвитком другої сигнальної системи і відносним звільненням її від першої сигнальної системи спостерігається перехід від конкретного мислення дитини до абстраговано-логічного мислення дорослої людини.

Вища нервова діяльність дітей порівняно з дорослими характеризується більшим виявленням індивідуальних рис, а саме, чим молодша дитина, тим яскравіше виявлені ці риси.

Таким чином, чим молодша дитина, тим яскравіше виявляється вроджений генотип із загального обліку фенотипу. Разом з більшою виразністю тип вищої нервової діяльності в дітей характеризується більшою мінливістю і меншою функціональною стійкістю. Молодший вік дитини є сприятливим для формування типових властивостей вищої нервової діяльності, гігієни і профілактики організму.

Кожний педагог повинен знати, що молодий організм дуже мінливий і чутливий до змін зовнішнього і внутрішнього середовища. Будь-яка зміна зовнішнього середовища впливає на всі функції організму. Зміна обмінних процесів позначається на нервовій діяльності, на коркових реакціях дитини. Чим молодша дитина, тим більше відбивається зміна середовища на її вищій нервовій діяльності. Усе це потребує відповідних знань, щоб створити означений режим для дітей різного віку.

Під час пошкодження вищої нервової діяльності спочатку порушується діяльність другої сигнальної системи, потім розладнується перша сигнальна система, порушується здатність кори головного мозку до гальмування, зменшується швидкість виникнення гальмування, воно слабшає, знижується стійкість гальмівного стану.

У важких випадках у зв'язку з порушенням процесу збудження

порушується функція замикання кори, знижується величина і стійкість умовних рефлексів, настає стан дифузного позамежового гальмування.

Отже, наймолодші ділянки нервової системи виявляються найуразливішими ланками, ніж старіші. Молодший вік дитини є найсприятливішим для різних заходів, спрямованих на розвиток і закріплення бажаних рис поведінки.

Інтегративні процеси в центральній нервовій системі як основа психічних функцій

Пам'ять, її значення і фізіологічні механізми.

Пам'ять – це властивість будь-якої системи, нервової включно, зберігати в закодованому вигляді інформацію, що за певних умов може бути виведена з системи без порушення запису. Вона допомагає тварині та людині використовувати свій минулий досвід (видовий та індивідуальний) і пристосовуватися до умов існування. Одним із механізмів пам'яті є умовні рефлекси, головним чином сліди. Термін «пам'ять» широко застосовують у біології (біологічна пам'ять) і в техніці (електронна пам'ять кібернетичних машин).

Формами біологічної пам'яті є генетична, імунологічна та нейронна пам'ять. Носієм генетичної пам'яті є дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК), яка забезпечує спадковість рослинного і тваринного світу. Імунологічна пам'ять людини і тварин полягає у здатності Т-лімфоцитів і В-лімфоцитів після першої зустрічі з чужорідним агентом (антигеном), запам'ятовувати його й у процесі повторного контакту забезпечувати захисну імунологічну реакцію. Нейронна або нервова пам'ять – здатність головного мозку сприймати, відбирати, закріплювати, зберігати і втрачати інформацію. У складі пам'яті виділяють процеси *запам'ятовування, збереження і відтворення*, включно з пізнанням, спогадом, пригадуванням.

За тривалістю зберігання інформації пам'ять поділяють на короткочасну і довготривалу. До **короткочасної** належить сенсорна і первинна пам'ять, до довготривалої – вторинна і третинна пам'ять. У залежності від аналізаторів, через які в ЦНС надходить початкова інформація, розрізняють зорову, слухову, нюхову, тактильну, рухову та інші типи сенсорної пам'яті. У людей фізичної праці, спортсменів добре розвинута **рухова пам'ять**, у сліпих – тактильна.

Короткочасна пам'ять виникає у дітей у віці 3-4 місяців, а довготривала – в 3-4 роки, з 7 років запам'ятовування з підсвідомого переходить у свідоме. Недостатнє спілкування з людьми негативно позначається як на короткочасній, так і на довготривалій пам'яті.

Основу **сенсорної пам'яті** складають слідові процеси, що тривають деякий час після припинення дії подразника на рецептори відповідного аналізатора. Так, якщо махнути рукою перед очима, можна побачити слабкий слід, що залишився після того, як руку опущено. Сенсорні сліди відіграють важливу роль у житті людини під час читання, сприйняття чужої та своєї мови, зображень на кіно- та телеекранах. У деяких людей сенсорна пам'ять може тривати десятки хвилин.

Первинна пам'ять триває кілька секунд. Вона відповідає за зберігання інформації, закодованої словесно. Первинна пам'ять приблизно відповідає короткочасній пам'яті, але ці поняття не ідентичні.

Інформація, не закодована у вигляді слів, не затримується в первинній пам'яті. Вона переходить із сенсорної пам'яті у вторинну або безпосередньо, або через проміжну стадію зберігання.

Для тривалішого зберігання інформації в первинній пам'яті необхідне багаторазове її повторення. Перехід інформації із первинної пам'яті у вторинну також залежить від повторення інформації. **Вторинна пам'ять** характеризується великою ємністю і тривалістю (від декількох хвилин до декількох років).

Третинна пам'ять забезпечує найтриваліше зберігання інформації, одержаної з професійних навичок. Інформація «третинної пам'яті» практично не забувається протягом усього життя людини.

За характером запам'ятовування розрізняють образну, умовно-рефлекторну, емоційну і словесно-логічну види пам'яті. Всі вони можуть існувати і в короткочасній, і в довгочасній пам'яті.

Образна пам'ять – збереження в пам'яті та репродукція одноразового сприйняття життєво важливого образу (певного подразнення). **Умовно-рефлекторна пам'ять** проявляється у вигляді утворення умовних рухових реакцій через тривалий час після утворення умовних рухових рефлексів.

Емоційна пам'ять – здатність нервової системи відтворювати пережитий раніше стан у комплексі з елементами минулої ситуації та суб'єктивного ставлення до неї.

Словесно-логічна пам'ять – це пам'ять на словесні сигнали, які позначають як зовнішні об'єкти і події, так і внутрішні переживання і свої власні дії. Проявом особливої людської пам'яті є внутрішня мова – можливість у спогадах подумки вести розмову у словесній формі.

Процес навчання пов'язаний з «процедурною і декларативною видами пам'яті» (Г.М. Чайченко, 1993). Перша використовується процесі дій, пов'язаних з формуванням функціональних систем, друга – у спогадах про те, коли і де відбувались події. Процедурна пам'ять проявляється раніше, ніж декларативна. Раннє дитинство (до двох років) не пам'ятається, бо у такому віці діти володіють процедурною пам'яттю, а не декларативною. У людей перед смертю часто проявляється **панорамна пам'ять** – миттєвий спомин усього минулого життя.

Забування. Важливою властивістю пам'яті є **забування** – неможливість відтворити набуту в минулому інформацію. Забування не є дефектом пам'яті, а

фізіологічно необхідний процес. Без відбору інформації і стирання її в пам'яті мозок людини був би захащеним надто великою кількістю даних. Результати були б такими катастрофічними, як і відсутність здатності до навчання і запам'ятовування. **Забування** – це не просте стирання пам'ятного сліду (енграми), а перехід його у несвідому форму зберігання. Інформація забувається по-різному. Це залежить від того, в якій вона пам'яті зафіксована. Швидко забувається подія, записана у первинній пам'яті (пам'ятний слід стирається або замінюється новою інформацією).

Основою механізму **короткочасної пам'яті** є процес реверберації (циркуляції) збудження в замкнених нейронних ланцюгах – пастках збудження. Через багаторазове проходження імпульсів кільцевими структурами нейронів у них утворюються стійкі зміни, які закладають основу довготривалої пам'яті.

В основі **довготривалої пам'яті** містяться складні структурно-хімічні перетворення на системному, синаптичному та клітинному рівнях головного мозку. Етапи цих перетворень такі:

- 1) фіксація інформації;
- 2) сортування і виділення нової інформації;
- 3) довготривале збереження значимої для організму інформації;
- 4) відтворення інформації при необхідності.

Поведінкові реакції людини можуть бути викликані впливом на організм фізіологічно значимих подразників із внутрішнього та зовнішнього середовища. Тобто у кожний конкретний момент організм має певний фізіологічний статус, який називають «мотиваційним станом». Основною причиною виникнення цього стану є формування внутрішньої потреби, на задоволення якої і спрямована поведінка.

Мотивація – це поштовх до цілеспрямованої дії, викликаний потребою.

Згідно з класифікацією П.В. Симонова мотивації (вихідні потреби) поділяються на три основні групи. Перш за все це **вітальні («біологічні»)** потреби в їжі, воді, сні, температурному комфорті, захисті від шкідливих впливів тощо. Вони необхідні для забезпечення індивідуального та видового існування людини.

Соціальні потреби характерні для людини і полягають у прагненні належати до певної соціальної групи і посідати в цій групі значне місце. Соціальні потреби бувають двох різновидів – егоїстичні («для себе») й альтруїстичні («для інших»). Серед соціальних потреб особливо важливі ті норми, які культивуються в зазначеному суспільстві («а що скажуть люди?»). Добре засвоєні норми стають звичкою, «другою натурою». У певний момент вони не контролюються свідомістю і переходять у сферу підсвідомості.

Ідеальні потреби – потреби людини в пізнанні навколишнього світу і свого місця в ньому, потреба набуття знань.

Біологічні потреби являються переважно вродженими, в той час як соціальні й ідеальні набуваються у процесі індивідуального розвитку на ґрунті біологічних потреб.

Всяка мотивація супроводжується напруженням, потребує поведінкових реакцій, досягнення результатів, які усунуть мотивацію. Зникає мотивація тільки тоді, коли організм досягає корисного результату, що задовольняє його вихідну потребу.

Емоції. Емоції виникають у тісному зв'язку з мотиваціями, між ними нема суттєвої різниці. Мотивації і емоції розглядаються як прояв функціонального стану мозку у зв'язку з дією будь-яких подразників.

Емоції – це реакції людини на дію внутрішніх і зовнішніх подразників, що мають яскраво виражене суб'єктивне забарвлення і охоплюють усі види чутливості та переживань – від глибокого страждання до високих форм радості

людини, від тривоги і страху до почуття любові і щастя. Через емоції реалізуються задоволення (позитивні емоції) або незадоволення (негативні емоції) різних потреб організму. Реалізація емоцій здійснюється лімбічною системою мозку, всі структури якої пов'язані між собою численними прямими та зворотними зв'язками.

Емоції дітей формуються паралельно з розвитком нервової системи і загальної психічної діяльності. У новонародженої дитини переважають негативні емоції. На третьому місяці у дитини з'являється посмішка, на шостому – радість, переляк.

Із 3-4 річного віку у дітей формуються вищі емоції. У підлітковому віці вони набувають провідного значення. Це моральні й інтелектуальні емоції, естетичні почуття і переживання.

Змістовний емоційний виклад матеріалу в школі, хороший настрій учителя забезпечують помірний (оптимальний) рівень емоційного напруження учнів. Відповідно до помірної активації центральної нервової системи такий рівень емоційного напруження сприяє нормальному розвитку ВНД. Низький і високий рівні емоційного навантаження, на відміну від помірного рівня, негативно позначаються на навчанні (В.Г. Касіль, 1991).

Емоційне сприйняття інформації залежить від індивідуальних особливостей особистості. Втома і захворювання можуть викликати суттєві зміни динаміки емоційного сприйняття інформації, можуть бути причиною нервово-психічних розладів. Індивідуальні відмінності у вияві емоцій у значній мірі залежать від вольових якостей людини. Оскільки емоції підвладні регулюванню з боку нервової системи, то вольова людина здатна спрямовано уникати негативних емоцій і зосереджуватись на позитивних.

Шкідливими для людини є не лише надмірні за величиною емоційні навантаження, але й однотипні емоції. Тривала дія таких емоцій виснажує захисні сили організму, знижує його загальний опір і створює передумови для

виникнення патологічних порушень функцій окремих органів і систем.

Особливо шкідливі емоційно-стресові перенавантаження дошкільнят і школярів. *«Кожній дитині, – говорить американський лікар Б. Спок, – життєво необхідно, щоб її нестили, усміхались, говорили та грались з нею, любили і були з нею ніжними. Вона вимагає цього не менше, ніж вітамінів і калорій. Саме це навчить її любити інших людей і отримувати насолоду від життя. Дитина, якій не вистачає ласки та любові, виростає холодною та черствою».*

Сон. Вегетативна нервова система нестійка в підлітковому періоді, тому в цей період часто виникають розлади серцево-судинної і шлунково-кишкової систем. Для дітей цього віку особливо необхідно чергувати діяльність із відпочинком. Велике значення має сон.

Сон – це фізіологічний стан організму, який характеризується зниженням рухової активності, втратою активних психічних зв'язків суб'єкта з навколишнім середовищем, більш-менш повним відключенням свідомості. Тривалий час вважали, що сон – це відпочинок, який необхідний для відтворення клітин мозку після активної напруженої роботи, але, пізніше було встановлено, що активність мозку під час сну вища, ніж у період активної діяльності, тобто сон – це активний фізіологічний процес.

Сон є фізіологічною потребою організму. Людина одну третину життя проводить у сні. Тривалість добового сну залежить від віку. Новонароджені (до 4-5 міс.) сплять 16-17 годин на добу. З віком тривалість сну зменшується. У 5-6 років життя тривалість сну становить 9-11 годин, в юнацькому віці – 8-10 годин, а у людей понад 20 років – 6-8 годин. У дорослої людини сон триває від 5 до 7-8 годин на добу.

Під час сну відбувається ряд змін в організмі. Обмежується зв'язок з навколишнім середовищем, тому що знижується сприйняття органами чуття зовнішніх подразнень. Відбувається зниження тонуусу і послаблення скелетних

м'язів, звужуються зіниці. Знижується активність слюзових і слинних залоз, як наслідок, виникає сухість слизових оболонок очей і ротової порожнини. Виділення поту навпаки посилюється, особливо у дітей.

Виділяють декілька **форм сну: фізіологічний, гіпнотичний, наркотичний і патологічний.**

Фізіологічний сон, який носить періодичний характер, може бути добовим і сезонним; монофазним (один раз на добу, найчастіше у ночі) і поліфазним (денний і нічний), характерний для дітей перших семи років.

Електроенцефалографічний аналіз дав можливість вивчити окремі стадії сну. Нічний сон, що триває 7 – 8 годин складається із 4 – 5 циклів. Кожний цикл починається фазою «повільного» сну і завершується «швидким» сном. Тривалість циклу у дорослої людини відносно постійна і складає 60 – 100 хв. У перших двох циклах переважає повільний сон, а в останніх – швидкий сон. У дорослої людини повільний сон триває приблизно 6,5 годин, а на швидкий сон – 1,5 години. У новонародженої дитини швидкий сон триває 50 – 60 % загальної тривалості сну.

Виділяють **п'ять стадій повільного сну:**

I стадія – перехід від розслабленого стану неспання до дрімоти; II стадія – дрімота; III стадія – поверхневий сон; IV стадія – сон середньої глибини; V стадія – глибокий сон.

Під час повільного сну відбувається відновлення процесів у різних тканинах, органах і системах організму. Сповільнюється частота серцевих скорочень, частота дихання, обмін речовин і енергії. У корі головного мозку відбуваються процеси впорядкування інформації, яка накопичується під час неспання – перенесення інформації із блоків короткочасної в блоки довготривалої пам'яті.

Через 1 – 1,5 години повільний сон змінюється швидким, активізується

діяльність внутрішніх органів, спостерігається мимовільні скорочення деяких груп м'язів. Швидкий сон відіграє велику роль у зниженні непродуктивного тривожного напруження, він здійснює підготовку організму до стану неспання. Швидкий сон триває 10 – 15 хв. Швидкий сон (парадоксальний) яскраво репрезентований у новонароджених – це 50 % загальної тривалості сну. Далі з віком тривалість його зменшується і у шкільному віці досягає норми дорослої людини (у середньому 20% загального часу сну). Це зумовлює те, що тривалість повільного сну зростає у 20-30 років, а далі з віком відбувається неперервне поступове зниження його долі. Тривалість швидкого сну до 60-річного віку суттєво не змінюється, а потім поступово знижується.

Під час повільного сну сновидіння виникають рідко (в 7 – 8%), а під час швидкого сну – регулярно (до 90 %).

Сновидіння – це складні психічні явища, що формуються у мозку людини в результаті його контактів із навколишнім середовищем. Уважається, що сновидіння з'являються через хаотичну активність коркових слідів різної давності, які витягнені із пам'яті і поєднані в дивовижну картину.

І.М. Сеченов називав сновидіння небувалими комбінаціями колишніх вражень.

Існує думка, що сни бачать усі люди і кожну ніч, але не завжди можуть запам'ятати їх. Якщо розбудити людину під час стадії швидкого сну, то в 75 – 90 % випадків вона розкаже, що бачила у сні. Людину, яку розбудили у фазу повільного сну лише в 10 – 20 % згадає свої сновидіння.

Порушення вищої нервової діяльності дітей та їх профілактика

Вияснення основних закономірностей умовнорефлекторної діяльності дало можливість І.П.Павлову вивчити і її порушення, закласти основи експериментальної патології вищої нервової діяльності. Причинами патології ВНД можуть бути гострі або хронічні отруєння багатьма отрутами, інфекції,

порушення функцій різних органів, зокрема, розлади кровообігу, дихання, травлення, виділення, больові подразнення, зміни внутрішньої секреції ендокринних залоз тощо.

Експериментальний невроз – функціональне порушення або зрив вищої нервової діяльності у важких умовах діяльності головного мозку, що виникає від перенапруження нервових процесів збудженням або гальмуванням. Так, розвиток експериментальних неврозів спостерігають у багатьох випадках у процесі використання дуже сильних умовних або безумовних подразників, під час вироблення складних і тонких диференціювань, у процесі тривалого застосування гальмівних сигналів, під час швидкого переходу від гальмівного до позитивного умовного подразника, у процесі перероблення динамічного стереотипу. Експериментальні неврози виявляються в послабленні гальмування або збудження, або в зміні їх рухливості. Під час пониження сили гальмівного процесу порушується диференціювання подразників, згасання і запізнення умовних рефлексів. У процесі послаблення збудження зменшуються величини умовних рефлексів. Зміна рухливості нервових процесів виявляється в їх інертності, застійності або в надмірній рухливості із значною іррадіацією.

На початку невротичного стану спостерігається порівняльна фаза: подразнення різної сили викликають однакову рефлекторну реакцію. За цією фазою настає парадоксальна фаза; виникає викривлення нормального співвідношення між силою умовного сигналу і величиною умовного рефлексу. Під час подальшого розвитку невротичного стану різко падають ефекти сильних і слабких умовних рефлексів (наркотична фаза). Нарешті, у деяких випадках вдається спостерігати ультрапарадоксальну фазу. Вона характеризується тим, що позитивні умовні подразники дають гальмівний ефект, а гальмівні, навпаки, викликають позитивну умовну реакцію. Тривалість зазначених фаз може досягати багато днів і навіть тижнів.

Великий обсяг інформації, передбачений шкільними програмами, необхідність постійного її осмислення, засвоєння і запам'ятовування, вимога

володіння сучасними технічними засобами, викликана комп'ютеризацією навчальних курсів – це реалії сучасного буття учня. Сучасний темп навчання і життєдіяльності дітей і підлітків потребує від них значних нервово-психічних витрат, які на фоні інших негативних умов життя стають факторами виникнення у них невротичних станів.

