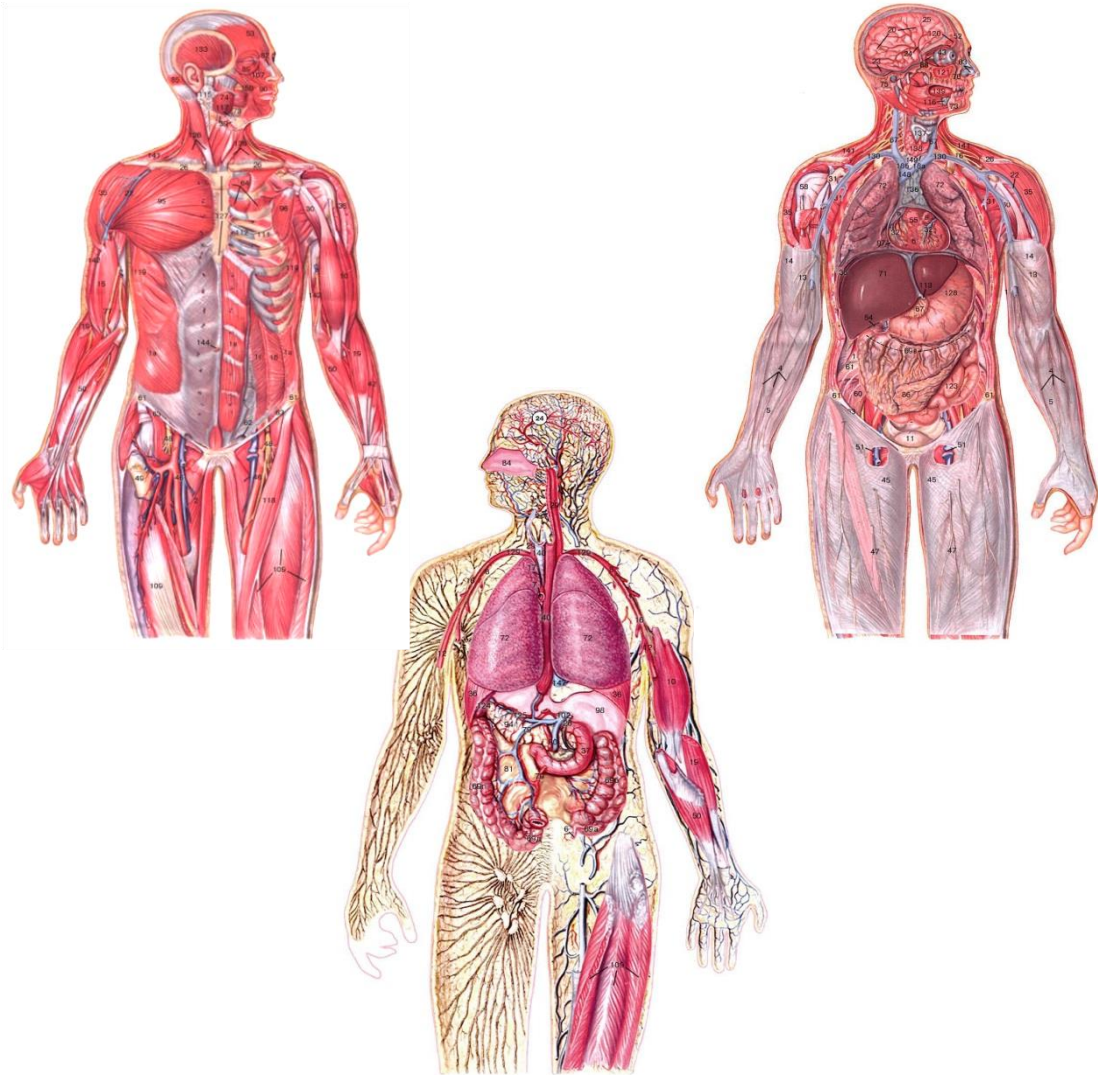


БЕКАС О. О.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З КУРСУ ВІКОВОЇ АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ



ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Факультет фізичного виховання і спорту

*Кафедра медико-біологічних основ
фізичного виховання і фізичної реабілітації*

БЕКАС О. О.

**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
З КУРСУ ВІКОВОЇ АНАТОМІЇ
ТА ФІЗІОЛОГІЇ**

ВІННИЦЯ - ВДПУ - 2020

УДК 611/612(075.8)

Б 42

*Рекомендовано до друку
Вченою радою факультету фізичного виховання і спорту
Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського
(Протокол № 3 від 18.11.2020 р.)*

Рецензенти:

Васильєва С. О. – кандидат медичних наук, доцент кафедри біології
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського.

Драчук С. П. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри теорії і
методики спорту Вінницького державного
педагогічного університету імені Михайла
Коцюбинського.

Б 42

Бекас О.О.

Лабораторний практикум з курсу вікової анатомії та фізіології
[навчально-методичний посібник рекомендований студентам факультету
фізичного виховання і спорту, спеціальності 014.14 Середня освіта
(Здоров'я людини), ОП Середня освіта. Здоров'я людини]. ВДПУ ім. М.
Коцюбинського. 148 с.

Навчально-методичний посібник вміщує опис лабораторних робіт з вивчення онтогенетичних особливостей фізичного розвитку, опорно-рухового апарату, нервово-гуморальної регуляції організму й органів чуття, вищої нервової діяльності та вегетативних функцій людини. Зміст та обсяг навчально-методичного посібника відповідає діючій навчальній програмі з вікової анатомії та фізіології та навчальному плану для студентів рівня вищої освіти бакалавр, спеціальності 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.14 Середня освіта (Здоров'я людини), які навчаються за освітньою програмою «Середня освіта. Здоров'я людини».

© О.О. Бекас, 2020

З М І С Т

Вступ.....	6
ТЕМА 1. Вступ. Значення вікової анатомії та фізіології. Організм як саморегульована система.....	8
Лабораторне заняття № 1. Фізичний розвиток. Техніка антропометрії.....	8
ТЕМА 2. Загальні закономірності росту й розвитку людини.....	15
Лабораторне заняття № 2. Визначення компонентного складу маси тіла. Соматотипування.....	15
Лабораторне заняття № 3. Визначення компонентного складу маси тіла. Соматотипування.....	23
ТЕМА 3. Морфо-функціональні особливості опорно-рухового апарату в різні періоди онтогенезу.....	32
Лабораторне заняття № 4. Анатомо-фізіологічні особливості формування кістково-м'язової системи. Методика оцінки постави та розвитку стопи.....	32
ТЕМА 4. Онтогенез нервової системи людини	41
Лабораторне заняття № 5. Оцінка функціонального стану соматичної нервової системи. Безумовні рефлекси у новонароджених та дорослих.....	41
Лабораторне заняття № 6. Оцінку функціонального стану вегетативної нервової системи. Дослідження вегетативних рефлексів.....	47
ТЕМА 5. Онтогенез сенсорних систем	51
Лабораторне заняття № 7. Основні властивості аналізатора шкірного чуття. Методики перевірки функціонального стану соматосенсорного та зорового аналізатора. Больова (ноцицептивна) сенсорна система.....	51
Лабораторне заняття № 8. Вікові особливості зорового, слухового та вестибулярного аналізаторів. Особливості функціонування нюхового і смакового аналізаторів	57
ТЕМА 6. Вища нервова діяльність (ВНД) дітей та підлітків.....	66
Лабораторне заняття № 9. Розвиток механізмів уваги і пам'яті в онтогенезі. Особливості розумової працездатності дитини...	66
Лабораторне заняття № 10. Специфічні особливості вищої нервової діяльності людини в онтогенезі	79
ТЕМА 7. Вікові особливості ендокринної системи	85
Лабораторне заняття №11. Вікові особливості ендокринної системи	85

ТЕМА 8. Фізіологічні особливості системи крові та кровообігу у різні вікові періоди.....	95
Лабораторне заняття № 12. Визначення інтегральних показників системи крові та роботи системи кровообігу.....	95
Лабораторне заняття № 13. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи.....	104
Лабораторне заняття № 14. Оцінка адаптаційних можливостей серцево-судинної системи	113
ТЕМА 9. Фізіологічні особливості системи дихання та травлення у різні вікові періоди.....	118
Лабораторне заняття №15. Визначення функціонального стану дихальної системи.....	118
Лабораторні заняття № 16. Вікові особливості системи травлення. значення вітамінів в організмі людини.....	123
ТЕМА 10. Вікові особливості обміну речовин, енергії та видільної функції у людини.....	126
Лабораторні заняття № 17. Вікові особливості обміну речовин. метод обрахунку добових енерговитрат.....	126
Лабораторне заняття № 18. Видільна функція нирок та шкіри	131
Використана та рекомендована література.....	136
ДОДАТКИ	137

ВСТУП

Важливим завданням сучасної загальноосвітньої школи є збереження здоров'я дитини, гармонійний розвиток її розумових і фізичних здібностей. Розв'язання цього завдання потребує забезпечення відповідності умов режиму навчання анатомо-фізіологічним особливостям школярів, цілеспрямованого впливу на ріст і розвиток учнів, підвищення працездатності і функціональних можливостей організму дітей, розширення меж їх адаптаційних можливостей.

Вікова анатомія, як наука, вивчає будову тіла людини, його органів в різні періоди життя. **Вікова фізіологія** є самостійною гілкою фізіології людини і тварин, що вивчає особливості життєдіяльності організму в різні періоди онтогенезу: функції органів, систем органів і організму в цілому у процесі його росту і розвитку, специфіку цих функцій на кожному віковому етапі. Залежно від того який віковий період вивчає вікова фізіологія виділяють: фізіологію ембріонального розвитку, фізіологію дітей грудного віку, фізіологію дітей і підлітків, фізіологію зрілого віку, геронтологію (науку про старіння).

Предметом вивчення навчального курсу вікової анатомії та фізіології є зміни анатомо-фізіологічних параметрів людини у процесі її індивідуального розвитку. Навчальна дисципліна є важливою теоретичною біологічною основою, психології, педагогіки, гігієни, раціональної організації праці, відпочинку та харчування людини, які спрямовані на підтримку його здоров'я та активної діяльності.

Метою викладання навчальної дисципліни «Вікова анатомія та фізіологія» є сформувані у студентів, майбутніх вчителів основ здоров'я, уявлення про організм як єдину цілісну саморегульовальну систему, чії функціональні особливості змінюються в процесі онтогенезу; здатність до інтегральної оцінки морфо-функціональних параметрів організму осіб різного віку і статі; сформувані в майбутніх вчителів основ здоров'я науковий підхід до організації навчання і виховання школярів, розуміння особливостей розвитку у дитини уваги, сприймання, формування пізнавальних потреб.

У результаті вивчення курсу вікової анатомії та фізіології студент повинен

знати: вікові особливості будови і функцій дитячого організму та дорослої людини; про закономірності, що лежать в основі збереження і зміцнення здоров'я школяра, підтримання його високої працездатності під час різних видів навчальної і трудової діяльності;

уміти: використовувати під час навчання та виконання професійних завдань базові знання про будову та функції організму в цілому та його окремих органів й систем органів, їх взаємозв'язки між собою та зовнішнім середовищем, зміни під час онтогенезу; проводити наукові дослідження з проблематики

професійного спрямування, користуватися сучасною науковою і спеціальною літературою, електронними інформаційними джерелами; оцінювати стан здоров'я людини та функціональні можливості її організму на підставі фізіологічних критеріїв, результатів моніторингу фізичного стану, порівнювати наявні результати досліджень фізіологічних функцій організму людини з віковою нормою для кожної з фізіологічних систем;

володіти: методами аналізу й синтезу інформації з літературних джерел, у тому числі іншомовних джерел інформації, для отримання даних, що є необхідними для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень.

Структура та зміст навчально-методичного посібника відповідають навчальній робочій програмі з дисципліни «Вікова анатомія та фізіологія», яка викладається для студентів факультету фізичного виховання і спорту, ступеня вищої освіти – бакалавр, спеціальності 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.14 Середня освіта (Здоров'я людини), ОП «Середня освіта. Здоров'я людини».

Посібник вміщує достатній обсяг теоретичного матеріалу з вивчення онтогенетичних особливостей фізичного розвитку, опорно-рухового апарату, нервово-гуморальної регуляції організму й органів чуття, вищої нервової діяльності та вегетативних функцій людини. Методичні розробки лабораторних занять з усіх навчальних тем доповнені активними посиланнями на додаткові електронні навчальні джерела та відеоматеріали, що значно полегшує засвоєння навчального матеріалу студентами.

ТЕМА 1. ВСТУП. ЗНАЧЕННЯ ВІКОВОЇ АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ. ОРГАНІЗМ ЯК САМОРЕГУЛЬОВАНА СИСТЕМА

Лабораторне заняття №1 ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК. ТЕХНІКА АНТРОПОМЕТРІЇ.

Мета: трактувати й обґрунтовувати основні закономірності фізичного розвитку людини в різні періоди онтогенезу; ознайомитися з основним поняттями та правилами антропометрії, антропометричними розмірами та оволодіти методикою визначення основних антропометричних точок, основних обвідних розмірів і діаметрів тіла та ширини дистальних епіфізів кінцівок.

Матеріали і обладнання: антропометр або ростомір, сантиметрова стрічка, штангенциркуль, великий товстотний циркуль.

Запитання для самопідготовки:

1. Предмет вікової анатомії і вікової фізіології людини, зв'язок їх з іншими біологічними дисциплінами.
2. Методи вивчення вікової анатомії та вікової фізіології.
3. Поняття «вікова морфологія», «ріст», «розвиток».
4. Поняття про онтогенез, його основні етапи.
5. Гетерохронність та гармонійність розвитку.
6. Вікова періодизація. Найхарактерніші риси періодів онтогенезу.
7. Поняття про біологічний вік, акселерацію та ретардацію.
8. Інтегральні критерії (показники) біологічного віку.
9. Локальні показники біологічного віку.
10. Хронологічний вік.
11. Анатомічна характеристика тулуба, верхньої та нижньої кінцівки.
12. Поняття про тотальні та парціальні розміри тіла.
13. Правила та методика антропометричних вимірювань. Техніка антропометрії.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Онтогенез – це індивідуальний розвиток особини від її зародження до смерті (Геккель, 1866). Сьогодні цим терміном позначають весь період індивідуального розвитку живої істоти від моменту запліднення яйцеклітини до природного закінчення індивідуального життя. Онтогенез розділяють на дві фази (частини): 1 - внутрішньоутробний або пренатальний розвиток; 2 - позаутробний або постнатальний.

У пренатальному періоді виділяють 4 послідовних періоди: запліднення; дроблення; гастрюляція; гісто- та органогенез.

Однак, на сьогодні немає єдиної схеми періодизації постнатального онтогенезу, тому що вона повинна відображати біологічні (морфологічні,

фізіологічні, біохімічні та ін.), психологічні й соціальні аспекти розвитку та старіння організму, котрі в різні періоди життя мають різну інформативність.

Потрібно зауважити, що періодизація – це умовний поділ єдиного процесу для зручності його вивчення, насправді індивідуальний розвиток – це неперервний процес, одна його стадія непомітно й плавно переходить у наступну.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Проведення антропометричних вимірювань поздовжніх розмірів та маси тіла

Методичні вказівки. Антропометрія – від грецького антропос – людина, метрія – вимірюю, синонім – соматометрія – це методики та техніка вимірювання людського тіла. Антропометрія використовується для оцінки фізичного розвитку людини та її статури. При проведенні антропометричного вимірювання необхідно запам'ятати наступні правила: досліджуваний знаходиться в природній, характерній для нього позі, за типом команди «струнко»: рухливість поясу верхніх кінцівок під час вимірювання недопустима, голова фіксується так, щоб верхній край козелка вушної раковини знаходився на одній горизонтальній лінії з нижнім краєм орбіти ока. Вимірювання необхідно проводити швидко, не більше 2-3 хвилин, поки досліджуваний без особливих зусиль зберігає висхідне положення.