Для *неврозу* характерні такі *ознаки*:

- 1) наявність психогенної причини захворювання, яка пов'язана з особливостями міжособистісних стосунків у соціальному оточенні;
- 2) домінування емоційних і соматовегетативних порушень у клінічній картині неврозу як специфічних проявів цього захворювання;
- 3) зворотність клінічних розладів після тривалого відпочинку, соціо- і психотерапії, загальнозміцнюючого і транквілізуючого лікування.

Виникнення неврозів прискорюють специфічні особистісні якості, індивідуально – типологічні особливості ВНД, ситуації, які призводять до травм.

Сучасна класифікація неврозів базується на особливостях клінічних проявів хвороби. Виділяють неврастенію, невроз нав'язливих станів, істеричний невроз і «шкільний невроз».

Неврастенія – це найбільш поширений вид неврозу. У перекладанні означає «нервова слабкість». Захворюванню сприяє перевтома, пов'язана з недосипанням, з тривалим розумовим чи фізичним напруженням. Вона проявляється різким збудженням і підвищеним виснаженням. З'являються болі в серці, головний біль, розлади сну, підвищена пітливість, почервоніння, що змінюється блідістю, серцебиття – все це пов'язане з розладами вегетативної нервової системи. Для неврастенії характерні різкі емоційні перепади: радість легко змінюється журбою, сміх – сльозами. Захворювання може тривати декілька місяців, а інколи і декілька років. Сприяють одужанню усунення дії

негативних факторів, відпочинок і лікування.

Невроз нав'язливих станів. Головною причиною цих неврозів є гостра або хронічна психічна травма. До розвитку нав'язливих станів нерідко приводять і різного роду конфліктні ситуації, пов'язані з різного роду травмами, а також одночасне існування у людини протилежних бажань та уявлень, наслідком чого є порушення взаємодії процесів збудження – гальмування. Частими проявами цієї форми неврозу є фобічні розлади, наприклад, страх смерті, страх висоти, сходів, тісних приміщень тощо. Невроз нав'язливих станів найчастіше виявляється у дорослих людей, проте формується у дитячому та підлітковому віці.

Істеричний невроз. Прояви цього неврозу можуть мати різний характер. Істерію ще називають «великою симулянткою». В основі істеричного неврозу лежить слабкість кори – фактор, який сприяє тому що починає переважати діяльність підкірки. Постійна перевага підкірки при відносній слабкості кори зумовлює виникнення в ЦНС «гіпнотичних фаз», навіть під дією дуже малих подразників. «Гіпнотичні фази» в корі головного мозку призводять до підвищеної чутливості до навіювання та самонавіювання істеричних людей і, як наслідок, до великої різноманітності істеричних симптомів.

Істерична людина має нестійкий настрій, вона швидко переходять від сліз до сміху і навпаки. Найістотнішими проявами істерії є істеричний припадок, вегетативні та сенсомоторні розлади. Вегетативні розлади проявляються у вигляді порушень шлунково-кишкового тракту (гикавка, блювання). До **сенсомоторних розладів** відносять тремтіння рук, ніг, усього тіла, паралічі, парези, тимчасові розлади мовлення.

У 60-ті роки ХХ ст. у медичній літературі з'явився новий термін **«шкільний невроз»**. Він характеризується плаксивістю, втратою апетиту, розладами сну, пітливістю, порушенням мовлення тощо. Домінуючим стає стійкий страх перед школою, небажання її відвідувати. Для запобігання

виникненню «шкільного неврозу» необхідно в дошкільний період морально і фізично готувати дітей до школи: залучати до відвідування дитячого садка, вдома гратися з дітьми «у школу», вчити їх читати і писати.

Особливої актуальності серед науковців і педагогічної громадськості набуло питання щодо попередження дидактогенних нервово-психічних станів, які викликані непрофесійними діями освітян у процесі навчання і виховання. Слід пам'ятати, що у дітей нервова система більш збудлива, ніж у дорослих, внаслідок чого вона швидше виснажується.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Що таке ВНД?
2. Які бувають види мови?
3. Причини виникнення неврозів?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Модуль II.

Тема 5: Анатомо-фізіологічні основи відчуттів. Їх розвиток.

Сенсорні системи. Зорова сенсорна система.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою зорового, вестибулярного та ін. аналізаторів.

Очікувані результати:

Знати: будову основних органів чуття.

Вміти: характеризувати морфолого-фізіологічні та вікові особливості сенсорних систем.

Опорні (ключові) поняття: аналізатор, поріг чутливості, ефектор, рецептор, акомодация, адаптація.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Характеристика сенсорних систем, їх значення і класифікація.

Структура сенсорних систем.

Зорова сенсорна система. Будова ока. Будова сітківки. Механізм

сприйняття світла. Функціональні характеристики ока. Акомодація, гострота зору, поле зору. Кольоровий зір.

Значення і загальний план будови шкірної, рухової, нюхової, вестибулярної, дотикової, больової сенсорних систем.

Сенсорна функція шкіри. Рухова сенсорна система. Вестибулярна сенсорна система. Нюхова сенсорна система. Взаємодія сенсорних систем.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

1. Характеристика сенсорних систем, їх значення і класифікація.

Нервові збудження, що виникають внаслідок дії подразнень, сприймаються нами у формі різних відчуттів. Відчуття – це відображення у свідомості людини предметів і явищ зовнішнього світу у результаті їх впливу на органи чуття. Для виникнення відчуттів необхідні устрої, що сприймають подразнення (інформацію), нерви, по яких передається подразнення, і кора головного мозку, де подразнення перетворюється у факт свідомості. Весь цей апарат І. П. Павлов назвав аналізатором: «*Аналізатор* – це складний нервовий механізм, що починається з зовнішнього сприймального апарата і закінчується в мозку». Кожен аналізатор складається з трьох частин:

- 1) *периферична частина* – рецептор (або орган чуття, або ефектор);
- 2) *кондуктор* – провідник нервового збудження;
- 3) *центральна частина* – кірковий кінець аналізатора.

Периферичний відділ аналізатора представляють органи чуття із закладеними в них рецепторами, за допомогою яких людина пізнає навколишній світ, отримує інформацію, формуються відчуття. Розрізняють дві групи відчуттів:

– відчуття, що відображають властивості предметів і явища зовнішнього матеріального світу – відчуття дотику і тиску, температури, болю, відчуття слухові, зорові, смакові, нюхові, земного тяжіння;

– відчуття, що відображають рухи окремих частин тіла і стан внутрішніх органів – відчуття руху, рівноваги, відчуття органів.

Згідно з цим усі органи чуття поділяються на дві групи:

1) *органи зовнішнього чуття*, які отримують нервові імпульси із зовнішнього середовища – екстерорецептори – орган відчуття дотику, температури, болю (шкіра), орган зору, орган слуху, орган рівноваги, смаку, нюху;

2) *органи внутрішнього чуття*:

а) які отримують нервові імпульси із пропріоцептивного поля (м'язово-суглобове відчуття, пов'язане з рухами у полі земного тяжіння) – *пропріорецептори*;

б) які отримують нервові імпульси із інтероцептивного поля (нутроців і судин) – *інтерорецептори*.

Крім поділу органів чуття на дві групи, всі аналізатори, з точки зору вчення І. П. Павлова про дві сигнальні системи, можна класифікувати таким чином:

1) *аналізатори першої сигнальної системи*:

а) аналізатори зовнішнього світу – екстерорецептори (орган відчуття дотику, температури, болю, органи слуху, зору, смаку, нюху, гравітації);

б) аналізатори внутрішнього середовища організму:

– пропріорецептори (м'язово-суглобове чуття),

– інтерорецептори, несуть подразнення від вегетативних органів і судин.

2) аналізатори другої сигнальної системи:

а) аналізатори усної мови;

б) аналізатори письмової мови.

Аналізатори першої і другої сигнальних систем дуже різняться: аналізатори першої сигнальної системи мають усі три компоненти (периферичну частину, кондуктор, центральну частину), аналізатори другої сигнальної системи не мають рецепторів і кондукторів, вони мають тільки центральну частину – кірковий кінець аналізатора. Аналізатори другої сигнальної системи сприймають свої сигнали на базі аналізаторів першої сигнальної системи, без яких вони не працюють.

Шкірний аналізатор забезпечує сприйняття, передачу і усвідомлення екстероцептивної інформації. Рецепторний апарат цих сенсорних систем знаходиться в шкірі. Шкіра захищає тіло від зовнішніх впливів, бере участь у терморегуляції організму, в обмінних процесах, виконує дихальну функцію, містить енергетичні запаси. У шкірі розрізняють поверхневий шар – епідерміс і глибокий шар – дерму. Епідерміс складається з багатошарового плоского епітелію, його поверхневий шар з часом стає більш ороговілим і злущується. Дерма складається зі сполучної тканини, еластичних волокон і м'язових клітин.

Периферична частина шкірного аналізатора представлена спеціалізованими нервовими закінченнями, розташованими в різних шарах шкіри, слизовій оболонці, сухожиллях, зв'язках та інших анатомічних утвореннях. *Тактильні рецептори* сприймають подразнення, що формують відчуття дотику, тиску. До цих рецепторів відносяться дотикові (*мейснерові тільця*) та пластинчасті (*тільця Пачіні*) тільця і дотикові меніски (*диски Меркеля*). Вони розміщені в епідермісі, судинах і глибоких шарах шкіри

долонної поверхні кисті (особливо на кінчиках пальців), губах, сухожилках, очеревині, брижі кишок.

Температурна чутливість – відчуття тепла і холоду. Теплові подразнення сприймаються *тільцями Руффіні*, холодкові – *колбами Краузе*, які розташовані в сполучнотканинній основі слизової оболонки під епідермісом.

Больовими рецепторами є спеціальні вільні нервові закінчення, що знаходяться не тільки в шкірі, але й у м'язах, кістках і внутрішніх органах. Больові рецептори при певній силі подразнення викликають відчуття болю. Інформація від больових рецепторів іде по спиноталамічному шляху – через спинний мозок, зоровий горб в кору задньої центральної звивини.

Подразнення від рецепторів шкірної чутливості передаються в кірковий кінець шкірного аналізатора, який знаходиться в задній центральній звивині.

Пропріоцептивний аналізатор забезпечує сприйняття, передачу, усвідомлення пропріоцептивної інформації м'язово-суглобового чуття, а також відповідь на будь-яке зовнішнє подразнення. М'язово-суглобове чуття виникає у зв'язку зі зміною ступеня натягнення суглобової сумки, сухожилків і напруження м'язів. Завдяки м'язово-суглобовому чуттю формується уявлення про положення тіла і його частин у просторі, про зміну цього положення. Рецепторна частина пропріоцептивного аналізатора представлена пропріорецепторами ОРА. Від пропріорецепторів сухожилків, м'язів, кісток і суглобів інформація по пропріорецептивних шляхах надходить в область передньої центральної звивини кори великих півкуль або у мозочок.

Зоровий аналізатор. Периферична частина зорового аналізатора представлена оком, провідникова – зоровим нервом, центральна – корою потиличної ділянки великих півкуль (шпорна борозна).

Око складається з очного яблука і додаткових органів, які оточують його. *Очне яблуко* розміщене в очній ямці. У ньому розрізняють передній (найбільш

виступаюча точка рогівки) і задній (латеральніше від місця виходу з очного яблука зорового нерва) полюси. Вісь, проведена між двома полюсами, називається зовнішньою. Внутрішня вісь ока – це вісь, проведена від задньої поверхні рогівки до сітківки. Якщо внутрішня вісь довша, то промені світла після заломлення збираються у фокусі спереду сітківки (короткозорість), якщо коротша – позаду сітківки (далекозорість). Зорова вісь – вісь, проведена від переднього полюса до центральної ямки сітківки. Стінка очного яблука утворена трьома оболонками: зовнішньою, середньою, внутрішньою.

Зовнішня оболонка – фіброзна, виконує захисну функцію, в ній розрізняють велику задню частину – склеру, і меншу передню частину – прозору, безсудинну рогівку. Передня поверхня рогівки опукла, задня – увігнута.

У середній судинній оболонці є три відділи: *райдужка*, *війкове тіло* та *власне судинна оболонка*. *Райдужка* багата судинами, в центрі її є круглий отвір – зіниця. Основу райдужки утворюють м'яз – звужувач зіниці та м'яз – розширювач зіниці, що змінюють величину зіниці і виконують роль діафрагми для променів світла, що проникають в око. У райдужці міститься пігмент, від кількості якого залежить колір очей. *Війкове тіло* знаходиться за райдужкою; значну частину його складає війковий м'яз, який бере участь в акомодатії ока. *Власне судинна оболонка* складається з трьох шарів судин, які забезпечують живлення ока.

Внутрішньою оболонкою очного яблука є *сітківка* – периферична частина зорового аналізатора, виконує світлочутливу функцію, складається з 10 шарів. Основними є фотосенсорні нейрони, біполярні та оптично-вузлові.

До фотосенсорних нейронів належать *палички* та *колбочки*. *Палички* – це рецептори сутінкового вечірнього бачення, світлочутливі, розкидані по всій сітківці, дають інформацію про контури предмета, його переміщення. *Колбочки* – це рецептори денного бачення, кольорочутливі, розміщені у жовтій плямі,

вони дають інформацію про колір предмета, чітку його форму. *Біполярні (провідникові)* нейрони передають інформацію; аксони *оптично-вузлових* нейронів формують зоровий нерв. Задній відділ сітківки – дно очного яблука, має жовту пляму і сліпу пляму. *Жовта пляма* – місце концентрації колбочкоподібних клітин і найкращого бачення ока. *Сліпа пляма* – місце виходу зорового нерва з очного яблука, ця ділянка не чутлива до світла і не дає зорового відчуття. *Ядро очного яблука* – це прозорі середовища ока:

- *кришталік* – прозорий, безсудинний, вкритий капсулою;
- *склисте тіло* – розміщене позаду задньої стінки капсули кришталіка;
- *передня камера ока* знаходиться між рогівкою і райдужкою, заповнена водянистою вологою;
- *задня камера ока* розміщена між райдужкою і кришталіком та зв'язкою (війковим пояском), заповнена водянистою вологою.

Ядро очного яблука виконує функцію оптичного апарата. До додаткових органів належать *брови, вій, повіки, кон'юнктива* (вистилає внутрішню поверхню повік і зовнішню поверхню очного яблука), *м'язи ока*.

2. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Дайте поняття аналізатор.
2. Назвіть сновні оболонки ока.
3. Чим утворений світлосприймаючий апарат ока.
4. Яке зображення утворюється на сітківці?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Тема 5: Порухення функціональних характеристик зору, їх профілактика. Гігієна зору.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із віковими особливостями розвитку зору та впливом освітнього середовища на профілактику захворювань.

Очікувані результати:

Знати: вікові особливості розвитку основних органів чуття.

Вміти: характеризувати морфолого-фізіологічні та вікові особливості сенсорних систем.

Опорні (ключові) поняття: дальтонізм, короткозорість, міопія, куряча сліпота, аналізатор, поріг чутливості, ефектор, рецептор, акомодация, адаптація.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Вікові особливості зору.

Значення малювання, екскурсій у природу в удосконаленні функцій зорової сенсорної системи і розвитку дітей.

Порушення функціональних характеристик ока, їх профілактика.

Гігієна зору. Гігієнічні вимоги до освітлення..

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Уперше науково обґрунтована теорія, яка пояснювала закономірності роботи ока як оптичної системи, була запропонована у 1604 р. великим німецьким математиком і астрономом І. Кепплером (1571-1630) й отримала своє класичне відображення в працях Г. Гельмгольца (1821-1894).

Акомодація ока починається вже тоді, коли предмет знаходиться на відстані близька 65 м від очей. Найбільше скорочення війкового м'яза спостерігатиме на відстані предмета від очей 10 або 5м. Як що предмет продовжує наближатися до ока, акомодація все більш посилюється і нарешті виразне бачення предмета стає неможливим. Найменша відстань від ока, на якій предмет виразно видно, називається **найближчою точкою ясного бачення**. Точка же дальнього бачення лежить у нескінченності (у нормального ока).

Із віком акомодація змінюється (табл. 7). У 10 років найближча точка ясного бачення знаходиться на відстані менш 7 см від ока, у 20 років – 8,3 см, у 30 – 11см, у 40 – 17 см, у 50 – 50 см, у 60 – 70 років вона наближається до 80 см.

Таблиця 7

Вікові зміни величини акомодації нормального ока

Вік (у роках)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	5	0	0	0	0
Середня величина акомодатції (у діоптріях)															
4,6	4,2	3,6	3,0	2,5	2,0	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	,2	,7	,9	,1	,0

Заломлювальні властивості ока, або нормальну рефракцію (емеропію) забезпечує фокусування зображення на сітківці. Для чіткого бачення необхідно, щоб паралельні промені від предмету пересікалися на сітківці. Існують два основних види аномалії рефракції: далекозора та близькозора (рис.). ***Далекозорість*** – це рефракція, під час якої паралельні промені від далеких предметів перетинаються за сітківкою. На сітківці виходить розлите зображення предмету. Під час далекозорості призначають окуляри з двоопуклими збиральними лінзами, які дозволяють сходиться променям, що проходять скрізь них і фокусуватися на сітківці.

Далекозору рефракцію мають 80 – 94 % новонароджених, такий порівняно невеликий ступінь далекозорості пояснюється великою опуклістю кришталика та рогівки, тобто збільшення їх заломлюваної сили. Під час росту очного яблука змінюється його форма, опуклість рогівки і кришталику і до 9-12 років встановлюється залежність між заломлюваною силою (оптичний компонент) і довжиною осі (анатомічний компонент). Якщо у процесі формування ока встановлюється відповідність між оптичним та анатомічним компонентами, то розвивається нормальна (емеропічна) рефракція.

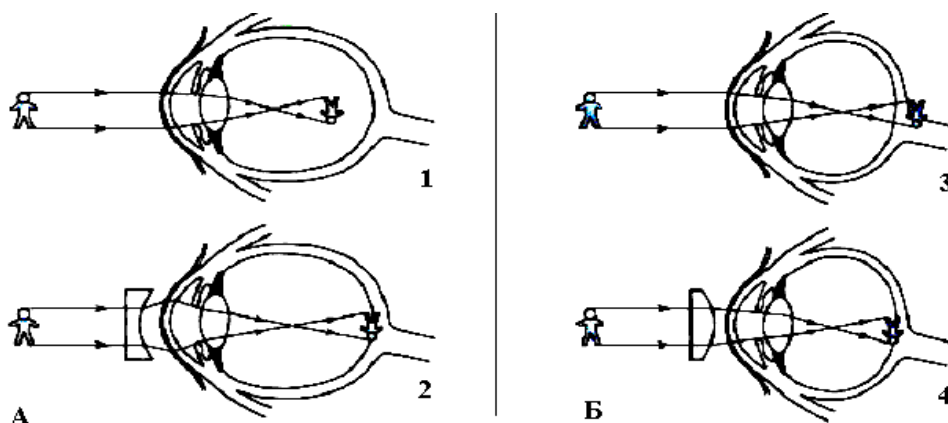


Рис. 8. Види аномалій рефракції та їх корекція: *А: 1 – рефракція при короткозорості ока; 2 – корекція рефракції при короткозорості двоввігнутою лінзою; Б: 3 – рефракція при далекозорості; 4 – корекція рефракції двоопуклою збиральною лінзою*

Короткозорість – це рефракція, під час якої паралельні промені, які йдуть від далеких предметів, перетинаються спереду сітківки, не доходячи до неї (рис. 8). Така рефракція може бути пов'язана із надто довгою подовжньою віссю ока (більш 22,5-23,0 мм), або більшою за нормальну заломлювальну силу середовища ока. При короткозорості призначають окуляри з розсіювальними двоввігнутими лінзами, які зменшують заломлення променів і фокусують зображення предмета на сітківці.