Краще для антропометричних вимірювань використовувати ранішні часи, через 2-3 години після їжі, при необхідності проведення вимірювань в день, або увечері, рекомендується, щоб досліджуваний 10-15 хвилин провів у положенні лежачи, тому що до середини дня довжина тіла людини зменшується на 2-4 см, це пов'язано із зниженням тону м'язів, які підтримують хребетний стовбур у вертикальному положенні.

Кожен студент визначає свої антропометричні показники і заносить їх у таблицю 1, накреслену у зошиті.

Таблиця 1

Антропометричні показники для визначення й оцінки фізичного розвитку

Назва показника	Значення показника

Вимірювання зросту (довжини тіла) стоячи.

Обстежуваний повинен стати спиною до вертикальної планки ростоміру, торкаючись неї п'ятками, сідницями, міжлопатковою ділянкою і потилицею. Положення голови повинно бути таким, щоб умовна лінія, яка з'єднує зовнішній кут орбіти і верхній край слухового проходу, була паралельна підлозі. Планшетку опускають до дотику з верхівкою голови. За шкалою ростоміра визначають довжину тіла в см.

Показник довжини тіла занести у таблицю.

Вимірювання зросту сидячи.

Вимірювання зросту сидячи здійснюється за допомогою ростоміра в положенні сидячи.

Показник зросту сидячи занести у таблицю.

Вимірювання висоти анатомічних точок над підлогою.

Основні анатомічні точки, які використовують при антропологічних дослідженнях представлені на рисунку 1. Користуючись рисунком і описом точок, топографічно визначити ці точки на тілі досліджуваного і виміряти висоти анатомічних точок над підлогою.

Показники висоти точок виділені жирним шрифтом занести у таблицю.

Вершкова точка – найвища точка при стандартному положенні голови (показник довжини тіла).

Верхньогрудинна точка – знаходиться на середині краю яремної вирізки рукоятки груднини.

Акроміальна (плечова) – зовнішня точка акроміального виросту лопатки. При пошуку точки потрібно спочатку знайти ость лопатки та піднімаючись по ній доверху, визначити положення плечової точки. Для перевірки правильності її знаходження необхідно рухаючи рукою в плечовому суглобі перевірити її врівноваженість, якщо точка рухлива, значить визначена невірно.

Променева точка – відповідає верхньому краю головки плечової кістки, остання пальпується на дні променевої ямки під зовнішнім надвиростком плечової кістки.

Шилоподібна точка – нижня точка шилоподібного відростка променевої кістки.

Пальцева точка – відповідає найнижчій точці дистальної фаланги третього пальця.

Верхня передня клубово-остиста точка – найбільш виступаюча точка таза, яка відповідає верхній передній клубовій ості.

Лобкова точка - відповідає верхньому краю лобкового симфізу.

Верхньогомілкова внутрішня точка – середина внутрішнього надвиростка великогомілкової кістки.

Нижньогомілкова точка – сама нижня точка медіальної кісточки.

Виконавши ці вимірювання, визначити поздовжні розміри, їхні значення занести у таблицю:

Довжина верхньої частини тіла – це різниця довжини тіла та верхньогрудинної точки.

Довжина корпусу – це різниця довжини тіла та висоти лобкової точки.

Довжина тулуба – це різниця висот верхньогрудинної та лобкової точок.

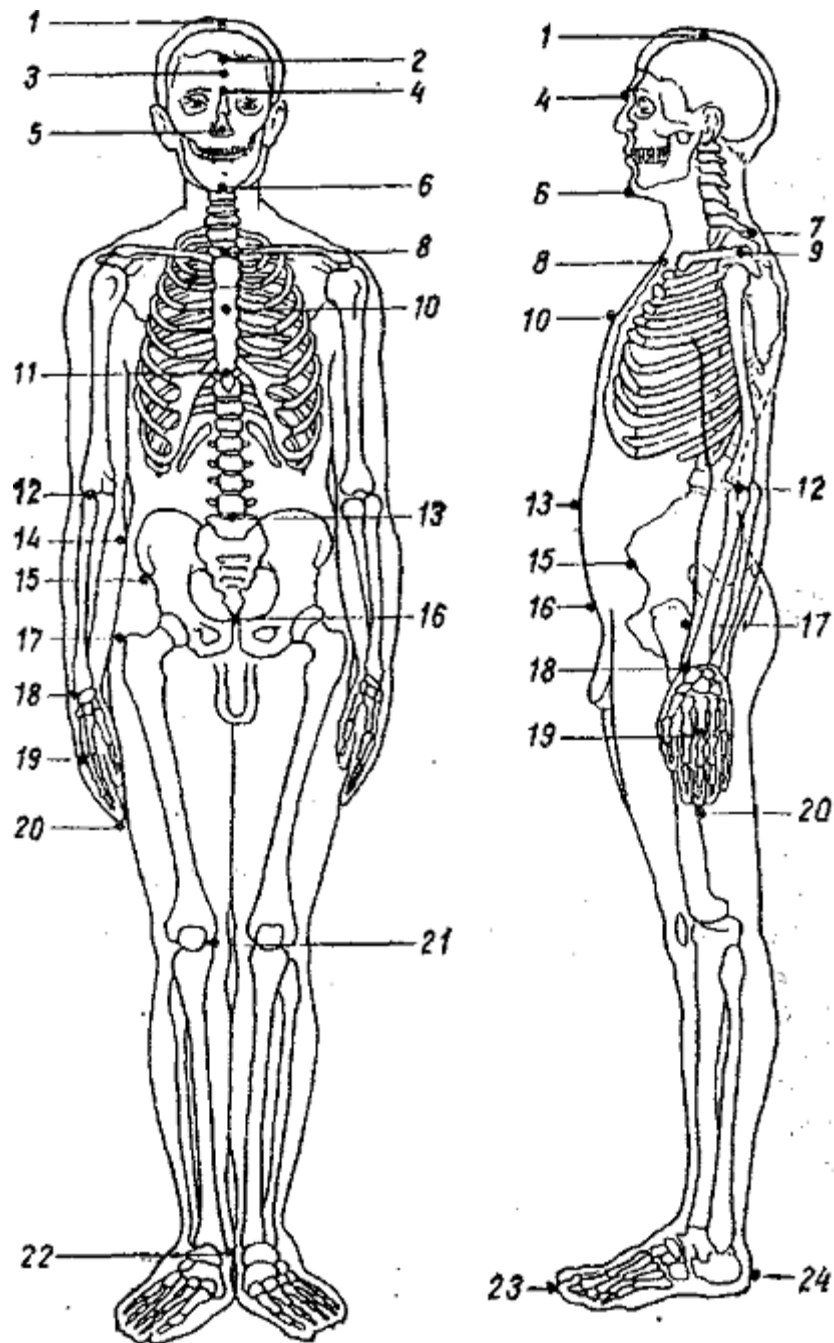


Рис. 1. Антропометричні точки на тулубі та кінцівках: 1 – вершкова; 2 – волосяна; 3 - лобова (метопіон); 4 – верхньо носова, 5 – нижньо носова, 6 – підборідочна; 7 – шийна; 8 – верхньогрудинна; 9 – акроміальна (плечова); 10 – середньогрудинна; 11 – нижньогрудинна; 12 - променева; 13 - пупкова; 14 - гребенева; 15 – верхня передня клубово-остиста; 16 - лобкова; 17 - вертлюжна; 18 - шилоподібна; 19 - фалангова; 20 - пальцева; 21 – верхньогомілкова внутрішня точка; 22 – нижньогомілкова; 23 – кінцева; 24 – п'яткова.

Довжина руки – це різниця висот плечової та пальцевої точок.

Довжина плеча – це різниця висоти плечової точки та висоти променевої.

Довжина передпліччя – це різниця висот променевої та шилоподібної точок.

Довжина кисті – це різниця висот шилоподібної та пальцевої точок.

Довжина ноги – це сума висоти клубово-остистої точки та висоти лобкової точки розділена навпіл.

Довжина стегна – це різниця довжини ноги та висоти внутрішньої верхньогомілкової точки.

Довжина гомілки – це різниця висоти внутрішньої верхньогомілкової точки та висоти внутрішньої нижньогомілкової точки.

Визначення маси тіла за допомогою медичних терезів.