Астигматизм — це аномалія рефракції, під час якої неможливе сходження всіх променів в одній точці, фокусі. Це спостерігається під час неоднакової кривизни рогівки у різних її меридіанах. Якщо більше заломлюється вертикальний меридіан, астигматизм прямий, якщо горизонтальний — зворотний. Нормальні очі мають невеликий ступінь астигматизму, бо поверхня рогівки не цілком сферична. Різні ступені астигматизму, що порушують зір, виправляють за допомогою циліндричних скелець, які розташовуються на відповідних меридіанах рогівки.

Гострота зору. Здатність ока розрізняти найменшу відстань між двома

точками, що досягається, коли між двома збудженими колбочками є одна незбуджена, називають *гостротою зору*. Мірою гостроти зору є кут, який утворюється між променями, що йдуть від двох точок предмета до ока. Чим менше цей кут, тим вище гострота зору.

Нормальною гострота зору вважається тоді, коли цей кут дорівнює одній кутовій хвилині.

Гострота зору вважається найвищою тоді, коли зображення попадає на ділянку центральної ямки або жовтої плями. Для визначення гостроти зору використовують таблиці з букв, цифр, розірваних кілець і малюнків різного розміру (для дошкільнят). Показником гостроти зору для кожного ока є рядок найменших предметів, який без помилок визначив обстежуваний. Справа від рядка вказана гострота зору – від 0,1 до 2,0 одиниць. Визначають гостроту зору для кожного ока окрема, на відстані 5 м від таблиці, при інтенсивному освітленні.

Гострота зору у дітей з нормальною рефракцією збільшується з віком. Так, в 4–5 років вона у середньому дорівнює 0,80%, у 5-6 років – 0,86 %, у 7-8 років – 0,91 %. У віці від 10 до 15 років гострота зору підвищується від 0,98 % до 1,15%.

Поле зору. Простір, який охоплюється оком при фіксованому стані очного яблука, називається *монокулярним полем зору*. Сукупність усіх точок простору, які сприймаються двома нерухомими очима, називається *загальним полем зору*, або *бінокулярним полем зору*. Поле зору є важливою характеристикою зорового аналізатора, яка визначає його *пропускну здібність* – кількість інформації, яку здібні зареєструвати органи зору за одну одиницю часу. Така властивість зорового аналізатора відіграє велике значення в ігровій, навчальній і трудовій діяльності учнів. Розміри поля зору не однакові у всіх людей, а мають індивідуальні особливості, які обумовлені генетично, а також постійним тренуванням. Поля зору для різних кольорів неоднакові: для

зеленого та червоного воно найменше, для білого – найбільше. У всіх людей найбільше поле зору для безколірних предметів, оскільки вони максимально охоплюються периферичним зором, пов'язаним з функцією паличок сітківки.

Поле зору особливо інтенсивно розвивається у дошкільному віці, до 7 років воно дорівнює близько 80 % поля зору дорослого. Розвиток поля зору має статеві відмінності: у 6 років поле зору хлопчиків більше за дівчат, а 7-8 років навпаки. У наступні роки поля зору вирівнюються, а з 13-14 років його розміри збільшуються.

Бінокулярний зір. Важливим фактором, що забезпечує сприйняття простору, є **бінокулярний зір** - нормальний зір, який здійснюється двома очима. Це дає змогу відчувати рельєфне зображення предметів, бачити глибину і визначати відстань предмета від ока під час розгляду їх правим і лівим оком. Стереоскопічність (об'ємність, рельєфність) спостережуваного двома очима об'єкта визначається тим, що поле зору одного ока накладається на поле зору іншого і тим, що правим оком сприймається зображення дещо більшої частини правої сторони, а лівим оком – протилежної.

Найбільш інтенсивніше стереоскопічний зір змінюється у 9-10 років і досягає оптимального рівня у 17-22 роки. Із 6 років у дівчат гострота стереоскопічного зору вища, ніж у хлопців.

Під час розгляду предмета двома очима на сітківках правого і лівого очей створюються два зображення. Проте у зоровій області кори головного мозку сприйняття подвійного зображення об'єднується в один образ і людина сприймає предмет як єдине ціле. Це відбувається тому, що зображення предмета виникає на ідентичних точках сітківки. **Ідентичними точками сітківки** двох очей називають зони центральних ямок і всі точки, розташовані від неї на однаковій відстані і в одному й тому ж напрямку. Точки сітківки, які не збігаються, називаються **неідентичними**. Якщо промені від предмета, що розглядається, потрапляють на ідентичні точки сітківки, то зображення

предмета буде роздвоєним. Роздвоєння зображення предмета можна викликати легким натисканням пальця збоку на око або ж надмірним наближенням предмета до очей. Роздвоєння зображення, або двоїння в очах, нерідко зустрічається як патологічне явище. Прикладом цього може бути косоокість, яка частіше виявляється у дітей. Причинами її виникнення можуть бути: переляк, інфекційні хвороби, диспепсії, розлади або параліч нервово-м'язового апарата ока.

Глибинний зір удосконалюється з віком. У віковому діапазоні від 6 до 17 років відмічена інтенсивне зростання показника гостроти глибинного зору до 9 років. У 17 років цій показник дорівнює показника дорослого.

Світлосприймаючий відділ зорового аналізатора. Першим чутливим світлосприймаючим ланцюгом зорового аналізатора є палички і колбочки сітківки. Другим ланцюгом є провідниковий відділ: від паличок і колбочок до кори великих півкуль головного мозку. Третім – центральним ланцюгом служить зорова область медіальної поверхні потиличної долі півкуль головного мозку.

Обробка зорової інформації починається безпосередньо на сітківці. Зовнішні сегменти паличок і колбочок мають вигляд розташованих у вигляді стовпчиків мембранних дисків. Вони утворені складками плазматичної мембрани і містять молекули світлочутливих пігментів: у паличках міститься **родопсин** (пігмент пурпурного кольору), у колбочках — **йодопсин** (пігмент фіолетового кольору). У темряві обидва пігменти перебувають у неактивній формі. Під дією кванта світла в зовнішніх сегментах паличок родопсин розчіплюється на ретиналь (похідне вітаміну А) і білок опсин. На світлі ретиналь перетворюється у ретинол (вітамін А). У такій формі зорові пігменти збуджують фоторецептори. Виникає нервовий імпульс у зв'язаних з ними волокнах зорового нерва. У темряві синтез родопсину з вітаміну А і опсину відновлюються. Таким чином, вітамін А, що надходить в організм з їжею, є джерелом утворення родопсину. При гіпо- й авітамінізмі вітаміну А може

розвинулася нічна, **куряча сліпота** (гемералопія) — різке погіршення присмеркового зору.

Так, під час дії світла на фоторецептор виникає рецепторний потенціал у вигляді хвилі гіперполяризації, яка генерує нервовий імпульс.

Паличковидні нейроноти (палички) не мають здібності розрізняти колір, вони розпізнають предмети за їх формою та освітленням. Колбочковидні нейроноти (колбочки) виконують свої функції вдень і необхідні для кольорового зору. Уперше теорією кольорового зору запропонував М.В. Ломоносов у 1756 році.

Відповідно особливостям будови та хімічного складу один вид колбочок сприймає синій колір, другий – зелений, третій – червоний колір. Таким чином, відчуття кольору виникає під час дії на зоровий аналізатор електромагнітних хвиль певної довжини. У зоровому нерві є 3 особливі групи нервових волокон, кожна з яких проводить аферентні імпульси від однієї із груп колбочок. У звичайних умовах промені діють не на одну групу колбочок, а на 2 або 3 групи, від цього хвилі різної довжини збуджують їх різною мірою. Первинне розрізнення кольору відбувається у сітківці, але остаточний колір, який буде сприйнято, формується вже у вищих зорових центрах. Інколи у людини частково або повністю порушується сприйняття кольору, - це **колірна сліпота**. Повна колірна сліпота дає змогу людині бачити всі предмети забарвленими у сірий колір. Часткове порушення колірного зору дістало назву **дальтонізму** — спадкової хвороби, яка передається через Х-хромосому і частіше спостерігається в чоловіків, ніж у жінок. У 1794 р. її вперше описав англійський хімік Дж. Дальтон, який страждав на цю хворобу. Дальтоніки, як правило, не розрізняють червоні та зелені кольори.

Провідниковий і кірковий відділи зорового аналізатора. Нервовий імпульс (зорова інформація), що виникає в паличках і колбочках, передається біполярним клітинам, які розташовані в товщі сітківки, а потім гангліозним

нейроцитам. Аксони гангліозних клітин сітківки збираються в області сліпої плями і формують зоровий нерв, який прямує у порожнину черепа. Правий і лівий зорові нерви після виходу з орбіт на нижній поверхні головного мозку, спереду від гіпофізу утворюють перехрестя (хіазму) (рис. 9). Тут пересікаються нервові волокна, що йдуть від носових сітківки правого та лівого ока. Волокна, що йдуть від скроневих половин кожної сітківки об'єднуються з перехрещеним пучком волокон протилежного зорового нерва і утворюють зоровий тракт.

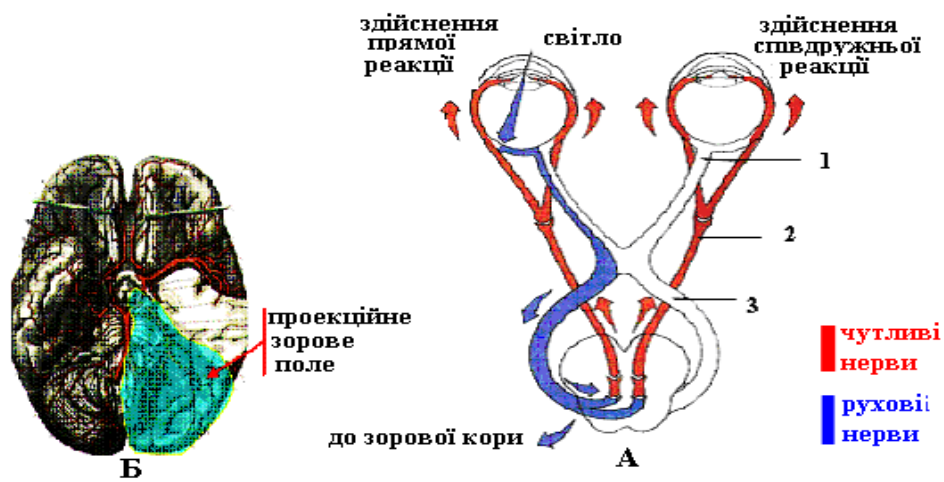


Рис. 9. Схема провідникового (А) і центрального (Б) відділів зорового

аналізатора: 1 – зоровий нерв; 2 – окоруховий нерв; 3 – зоровий тракт

Таким чином, в кожному зоровому тракті є половина волокон від зовнішньої (латеральної) частини одного ока і половини від внутрішньої (медіальної) частини другого ока.

Далі нервові волокна несуть імпульси до підкіркових зорових центрів – латерального колінчастого тіла (ЛКТ) і верхніх горбів чотиригорбикового тіла середнього мозку. Нейрони підкіркових зорових центрів беруть участь у рухових реакціях органа зору та формуванні зорових орієнтувальних рефлексів.

У цих центрах від волокон гангліозних клітин сітківки імпульс передається наступним нейронам, відростки яких прямують до кіркового центру зору — кору потиличної долі півкуль головного мозку (проекційне поле 17). Тут завершається вищий аналіз зорової інформації.

Адаптація зорового аналізатора. Збудливість зорового аналізатора залежить від кількості світлореактивних речовин у сітківці. Під час дії світла на око внаслідок розпаду світлореактивних речовин збудливість ока знижується. Це пристосування ока до світла має назву *світлової адаптації*. **Темнава адаптація** – зростання збудливості ока до світла у темряві через відновлення світлореактивних речовин. Збудливість колбочок зростає у темряві в 20-50 разів, а паличок в 200-400 тис. разів. **Кольорова адаптація ока** – зниження збудливості ока у процесі дії променів, які викликають колірні відчуття. Чим інтенсивніший колір, тим швидше падає збудливість ока. Найшвидше знижується збудливість у процесі дії синьо-фіолетового подразника, найменше і повільніше – зеленого.

Світлова і кольорова чутливість змінюються з віком. Світловідчуття вже спостерігається у недоношених дітей (виявлено виникнення збудження апаратів денного та смеркового зору). Зміна світлової чутливості з віком в основному залежить від особливостей збудливості зорових нервових центрів. Вона значно збільшується у віці від 4 до 20 років, а після 30 років починає знижуватися. З віком змінюється **критична частота світлових миготінь** – найменше число перерв світла в 1 секунду та як результат злиття миготінь: у дітей 7-8 років вона складає 25, у дітей 9-10 років – 30, у дітей 12-14 років 40-41 кол./сек.. За даними деяких дослідників відчуття кольору властиве вже новонародженим. Дослідження умовних рефлексів виявило можливість диференціювати кольори у процесі утворення рефлексів мигань і харчових умовних рефлексів на 3-му місяці життя.

Доведено, що грудні діти розрізняють ступінь яскравості кольорів. У 3-річному віці дитина розрізняє як абсолютну величину яскравості кольору, так і

співвідношення їх яскравості. Залежно від дозрівання центральної нервової системи зростає кольорова чутливість і здатність розрізняти кольори за тоном. Її різке підвищення спостерігали у віці 10-12 років, продовжує зростати до 30 років, повільно знижується до похилого віку.

Вікові особливості зорових рефлекторних реакцій. Перші реакції новонародженої дитини мають характер захисних та орієнтовних рефлексів. Рефлекторне звуження зіниці на світло змінюється з віком. У перший місяць життя дитини воно становить 0,9 мм, в 6-12 місяців 1,2 мм, у віці від 2,5 до 6 років 1,5 мм і тільки у старшому віці воно досягає величини дорослих 1,9 мм. У віці 6-8 років зіниці широкі через переваги тонуусу симпатичних нервів, які іннервують м'язи райдужної оболонки. У 8-10 років зіниці знову стають вузькими і дуже жваво реагують на світло. До 12-13 років швидкість та інтенсивність реакції зіниці такі ж, як у дорослого.

Новонароджені не уміють фіксувати поглядом предмет. Фіксація предметів формується у віці від 5 днів і до 3-5 місяців, у віці від 3 до 7 років здатність довільно фіксувати очі вдосконалюється. На кінець першого місяця життя вона стійка продовж 1-1,5 хвилин, до третього місяця збільшується до 7-10 хвилин. На 2-му місяці життя з розвитком фіксації у дитини з'являється зорове зосередження. У віці від 3 до 7 років здатність довільно фіксувати очі удосконалюється. Новонароджені повертають очі убік світлового подразнення, під час дії сильних світлових подразників заплющують очі. У 1,5-2 місяці під час швидкого наближення предмета до ока з'являється рефлекс моргання.

Дитина народжується з очима, які ще не мають ясного та чіткого бачення. У перші дні після народження рухи очей у дітей некоординовані. До другого місяця після народження рухи очей і повік стають координованими.

Новонароджена дитина плаче без сліз, оскільки недорозвинені деякі нервові центри, але слізні залози вже розвинені. Сльози у дітей під час плачу з'являються лише після 1,2-2 місяців.

Зорові умовні рефлекси виробляються з перших місяців життя дитини, проте чим менший вік дитини, тим потрібна більша кількість поєднань умовного зорового сигналу і безумовного подразника.

Відчуття кольорів розвивається у дітей поступово. Діти починають розрізняти кольори вже з трьох місяців (жовтий, зелений, червоний) і в 3 роки повністю розрізняють кольори.

Діти шкільного віку спочатку звертають увагу на форму предмета, потім його розміри і, нарешті, колір.

Нічне бачення, тобто здатність паличок сітківки ока сприймати світлові подразнення, з віком змінюються. До 20 років воно зростає, а потім знижується.

Ембріологія ока. Ембріональний розвиток зорового аналізатора починається порівняно рано (на третьому тижні), і до моменту народження дитини зоровий аналізатор морфологічно в основному сформований. Проте вдосконалення його структури відбувається і після народження і завершується в шкільні роки.

В умовах нормального ембріогенезу окремі структури ока плоду формуються у певній послідовності: 3-5 тижні вагітності утворюються очні ямки, лінза кришталика, диференціація сітківки, зачатки зорового нерва; 6-8 тижні утворення склистого тіла, рогівки, зачатків повік, склери; 9-12 тижні утворення паличок і колбочок, райдужки, війчастого (ціліарного) тіла. Тератогенний вплив з 2 до 7 тижня мають вірусні інфекції, іонізуюча радіація, шкідливі звички - тютюнопаління та вживання алкоголю.

Очні хвороби, профілактика порушення зору у дітей і підлітків. Хвороби очей поділяють на інфекційні та неінфекційні. Серед інфекційних найбільш частіше зустрічаються *кон'юнктивіти* – запалення вій і слізних залоз. Із віком у дітей і підлітків збільшується частота травм очей.

До заходів профілактики захворювань очей школярів слід перш за все

віднести суворе дотримання правил особистої гігієни: часте миття рук з милом, часта зміна рушників індивідуального користування, носових хустинок тощо.

Суттєве значення має і харчування, ступінь його збалансованості щодо вмісту харчових речовин і особливо вітамінів.

За безпосереднього впливу інтенсивної ультрафіолетової радіації або високих рівнів яскравості від освітлених поверхонь обов'язкове використання спеціальних захисних окулярів.

Профілактика травм очей у школярів включає суворе дотримання ними правил безпеки у процесі виготовлення різних виробів на уроках праці, під час проведення дослідів на уроках хімії. З метою профілактики захворювання очей педагогу необхідно освоїти систему тренувальних вправ для очей і навчити цього дітей. Про збереження функціональної норми зорового аналізатору повинні піклуватися педагоги, батьки і, безперечно, самі учні.

Як вже зазначалося, існують два основних види аномалії рефракції — **далекозорість (гіперметропія) і короткозорість (міопія).**

У період дитинства переважає такий вид рефракції, як дальнозорість. Частота нормальної рефракції і короткозорості дуже мала. У подальші вікові періоди дальнозорість трапляється рідше, а еметропія і короткозорість частіше. За час шкільного навчання від вступу у школу до її закінчення кількість короткозорих дітей зростає у 5 разів. Дефіцит світла суттєво впливає на формування і прогресування вад зору у дітей шкільного віку. Гострота зору і стійкість до ясного бачення в учнів є більшими на початку уроків і послаблюються до їх закінчення. Послаблення тим різкіше, чим нижчий рівень освітлення. Важливим фактором, що призводить до зменшення гостроти зору, розвитку і прогресування в учнів короткозорості у період шкільного навчання (навіть при достатніх рівнях освітленості в навчальних приміщеннях і витриманості в нормативних межах інших параметрів світлових чинників) є навчальне навантаження, його тривалість протягом дня.

Суттєво вираженою у дітей і підлітків є взаємозалежність між частотою короткозорної рефракції, станом фосфорно-кальцієвого обміну і тривалістю щоденного впливу на організм ультрафіолетового опромінення. У дітей, які мало або зовсім не бувають на прогулянках у полудневий час, коли інтенсивність ультрафіолетової радіації достатньо висока, порушується фосфорно-кальцієвий обмін. Унаслідок цього відбуваються зміни тонусу очних м'язів. Слабкість цих м'язів при високому зоровому навантаженні та недостатній освітленості спричиняє розвиток аномалій рефракції і їх прогресування.