Обстежуваний стає на середину майданчика медичних терезів при закритому замку. Великою гирею встановлюється приблизна маса тіла, після чого замок відкривається і маса уточнюється малою гирею, а при необхідності і великою гирею. Маса тіла реєструється в кг.

Показник маси тіла занести у таблицю.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Проведення антропометричних вимірювань обвідних розмірів та діаметрів тіла

Методичні вказівки. Вимірювання обвідних параметрів проводять в стандартному положенні досліджуваного стоячи, в горизонтальній площині. Вимірювальна стрічка повинна щільно прилягати до вимірюваної частини тіла, але без вдавлювання в шкіру. Довжина стрічки 1,5 - 2,0 м, ширина до 7 мм.

Вимірювання діаметрів тіла проводять великим товстотним циркулем або штангенциркулем. Антропометричні точки пальпуються пальцями. Натиск ніжок циркуля має бути завжди однаковим, м'які тканини лише злегка притискаються. При вимірюванні поперечних діаметрів кінці циркуля необхідно щільно охопити пальцями правої і лівої рук і приставити до вимірюваних точок. Кінці циркуля необхідно тримати знизу чотирма пальцями, а зверху тільки великим пальцем кожної руки і приставляти до вимірюваних точок. При цих умовах вага інструмента розподіляється рівномірно по усій кисті, що забезпечує необхідну стійкість приладу. Розміри за напрямком поперечної осі називають поперечними діаметрами, або ширинами. Розміри за напрямком сагітальної осі називають сагітальними діаметрами, або передньо-задніми, або глибинами.

Кожен студент визначає свої показники і заносить їх у таблицю 2, накреслену у зошиті.

Таблиця 2

Антропометричні показники охватних розмірів та діаметрів тіла

Назва показника	Значення показника

Вимірювання обводу голови.

Обвід голови здійснюється по найбільшому периметру голови: через найбільш виступаючі точки потилиці і надперенісся.

Вимірювання обводу шиї.

При визначенні обводу шиї кравецьку стрічку розташовують горизонтально під щитоподібним хрящем.

Показник обводу у шиї занести у таблицю.

Вимірювання обводу грудної клітки.

Обхват грудної клітки визначають на вдиху, на видиху і в спокійному стані (пауза). У чоловіків і дітей стрічка розташовується позаду під кутами лопаток і попереду по нижньому краю біля соскових кружків, а у жінок - над грудними залозами в місцях прикріплення 4- го ребра до грудини. При накладанні стрічки обстежуваний піднімає руки, потім опускає їх і стоїть спокійно. Спочатку вимірюється обхват грудної клітки під час глибокого вдиху (при цьому плечі не піднімати), потім при глибокому видиху (плечі не зводити і не нахилитися), а після цього під час спокійної бесіди.

Показник обводу грудної клітки на вдиху, на видиху і в спокійному стані занести у таблицю.

Розрахунок екскурсії грудної клітки.

Різниця між показниками обводу грудної клітки на вдиху і на видиху характеризує екскурсію грудної клітки.

Показник екскурсії грудної клітки занести у таблицю.

Вимірювання обводу талії.

Стрічка розташовується горизонтально (на 3-4 см вище клубових кісток і трохи вище пупка). При цьому живіт не втягується.

Показник обводу талії занести у таблицю.

Охватні розміри сегментів кінцівок вимірюються в місцях максимального розвитку м'язів горизонтально накладеною стрічкою:

Вимірювання обводу плеча.

Вимірювання здійснюється в напруженому і в розслабленому стані м'язів плеча. Обстежуваний витягує руку вбік долонею доверху і з напругою згинає її в ліктьовому суглобі. В місці найбільшого потовщення біцепса накладається стрічка. Потім обстежуваний випрямляє руку і вільно опускає вниз. При цьому стрічка залишається на тому ж місці і натягується. Фіксується величина при напруженні м'язів, і в спокійному стані. Розраховується різниця між цими двома величинами.

Показник обводу плеча занести у таблицю.

Вимірювання обводу стегна.

Маса тіла обстежуваного розподіляється рівномірно на обидві ноги. Стрічку розташовують горизонтально під сідничною складкою.

Показник обводу стегна занести у таблицю.

Вимірювання обводу гомілки.

Маса тіла розподіляється рівномірно на обидві ноги. Стрічку накладають

горизонтально в найширшому місці гомілки.

Показник обводу гомілки занести у таблицю.

Вимірювання плечового (акроміального) діаметра, або ширини плечей.

Фіксується відстань між лівою та правою плечовими точками, вимірюється спереду.

Показник ширини плечей занести у таблицю.

Вимірювання середньогрудинного поперечного діаметра грудної клітки.

Фіксується горизонтальна відстань між найвіддаленішими точками бокових поверхонь грудної клітки на рівні середньогрудинної точки, що відповідає верхньому краю 4-го ребра. Ніжки товстотного циркуля мають знаходитися на середньопахвовій лінії з обох боків грудної клітки.

Показник занести у таблицю.

Вимірювання нижньогрудинного поперечного діаметра грудної клітки.

Фіксується горизонтальна відстань між найбільш виступаючими бічними точками десятих ребер.

Показник занести у таблицю.

Вимірювання передньозаднього (сагітального) середньогрудинного діаметра грудної клітки.

Вимірюється в горизонтальній площині по сагітальній осі на рівні середньогрудинної точки. Одна ніжка циркуля встановлюється на середньогрудинну точку, інша – на хребті.

Показник занести у таблицю.

Вимірювання міжгребеневого діаметра тазу.

Фіксується відстань між найвіддаленішими точками гребенів клубових кісток, при досить сильному натиску товстотного циркуля.

Показник занести у таблицю.

Вимірювання міжвертлюгового діаметра тазу.

Фіксується відстань між найвіддаленішими точками вертлюгів стегнових кісток.

Показник занести у таблицю.

Вимірювання діаметрів ланок верхньої і нижньої кінцівок.

Ширина дистального епіфіза плеча – найбільша відстань по горизонталі між зовнішніми та внутрішніми надвиростками плечової кістки.

Ширина дистального епіфіза передпліччя – найбільша відстань по горизонталі між шилоподібними відростками променевої та ліктьової точок.

Ширина дистального епіфіза стегна – найбільша відстань по горизонталі між зовнішніми та внутрішніми надвиростками стегнової кістки.

Ширина дистального епіфіза гомілки – найбільша відстань по горизонталі між медіальною та латеральною кісточками гомілки.

Отримані показники діаметрів кінцівок занести у таблицю 2.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Опрацювати лекційний матеріал за темою 1. У робочому зошиті дати визначення таким поняттям:

- антропологія,
- інтегративна антропологія,
- антропометрія,
- соматометрія,
- соматоскопія,
- біологічний вік людини.

ТЕМА 2. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ

Лабораторне заняття №2

ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДОМ ІНДЕКСІВ

Мета: визначити рівень вікового розвитку індивіда в момент обстеження, встановити правильність динаміки росту і формування організму застосовуючи метод антропометричних індексів.

Матеріали і обладнання: результати антропометрії, зареєстровані у попередній роботі, спірометр, динамометр.

Запитання для самопідготовки:

1. Поняття про фізичний розвиток.
2. Види фізичного розвитку людини.
3. Основні принципи росту дітей.
4. Явище гетерозису у людини.
5. Поняття реактивності й резистентності дитячого організму.
6. Вікові зміни довжини тіла.
7. Вікові зміни пропорцій тіла.
8. Методи оцінки маси тіла.
9. Вікові зміни маси тіла.
10. Акселерація та ретардація розвитку.
11. Визначення готовності дітей до навчання в школі. Поняття «шкільна зрілість».

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Фізичний розвиток – це комплекс морфологічних і функціональних властивостей організму, які визначають рівень вікового розвитку індивіда в момент обстеження. Метою вивчення фізичного розвитку дітей і підлітків є встановлення правильності динаміки росту і формування організму. У дорослих фізичний розвиток служить критерієм міцності організму. Фізичний розвиток

відображає прояв спадкових ознак у фенотипі. Генотип характеризує індивідуальні морфо-функціональні особливості організму, успадковані від батьків. Фенотип змінюється протягом життя, відображаючи динаміку фізичного розвитку. При цьому суттєва роль належить способу життя і фізичним навантаженням.

Рівень фізичного розвитку визначають сукупністю методів, які засновано на вимірах морфологічних та функціональних ознак. Розрізняють основні та додаткові антропометричні показники. До перших відносять довжину і вагу тіла, обвід грудної клітки (під час максимального вдиху, паузі, максимальному видиху), силу кистей і станову силу (силу м'язів спини). Крім того, до основних показників відносять визначення співвідношення «активних» і «пасивних» тканин організму (худа маса тіла, загальна кількість жирових відкладень) та інші показники складу організму.

До додаткових антропометричних показників відносять зріст сидячи, обвід шиї, розмір живота, талії, стегна і гомілки, плеча, сагітальний і фронтальний діаметри грудної клітки, довжину рук тощо. Таким чином, антропометрія включає визначення довжини, діаметрів, обвідних розмірів тіла.

Використовуючи власні антропометричні показники, студенти оцінюють фізичний розвиток методом індексів і роблять висновки.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Визначення індексів для обрахунку належної маси тіла та оцінки маси тіла людей різного віку і статі

Методичні вказівки. Користуючись власними антропометричними даними та відповідними формулами оцінити власну масу тіла за допомогою різних індексів, порівняти отримані дані і висновки оформити у робочому зошиті.

Індекс для визначення належної маси тіла (P, кг) в залежності від довжини тіла (L, см) дорослої людини використовуємо формули, які враховують вік і стать:

$$P = 50 + (0,75 \times (L - 150)) + ((\text{вік} - 21) / 4) - \text{для чоловіків};$$

$$P = 50 + (0,32 \times (L - 150)) + ((\text{вік} - 21) / 5) - \text{для жінок};$$

Висновки: _____

Індекс Брока-Бругша

Формула Брока-Бругша для визначення ідеальної маси тіла уточнює популярний індекс Брока і дозволяє визначити ідеальну вагу з урахуванням довжини тіла менше 155 і більше 170 сантиметрів.

$$P = L - 100, \text{ при } L \text{ 155-165 см.}$$

$$P = L - 105, \text{ при } L \text{ 166-175 см.}$$

$$P = L - 110, \text{ при } L \text{ більше 175 см.}$$

Висновки:

Індекс Габса

Індекс Габса використовує лише довжину тіла для розрахунку ідеальної маси тіла. Іноді пишеться як формула Хебса.

$$P = 55 + (4/5 \times (L - 150)).$$

Висновки:

Маса тіла новонароджених дітей, віком старше 1 року оцінюється за формулами:

- Для новонароджених - масо-ростовий коефіцієнт: відношення маси (в гр) до довжини тіла (в см), складає в нормі 60 – 64.

- Для дітей віком від 2 до 10 років: $M(\text{кг}) = 10 + 2n$, де n – вік дитини в роках.

- Для дітей старше 10 років нормальна маса тіла розраховується за формулою: $M(\text{кг}) = 30 + 4(n - 10)$,

де n – вік дитини в роках.

Індекс Кетле або ІМТ або ВМІ

Цей індекс був розроблений Адольфом Кетле ще в першій половині XIX століття для людей старше 18 років. У наш час формула Кетле постійно ставиться під сумнів і є предметом запеклих суперечок дієтологів всього світу. Однак індекс маси тіла (ІМТ) — уніфікований показник для оцінки маси тіла і ризику для здоров'я, запропонований Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Індекс Кетле продовжує залишатися одним з найпопулярніших. Однак ця формула правильна лише для стандартних, середньостатистичних людей. Що ж стосується, наприклад, спортсменів, що займаються силовими видами спорту, і деяких інших людей, то тут формула перестає працювати. Основна причина – те, що ці люди мають нестандартні фізичні параметри, а індекс Кетле невірно їх характеризує. Ще одна похибка цього індексу маси тіла полягає в тому, що він не розрізняє жирову масу від м'язової. У людей, які займаються певними видами спорту (зокрема, бодібілдингом, культуризмом тощо), надмірна вага, визначена за індексом Кетле, може бути зумовлена сильним розвитком м'язової системи при нормальній кількості жиру.

Індекс розраховується за формулою: $IMT = M / L^2$,

де ІМТ — індекс маси тіла, M — маса тіла (у кг), L — довжина тіла (у м²).

Оцінка ІМТ (Індексу Кетле), якщо показник:

- менший, ніж 15, вважається критичний дефіцит маси тіла;
- від 15,0 до 16,0 - виражений дефіцит маси тіла;
- від 16,0 до 18,5 - дефіцит маси тіла;

Якщо показник менший, ніж 18,5, то маса тіла нижча за норму (ризик для здоров'я підвищений).

- 18,5-24,9 — нормальна маса тіла;

- 25-29,9 — надмірна маса тіла (ризик для здоров'я підвищений);
- 30-34,9 — ожиріння 1 ступеня (ризик для здоров'я високий);
- 35-39,9 — ожиріння II ступеня (ризик дуже високий)⁴
- 40 і більше — ожиріння III ступеня (ризик надзвичайно високий).

Висновки:

Визначення гармонійності статури

Поряд з розрахунком ІМТ слід розрахувати індекс ГС за формулою:

$$ГС = A \times 100 \% / ДТ,$$

де ГС – показник гармонійності статури (%); А – обвід грудної клітки у дихальній паузі (см);

ДТ – довжина тіла (см).

Оцінка результатів:

ГС = 50-55% - статура є гармонійною.

ГС < 50% - статура є дисгармонійною за рахунок недостатнього розвитку м'язової та жирової тканини.

ГС > 50% - статура є дисгармонійною за рахунок надлишкового розвитку жирової тканини (тобто ожиріння) або м'язової (наприклад, у культуристів або інших спортсменів).

Висновки:

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Визначення пропорцій тіла дитини. Оцінка пропорційності тіла за допомогою індексів. Методи відбору учнів для занять спортом

Методичні вказівки. Зробити висновок про пропорційність розмірів тіла дитини у деякій мірі дозволяє метод визначення антропометричних коефіцієнтів (індексів). Індокси відображають взаємозв'язок між лінійними розмірами окремих частин тіла, вказують на особливості форми тіла, доповнюють характеристику фізичного розвитку дитини.

На практиці найчастіше використовують індекси Л.І.Чулицької (вгодованості і пропорційності), Ф.Ф. Ерісмана, коефіцієнт фізичного розвитку Q, масо-ростовий коефіцієнт тощо.

Індекс вгодованості за Л.І. Чулицькою

Характеризує ступінь вгодованості дитини (розвиток підшкірно-жирової основи), а також оцінює розвиток м'язів відносно до зросту). Зниження величини індексу підтверджує недостатню вгодованість дитини:

Формула: 3 обводи: плеча (см) + обвід стегна (см) + обвід гомілки (см) – зріст (см).

Норма: до року – 20-25 см; менше 20 см – при гіпотрофії; більше 25 см – при паратрофії (надмірне годування дитини); 2-3 роки – 20 см; 4-5 років – 19-16 см; 6-7 років – 15-10 см; 7-8 років – 10-6 см.

Індекс Ф.Ф. Ерісмана (ІЕ)

Характеризує розвиток грудної клітки дитини (дорослої людини) і частково її вгодованість:

$$ІЕ = \text{обвід грудей (см)} - \frac{1}{2} \text{ зросту (см)}.$$

Норма: 1-й рік – 13,5 – 10 см; 2 – 3 роки – 9-6 см; 6 – 7 років – 4-2 см; 7 – 8 років – 0, але найкраще, коли до 15 років ІЕ = +1-3 см; в дорослих величина індексу приблизно 5-6 см; у чоловіків до +8.

Величина ІЕ повинна бути позитивною до 6-8 років, і чим краще фізично розвинута дитина, тим пізніше у неї обвід грудної клітки зрівнюється з напівзростом.