Першими ознаками розвитку короткозорості може бути скарження школяра на те, що він почав погано бачити написане на дошці. Коли читає, він підносить книжку близько до очей, сильно нахилиє голову під час письма, примружує очі у процесі розглядання предметів.

Короткозорість зазвичай розвивається під впливом довготривалої і безладної роботи на близькій віддалі без дотримання гігієнічних норм читання чи писання. Рахіт, туберкульоз, ревматизм та інші загальні захворювання можуть створити сприятливий ґрунт для розвитку короткозорості.

Міопічна рефракція від 3,25 Д і вище при гостроті зору з корекцією від 0,5 до 0,9 є підставою для зарахування дітей і підлітків до III і IV груп здоров'я, тобто до хворих. За будь-яких відхилень зору в дітей і підлітків (гострота, рефракція, світловідчуття, поле зору та інші зміни) їм необхідна пильна увага лікаря-окуліста і неухильне дотримання в школі та вдома всіх його приписів. При міопії слабого і середнього ступенів, гіперметропії, астигматизмі лікар має оглядати учнів один раз на рік, а при міопії високого ступеня (більше ніж 6,0 Д) двічі.

У профілактиці розладів зору велике значення має відстань від очей до верхнього і нижнього рядка на сторінці книги або зошита. Різна відстань до цих рядків (при розташуванні книги на горизонтальній робочій поверхні) викликає

втому, оскільки форма кришталіка повинна змінюватися, щоб текст можна було чітко бачити. Нахил кришки столу, який передбачається в конструкції парти (учнівського столу), полегшує роботу школяра, тому що при розташуванні книги на похилій площині верхній і нижній рядок сторінки знаходяться приблизно на однаковій відстані від очей. Куточок школяра слід розташовувати ближче до вікна. Стіл для занять потрібно ставити таким чином, щоб природне світло падало зліва від дитини, якщо вона не лівша.

Світловий режим у навчальних приміщеннях. Достатня кількість світла не тільки забезпечує нормальну життєдіяльність організму, але надає організму оптимальний життєвий тонус. Сила біологічного впливу світла на організм залежить від довжини хвилі ділянки спектру, інтенсивності та кількості випромінювання.

В інтегральному потоці променевої сонячної енергії розрізняють ультрафіолетову (УФ), видиму й інфрачервону частини спектру. Остання є носієм теплової енергії. УФ-випромінювання модулює мінеральний обмін, синтез вітаміну D, активізує кортико-адреналову систему, має бактерицидну дію. Видима частина спектру забезпечує нормальну роботу зорового аналізатора. Доведено, що тривале світлове голодування призводить до ослаблення імунобіологічної реактивності організму і функціональних порушень нервової системи. Світло як емоційний фактор впливає на психіку людини. Недарма відоме англійське прислів'я свідчить: "Куди рідко зазирає сонце, туди часто приходить лікар".

Як відомо, *освітлення* може бути *природним* (енергія сонячного світла) і *штучним* (переважно це лампи розжарювання і люмінесцентні лампи). Коли у приміщеннях є одночасно природне і штучне освітлення, говорять про змішане освітлення.

Освітлення має відповідати таким вимогам:

1. **Достатність** — визначається розміром вікон, орієнтацією їх

відносно сторін світу, розташуванням затіняючих об'єктів, чистотою і якістю скла, кількістю і потужністю джерел штучного освітлення.

Несприятливі світлові умови створюються у випадку неправильної орієнтації вікон навчальних приміщень за сторонами світу і за відсутності якихось сонцезахисних пристосувань, особливо при надмірно збільшеній світлонесучій поверхні вікон (у випадку застосування стрічкового засклення).

Оптимальною є орієнтація вікон на південь, схід, південний схід. **Рівномірність** — залежить від розташування вікон, конфігурації приміщення, контрастності кольорів стін, обладнання і навчальних матеріалів. Забарвлення приміщення, меблів і робочого обладнання у світлі, теплі тони при оптимальному освітленні позитивно впливає на зорові функції і працездатність.

2. Відсутність тіней на робочому місці — залежить від напрямку падіння світла (світло, яке падає зліва, виключає тіні від руки, верхнє світло є безтіньовим).

3. Відсутність сліпучості — визначається наявністю поверхонь із високим коефіцієнтом відображення (поліровані меблі, засклені шафи тощо). Нерівномірне штучне і природне освітлення з відблиском робочих поверхонь негативно впливає на зорові функції і зменшує працездатність школярів.

5. Відсутність перегріву приміщення — залежить від наявності та сили прямих сонячних променів і типу ламп. Різке сонячне світло і тривала інсоляція несприятливо впливають на стан зорових функцій і працездатність учнів.

Стабільні показники працездатності та зорових функцій забезпечуються при люмінесцентному освітленні, а не при освітленні лампами розжарювання. Освітлення навчальних приміщень сприятливо впливає на працездатність тоді, коли воно рівномірно розсіяне.

Штучне освітлення нормується або за рівнем освітлення на робочому столі, який вимірюється люксометром, або за питомою потужністю світлового

поток, яка визначається за відношенням сумарної потужності ламп до площі підлоги. Норма освітлення на робочому місці для ламп розжарювання дорівнює 150 лк, у спортивному залі 100 лк. Для люмінесцентних ламп ці цифри становлять відповідно 300 лк і 200 лк. Позитивний вплив на зорові функції і працездатність забезпечує освітлення робочих місць, що становить 250 лк і більше.

За умови дотримання норми освітленості робочого місця в дітей і підлітків поліпшується швидкість читання. Дуже низький рівень освітлення (близько 30 лк) зменшує стійкість ясного бачення майже на 70 %, тоді як зниження цієї функції при освітленні робочої поверхні, що становить 200 лк, не перевищує 15 %. У результаті зорової, розумової і трудової діяльності гострота зору в умовах освітлення 30 лк починає погіршуватися у школярів уже після 30хвилин і через 2 години падає на 22 %. Зростання рівня освітленості приміщень сприятливо позначається на якості роботи дітей і підлітків, оскільки у них поліпшуються не лише зорові функції, а й гострота слуху.

Природне освітлення вважається достатнім, коли коефіцієнт природної освітленості в найбільш віддаленому від вікна місці сягає 1,75-2,0 %. Коефіцієнт природної освітленості — величина стала. Вона не змінюється залежно від пори року та погоди і становить собою виражене у відсотках відношення освітленості (у люксах) на той чи інший час у приміщеннях до освітленості у той самий час на відкритій місцевості при розсіяному світлі. Максимальний рівень природної освітленості — 2000 лк. Більш високі рівні природної освітленості несприятливо впливають на зорові функції і працездатність людини.

Рівень природного освітлення приміщення перш за все залежить від розміру вікон. Доведено, що площа зашкленої поверхні вікна має відноситися до площі підлоги як 1:4 або 1:5. Це співвідношення називають *світловим коефіцієнтом*. Крім загального освітлення, у приміщеннях повинно забезпечуватися додаткове місцеве освітлення столів тощо.

Високі квіти на підвіконні суттєво зменшують освітленість. Брудне вікно зменшує освітленість на 50-70 %, тому у приміщеннях їх слід мити не рідше 3-4 разів на рік ззовні і 1-2 рази на місяць зсередини.

Оптимальний світловий режим забезпечується також шляхом раціонального поєднання природного і штучного освітлення, яке необхідне у похмурі дні, присмеркові години осінньо-зимового періоду.

Зазначимо, що досить простим, але ефективним методом оцінки загального рівня освітленості є такий: якщо дитина із нормальним зором вільно бачить дрібний шрифт книги на відстані приблизно 50 см від очей, то освітлення вважається достатнім.

Якість книжок і наочного приладдя також впливає на стан зорового апарату. Згідно з гігієнічними вимогами, книжки для повинні мати такі формати: 168x215, 143x215, 143x200 і 128x200 мм. Папір має бути високої якості та виключати можливість мікробного забруднення. Він повинен мати рівну, гладеньку, чисту поверхню, не просвічуватися і не бути глянсуватим. Шрифт у книжках мусить бути інтенсивним, рівномірним і чітким, що досягається за допомогою чорної неблискучої фарби, а також простим, без додаткових штрихів і прикрас. У книжках для учнів 1-2 класів висота літер повинна дорівнювати 2,75-2,90 мм, у підручниках, призначених для 3-4 класів висота літер має становити 1,5-2,0 мм, а у підручниках для 5-11 класів 1,7 мм.

Наочне приладдя повинно бути виконане на білому, якісному папері за допомогою чорної фарби, шрифтом не меншим ніж 3 см. Воно має бути чітким, яскравим, легко читатися і засвоюватися.

Дотримання в освітньому процесі гігієнічних норм є запорукою профілактики порушення зору дітей і підлітків, гарантією їх гармонійного розвитку і збереження здоров'я.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Що таке адаптація?
2. Основні частини у будові аналізатора?
3. Одиниці вимірювання освітлення?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №9

Тема 6: Слухова сенсорна система. Її розвиток. Будова слухового аналізатора.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою слухового аналізатора.

Очікувані результати:

Знати: будову органів слуху.

Вміти: характеризувати морфолого-фізіологічні та вікові особливості слухової сенсорної системи.

Опорні (ключові) поняття: слуховий лабіринт, вестибулярний апарат, поріг чутливості, рецептор, акомодация, адаптація.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. — К.: Професіонал, 2006. — 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Будова слухової системи.

Механізм передачі та сприйняття звуку.

Вікові особливості будови і функціональних характеристик слуху.

Значення слуху у формуванні мови, регуляції голосу і розвитку співочих здібностей. Поняття про музичний слух.

Гігієна слуху дітей. Вплив шуму на організм дітей. Гігієнічні вимоги до організації музичних занять.

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Слухова сенсорна система

Кількість інформації, яку мозок отримує за допомогою органу слуху, значно менша за зорову. Найперше, від нормального функціонування слухового

аналізатора залежить розвиток мовлення, яке має вирішальний вплив на психічний стан дитини, а також від цього безпосередньо залежать успіхи у процесі навчання та засвоєння навчального матеріалу.

За допомогою слухового аналізатора людина сприймає і розрізняє звукові хвилі, які містять почергові згущення і розрідження повітря.

Слуховий аналізатор складається з трьох відділів: периферичного — рецепторного апарату, що міститься у внутрішньому вусі; провідного — шляхів, представлених восьмою парою черепномозкових (слухових) нервів; центру слуху у скроневої частці кори великих півкуль. Слухові рецептори (фонорецептори) містяться в завитці внутрішнього вуха, що розташований у піраміді скроневої кістки. Звукові коливання, перед тим як дійти до слухових рецепторів, рухаються через цілу систему звукопровідних та звукопідсилювальних частин.

До периферичного відділу слухового аналізатору належать зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо з кортієвим органом (рис. 9).

Зовнішнє вухо містить вушну раковину і зовнішній слуховий прохід. Вушна раковина утворена еластичним хрящем і зовні вкрита шкірою. Внизу доповнена складкою мочкою, яка заповнена жировою тканиною. Вушна раковина вловлює звуки, концентрує звукові хвилі, спрямовує їх у зовнішній слуховий прохід до барабанної перетинки. Зовнішній слуховий прохід має довжину 2,5 см, висланий тонкою шкірою з тонким волоссям і видозміненими потовими залозами, які виробляють вушну сірку, що містить жирові клітини та пігмент.

Волоски і вушна сірка виконують захисну роль. У вусі відбувається посилення звукових коливань у 2-2,5 рази.

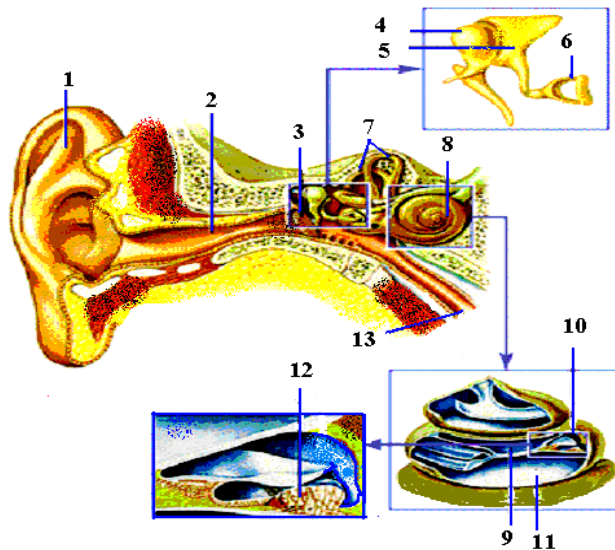


Рис. 9. Будова вуха: 1 – вушна раковина; 2 – зовнішній слуховий хід; 3 – барабанна перетинка; 4 – молоточок; 5 – коваделко; 6 – стремінце; 7 – півколовий канал; 8 – завитка; 9 – драбинка переддвер'я; 10 – перетинчастий канал; 11 – барабанна драбинка (нижній канал); 12 – слуховий (кортів орган); 13 – євстахієва труба

У дітей до одного року зовнішній слуховий прохід складається з хрящової тканини, і тільки у наступні роки основа зовнішнього слухового проходу костеніє.

Середнє вухо містить барабанну перетинку, барабанну порожнину і євстахієву (слухову) трубу. **Барабанна перетинка** – це тонка сполучнотканинна перетинка товщиною до 0,1 мм, яка розташована на межі між зовнішнім і середнім вухом, зовні вкрита епітелієм, а зсередини слуховою оболонкою.

Барабанна перетинка новонародженого товща, ніж у дорослого, і розташована майже горизонтально.

Звукові коливання, що підходять до барабанної перетинки, змушують її коливатися з тією ж самою частотою. Із внутрішнього боку перетинки знаходиться **барабанна порожнина**, всередині якої розташовано ланцюг з'єднаних між собою кісточок: **молоточок, коваделко і стремінце**. Через

системи слухових кісточок коливання барабанної перетинки передаються у внутрішнє вухо. Слухові кісточки забезпечують збільшення (у 20 разів) тиску звукової хвилі на мембрану овального вікна та зменшують надмірну амплітуду звукових хвиль при дії сильного звуку.

Барабанна порожнина з'єднана з носоглоткою за допомогою *євстахієвої труби*, довжина якої 35 мм, ширина – 2 мм. Її вистилає слизова оболонка з миготливим епітелієм, містить слизові залози та лімфатичні вузли (фолікули). Вона служить для доступу повітря із глотки у барабанну порожнину та вирівнює його тиск ззовні та зсередини на барабанну перетинку.

Порожнина середнього вуха у новонароджених заповнена амніотичною рідиною, що утруднює коливання слухових кісточок. Поступово ця рідина розсмоктується, і замість неї із носоглотки через євстахієву трубу проникає повітря. Слухова труба у дітей ширша і коротша, ніж у дорослих, що створює особливі умови для попадання мікробів, слизу і рідини під час зригування, блювання, нежиті у порожнину середнього вуха, чим і спричиняє його запалення (отит).

Внутрішнє вухо міститься у піраміді скроневої кістки та являє собою кістковий лабіринт, всередині якого є перетинчастий лабіринт із сполучної тканини. Між кістковим і перетинчастим лабіринтом міститься рідина — перилімфа, а всередині перетинчастого лабіринту ендолімфа.

Кістковий лабіринт складається з трьох відділів: завитка, переддвер'я, півколових каналів. **Кісткове переддвер'я** утворює середню частину лабіринту та має овальне (закрите стремінцем) і кругле (закрите рухомою вторинною барабанною перетинкою) вікна, які з'єднують переддвер'я з барабанною порожниною середнього вуха.

Завитка – конічна спіральна трубка, що робить два з половиною витка навколо своєї осі, поступово звужуючись до верхівки. Порожнина завитки поділяється рейснеровою та основною мембранами на 3-и канали: верхній

вестибулярний і нижній барабанний, що містять перилімфу, і середній, який заповнений ендолімфаю.

В ендолімфатичному середньому каналі завитки на основній мембрані розташований **звукосприймальний апарат — кортієв орган**. Він складається з 3-4 рядів рецепторних клітин, загальна кількість яких досягає 24 тис. Кожна рецепторна клітина має від 30 до 120 тонких волосків – мікроворсинок, які вільно закінчуються і омиваються ендолімфою. Закінчення слухового нерва зв'язані з волосковими клітинами. Слуховий нерв має близько 3000 волокон, основна мембрана біля основи завитки вужча, а біля верхівки – ширша. Над волосковими клітинами впродовж завиткового протоку розташована покривна мембрана, вільний край якої обернено всередину протоку, а другий прикріплено до основної мембрани.

Завитковий орган починає функціонувати від дня народження дитини.

Механізм сприйняття звуків. Для слухового аналізатора звук є адекватним подразником.

Звук – коливальний рух пружного середовища, одним із видів якого є повітря. Звук розповсюджується у вигляді **звукових хвиль** — поздовжніх коливань середовища. Сила звуку залежить від розмаху (амплітуди) коливань повітряних частинок. Звук характеризується тембром або забарвленням. Рівень звукового тиску виражається у децибелах (дБ). Наприклад, інтенсивність тихого шепоту на відстані 1,5 м рівна 10 дБ, голосна розмова – 60 дБ, максимальний рівень голосності, що викликає больові відчуття – 140 дБ.

Одиницею частоти коливань є герц (Гц). 1 Гц – одне коливання (період) звукових хвиль за 1 с. Людське вухо сприймає звукові коливання у межах 16-20000 Гц. Звук, утворений періодичною частотою коливань від 1000 до 4000 Гц (звуки мовлення), найбільш чутливих для вуха людини, називається **тоном**.

Шуми – це неперіодичні вібрації повітря, води й іншого пружного

середовища. Тони бувають низькі, середні та високі. Основною характеристикою кожного звукового тону є довжина звукової хвилі, якій відповідає певна кількість коливань за сек. Чим більша частота коливань звукових хвиль, тим вищий тон і навпаки, чим менше частота звуку, тим нижчий тон. Довжину звукової хвилі визначають відстанню, яку проходить звук за сек., поділену на кількість повних коливань, що їх здійснює тіло, яке звучить, за сек. **Інфразвуки** – це звуки з частотою нижче 16 Гц. Звуки з частотою вище 20000 Гц називаються **ультразвуками**, їх людина не чує.

У новонароджених спостерігається відносна глухота, яка пов'язана з особливостями будови їхнього вуха. Цілком виразним слух у дітей стає на кінець 2-го початок 3-го місяця. На другому місяці життя дитина якісно диференціює різні звуки, у 3-4 місяці розрізняє висоту звуку в межах від 1 до 4 октав, в 4-5 місяців звуки стають умовнорефлекторними подразниками. До 1-2 років діти диференціюють майже всі звуки.

У дорослої людини поріг чутливості дорівнює 10-12 дБ, у дітей 6-9 років 17-24 дБ, у 10-12 років — 14-19 дБ. Найбільша гострота слуху досягається з настанням середнього і старшого шкільного віку. Низькі тони діти сприймають краще, ніж високі.

У дітей верхня межа слуху – 22000 коливань за 1 сек. У людей похилого віку здатність сприймати звук не більш 15000-13000 коливань в 1 сек.

Повітряні звукові хвилі, які потрапляють у зовнішній слуховий прохід, зумовлюють коливання барабанної перетинки. Коливання барабанної перетинки передається слуховим кісточкам, рух яких викликає вібрацію стремінця, що закриває овальне вікно. Рух стремінця овального вікна визиває коливання перелімфи, які передаються ендолімфі середнього завиткового каналу.