Висновки:

Індекс пропорційності Л.І. Чулицької:

$$3 \text{ обводи плеча} = \text{обводу грудної клітки} = \text{обвід стегна} + \text{обвід гомілки}.$$

Висновки:

Коефіцієнт фізичного розвитку (Q)

Показує, який відсоток від нормальної становить маса тіла дитини:

$$Q = \frac{\text{фактична маса (кг)}}{\text{належна маса (кг)}} \times 100 \%, \text{ норма} - 100\%.$$

Індекс О.Ф. Тура

Відношення обводу голови до обводу грудної клітки.

Норма: від 1 до 7 років обвід грудей перевищує обвід голови на стільки сантиметрів, скільки років дитині.

Визначення індексу Іонеско-Андріана

Оцінює довжину ніг людини за **формулою:**

$$I = \frac{V - L}{2}; I - \text{індекс Іонеско-Андріана, } V - \text{зріст сидячи, см, } L - \text{зріст стоячи, см.}$$

Мала величина (до +2) або від'ємна величина показника свідчить про довгі ноги.

Велике значення показника I (>+2) свідчить про короткі ноги.

Висновки:

Визначення коефіцієнта пропорційності (КП)

Оцінювання пропорційності тіла людини – відношення довжини ніг до довжини тулуба за **формулою:**

$$КП = \frac{(L - V)}{V} \times 100\%, \text{ де КП} - \text{коефіцієнт пропорційності, } \%; L - \text{зріст стоячи, см; } V - \text{зріст сидячи, см.}$$

Оцінювання результатів: Середня величина показника КП становить 87-92%. Якщо КП більше 92%, то це свідчить про довгі ноги, а якщо менше 87 % про короткі.

Висновки:

Визначення індексу довжини ноги

$$N = \frac{S}{L} \times 100\%, N - \text{індекс довжини ноги, } \%; S - \text{довжина ноги в см; } L -$$

зріст стоячи, см.

Довжина ноги (S) – це відстань між вертлюгом і підлогою в положенні стоячи.

Найбільші показники індексу довжини ноги характерні для легкоатлетів (стрибунів, спринтерів, бар'єристів) та плавців, що спеціалізуються в кролі. Найменші для борців, важкоатлетів, стрибунів на лижах з трампліну.

Висновки:

Визначення індексу довжини руки

$R = A / L \times 100\%$, де R – індекс довжини руки, %; A – довжина руки в см; L – зріст, см.

Довжина руки (A) – це відстань між акроміальним відростком і кінцем 3-го пальця випрямленої кисті.

Найбільші показники індексу довжини руки спостерігаються у боксерів, веслувальників, плавців, що спеціалізуються в кролі на спині. Найменші – у плавців, що спеціалізуються у більшості видів плавання (крім вище згаданого), важкоатлетів, гімнастів, борців, лижників-слаломістів.

У таблиці 3 приведені середні величини індексу довжини ноги і руки осіб чоловічої і жіночої статі віком від 7 до 18 років.

Висновки:

Таблиця 3.

Індекси довжини ноги і руки (за В.В. Шварцом)

Вік, роки	Індекс довжини ноги, %		Індекс довжини руки, %	
	Хлопчики	Дівчатка	Хлопчики	Дівчатка
7	49,0+1,8	49,0+1,9	43,1+3,7	42,6+2,7
8	49,8+1,9	50,4+1,7	43,8+2,0	42,9+2,2
9	50,9+1,9	50,9+1,7	42,4+4,5	43,2+3,1
10	51,0+2,7 ¹	52,1+2,2	43,3+3,3	43,2+2,2
11	51,2+1,4	52,1 + 1,4	44,4+1,0	43,7+1,9
12	51,8+1,3	51,9+2,3	44,0+2,6	43,6+2,4
13	52,2+2,3	52,1+1,7	44,2+2,0	43,5+2,0
14	52,8+1,5	52,0+1,5	44,2+1,9	43,5+2,9
15	52,1+1,8	52,1+1,9	44,6+2,0	43,5+1,6
16	52,5+1,5	52,0+1,4	43,6+2,8	43,6+1,8
17	52,0+1,5	52,2+1,6	44,3+2,1	43,6+1,3
18	52,0+1,2	52,2+1,3	44,3+1,5	43,1+1,9

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3.

Оцінка фізичного розвитку за функціональними показниками

Методичні вказівки. Визначити й оцінити фізичний розвиток за функціональними показниками.

Визначення й оцінка життєвої ємності легенів (ЖЄЛ)

ЖЄЛ визначається за допомогою сухого спірометра. В положенні стоячи обстежуваний робить глибокий вдих і видих, а потім після максимального вдишу – рівномірний видих в трубку спірометра. Вимірювання проводиться

тричі при закритому носі і фіксується найкращий результат в мл. Показник ЖЄЛ записати у робочий зошит. Показник ЖЄЛ оцінити за допомогою життєвого індексу.

ЖИТТЄВИЙ ІНДЕКС

$ЖІ = ЖЄЛ / Р$, ЖІ – життєвий індекс; ЖЄЛ – життєва ємність легень, мл; Р – маса тіла, кг.

Середні показники: для чоловіків – 50 - 60, для жінок – 40 - 50.

Висновки: _____

Вимірювання й оцінка сили м'язів

Для визначення сили м'язів кисті обстежуваний бере ручний динамометр і відвівши пряму руку вбік, стискає динамометр з максимальною силою. Заміри проводять тричі для кожної руки. За отриманими показниками визначається ведуча рука і обраховується середнє значення.

Показник сили м'язів фіксують у робочий зошит. Оцінити показник кистьової динамометрії за допомогою кистево-вагового силового індексу.

Кистево-ваговий силовий індекс СІ.

Силовий індекс (СІ) розраховується за **формулою**:

$СІ = \text{динамометрія кисті} / \text{маса тіла} \times 100$

Середні показники: для чоловіків - 65%-75%, для жінок - 50%-60%.

Висновки: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. 1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом лекції 1 (друга частина) за активним посиланням:

<https://classroom.google.com/u/1/w/MTU5MzE4MzQzNzI3/t/all>

Зробити тезисний конспект у робочому зошиті.

2. Ознайомитися з теоретичним матеріалом «Розрахунок ідеального зросту дітей різного віку».

Належна довжина тіла дитини першого року життя може бути розрахована за принципом приросту. За точку відліку слід брати довжину тіла при народженні:

за I кв. – по 3 см щомісячно (за квартал 9 см);

за II кв. – по 2,5 см щомісячно (за квартал 7,5 см);

за III кв. – по 1,5 см щомісячно (за квартал 4,5 см);

за IV кв. – по 1,0 см щомісячно (за квартал 3 см).

Загальний приріст довжини тіла за перший рік життя складає в середньому 25 см.

Можна користуватись наступним принципом і обрахунками:

Встановлено, що в 6 міс. довжина тіла дитини становить в середньому 66 см, на кожен недостаючий місяць віднімаємо 2,5 см, а на кожен надлишковий місяць додаємо 1,5 см.

Довжина тіла дитини подвоюється до 4 років, потроюється до 12 років.

Протягом 2-го і 3-го років прибавка зросту складає відповідно 12-13 см і 7-8 см, а далі стають відносно рівномірними. Перше прискорення росту спостерігається від 4 до 5,5 років у хлопчиків і після 6 років у дівчаток. Потім швидкість росту знижується, досягаючи мінімуму у хлопчиків в 9,5 років і у дівчаток в 8,5 років. Після цього у хлопчиків має місце період помірного витягання тривалістю до 13 років. Потім починається повторне підвищення швидкості росту з досягненням максимуму в інтервалі від 13,5 до 15,5 років з наступним різким сповільненням. У дівчаток період стабілізації росту короткий, з 8,5 років починається його прискорення з максимумом у віці 10-11,5 років. Абсолютне збільшення росту під час препубертатного витягання у хлопчиків сягає 47-48 см, у дівчаток – 36-38 см. Витягання хлопчиків в 10-11 років відбувається виключно за рахунок нижніх кінцівок. Між 14 і 15 роками ноги перестають рости і починається ріст тулуба.

Для орієнтовного розрахунку довжини тіла у дітей старших 1 року можна користуватися формулами:

- у віці 4 роки дитина має довжину тіла 100 см.

Якщо вік дитини менший, то її **зріст** = $100 - 8(4 - n)$, де n - кількість років.

Якщо вік більший 4 років, то **зріст** = $100 + 6(n - 4)$, де n - кількість років.

Ріст дитини віком від 2 до 15 років можна визначити, знаючи ріст 8-річної дитини, який становить 130 см. На кожен недостаючий рік від 130 см віднімається 7 см, на кожен наступний додається 6 см.

Передбачення дефінітивної (остаточної) довжини тіла дитини важливо при спортивному відборі, наприклад у секції багатьох ігрових видів спорту. Для цього використовують цілу систему визначення дефінітивної довжини тіла за формулами, де враховується довжина тіла батьків або за номограмами середньогрупового значення довжини тіла осіб певного календарного віку з врахуванням значення даного показника на момент обстеження в конкретній людини. А похибка від істинного значення трохи більша за 0,5%.

З цією метою використовують також **формули: А. Ф Синякова:**

для хлопчиків = $(L_{\text{батька}} + L_{\text{матері}}) \cdot 0,54 - 4,5$,

для дівчаток = $(L_{\text{батька}} + L_{\text{матері}}) \cdot 0,51 - 7,5$.

де L – довжина тіла стоячи в см.

Чеського дослідника В. Каркуса:

для хлопчиків = $\frac{L_{\text{батька}} + L_{\text{матері}}}{2} \cdot 1,08$,

для дівчаток = $\frac{L_{\text{батька}} + L_{\text{матері}}}{2} \cdot 0,923$,

де L - довжина тіла стоячи в см.

3. Застосовуючи формули А.Ф. Синякова та В. Каркуса обрахувати для себе прогнозований зріст у дорослому віці та порівняти його величину з фактичним значенням, зробити висновки.

Висновки:

Лабораторне заняття №3

ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ МАСИ ТІЛА. СОМАТОТИПУВАННЯ

Мета: трактувати й обґрунтовувати поняття конституції та соматотипу людини, вміти визначати компонентний склад маси тіла, обґрунтовувати його значення у професійній діяльності.

Матеріали і обладнання: антропометр або ростомір, сантиметрова стрічка, ваги-жироаналізатор «OMRON BF-511».

Запитання для самопідготовки:

1. Розкрити зміст понять «статура», «конституція», «соматотип».
2. Історія антропометрії та соматотипування.
3. Анатомічна характеристика тулуба, верхньої та нижньої кінцівки.
4. Зміщення серця при різних положеннях тіла.
5. Зміщення діафрагми при різних положеннях тіла.
6. Зміщення органів травлення.
7. Загальні закономірності зміщення внутрішніх органів при рухах тіла людини.
8. Охарактеризувати показники компонентного складу маси тіла.
9. Особливості та закономірності соматотипування у дітей і дорослих.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Соматоскопія – сукупність методів точного опису зовнішніх особливостей будови тіла людини, опис типів статури, пропорцій тіла. Огляд обстежуваного проводиться на відстані 2-3 кроків від дослідника почергово – спереду, ззаду та в профіль. При цьому оцінюється: постава, форма спини, грудної клітки та живота, форма верхніх та нижніх кінцівок; тип тіла будови та його морфологічні особливості, стан шкіри, ступінь розвитку мускулатури, характер жировідкладень.

Конституція це фенотиповий (зовнішній) прояв генетичної інформації. Дослідники в галузі антропології, а також основоположник інтегративної антропології Б.О. Нікітюк (1998), виділяють два класи конституційних особливостей людини – морфологічні і функціональні. Морфологічним компонентом конституції вважають соматотип (Б.О. Нікітюк, 1998; О.М. Хрисанфова, 2002). Фахівці утотожнюють конституцію з поняттям «тип статури», «габітус», «соматотип».

Соматотип визначається факторами спадковості і зовнішнього середовища. Ступінь впливу зовнішнього середовища, зокрема фізичних навантажень, на формування різних соматотипів неоднаковий. Близнюковим методом виявлено: найстійкіший до впливів зовнішніх чинників – дигестивний тип статури – у нього спадковість зумовлюється майже на 100%.

Таблиця 4.

Порівняльна характеристика схем соматотипування

ПРОПОРЦІЇ	СОМАТОТИПИ		
За Хіт-Картером (1968) (У.Г. Шелдоном)	За М.В. Чорноруцьким (1925)	За В.В Бунаком (для чоловіків) (1931)	За Штефко- Островським у модифікації С.С. Дарської (для дітей) (1929, 1975)
Ектоморфний Тіло витягнуте в довжину з тонкими, довгими руками й ногами, худюю і вузькою грудною кліткою; слабо розвинена мускулатура, незначне жировідкладання.	Астенік Струнке тіло, слабкий розвиток м'язової системи, переважання поздовжніх розмірів тіла над поперечними і розмірів грудної клітки над розмірами живота, довжини кінцівок над довжиною тулуба. Вузька і плоска грудна клітка.	Грудний Слабо виражена мускулатура та жирो- відкладення, плоска грудна клітка, гострий підгрудинний кут, вузька спина.	Астеноїдний Тонкий скелет, довгі кінцівки, вузька грудна клітка, впалий живіт.
		Грудно-м'язовий	Торакальний Сильний розвиток грудної клітки в довжину, прямий живіт, велика життєва ємність легень, відносно великий розвиток частин обличчя, які беруть участь у диханні (середня частина).
		М'язово-грудний	М'язовий Обличчя кругле або овальне, рівномірно розвинутий тулуб, підгрудинний кут середніх розмірів, грудна клітка середньої довжини, широкі та високі плечі, досить різко виражені контури м'язів.
Мезоморфний Прямокутне окреслення тіла, кубічна масивна голова, масивний скелет, чітко виражені контури м'язів.	Нормостенік Пропорційне тіло, гармонійний розвиток кістково-м'язової системи. Найчастіше конічна або циліндрична форма грудної клітини, тупий або прямий епігастральний кут, широкі плечі, вузький таз.	М'язовий Циліндрична грудна клітка, прямий міцний живіт, добрий розвиток мускулатури, помірне жировідкладення.	М'язовий Обличчя кругле або овальне, рівномірно розвинутий тулуб, підгрудинний кут середніх розмірів, грудна клітка середньої довжини, широкі та високі плечі, досить різко виражені контури м'язів.
Ендоморфний Округлі форми тіла, великий живіт, значне жировідкладання на плечах і стегнах, вузькі дистальні частини передпліччя і гомілки; передньо- задні розміри тіла переважають над поперечними, включаючи грудну клітку і таз.	Гіперстенік (пікнік) Довгий тулуб та короткі кінцівки, широкі кисті з короткими пальцями, коротка та товста шия, широкі та прямі плечі, широка і коротка грудна клітина, майже горизонтальне розташу- вання ребер, тупий епігастральний кут, широкий таз, «важкий кістяк», міцна, еластична шкіра, як правило, добре розвинуті м'язи, відносно переважання поперечних розмірів тіла над поздовжніми, розмірів живота над розмірами грудної клітки, помірно або надмірно виражений підшкірно-жировий прошарок.	М'язово-черевний	Дигестивний Розвинута нижня третина обличчя, яке в цілому має форму зрізаної піраміди, коротка шия, широка та коротка грудна клітка з тупим підгрудинним кутом, випуклий живіт з вираженими жировими складками.
		Черевно-м'язовий	
		Черевний Конічної форми грудна клітка, випуклий живіт, велике жировідкладення, середній розвиток мускулатури, м'яка, еластична шкіра, сутулувата спина.	

Велика роль спадковості і для астеноїдного типу. Найбільш мінливим є торакальний тип, який займає проміжне положення між м'язовим і астеноїдним і може перейти в перший за сприятливих умов, а в другий – за несприятливих. М'язовий тип успадковується на 60–65%.

В антропології відомо понад 350 класифікацій соматотипів. Найбільш поширені у спортивній антропології класифікації за Хіт-Картером, М.В. Чорноручьким, В.В. Бунаком, за Штефко-Островським у модифікації С.С. Дарської (Див. табл. 4).

Однак, для визначення соматотипу у дітей і підлітків найефективнішою вважається схема В.Г. Штефка, Д.Д. Островського в модифікації С.С. Дарської. Вона передбачає чотири соматичних типи – астеноїдний, торакальний, м'язовий та дигестивний. Оцінка за цією схемою здійснювалась двома методами – соматоскопії та соматометрії.