За **резонансною теорією**, яку запропонував у 1863 році Гельмгольц, коливання ендолімфи спричиняють коливання основної пластинки, волокна

якої мають різну довжину, настроєні на різні тони і становлять собою набір резонаторів, що звучать в унісон різним звуковим коливанням. Найкоротші хвилі сприймаються біля основи завитки, а найдовші біля верхівки. Під час коливання відповідних резонуючих ділянок основної пластинки, вона з визначеною силою та частотою торкається мікроворсинок рецепторних клітин, які переходять у стан збудження – виникає рецепторний потенціал (нервовий імпульс).

Провідниковий і кірковий відділи слухового аналізатору. Слуховий нервовий імпульс з рецепторних клітин передається наступним нервовим клітинам, які лежать у спіральному вузлі завитку, а їх аксони утворюють слуховий нерв. Далі імпульси по волокнам завиткового нерву поступають до мозку, до ядер, розташованих у мосту. Аксони клітин цих ядер прямують до підкоркових слухових центрів, у яких підсвідомо сприймаються слухові імпульси (рис. 10). Підкірковими центрами слуху є бугри середнього мозку і клітинні тіла забугор'я проміжного мозку.

Свідоме сприйняття звуків, їх аналіз, синтез і формування комплексних уявлень про звукові сигнали, які надходять в обидва вуха роздільно, здійснюється у кірковому центрі слухового аналізатора, який знаходиться у корі верхній скроневої звивини (проекційні поля 41, 42). Нервові імпульси, що надійшли по провідним шляхом слухового аналізатора у нижні бугри чотиригорбикового тіла, передаються на спинномозковий шлях і ним спрямовуються до рухових ядер передніх рогів спинного мозку, а через них до скелетних м'язів.

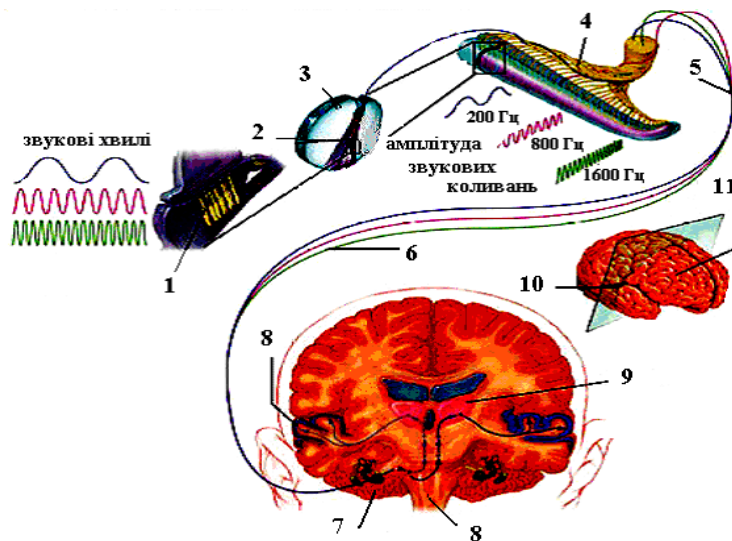


Рис. 10. Механізм сприйняття звуку: 1 – рецептор (волоскова клітина);

2 – закрутка (у розрізі); 3 – бациллярна мембрана закрутки; 4 – закрутка

(у розкрученому вигляді); 5 – волокна слухового нерва; 6 – волокна слухового нерва, які закінчуються на нейронах (настроєних на різні частоти звуків);

7 - мозочок ;8 – стовбур мозку; 9 - таламус; 10 – слухова кора;11 – моторна (рухова) кора

Так, при участі спинномозкового шляху замикається складна рефлекторна дуга, якою нервові імпульси викликають скорочення скелетних м'язів у відповідь на ті чи інші звукові сигнали.

Під час тривалої дії сильних звуків збудливість звукового аналізатора знижується, а під час тривалого перебування у тиші збудливість зростає, це **адаптація**. Найбільша адаптація спостерігається в зоні найбільш високих звуків.

Ембріологія органу слуху. Орган слуху починає ембріональний розвиток

зі слухового міхура, який на початку сполучається з зовнішньою поверхнею тіла. Із часом розвитку ембріону, слуховий міхур відшнуровується від шкіряної поверхні й утворює три маленьких півколових канали, які розташовані у трьох взаємно перпендикулярних площинах. Частина первинного слухового міхура, яка пов'язує три півколових канали, утворює переддвер'я, яке в свою чергу складається з двох камер – овальної (маточки) і круглої (мішечка).

У нижньому відділі переддвер'я з тонких перетинчастих камер утворюється виступ (язичок), який витягується та скручується у вигляді завитка. На 12 тижні ембріонального розвитку язичок перетворюється у кортів орган. На 20-ї неділі починається мієлінізація волокон слухового нерву. В останні місяці починається диференціація клітин коркового відділу слухового аналізатору, яка набуде більшої інтенсивності у перші 2-а роки після народження, а у 12-13 років корковий відділ закінчить свій розвиток.

Гігієна слуху. Гігієна слуху система заходів, яка спрямована на охорону слуху, створення оптимальних умов для діяльності слухового аналізатора, що сприяє нормальному його розвитку і функціонуванню.

Серед запальних хвороб вуха найчастіше трапляються — **отити** (від грец. *otos* — вухо). Найчастіше виникає **отит середнього вуха** внаслідок ускладнення грипу, гострих респіраторних захворювань; інфекція з носоглотки може перейти євстахієвою трубою до порожнини середнього вуха. Отит перебігає як тяжке захворювання і його симптомами є сильні болі у вусі, висока температура тіла, сильний головний біль, значне зниження слуху. За таких умов необхідно негайно звернутися до лікаря. Профілактика отиту: лікування гострих і хронічних хвороб носоглотки: аденоїдів, нежиті, гаймориту тощо.

Глухота — повна втрата слуху на одне або обидва вуха. Вона може бути набутою чи вродженою. **Набута глухота** найчастіше є наслідком двостороннього отиту середнього вуха, який супроводжувався розривом обох барабанних перетинок, або тяжкого запалення внутрішнього вуха. Глухота

може бути спричинена важкими дистрофічними ураженнями слухових нервів, які часто пов'язані з професійними чинниками: шумом, вібрацією, дією пари хімічних речовин або з травмами голови (наприклад, унаслідок вибуху).

Частою причиною глухоти є **отосклероз** — хвороба, за якої слухові кісточки (особливо стремінце) стають нерухомими. Ця хвороба була причиною глухоти у видатного композитора Людвіга ван Бетховена. До глухоти може призвести безконтрольне застосування антибіотиків, які негативно діють на слуховий нерв.

Вроджена глухота пов'язана з вродженим порушенням слуху, причинами якої можуть бути вірусні хвороби матері під час вагітності (червоничка, кір, грип), безконтрольне вживання нею деяких ліків, особливо антибіотиків, вживання алкоголю, наркотиків, куріння. Порушення слуху до моменту, як дитина навчилася говорити, веде до глухонімоти. У таких дітей, не зважаючи на цілісність мовного апарату, мова не розвивається.

Надмірний шум не тільки веде до втрати слуху, а й викликає психічні порушення у людей. Розрізняють **специфічну** і **неспецифічну дію шуму** на організм людини. Специфічна дія виявляється у порушеннях слуху різного ступеня, неспецифічна — у різноманітних відхиленнях у діяльності ЦНС, розладах вегетативної реактивності, ендокринних розладах, функціональному стані серцево-судинної системи і травного тракту.

В осіб молодого і середнього віку при рівні шуму 90 дБ, який триває протягом години, знижується збудливість клітин кори головного мозку, погіршуються координація рухів, гострота зору, стійкість ясного бачення, подовжується латентний період зорової і слухомоторної реакції. За такої ж тривалості роботи в умовах впливу шуму, рівень якого становить 96 дБ, спостерігається ще більш різкі порушення коркової динаміки, фазові стани, позамежове гальмування, розлади вегетативної реактивності. Погіршуються показники м'язової працездатності (витривалості, стомлюваності) та показники

праці. Праця в умовах впливу шуму, рівень якого 120 дБ, може викликати порушення у вигляді астенічних і неврастенічних проявів. З'являються роздратованість, головні болі, безсоння, розлади ендокринної системи. Відбуваються зміни в серцево-судинній системі: порушується тонус судин і ритм серцевих скорочень, зростає або знижується артеріальний тиск.

На дорослих і особливо дітей надзвичайно негативний вплив (неспецифічний і специфічний) чинить шум у приміщеннях, де включені на повну гучність радіоприймачі, телевізори, магнітофони тощо.

Профілактика негативного впливу "шкільного" шуму на організм школяра. Зміна функціонального стану слухового та інших аналізаторів спостерігається у дітей під впливом *"шкільного" шуму*, рівень інтенсивності якого в основних приміщеннях школи коливається від 40 до 110 дБ. У класі рівень інтенсивності шуму в середньому становить 50-80 дБ, під час перерв може сягати 95 дБ.

Зміни стають помітними під час впливу шуму, рівень якого становить 50-60 дБ. Зниження рівнів шуму і його несприятливого впливу на здоров'я дітей досягається завдяки низці комплексних заходів: будівельних, технічних і організаційних.

Так, ширина "зеленої зони" з боку вулиці повинна бути не менша ніж 6 м. Доцільно вздовж цієї смуги на відстані не менше 10 м від будівлі посадити дерева, крони яких затримуватимуть поширення шуму.

Гігієнічним стандартам, спрямованим на збереження зору і слуху учнів і вчителів, мають відповідати розміри навчальних приміщень: довжина (розмір від дошки до протилежної стінки) і глибина класних кімнат. Довжина класної кімнати, що не перевищує 8 м, забезпечує учням із нормальною гостротою зору і слуху, які сидять на останніх партах, чітке сприймання мови вчителя і ясне бачення того, що написано на дошці. За першими і другими партами (столами) у будь-якому ряді відводяться місця для учнів з послабленим слухом, оскільки

мовлення сприймається від 2 до 4 м, а шепіт — від 0,5 до 1 м. Відновити функціональний стан слухового аналізатора і попередити зрушення в інших фізіологічних системах організму підлітка допомагають невеликі перерви (10-15 хв.).

Вестибулярна сенсорна система

Вестибулярна (гравітаційна) сенсорна система забезпечує сприйняття положень і рухів тіла, необхідне для орієнтації у просторі. Ця інформація є основою рівноваги у процесі виконання рухів. У підтриманні рівноваги беруть участь руховий, зоровий аналізатори й аналізатор шкірного чуття.

Вестибулярний апарат є периферичною частиною вестибулярного аналізатора. Разом із завиткою слухового аналізатора він розташований у лабіринті скроневої кістки внутрішнього вуха і складається з переддвер'я і трьох півколових каналів (рис. 10).

У кісному *переддвер'ї* знаходяться два розширення перетинчастого лабіринту – *круглий мішечок* та *овальна маточка*. У заповнених ендолімфою маточки і мішечка є невеликі підвищення – чутливі плями (макули), які є скупченням сенсорних нервових клітин різних за формою та розміром (вторинні рецептори). На вільній поверхні клітин виступають пучки субмікроскопічних волосків, які є рецепторами рівноваги й утворюють *отолітовий апарат* (від грец. *otos* — вуха, *lithos*—камінь). В отолітовому апараті знаходяться чутливі рецепторні волоскові клітини — механорецептори.

Волоси цих клітин занурені в драглисту масу з численними вапняними кристалами — *отолітами*, які утворюють *отолітову мембрану*. При звичайному положенні голови, макула маточки й отолітова мембрана розташовані горизонтально, а мішечка – вертикально. Коли голова нахиляється, макула маточки розташовується під кутом і під дією сили ваги чи прискорення важка отолітова мембрана зміщується і згинає волоски, що подразнює рецептори, від яких організм отримує інформацію про положення тіла в

просторі для підтримки рівноваги.

Таким чином, отолітовий апарат контролює положення тіла відносно сили тяжіння та реагує на прямолінійні прискорення при вертикальних і горизонтальних рухах тіла.

Три півколових канали діаметром близько 2 мм, заповнені ендолімфою і розташовані у трьох взаємно перпендикулярних площинах.

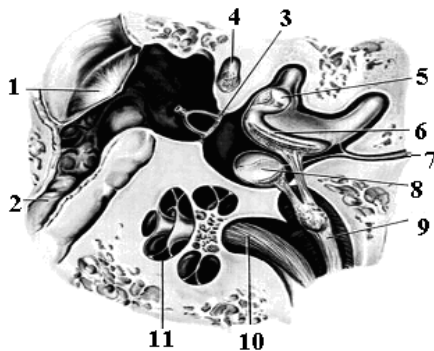


Рис. 11. Будова вестибулярного апарату: 1 – барабанна перетинка;

2 – євстахієва труба; 3 – стремінце; 4 – лицевий нерв; 5 – ампулярний апарат;

6 – отолітовий апарат утрікулуса; 7 – водопровід передгір'я; 8 – отолітовий апарат сакулуса; 9 – вестибулярна частина слухового нерву; 10 – завиткова частина слухового нерву; 11 – завитка

Кожний із півколових каналів виходить із маточки і, коли опише дугу, знову впадає в неї, розширює і утворює ампулу, в якій на підвищеннях – **гребінцях** розміщені рецепторні волоскові клітини. Чутливі волоскові клітини здатні сприймати подразнення та передавати імпульси в центральну нервову систему. Вони подразнюються рухами ендолімфи, зумовленими переміщенням тіла в просторі. Як наслідок, рухливі реакції, що виникають, сприяють збереженню рівноваги. Цьому сприяють також зір і м'язово-суглобова рецепція.

Півколові канали розташовані у взаємно перпендикулярних площинах, тому їх рецепторні клітини реагують на колові й обертальні рухи голови та тулуба.

Провідниковий і кірковий відділи вестибулярного аналізатору. Збудження, яке виникає в рецепторних волоскових клітинах плям – макулах і ампулярних гребінцях передається нервовим клітинам переддверного вузла. Аксони цих клітин утворюють частину переддверно-завиткового нерву (VIII пара черепних нервів), волокна якого підходять до вестибулярних ядер підкірки мозку. Аксони клітин вестибулярних ядер йдуть до ядер мозочку, до спинного мозку, у складі прокового пучка стовбура головного мозку. Від клітин вестибулярних ядер частина волокон перехрещується і йде у таламус, а від нього імпульси прямують до кори тім'яної і скроневої долів (коркові центри статикінетичного аналізатора).

У відповідь на збудження вестибулярних рецепторів виникають рефлекторні реакції за участю провідникового переддверно-спинномозкового путі, який з'єднує вестибулярні ядра у стовбурі головного мозку з передніми рогами спинного мозку. Нервові імпульси, що поступають у спинний мозок і до рухових черепних, рефлекторно змінюють тонус м'язів.

Гігієна вестибулярного аналізатора. Під час ушкодження вестибулярного апарата спостерігаються запаморочення, втрата рівноваги.

При підвищеній збудливості чутливих клітин вестибулярного апарата виникає „морська хвороба” чи аналогічні їй патологічні стани. Різьке збудження багатьох центрів довгастого мозку і гіпоталамуса обумовлює виникнення головокружіння, нудоти, блювоти тощо.

Постійним тренуванням на обертальному кріслі, тренажерах, гойдалках, виконання фізичних вправ з обертами та перекидами тіла можна підвищити стійкість вестибулярного апарата.

Якщо дитина „вкочується” у транспорті, її треба пересадити на перші

сидіння для пасажирів, щоб вона отримувала доступ свіжого повітря.

Ембріологія та вікові особливості вестибулярного аналізатора.
Розвиток вестибулярного апарату починається раніше від інших аналізаторів, на 6-му місяці ембріонального розвитку є повністю сформованим. Зачаток перетинчастого лабіринту з'являється на 3-ї неділі ембріонального розвитку, на 6-ї неділі за допомогою складної диференціації зі слухового міхура формуються 3-и півколових протоки, маточка і мішечок. У кожному утворенні розвивається спеціалізована ділянка: гребінці у півколових протоках, у маточці і мішечку – плями, що містять чутливі клітини нейроепітелію. На 3-му місяці ембріогенезу із потовщення епітелію завиткового протоку утворюється покривна мембрана, під якою здійснюється диференціація волоскових сенсорних клітин.

Процес збудливості вестибулярного аналізатора у головному мозку існує від народження і набуває подальшого розвитку у процесі відпрацювання рухових навичок. У новонародженої дитини його розташування майже таке саме, як і у дорослої людини, але новонароджена дитина не в змозі визначити положення свого тіла у просторі. У віці 13-14 років у хлопців та у 10-11 років у дівчат, функція вестибулярного апарату стає такою, як у дорослої людини.

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Відділи вестибулярного аналізатора?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №10

Змістовий модуль III.

Морфолого-функціональна характеристика скелету і скелетних м'язів

Фізіолого-гігієнічні основи рухових режимів

Тема7: Морфолого-функціональна характеристика скелету. (Скелетна система).

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою та функціями скелету.

Очікувані результати:

Знати: класифікацію та будову кісток голови, тулуба, кінцівок, їхні з'єднання.

Вміти: характеризувати кістки голови.

Опорні (ключові) поняття: атлант, епіфіз, суглоб, хребтовий стовп, грудина.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1. Корируюча частина.
2. Вивчення нового матеріалу.

Морфолого-функціональна характеристика скелету.

Хімічний склад і будова кісток.

Типи кісток.

З'єднання кісток. Суглоби.

Будова скелету голови, тулуба, кінцівок. Вікові особливості.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

1. Корируюча частина (повторення теоретичних питань).

1. Скільки кісток у скелеті? (33-34)
2. Яку функцію виконує грудина? (До грудини кріпляться ребра)

2. Вивчення нового матеріалу.

1. Загальна характеристика скелету.

Скелет – це комплекс щільних і міцних утворень мезенхімного походження. Скелет людини становить $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ частину загальної маси тіла. До його складу входить 203—206 кісток, з яких 164—166 парних і 36—40 непарних. Скелет умовно поділяють на дві частини: осьовий і додатковий. До осьового скелета належать хребетний стовп, череп, грудна клітка; до додаткового – кістки верхніх та нижніх кінцівок. Скелет виконує два види функцій: механічні і біологічні. Механічні функції: опорна, захисна, рухова, ресорна. Наприклад, захисні функції виконують: череп, у якому міститься головний мозок; хребетний стовп, у каналі якого лежить спинний мозок; грудна клітка, утворена грудиною, ребрами й грудним відділом хребта,

захищає легені, серце, аорту, нижню порожнисту вену, стравохід та інші органи.

Кістки кінцівок виконують опорну функцію та функцію важелів, за допомогою яких здійснюються різноманітні рухи в просторі, а також виконуються трудові процеси. Біологічні функції: бере участь в обміні речовин, особливо мінеральних; кровотворна – еритроцити, тромбоцити та гранулоцити утворюються в червоному кістковому мозку, який міститься в кістках.

Будова кістки.

У кожній довгій кістці розрізняють середню частину (тіло), або діафіз та два кінці - епіфізи. Верхній кінець визначається як проксимальний епіфіз, а нижній – як дистальний. Зони кістки, які розміщені на межі діафіза та епіфіза, називаються метафізами. Структурно-функціональною одиницею кістки є остеон (або гаверсова система), який складається із кісткових пластин, що концентрично розміщуються навколо гаверсового каналу. Із остеонів формуються кісткові балки. Проміжки між остеонами заповнені проміжними кістковими пластинками. Остеон та проміжні пластинки є основою кісткової речовини. Вона буває губчаста та компактна. Губчаста речовина переважно знаходиться в епіфізах кісток, тобто в місцях, де при великому обсязі фізичного навантаження потрібно зберегти м'якість і щільність. Компактна речовина знаходиться у діафізах кісток, що виконують функцію опори та руху.

Форма та з'єднання кісток.

За формою кістки поділяють на довгі, короткі, плоскі, повітроносні та змішані.

Довгі кістки: Трубчасті (плечова і стегнова кістки, кістки передпліччя та гомілки). Губчасті (ребра, грудина).

Короткі кістки: Трубчасті (кістки п'ястка та плесна, фаланги пальців). Губчасті (кістка зап'ястка і заплесна, тіла хребців).

Плоскі кістки: Кістки черепа (лобова і тім'яна кістки). Кістки поясів кінцівок (лопатка, тазова кістка).

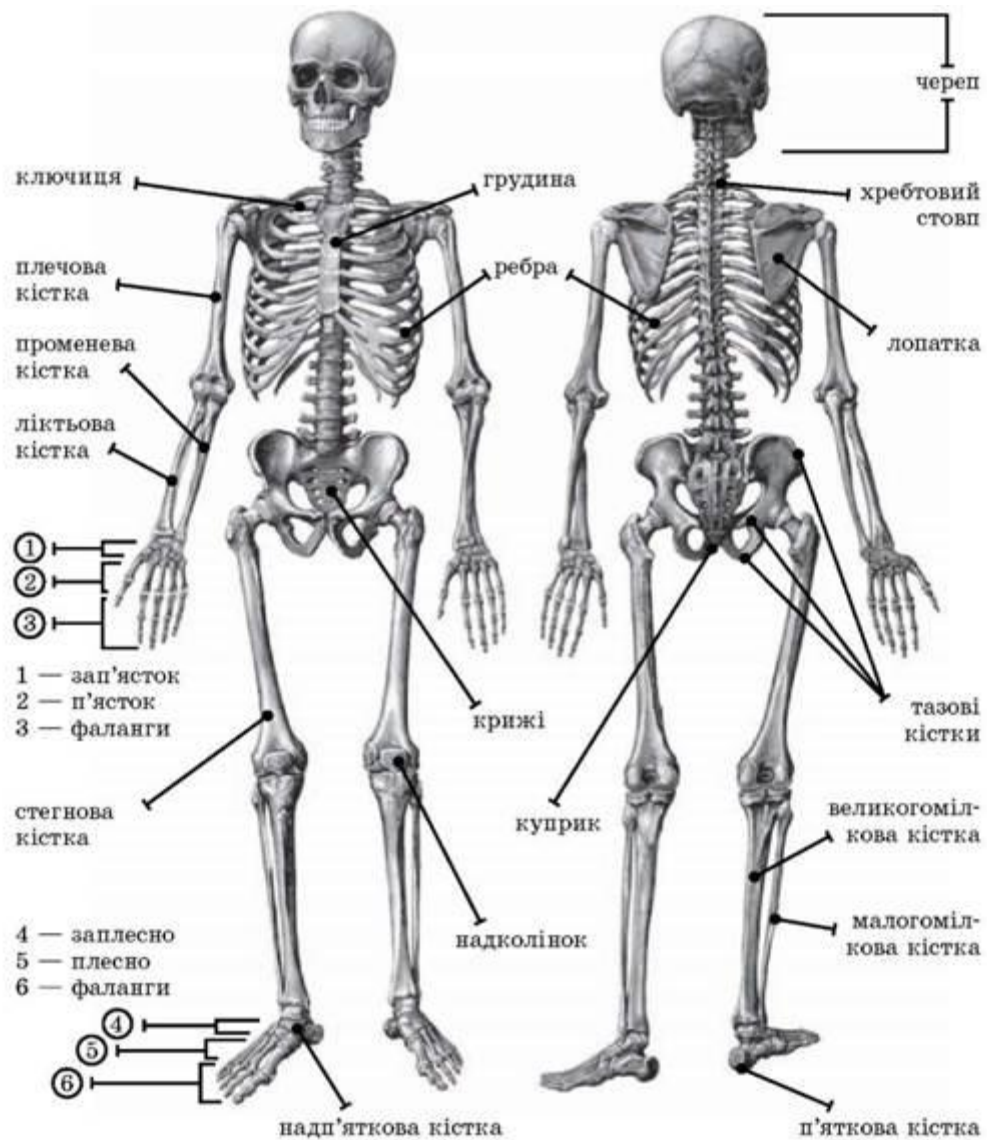
Повітроносні кістки (лобова, решітчаста, клиноподібна, скронева кістки, верхня щелепа).

Змішані кістки (більшість кісток основи черепа).

Скелет людини складається із окремих кісток, які з'єднані між собою за допомогою сполучної, хрящової або кісткової тканини.

Існує два види сполучення кісток: безперервне і переривчасте. Безперервне сполучення (синартроз) є нерухомим і малорухомим. Розрізняють чотири його групи: синдесмоз, синхондроз, синостоз, синсаркоз. Переривчасте сполучення кісток (діартроз) має значну рухомість. Такі сполучення називають суглобами. Між цими основними видами сполучень кісток є перехідна форма - напівсуглоб (геміартроз), або симфіз.

Будова та вікові особливості осьового та додаткового скелету.



У скелеті людини розрізняють *скелет тулуба*, *скелет голови*, *скелет верхньої кінцівки* та *скелет нижньої кінцівки*. У скелеті дорослої людини нараховують більше 203 кісток, з них 23 кістки складають череп, 26 – хребетний стовп, 25 – грудну клітку, 64 – скелет верхніх кінцівок, 62 – скелет нижніх кінцівок.

Кістковий скелет людини поділяють на *осьовий скелет* (череп, хребтовий стовп, грудна клітка) і *додатковий*, до якого належать кістки верхньої та нижньої кінцівок. Скелет виконує функції опори, руху, захисту внутрішніх органів, біологічну функцію. Опорна функція скелету полягає в тому, що він підтримує м'які тканини, що кріпляться до нього, утворює стінки порожнин, в

яких знаходяться внутрішні органи, надає тілу відповідної форми і положення в просторі. Функція руху обумовлена тим, що кістки скелета відіграють роль важелів, які приводяться до руху при скороченні прикріплених до них м'язів. Захисна функція здійснюється шляхом утворення кісткових порожнин – утворюючи порожнини (черепу, грудну, тазову та ін.), кістки захищають внутрішні органи від пошкоджень та інших впливів навколишнього середовища. Біологічна функція пов'язана з участю скелета в обміні речовин та з кровотворною функцією кісткового мозку.

Скелет тулуба людини складається з хребтового стовпа (хребта) і грудної клітки.

Хребтовий стовп (columna vertebralis) розташований на задній поверхні тулуба, його положення та форма визначаються прямоходінням людини. Він є основним жорстким стрижнем, що утримує вагу тіла людини, виконуючи тим самим опорну функцію; захищає органи грудної, черевної, тазової порожнин та спинний мозок, що знаходиться в спинномозковому каналі, виконуючи захисну функцію; бере участь у рухах тіла і голови, виконуючи локомоторну функцію; пом'якшує поштовхи під час рухів, виконуючи ресорну функцію. Хребтовий стовп складається з 33–34 окремих кісток – хребців, які послідовно накладаються один на одного. Розрізняють шийний (7 хребців), грудний (12 хребців), поперековий (5 хребців), крижовий (5 хребців) та куприковий (4–5 хребців) відділи хребта. Хребтовий стовп у сагітальній площині має фізіологічні викривлення вперед (*лордоз*) і назад (*кіфоз*). Розрізняють шийний і поперековий лордоз та грудний і крижовий кіфоз. Хребтовий стовп рухомий – можливі рухи навколо трьох осей обертання: навколо фронтальної (поперечної) осі відбувається згинання (нахил тулуба вперед) та розгинання (повернення у вихідне положення та нахил тулуба назад), навколо сагітальної осі – нахили в сторони; навколо вертикальної осі – обертання. З віком фізіологічні викривлення зникають. Внаслідок зменшення висоти міжхребцевих дисків і хребців та втрати еластичності хребтовий стовп

згинається вперед, утворюється грудне викривлення (горб), довжина хребтового стовпа зменшується.

Усі *хребці*, незалежно від відділу хребтового стовпа, мають однакову будову – складаються з тіла, спрямованого вперед, дуги, оберненої назад, та семи відростків. Між тілом хребця і дугою знаходиться хребцевий отвір; хребцеві отвори при розташуванні всіх хребців один над одним утворюють хребтовий канал, в якому міститься спинний мозок. У місці з'єднання тіла хребця і дуги є вирізки, які при з'єднанні хребців утворюють отвори для проходження спинномозкових нервів. Від дуги хребця відходить сім відростків, до яких кріпляться м'язи. По серединній лінії від дуги відходить назад непарний остистий відросток, в сторони – парні поперечні відростки, вгору і вниз – парні верхні та парні нижні суглобові відростки. Суглобові відростки слугують для утворення міжхребцевих суглобів, в яких відбуваються рухи хребців, поперечні та остистий відростки – для прикріплення м'язів та зв'язок.

З'єднуються хребці між собою за допомогою міжхребцевих дисків, міжхребцевих симфізів та суглобів. Тіла хребців з'єднуються між собою симфізами. Висота дисків неоднакова – у крижовому та шийному відділах вона більша, у грудному – менша. Більша висота диска (по відношенню до тіла хребця) обумовлює більшу рухомість. Кожен диск являє собою пластинку з волокнистого хряща, периферична частина якої складається з концентричних шарів сполучнотканинних волокон. Ці волокна утворюють фіброзне кільце, в середині якого знаходиться драглисте ядро, воно складається з м'якого волокнистого хряща (залишки хорди). Ядро здавлене тілами хребців, що забезпечує пружність з'єднання. Дуги хребців з'єднуються між собою суглобами та зв'язками, які розташовуються і між самими дугами, і між відростками дуг.

У різних відділах хребтового стовпа хребці мають різні величину і форму. Форма 1-го та 2-го шийних хребців обумовлена їх участю у рухомому з'єднанні

з черепом – перший хребець (атлант) не має тіла, більша частина якого приростає до другого хребця, утворюючи зуб; зуб з'єднується з передньою дугою атланта. У шийних хребців остисті відростки роздвоєні (крім 6-го та 7-го); у 7-го шийного хребця остистий відросток особливо виражений. Взагалі тіло (опірна частина) шийних хребців розвинене мало, тіла хребців збільшуються донизу, зі збільшенням навантаження на них. Найбільших розмірів досягають тіла поперекових хребців. Особливістю грудних хребців є наявність на бічній поверхні тіла реберних ямок для з'єднання з ребрами. Крижові хребці, що мають витримувати вагу голови, тулуба, верхніх кінцівок та з'єднувати цю частину скелета зі скелетом нижніх кінцівок, зростаються після 16–18 років в одну кістку – криж. Куприкові хребці, як залишки зниклого хвоста, рудиментарні, вони зростаються в одну невелику кістку клиноподібної форми.

Грудна клітка (cavities thoracis) розташована у верхньому відділі тулуба, утворює грудну порожнину, де розміщуються внутрішні органи, вона є опорою для верхніх кінцівок, місцем прикріплення м'язів, бере участь у дихальних рухах. Грудна клітка утворена ребрами, грудиною, грудними хребцями та їх з'єднаннями.

Грудина розташована по передній серединній лінії, до неї прикріплюються ключиці та ребра. Складається грудина з рукоятки, тіла і мечоподібного відростка. Рукоятка знаходиться над тілом грудини, на верхньому краї рукоятки є яремна вирізка, по обидва боки від неї – ключичні вирізки для з'єднання грудини з ключицею. На бокових поверхнях рукоятки і тіла грудини є реберні вирізки для з'єднання грудини з ребрами. Мечоподібний відросток знаходиться під тілом грудини, він може бути різної форми і величини.

Ребер з кожного боку по 12, відповідно до кількості грудних хребців, своїми задніми кінцями вони з'єднуються з тілами грудних хребців. Передніми кінцями, з грудиною, з'єднується 7 пар ребер – це справжні ребра. Несправжні ребра VIII, IX та X пари з'єднуються з хрящем 7-го ребра і утворюють реберну

дугу. Передні кінці ребер XI та XII пар лежать вільно у м'язах, вони більш рухливі, це коливні ребра. Кожне ребро являє собою вузьку вигнуту пластинку, яка складається з двох частин – більш довгої кісткової задньої та хрящової передньої. Кісткова частина ребра, реберна кістка, належить до плоских кісток, має задній і передній кінці, між ними розташовується тіло ребра; на задньому кінці є головка, за нею звужена частина – шийка ребра.

Грудна клітка має два отвори – верхній і нижній. Верхній отвір обмежується першим грудним хребцем, першими ребрами та рукояткою грудини. Через цей отвір проходять стравохід, трахея, великі судини, нерви. Нижній отвір більший, ніж верхній, утворений дванадцятим грудним хребцем, XI та XII ребрами, реберними дугами, мечоподібним відростком. Цей отвір закритий діафрагмою. Проміжки між ребрами заповнені м'язами та зв'язками. У грудній клітці розміщуються життєво важливі органи – серце, легені, стравохід та ін. Форма та розміри грудної клітки є індивідуальними, вони обумовлюються ступенем розвитку м'язів та легенів. Розрізняють три форми грудної клітки – плоску, циліндричну та конічну. У осіб з добре розвиненими м'язами і легенями грудна клітка стає широкою та короткою, вона набуває конічної форми – нижня її частина більша за верхню, ребра мало нахилені, нижній отвір набагато більший за верхній. У осіб з малорозвиненими м'язами і легенями грудна клітка стає вузькою та довгою, набуває плоскої форми – зменшується передньо-задній розмір, передня стінка її розташована майже вертикально, ребра дуже нахилені. Циліндрична форма займає проміжне положення між конічною та плоскою. Грудна клітка жінок коротша і вужча в нижній частині, ніж у чоловіків, та більш округла.

Вікові особливості грудної клітки пов'язані з ростом та розвитком її кісткових частин – грудини і ребер. З віком також змінюється й форма грудної клітки. Ріст грудної клітки відбувається нерівномірно – найбільш інтенсивно збільшується її середній відділ. Максимальне збільшення розмірів грудної клітки у хлопчиків відмічається у 12–13 років, у дівчаток – на 1–2 роки раніше.

Статеві відмінності у формі грудної клітки визначаються приблизно років з п'ятнадцяти. Рухомість грудної клітки зростає до 17 років; у дітей рухомість грудної клітки більш виражена під час вдиху, ніж видиху. У похилому віці зі зниженням тону м'язів грудної клітки її розміри зменшуються, нахил ребер збільшується, рухомість їх стає меншою у зв'язку з окостенінням реберних хрящів.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. План будови скелета людини, його функції, значення.
2. Загальний план будови скелета голови, тулуба, кінцівок, його функції, значення.
3. Особливості будови хребців різних відділів хребта.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №11.

Тема 8. Морфолого-функціональна характеристика скелетних м'язів.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: ознайомитися із будовою, функціями та розвитком м'язів тіла.

Очікувані результати:

Знати: класифікацію та будову, розвиток м'язів тіла.

Вміти: характеризувати м'язи тіла, їх функції, будову, розвиток та показувати їх топографію.

Опорні (ключові) поняття: м'язи-обертачі, м'язи-згиначі, антагоністи, синергісти, довгі, короткі, фасція, тонус м'язів.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Будова скелетних м'язів, їх класифікація.

Основні групи м'язів, їх функціональне значення.

Функціональні властивості м'язів: сила, швидкість, витривалість

Робота м'язів: динамічна і статична. Тонус м'язів, його значення і регуляція.

Регуляція рухової активності.

Вікові особливості будови і функціональних характеристик м'язів.

Стомлення при різних видах рухової активності. Профілактика перевтоми.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

1. Корируюча частина (повторення теоретичних питань).

1. Які м'язи називаються синергістами? (Які виконують одну рухову функцію)

2. Які м'язи називаються антагоністи? (Які виконують різні рухові функції)

2. Вивчення нового матеріалу.

Загальна характеристика м'язової системи.

Кістки і їх з'єднання як пасивні органи опорно-рухового апарату знаходяться в тісному анатомічному і функціональному зв'язку з м'язами – активними органами опорно-рухового апарату.

В організмі м'язи здійснюють функцію зовнішнього і внутрішнього руху. Вони побудовані з м'язової тканини, елементи якої здатні до скорочення, змінюючи при цьому свою довжину. Слід відзначити, що м'язи діють з певною силою на ті утворення, до яких вони прикріплюються, в першу чергу, на кістки (як важелі руху), а також на фасції, шкіру і деякі внутрішні органи.

У хребетних і людини існує два основні види м'язів: посмуговані та гладкі. Підвидом посмугової мускулатури є мускулатура серця.

Посмуговані м'язові волокна, або довільні, скелетні, скорочення яких залежить від нашої волі (за нашим бажанням ми можемо їх припиняти або посилювати на відміну від гладких м'язів, що працюють поза нашою свідомістю у автоматичному режимі) розвиваються там, де рухи здійснюються

швидко і енергійно, тобто в межах, так званої, соми. Завдяки функції посмугованих м'язів відбувається переміщення тіла у просторі, різноманітна робота верхніх кінцівок, розширення і звуження грудної клітки при акті дихання, екскурсії хребтового стовпа і голови, жування, ковтання, тобто всі рухи, які відбуваються між окремими частинами скелета. Крім того, від посмугованих м'язів залежать міміка обличчя, рухи ока, мова, а також ковтання і сечовиділення. Отже, з посмугованих волокон в людському організмі побудовані м'язи голови і шиї, тулуба, кінцівок, діафрагма, м'язи язика, піднебіння, глотки і верхньої частини стравоходу, гортані та промежини.

Крім того, одним з результатів м'язового скорочення є продукція тепла.

В організмі людини є біля 600 скелетних м'язів. Якщо скласти всі м'язи організму разом, то вони могли б розвинути напругу в 20 – 30 тон.

У дорослого чоловіка маса м'язової тканини становить приблизно 40% від маси тіла, у жінок дещо менше, у новонароджених – 20%, у старечих людей – до 30%. М'язи вкривають скелет так, що лише деякі його частини в небагатьох місцях розміщуються безпосередньо під шкірою. Тому особливості зовнішніх форм організму людини залежать в значній мірі від розміщення м'язів (атлетична гімнастика).

М'яз – це орган, побудований з пучків посмугованих м'язових волокон, що зв'язані між собою пухкою сполучною тканиною, в якій проходять кровоносні судини і нерви. Кожний м'яз має відповідну величину, форму та здійснює ту чи іншу роботу. Багато м'язів мають веретеноподібну форму, що нагадує тіло миші, а з лат. (mus – миша, musculus - мишеня), ось чому в більшості м'язів розрізняють головні частини: середню потовщену частину – тіло або черевце, початковий відділ – головку і протилежний кінець – хвіст.

Посмугований м'яз включає в себе м'язову і сухожилкову частини. Специфічними тканинними елементами скелетних м'язів є посмуговані м'язові волокна. Довжина волокон в різних м'язах неоднакова і може коливатися від

кількох міліметрів до 10 – 15 см. Товщина волокон змінюється з віком і в різних м'язах також неоднакова, але, як правило, не перевищує 0,1 мм.

Кожне м'язове волокно характеризується трьома фізіологічними властивостями:

а) збудливістю, тобто здатністю відповідати на дію подразника генерацією потенціалу дії;

б) здатністю проводити хвилю збудження вздовж всього волокна;

в) здатністю до скорочення або зміни напруги при збудженні.

Таким чином, головною властивістю м'язових волокон, яка визначає рухову функцію м'язу, є здатність м'язового волокна під впливом нервових імпульсів змінювати свій еластичний стан і скорочуватися. Більшість м'язів закінчуються сухожилком.

Сухожилок – це щільний волокнистий сполучнотканинний тяж, за допомогою якого м'яз кріпиться до скелету. Сухожилки різноманітні за формою. У більшості м'язів кінцівок вони побудовані у вигляді подовжених циліндричних тяжів. Що стосується м'язів тулуба то вони закінчуються пластинчастими сухожилковими розтягненнями, які називаються апоневрозами. Перехід м'язової частини в сухожилкову має безперервний характер.

Сухожилки характеризуються високим опором. Так, наприклад, п'ятковий (ахілов) сухожилок не розривається при навантаженні до 400 кг. Сухожилок чотириголового м'язу стегна витримує вагу до 600 кг.

Складовими частинами м'язу є судини. Усі м'язи мають рухові, чутливі і симпатичні нерви, які регулюють не тільки здатність до скорочення, але й

обмінні процеси, трофіку м'язової тканини. М'яз, відокремлений від нервів, перероджується і гине. Сукупність волокон розглядається як функціональна одиниця м'язу і називається міоном.

Крім рухових, в середині м'язу між волокнами знаходяться чутливі нервові закінчення. При скороченні м'язових волокон ці закінчення стискаються. Цей тиск перетворюється у чутливий нервовий імпульс, що йде в ЦНС.

Чутливі нервові імпульси постійно несуть інформацію до ЦНС про стан м'язу. Центральні нервові апарати не могли б керувати рухами, коли б в кожний момент не були інформовані про те, в якому стані знаходяться робочі органи руху.

Таким чином, м'яз, як орган, має складну будову. До складу м'язу входить не тільки посмугована м'язова тканина, але й сполучна, яка утворює строму м'яза, сухожилок, кровоносні судини. М'язи підпорядковані нервовій системі через рухові та чутливі нерви.

Форма м'язів надзвичайно різноманітна. Прийнято розрізняти м'язи веретеноподібні, колові, трикутні, квадратні, зубчасті, прямі, хрестоподібні тощо.

Найпростішу форму мають веретеноподібні м'язи. У них пучки м'язових волокон розміщуються поруч один з одним. Для м'язу такої форми характерно те, що його черевце біля початку і в місці прикріплення переходить у тонкий сухожилок. Там, де сухожилок короткий, знаходиться головка м'язу. У веретеноподібного м'язу може бути не одна, а 2 – 4 головки (дво-, три-, чотириголові м'язи). Напрямок тяги м'язу при скороченні визначається лінією, яка з'єднує центр початку м'язу на одній кістці з центром прикріплення на другій.

М'язи з косим розміщенням волокон називають перими. Розрізняють однопері м'язи, у яких сухожилок розміщується з одного краю і до цього

сухожилка під кутом підходять м'язові волокна; та двопері з центрально розміщеним сухожилком, м'язи підходять до сухожилка з обох боків.

Багатопері, або віялоподібні м'язи, мають складну систему пучків, які йдуть у різних напрямках

За розмірами м'язи бувають довгі, короткі та широкі.

У широких м'язів м'язові пучки розміщені поруч один з одним. Плоскі широкі м'язи нерідко починаються зубцями і отримали назви зубчастих. Широкі плоскі м'язи закінчуються широкими плоскими сухожилками, які називаються апоневрозами.

Враховуючи те, що в організмі людини дуже багато м'язів, їх назва часто відповідає функції м'язу, напряму м'язових волокон, формі. Більшість м'язів людини парні.

У залежності від ділянок тіла м'язи поділяють на м'язи тулуба (спини, грудей, живота), кінцівок, голови та шиї.

До допоміжного апарату скелетних м'язів відносять: фасції, слизові та синовіальні сумки, фіброзні та синовіальні піхви сухожилків, м'язові блоки, сухожилкові дуги, сесамоподібні кістки.

Фасції (fascia – бинт, пов'язка) – являють собою оболонки, які покривають м'язи. Вони побудовані з пухкої або щільної волокнистої сполучної тканини і утворюють також оболонки для судин і нервів та оточують різні органи. Прийнято ділити фасції на поверхневі і глибокі або власні.

Які ж функції виконують фасції? Вони відмежовують окремі м'язи та групи м'язів, забезпечуючи їм умови для незалежних скорочень, а також виконують важливу опорну функцію. Разом з клітковиною вони утворюють так званий м'який остов тіла. Фасціям приписують також захисну та живильну (трофічну) функції.

Під впливом комбінованої дії сил тиску і розтягування відбувається ущільнення фасції, внаслідок чого утворюються апоневрози.

Одним із фундаторів анатомії фасцій був вітчизняний вчений, хірург М.І. Пирогов. Його книга “Хирургическая анатомия сосудистых стволов и фасций”, яка вийшла у 1837 році, розкрила значення фасцій для хірургів. З анатомією фасцій пов’язані закономірності розповсюдження ряду запальних процесів. В одних випадках фасції ізолюють вогнище запалення, зашкоджуючи розповсюдженню запалення на суміжні групи м’язів, в інших випадках, навпаки, міжфасціальні простори – це можливі шляхи розповсюдження запального процесу.

Сумки, які сполучаються з порожниною близько розташованих суглобів, вистелені синовіальною оболонкою, містять синовію і називаються синовіальними сумками.

Піхви сухожилків бувають волокнистими та синовіальними. Волокнисті піхви добре виражені на кисті та стопі.

Синовіальні піхви мають складнішу будову. Вони представляють муфти з подвійними стінками, які одягнуті на сухожилки. Синовіальні піхви – це захисні пристосування для сухожилків м’язів в місцях їх тісного прилягання до кістки; вони зменшують тертя; зменшують ризик пошкоджень частини сухожилків на межі їх з кісткою.

За функцією м’язи поділяють на: згиначі, розгиначі, привідні, відвідні, привертачі, відвертачі, обертачі, стискачі або сфінктери, підіймачі, опускачі, випрямлячі, напругачі, суглобові, шкірні, жувальні, мімічні тощо.

Як правило, м’язи розвиваються таким чином, що кожна вісь руху суглоба обслуговується щонайменше двома м’язами протилежної дії або м’язами – антагоністами.

В процесі координації функції згиначів і розгиначів, згинання і розгинання здійснюється погоджено.

Якщо при порушенні функції рухового аналізатору – кори великих півкуль – координована робота м'язів - антагоністів порушується, рухи втрачають плавність та точність. Хворий, який страждає порушенням м'язової координації, хватає стакан, судомним рухом підносить його до рота, але, ударяючи себе по зубах, або проносить стакан мимо рота, або п'є, розплескуючи воду.

М'язи, які виконують одну й ту саму функцію, однаково діють на ось руху суглоба, називаються синергістами. М'язи - синергісти можуть мати різний напрям м'язових тяг, але при їх сумісній дії рух відбувається по рівнодіючій цих тяг.

Більшість навіть самих простих рухів здійснюється комбінованими скороченнями декількох або навіть багатьох м'язів. Необхідно розрізняти м'язи, які обов'язково беруть участь у даному русі, та м'язи, які мають допоміжне, факультативне значення. Дія факультативних м'язів відображає індивідуальні особливості рухів даної людини в даний момент її життя, при відповідному стані її вищої нервової діяльності. Усі люди ходять, але кожний по-своєму. Мало того, кожна людина йде по-різному при різних умовах (наприклад, студент після іспиту).

М'язи спини поділяють на поверхневі та глибокі. До *поверхневих* належать:

- *трапецієподібний м'яз* починається від остистих відростків усіх грудних хребців, від зовнішнього потиличного виступу та прикріплюється до акроміального кінця ключиці, лопаткової ості. Функція: верхні пучки м'яза піднімають плечовий пояс, нижні опускають; при двосторонньому скороченні зводяться лопатки (зміщення плечового пояса назад), розгинаються голова та шия;

– *найширший м'яз спини* починається від остистих відростків нижніх грудних і всіх поперекових хребців, від крижової кістки, клубової кістки, нижніх ребер, прикріплюється до малого горбка плечової кістки. Функція: розгинає, приводить, пронує (обертає всередину) плече, при фіксованих кінцівках підтягує тулуб, бере участь у диханні;

– *великий ромбоподібний і малий ромбоподібний м'язи* інколи об'єднують в один ромбоподібний м'яз, починаються від остистих відростків нижніх шийних і верхніх грудних хребців, прикріплюються до медіального краю лопатки. Функція: піднімає лопатку, наближує лопатку до хребта (зміщення плечового пояса назад), фіксує лопатку;

– *м'яз – підіймач лопатки* починається від поперечних відростків шийних хребців, прикріплюється до верхнього кута лопатки. Функція: піднімає лопатку;

– *задній верхній зубчастий м'яз* починається від остистих відростків 2-х нижніх шийних і 2-х верхніх грудних хребців, прикріплюється до 2–5 ребер. Функція: піднімає 2–5 ребра;

– *задній нижній зубчастий м'яз* починається від остистих відростків нижніх грудних і верхніх поперекових хребців, прикріплюється до 9–12 ребер. Функція: опускає нижні ребра.

До *глибоких м'язів спини* належать:

– *ремінний м'яз голови і шиї* починається від остистих відростків 5-ти нижніх шийних (м'яз голови) і 6-ти верхніх грудних (м'яз шиї) хребців, прикріплюється до соскоподібного відростка (м'яз голови) і до поперечних відростків шийних хребців (м'яз шиї). Функція: при односторонньому скороченні повертає голову в свою сторону, при двосторонньому скороченні розгинає голову і шию;

– *м'яз – випрямляч хребта* (латеральний тракт глибоких м'язів спини) починається від крижової кістки, клубової кістки, остистих і поперечних відростків поперекових хребців; залежно від точок прикріплення поділяється на три частини:

- *клубово-реберний м'яз* прикріплюється до ребер;
- *найдовший м'яз* прикріплюється до поперечних відростків грудних і шийних хребців і соскоподібного відростка;
- *остьовий м'яз* прикріплюється до остистих відростків грудних і шийних хребців.

Функції: остьовий м'яз розгинає хребет; клубово-реберний м'яз опускає ребра, при односторонньому скороченні клубово-реберний м'яз і найдовший м'язи можуть відводити хребет у свою сторону;

– *поперечно-остьовий м'яз* (медіальний тракт глибоких м'язів спини, лежить під латеральним) починається від поперечних відростків нижніх хребців, прикріплюється до остистих відростків верхніх хребців, складається з трьох частин (шарів):

- *півостьовий м'яз* – пучки цього м'яза перекидаються через 5–6 хребців;
- *багатороздільні м'язи* – пучки м'язових волокон перекидаються через 3–4 хребці;
- *м'язи-обертачі* – пучки м'язових волокон перекидаються через один хребець.

Функції: м'язи-обертачі при односторонньому скороченні виконують обертання хребта, при двосторонньому – розгинання хребта; міжостьові м'язи розгинають хребет; міжпоперечні м'язи відводять хребет у свою сторону;

підпотиличні м'язи при двосторонньому скороченні розгинають голову, при односторонньому скороченні відводять і обертають голову в свою сторону.

М'язи грудної клітки поділяються на поверхневі та глибокі, розміщені в декілька шарів. Одна група м'язів починається на грудній клітці, бере напрямок до пояса верхньої кінцівки і вільної верхньої кінцівки та приводить їх у рух, друга – власні м'язи грудей, є дихальними м'язами.

Поверхневі м'язи грудної клітки при фіксованих верхніх кінцівках підіймають ребра і таким чином беруть участь у диханні. До поверхневих м'язів належать:

- *великий грудний м'яз*, починається від грудинного кінця ключиці, грудини, хрящів 2–7-го ребер, прикріплюється до плечової кістки; згинає, приводить, пронує плече;
- *малий грудний м'яз*, лежить під великим грудним м'язом, починається від 2–5-го ребер, прикріплюється до лопатки; зміщує вниз і вперед;
- *підключичний м'яз*, лежить між ключицею та 1-м ребром; зміщує ключицю вниз;
- *передній зубчастий м'яз*, починається зубцями від 9 верхніх ребер, прикріплюється до медіального краю лопатки; зміщує лопатку до тулуба.

Глибокі м'язи грудної клітки:

- *зовнішні міжреберні м'язи* починаються від нижнього краю ребра, йдуть зверху вниз і ззаду наперед і прикріплюються до верхнього краю нижнього ребра; піднімають ребра, розширюючи грудну клітку, і таким чином беруть участь у диханні (вдих);
- *внутрішні міжреберні м'язи* лежать під зовнішніми, волокна їх ідуть у напрямку, протилежному напрямку зовнішніх міжреберних м'язів;

опускають ребра, звужуючи грудну клітку, і таким чином беруть участь у диханні (видих);

- *підреберні м'язи* лежать на внутрішній поверхні задньої стінки грудної клітки, волокна ідуть у тому ж напрямку, що й волокна внутрішніх міжреберних м'язів; опускають ребра при видиху;

- *поперечний м'яз* грудної клітки лежить на внутрішній поверхні передньої стінки грудної клітки, починається від тіла грудини, мечоподібного відростка, прикріплюється до хрящів 2–6-го ребер; опускає ребра, беручи участь у видиху;

- *діафрагмальний м'яз* (діафрагма) починається від поперекових хребців, від хрящів 7–12-го ребер, від задньої поверхні мечоподібного відростка, волокна всіх цих частин сходяться в сухожилковий центр; бере участь у диханні.

М'язи живота оточують черевну порожнину, утворюючи її стінки. Забезпечують рухи тулуба, виконуючи згинання, відведення, приведення, обертання; утворюють черевний прес, який підтримує внутрішньочеревний тиск. Завдяки наявності м'язів черевного преса нутрощі черевної порожнини утримуються у своєму положенні; м'язи живота беруть участь у дихальних рухах. Розрізняють передні, бокові і задні м'язи.

Передні м'язи:

- *прямий м'яз живота* починається від передньої поверхні хрящів 5–7-го ребер і мечоподібного відростка, прикріплюється до лобкової кістки; при скороченні опускає грудну клітку і згинає хребет.

- *біла лінія живота*: праві та ліві м'язи передньобокової стінки живота з'єднуються сухожилковими волокнами і утворюють білу лінію живота, яка йде від мечоподібного відростка грудини до лобкового сімфіза.

Бокові м'язи (латеральна група):

- *зовнішній косий* м'яз живота починається від 8-ми нижніх ребер, прикріплюється до клубової кістки; при односторонньому скороченні повертає тулуб у протилежний бік, при двосторонньому скороченні опускає ребра, згинає хребет;
- *внутрішній косий* м'яз живота лежить під зовнішнім, починається від клубової кістки і прикріплюється до нижнього краю 10–12-го ребер; при односторонньому скороченні разом з зовнішнім косим м'язом живота протилежної сторони повертає тулуб у свою сторону, при двосторонньому скороченні згинає хребет;
- *поперечний* м'яз живота лежить під внутрішнім косим м'язом, починається від внутрішньої поверхні 6-ти нижніх ребер, від клубової кістки, апоневроз м'яза зростається з апоневрозом такого ж м'яза протилежної сторони; при двосторонньому скороченні зменшує об'єм черевної порожнини, є головною складовою черевного преса.

До задніх м'язів живота належить:

- *квадратний м'яз попереку* – це чотирикутна м'язова пластина, починається від клубової кістки, прикріплюється до XII ребра і поперечних відростків поперекових хребців; при односторонньому скороченні разом з іншими черевними м'язами нахилиє в сторону хребетний стовп з грудною кліткою, при тонічному скороченні на обох сторонах разом з тими ж м'язами утримує хребет у вертикальному положенні.

2. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Характеристика будови м'язів.
2. Характеристика м'язів грудної клітки.

3. Характеристика розвитку сили м'язів. Профілактика перевтоми.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №12

Тема 9: Фізіолого-гігієнічні основи рухових режимів.

Кількість навчальних годин: 2

Актуальність теми: дана тема сприяє розвитку професійної ерудиції, широкого наукового світогляду, стимулює пізнавальний та професійний інтерес, науково-дослідну діяльність студента.

Мета, завдання лекції: дати студентам уявлення про значення фізичної культури, трудової активності та режимів відпочинку для росту, розвитку і здоров'я організму дітей

Очікувані результати:

Знати: фактори, від яких залежить формування правильної постави.

Вміти: Проаналізувати фактори, що визначають формування постави тіла, охарактеризувати схему аналізу рухової активності.

Опорні (ключові) поняття: постава, кіфоз, лордоз, сколіоз, гіподинамія, динамічна робота.

Обладнання: опорні таблиці, малюнки, довідники, біологічний словник, підручники, презентації, аудіо – та відеоматеріали.

Література:

Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Коляденко Г.І. Анатомія людини: Підручник для вузів. — К.: Либідь, 2001. — 380 с.

Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. — 248 с.

Анатомічний атлас - Анатомія людини.

План і організаційна структура лекції:

1.Коригуюча частина.

2.Вивчення нового матеріалу.

Значення фізичної культури, трудової активності та режимів відпочинку для росту, розвитку і здоров'я організму дітей.

Постава та фактори, що її визначають. Порушення постави, її профілактика. Деформації інших частин скелету, їх профілактика.

Гігієнічні вимоги до обладнання учбових приміщень. Вимоги до розсаджування дітей у класі.

Гіподинамія та її негативний вплив на організм дітей. Фізіолого-гігієнічне обґрунтування різних видів занять фізичною культурою (ранкова гімнастика, фізкультурні паузи, уроки фізкультури, туристичні походи).

Гігієнічна характеристика шкільних письмових приладь

3.Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

Зміст лекційного матеріалу:

Динамічна анатомія — це наука, що вивчає анатомічну основу рухів і положень тіла людини, а також дає анатомічний аналіз роботи опорно-рухового апарату і оцінює при цьому стан всіх органів і систем тіла.

Фізіолого-гігієнічні основи рухових режимів.

1. Постава та фактори, що її визначають.
2. порушення постави, їх профілактика.
3. Гігієнічні вимоги до обладнання учбових приміщень та шкільних письмових приладь.
4. Вимоги до розсаджування дітей у школі.

Особливості форми тіла визначається **конституцією**. Виділяють три типи конституції: нормостенічний, гіперстенічний та астеничний.

- у **нормостеніків** існують відповідні пропорції між довженими та широтними розмірами тіла (відносно пропорціональне тіло);
- у **гіперстеніків** пропорції порушені з боку збільшення широтних розмірів (відносно довгий тулуб та короткі ноги);
- у **астеніків** пропорції порушені з боку збільшення довжини розмірів (довгі ноги та короткий тулуб).

Зовнішній огляд тіла необхідний для того, щоб виявити порушення постави.

Огляд проводять у трьох положеннях: спереду, збоку, ззаду:

- при огляді спереду звертають увагу на можливості асиметрії обличчя, шиї та форму грудної клітини, рук, ніг, положення тазу;
- огляд збоку дозволяє оглянути поставу в сагітальній площині (сплющена, округла, сутула, плоско- та округловвігнута спина тощо);
- при огляді ззаду виявляють можливі викривлення хребта у фронтальній площині (сколіоз).

Постава – це звична поза людини, що стоїть вільно. порушення постави виникають при слабкості м'язів у будь – якому віці (рис. 3).

Найчастіше розвивається сутулуватість. Круглу спину частіше називають юнацьким кіфозом.

Кругла та кругловвігнута спина сприяє зниженню функції дихання і кровообігу. Плоска спина знижує амортизаційну функцію хребта.

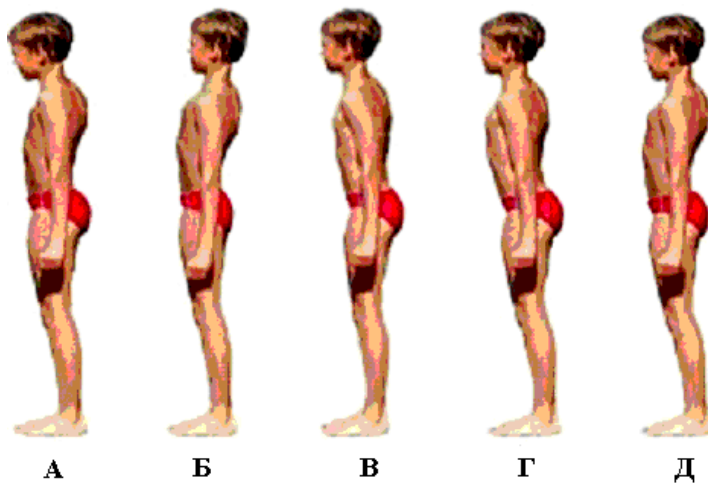


Рис. 3. Види постав: *А - нормальна; Б - випрямлена;*

В - кифотична; Г - лордична; Д - сутулувата

Важливо своєчасно виявити наявність бічного викривлення хребта – сколіозу. При сколіозі будь-якого виду на випуклій стороні викривлений простір між тулубом та опущеними руками (трикутник) менш виражений (рис. 4). При першій ступені сколіозу вже можна виявити торсію хребців біля вертикальної осі в положенні нахилу тулуба до 90^0 .

Порушення форми грудної клітки: крилоподібні лопатки, асиметричне положення плечового поясу, живіт у нормі або втягнутий. Через це змінюється співвідношення трьох відділів хребта (шийного, грудного і поперекового) дитини під час росту. Поперековий відділ під час усього росту хребта

збільшується швидше. Розміри грудного відділу відносно стабільні. Шийний же відділ відносно скорочується. Ці зміни особливо енергійно проходять до періоду статевого дозрівання.



Рис. 12. *Порушення форми грудної клітки при різних видах сколіозу*

Хрящі хребта з віком зменшуються на різних етапах розвитку дитини. На ці обставини повинні звертати увагу під час профілактики порушень постави у підлітковому віці.

Фізіологічні вигини хребта є його характерною особливістю і формуються після народження у процесі індивідуального розвитку дитини. Розрізняють шийний вигин, який видається вперед (лордоз) з максимумом випуклості в області п'ятого та шостого шийного хребців, грудний вигин, який на відміну від шийного видається назад (кіфоз) з максимумом випуклості; або внутрішньої ввігнутості, у 6-7-го грудних хребців; поперековий вигин, як і шийний, видається вперед з максимумом в області 4-го поперекового хребця, і останній це куприковий вигин (рис. 12). Зазначені вигини формуються у різні вікові періоди: починаючи з 3-ох місяців і до семи років вже є чітко позначені шийний і грудний вигини, які формуються в завершальній фазі. Остаточне становлення поперекового вигину завершується у період статевого дозрівання.

У дитини хребет відрізняється значною гнучкістю та рухливістю, тому вигини хребта можуть змінюватись при різному положенні тіла. Потрібно враховувати особливості розвитку хребта дітей при організації освітньої і трудової діяльності (порушення гігієнічних умов навчання і праці, нераціональне використання меблів, носіння сумок в одній руці тощо), а також побутові умови (робоче місце вдома, м'яке та нерівне ліжко) може призвести до порушення постави.

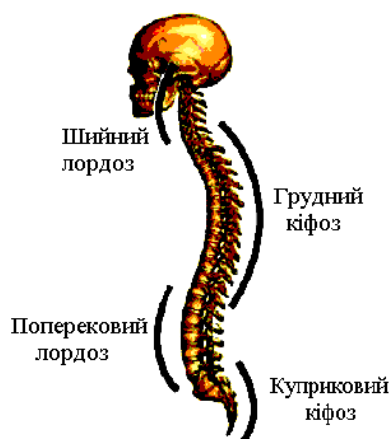


Рис. 13. Фізіологічні вигини хребта

Важливою умовою для попередження пошкодження постави є відносно вільна поза учня. До порушення постави можуть призвести перенесені хвороби, наприклад, рахіт.

Патологічні зміни вигинів хребта у дітей (лордоз, кіфоз, сколіоз) вимагають ортопедичної допомоги і такі діти повинні лікуватися у спеціальних лікувальних установах. Значними профілактичними факторами у боротьбі з порушенням постави є проведення ранкової гімнастики, уроків фізичного виховання, фізкультурних хвилин, особливо у початкових класах, які спрямовані на зміцнення м'язів спини.

Для визначення форми ніг розрізняють: ***X-подібні ноги*** - з'єднуються тільки коліна (за командою “струнко”); ***O-подібні*** - з'єднуються тільки п'яти, а коліна не сходяться, ***прямі*** – якщо змикаються стегна, гомілки і п'яти.

Розрізняють і форму стопи – нормальну, сплющену та плоску. При плоскостопості сплющене склепіння стопи. Діагностування плоскостопості здійснюють за допомогою методу плантографії (відбитку стопи), а потім оцінюють за індексом Чижика (рис. 6). Цього можна досягти цілою низкою вправ (приміром, ходіння босоніж, а також навшпиньки). Склепіння стопи закріплюється під час стрибків, бігу, занять спортивними іграми. Для лікування використовуються супінатори, ортопедичне взуття. Розвиток мускулатури оцінюють як добрий, середній та слабкий – за станом тонусу, сили та рельєфу м'язів.

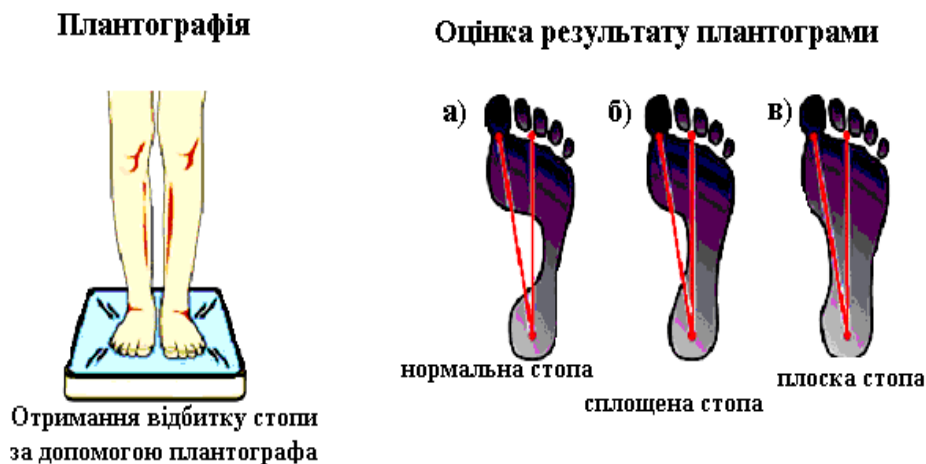


Рис. 14. Діагностування плоскостопості

Соматометрія – передбачає визначення росту, маси тіла, ширини плечей тощо. Зріст визначають за допомогою ростоміру. Зріст дитини до 2-х років визначають лежачи. Об'єм грудей визначають у 3-х станах: максимального вдиху, повного видиху, у стані спокою. Різниця між величинами вдиху та видиху – експерсія грудної клітини. Об'єм живота вимірюють у положенні лежачи на боку. Також вимірюють окружності плеча, передпліччя, стегна, гомілки.

Для оцінки показників фізичного розвитку використовують нормативні таблиці та шкали, які ґрунтуються на сигмальних відхиленнях. Надають оцінку окремо кожному показнику фізичного розвитку за сигмальною шкалою, а також аналізують їх співвідношення на основі стандартних шкал лінійної регресії для виявлення дисгармонічних варіантів. Сигмальні шкали дозволяють оцінювати данні кожного вимірювання за 5-ти бальною шкалою, якщо: $< M - 1,33\sigma$ - низький рівень; $< M - 0,7\sigma$ - нижче середнього рівня; $M \pm 0,67\sigma$ - середній рівень; $> M + 0,67\sigma$ - вище середнього рівня; $> M + 1,33\sigma$ - високий рівень.

1. фактори, що визначають «правильну поставу».

Правильна постава – звичне положення тіла під час стояння, сидіння, ходьби та іншої діяльності. Нормальна постава характеризується помірно вираженими фізіологічними вигинами хребта та симетричним розташуванням усіх частин тіла. Голова рухається прямо, надпліччя приспущені та відведені назад, руки притискаються до прямого тулуба, ноги розігнуті у колінних і кульшових суглобах, стопи злегка розведені. Правильна постава створює сприятливі умови для роботи рухового апарата: м'язи, що утримують тіло в стані рівноваги перебувають у найменшому напруженні, їхній тонус рівномірний, що забезпечує готовність до рухової діяльності. Постава визначається положенням голови, формою хребта і грудної клітки, положенням кісток плечового пояса, нахилом таза, формою черевної стінки, положенням кісток нижніх кінцівок і формою ступнів. Вона формується з перших місяців життя до 19-20 років.

Формування правильної постави дитини залежить насамперед від раціонального режиму; вмілого чергування праці та відпочинку, сну, розумного розпорядку дня, повноцінного харчування, виконання фізичних вправ і загартовування організму.

Ознаки правильної постави наступні:

- лоб і підборіддя знаходяться в одній площині, перпендикулярній до

підлоги, мочки вух – на одному рівні;

- плечі опущені, трохи відхилені назад і на одній лінії, паралельній підлозі, що забезпечує й правильне положення лопаток;
- живіт злегка підтягнутий, груди трохи виступають уперед;
- тулуб має бути прямий, фізіологічні вигини хребта помірно окреслені;
- кут нахилу таза – в середньому $30 - 40^\circ$;
- ноги в положенні стоячи помірно розігнуті в тазостегнових і колінних суглобах, перпендикулярні до підлоги;
- носки трохи розведені або ступні паралельні;
- склепіння ступнів добре виражені;
- при правильній поставі глибина шийного і поперекового вигинів хребта майже однакові й коливаються у дітей дошкільного віку в межах 3-4 см.

Головною ознакою постави є форма хребта – основи скелета тулуба людини.

Біля 50% дітей мають порушену поставу.

Постава не передається за спадковістю, її, як і будь-яку рухову навичку належить формувати з самого раннього віку. Правильна постава робить тіло людини красивим і сприяє нормальному функціонуванню вегетативних органів і рухового апарата людини. За умови правильної постави дотримання тіла в вертикальному положенні здійснюється з якнайменшими витратами енергії. При порушенні постави, особливо в період росту дитини, досить часто виникають стійкі деформації кісткового скелета, погіршується функціонування органів кровообігу, дихання, травлення сечовиділення, порушується діяльність нервової системи, виникають головні болі, підвищується втомлюваність, знижується працездатність.

Найбільш частою причиною викривлень хребта у дітей є недостатній розвиток мускулатури спини і черевного преса та тривалі статичні навантаження в умовах неправильного положення тіла. Спочатку викривлення хребта проявляється у вигляді нестійкого дефекту постави, який коригується самою дитиною. За умови, коли неправильна постава корпусу зберігається постійно, виникають вторинні зміни з боку опорно-рухового апарата і зокрема хребтового стовпа.

Вирішальну роль у виникненні порушень постави відіграє нерівномірний розподіл „м'язової тяги”. М'язи, що випрямляють корпус, у більшості робочих рухів участі не беруть. Від їх тривалої бездіяльності постава тіла ще більше погіршується. Неправильна нефіксована постава за умови слабкого розвитку м'язів спини швидко перетворюється в стійке викривлення хребта, яке важко піддається виправленню.

Виникнення неправильної постави може бути зумовлене невідповідністю висоти стола і стільця зросту дитини, звичкою сидіти на стільці, який стоїть далеко від стола. Зігнуте положення корпусу під час навчальних занять може бути спричинене порушеннями функцій зорового чи слухового аналізаторів, поганим освітленням робочого місця.

До видів неправильної постави належать: сутулість, збільшення глибини натуральних вигинів хребта в грудній ділянці (кіфотична постава), в поперековій ділянці (лордотична постава) і бічне викривлення хребта — сколіоз.

Розрізняють три ступені порушення постави. При порушенні першого ступеня змінюється лише тонус м'язів. Всі дефекти постави зникають, коли людина випрямляється. Це порушення легко усувається при систематичних заняттях коригуючою гімнастикою.

При другому ступені порушення постави з'являються зміни в зв'язковому апараті хребта. Ці зміни можуть бути виправлені при тривалих заняттях

коригуючою гімнастикою під керівництвом кваліфікованих медичних працівників у кабінетах лікувальної фізкультури.

Третій ступінь порушення постави характеризується стійкими змінами в міжхребцевих хрящах і кістках хребта. Ці порушення з допомогою коригуючої гімнастики не відновлюються.

Сколіоз буває природженим і набутим. Він розвивається внаслідок змін у хребті, що призводить до порушення функцій нервово-м'язового апарата й деформації всього тулуба.

Сколіоз - загальне захворювання організму, яке вражає всі органи, а найбільш серйозно - кісткову і м'язові системи. Внаслідок цього неправильно функціонують органи, розташовані в грудній клітці і частково у черевній порожнині, порушується діяльність серця, органів дихання і травлення.

Приблизно від 6-7 до 13-15 років діти найчастіше хворіють на сколіоз. Дівчатка хворіють на нього в 4-5 разів частіше від хлопчиків.

Сколіоз може виникнути від спання на боці із зігнутим тулубом у м'якій постелі, тривалого стояння на одній нозі, звички робити все однією рукою. Причиною бічного викривлення хребта може бути також невідповідність меблів зросту дитини, неправильне сидіння в дитсадку, школі та вдома, що призводить до зниження тонуусу зв'язково-м'язового апарата хребта, його послаблення і швидкої втоми.

Фахівцями доведено, що природна робоча поза дитини – вільна, з легким нахилом тулуба вперед, симетричним положенням голови і плечового поясу, а також опорою для тулуба, рук і ніг. Така поза має забезпечуватися конструкцією стільця і стола. Необхідно, щоб довжина сидіння стільця відповідала довжині стегон, щоб воно вміщувало весь таз і сідниці, а висота ніжок відповідала довжині гомілок дитини. У спинки стільця має бути невеликий нахил назад, щоб була можливість відкинутися на неї, аби дати

хребту відпочити і розвантажитися. Ступні мають стояти на підлозі. Гомілковостопний, колінний суглоби при сидінні створюють прямий кут. Відстань від краю стола (парти) до грудної клітки дитини – 1 - 2 см. Освітлення – зліва і зверху.

Під час писання дитина має сидіти з однаковим навантаженням на обидві сідниці. Хребет спирається на спинку стільця. Передпліччя тримаються симетрично і вільно, впираючись у стіл трохи нижче ліктьових суглобів на його поверхні (бажано, щоб стіл був нахилений до дитини на 2-3°). Плечі дитини мають перебувати на одному рівні, а голова - злегка нахиленою вперед. Відстань від очей до стола (до зошита) – 35 см. Зошит при писанні має лежати під кутом 30° (кут, відкритий вправо, створюється краєм стола і нижнім краєм зошита), нижній кут його перебуває проти середини грудей дитини. Ліва рука підтримує і рухає зошит знизу вгору. Праву руку не зміщують. Зошит пересувають, коли заповнена половина сторінки.

Під час читання передпліччя симетрично розташовують на поверхні стола (парти), кисті підтримують книжку з нахилом відносно очей. І все-таки таке читання стомлює. Тому для зручності книжку кладуть на стіл під кутом 15° (під неї кладуть іншу книжку). Тоді дитина зможе опертися ліктями об стіл, а кистями підтримувати підбіріддя. Це найбільш полегшена поза.

При відсутності спеціальних дитячих меблів дитині організовують робоче місце за звичайним обіднім столом. Якщо сидіння стільця довше від її стегон, тоді між спинкою стільця і спиною дитини кладуть спеціально зроблений фанерний ящик, а під ноги ставлять підставку. Таким чином, правильний підбір меблів повинен забезпечити дитині найбільш фізіологічно доцільну посадку.

3. Узагальнення, систематизація та контроль знань студентів.

1. Які причини розвитку порушень постави?
2. Що таке гіподинамія?

Використані джерела

1. Маруненко І.М. Анатомія, фізіологія, гігієна дітей шкільного віку: підруч. для студ. вищ. навч. закл. К: ВД «Професіонал», 2004. 479 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/1050689/>
2. Коляденко Г. І. Анатомія людини : підручник 2-ге вид. Київ : Либідь, 2004. 384 с. URL: https://www.studmed.ru/kolyadenko-g-anatom-ya-lyudini_e0696d10ecc.html
3. Антонік В. І., Антонік І. П., Андріанов В. Є. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури. Навчальний посібник. К.: «Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2009. 336 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Antonik_VI/Anatomiia_fiziolohiia_ditei_z_osnovamy_hihieny_ta_fizychnoi_kultury.pdf?PHPSESSID=kkhaq9shtmd1d09q19k1uao7g0
4. Дробінська А.О. Анатомія та фізіологія людини : підруч. для студ. вищ. навч. закл. 2018. 286с. URL: https://stud.com.ua/103828/meditsina/anatomiya_i_fiziologiya_lyudini
5. Дробінська А.О. Анатомія та вікова фізіологія людини : підруч. для студ. вищ. навч. закл. 2015. 254с.. URL: https://stud.com.ua/26857/meditsina/anatomiya_i_vikova_fiziologiya
6. Комісова Т. Вікова анатомія і фізіологія людини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Т. Є. Комісова, А. В. Мамотенко, Л. П. Коваленко, І. А. Іонов, О. О. Катеринич, Г. І. Сахацький. Х. : ФОП Петров В. В., 2021., 112 с.. URL, <https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/5577/1/%D0%92%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D1%84%D1%96%D0%B7%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BB%D1%8E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8.pdf>
7. Антонік В.І. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури : навч. посіб. Київ : ВД «Професіонал», 2009. 336 с. URL: <https://scicenter.online/anatomiya-uchebniki-scicenter/anatomiya-fiziologiya-ditey-osnovami-gigieni.html>
8. Вікова фізіологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. І. Я. Коцан, С. Є. Швайко, О. Р. Дмитроца. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 376 с. URL: <https://helpiks.org/5-23795.html>
9. Маруненко, І.М. Анатомія фізіологія еволюція нервової системи : Неведомська, В.І.. Київ :2Центр учбової літератури», 2013. 184 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/1872654/>
10. Філімонов В.І. Фізіологія людини : підручник 2-ге вид. Київ :»Медицина», 2021, 488с. URL: https://pidru4niki.com/1584072059755/meditsina/fiziologiya_lyudini_

ЗМІСТ

1 Морфолого-функціональна організація організму людини.

Розвиток організму.....4

2. Нервові механізми регуляції функцій організму, та їх розвиток.6

3. Гуморальні механізми регуляції функцій організму, їх розвиток..16

4. Гуморальні механізми регуляції функцій організму, їх розвиток.28

5. Анатомо-фізіологічні основи вищої нервової діяльності. Її розвиток.....47

6. Вища нервова діяльність і нейрофізіологія поведінки.70

7. Анатомо-фізіологічні основи відчуттів. Їх розвиток.95

8. Зорова сенсорна система. Гігієна зору.103

9. Слухова сенсорна система.....121.

10. Морфолого-функціональна характеристика скелету.....137

11. Морфолого-функціональна характеристика скелетних м'язів...143

12. Фізіолого-гігієнічні основи рухових ежимів.....160

13. Використані джерела.....170