Враховуючи соматотипологічну характеристику Штефко-Островського, вважається, що у дітей дигестивного та м'язового соматотипів статева зрілість настає на 2-3 роки раніше, ніж у дітей астеноїдного та торакального соматотипів. Хоча торакальний соматотип пов'язаний з більш раннім статевим дозріванням, ніж астеноїдний. Ці дані потрібно враховувати при спортивному відборі в такі молоді види спорту, як гімнастика, плавання, фігурне катання. Фізичні навантаження гальмують статеве дозрівання. Щоб запобігти впливу навантаження на природний темп розвитку дитини, краще в ці види спорту відбирати дітей з пізніми темпами статевого дозрівання.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Визначення компонентного складу маси тіла

Методичні вказівки. Визначення компонентного складу тіла має важливе значення у фізичній культурі, спорті, медицині і використовується педагогами, тренерами, спортивними лікарями, фізичними терапевтами для оптимізації тренувальних або рухових режимів. Перевагу для визначення компонентного складу тіла мають саме антропометричні методи і біоімпедансний аналіз. Склад тіла, наприклад, спортсменів варіює залежно від виду спорту, конкретної спеціалізації і рівня підготовки.

Компонентний склад тіла визначають у дієтології, анестезіології, при моніторингу балансу рідин у реаніматології та інтенсивній терапії, при лікуванні пацієнтів з анорексією, ожирінням, набряками, остеопорозом. Збільшення або зменшення вмісту окремих компонентів тіла людини визначає стан її фізичного розвитку і виступає маркерами перебігу патологічних станів. Показники компонентного складу тіла дозволяють уточнювати індивідуальні особливості людини, рівень її фізичної активності та охарактеризувати режим харчування. Важливим у процесі організації фізичного виховання, занять спортом або відновного лікування є моніторинг відносного вмісту жиру, води,

кісткової та м'язової тканини, а також кількісна оцінка кожного з відповідних параметрів, що дозволяє створити комплексне уявлення про організм людини та ефективність фізичних навантажень.

Визначення та оцінка відносного вмісту жиру (ВВЖ)

(за *Gallagher et al, 2000*):

За формулою для оцінки ВВЖ (похибка (5%)) визначати вміст жиру в організмі на підставі вимірювання власних показників довжини тіла (ДТ), маси тіла (МТ) з урахуванням статі та віку:

$VVЖ = 64,5 - (848/IMT) + (0,079 \times Вік) - (16,4 \times С) + (0,05 \times С \times Вік) + (39,0 \times С/IMT)$, де

С – стать приймає значення 0 – для жінок і 1 – для чоловіків;

Вік урахується в роках;

ІМТ (індекс Кетле) – співвідношення маси тіла у кг до довжини тіла у м².

Використовуючи таблицю 5 оцінити ВВЖ в організмі за величиною його відсоткового вмісту залежно від віку та статі:

Таблиця 5

Оцінка відсоткового вмісту жиру в організмі

Рівень ВВЖ	Вік, роки									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін
Дуже низький	< 11	< 16	< 12	< 17	< 14	< 18	< 15	< 19	< 16	< 20
Низький	11-13	16-19	12 –	17-20	14 – 16	18-21	15-17	19-22	16-18	20-23
Оптимальний	14 –	20-28	15-21	21-29	17-23	22 –	18-24	23-31	19-25	24-32
Помірно високий	21 -23	29-31	22-24	30 –	24-26	31-33	25-27	32-33	26-28	33-35

Висновки:

Розрахункові методи визначення вмісту води в організмі

• визначення вмісту води в організмі (у %) за *E. Mellits* зі співавторами з урахуванням статі. Обрахувати показник і зробити висновки.

➤ для чоловіків

$$H_2O (\%) = 1,065 + 0,603 \times MT(\text{кг});$$

➤ для жінок:

$$H_2O (\%) = 1,874 + 0,493 \times MT(\text{кг}).$$

Висновки:

• визначення вмісту води у організмі людини у літрах за *Watson P.E. et al.* з урахуванням статі, віку, довжини та маси тіла. Цей метод достатньо широко використовується у клінічній та спортивній практиці. Обрахувати показник і зробити висновки.

➤ для чоловіків:

$$H_2O (\text{л}) = - 0,09516 \times Вік + 0,1074 \times ДТ(\text{см}) + 0,3362 \times МТ (\text{кг}) + 2,447;$$

➤ для жінок:

$$H_2O (\text{л}) = -0,0857 \times \text{Вік} + 0,1069 \times \text{ДТ}(\text{см}) + 0,2466 \times \text{МТ}(\text{кг}) - 2,097.$$

Висновки:

Визначення компонентного складу тіла за біоелектричним опором тканин

Багатофункціональний біоімпедансний монітор складу тіла BF-511 (HF-511 T-E), фірми «OMRON», дія якого заснована на істотних відмінностях питомої електропровідності жирової тканини і загальної маси тіла. Має прийнятну точність і високу відтворюваність результатів вимірювань, автоматичну обробку даних. Перевага методу полягає в можливості одночасної оцінки таких клінічно значущих параметрів, як активна клітинна маса і основний обмін, що дозволяє досліджувати не тільки інтегральні, але й локальні параметри складу тіла подібно до комп'ютерної томографії. Прилад дозволяє вимірювати всі компоненти тіла за допомогою 4-х сенсорної технології, яка використовує долоні і стопи. Під час вимірювання через організм людини пропускається дуже слабкий електричний струм, який є абсолютно нешкідливим і не відчувається під час процедури. За допомогою і цього методу визначають кількість жирової тканини в організмі. Для більш точного і зручного зчитування результатів «OMRON BF-511» розділяє рівень жиру та індекс маси тіла на 12 рівнів від «низького» до «дуже високого». Так само визначається рівень вісцерального (внутрішнього) жиру, що оточує внутрішні органи.

Провести контрольне визначення компонентного складу тіла, результати записати у робочий зошит у вигляді таблиці 6.

Таблиця 6.

Вік	Маса тіла, кг	Зріст, см	ВМІ	Показники компонентного складу маси тіла (%)			
				ЖК	МК	ВЖ	ОО
	Оцінка						

Примітки. ВМІ – ваго-ростовий індекс; ЖК – жировий компонент маси тіла; МК – м'язовий компонент маси тіла; ВЖ – вісцеральний жир; ОО – основний обмін.

Оцінити отримані показники за допомогою приладу та таблиць 7-9, результати зафіксувати у таблиці 6.

Таблиця 7

Критерії оцінки вмісту жирового компоненту в організмі (McCarthy зі спів., Gallagher зі спів., 2006.)

Вік	Стать	Рівень вмісту жирового компоненту ЖК (%)			
		«низький»	«нормальний»	«високий»	«дуже високий»
17	чол.	<10,1	10,1 – 24,2	24,3 – 26,8	≥26,9

18-21		<8,0	8 – 19,9	20,0 – 24,9	≥25,0
17	жін.	<15,4	15,4 – 34,7	34,8 – 37,3	≥37,4
18-39		<21,0	21,0 – 32,9	33,0 – 38,9	≥39,0

Таблиця 8

Критерії оцінки вмісту м'язового компоненту в організмі юнаків та дівчат 17-21 року (Omron Healthcare)

Стать	Рівень вмісту м'язового компоненту (%)			
	«низький»	«нормальний»	«високий»	«дуже високий»
чол.	<33,3	33,3 – 39,3	39,4 – 44,0	≥44,1
жін.	<24,3	24,3 – 30,3	30,4 – 34,3	≥35,4

Таблиця 9

Критерії оцінки індексу маси тіла (ІМТ, ВМІ)

ІМТ	ІМТ (за даними ВООЗ)	Шкала класифікації ІМТ				Номинальний ІМТ
		-	0	+	++	
<18,5	- (недостатня маса тіла)	-				7,0 – 10,7
		--				10,8 – 14,5
		---				14,6 – 18,4
18,5 – < 25	0 (нормальна маса тіла)	---	-			18,5 – 20,5
		---	--			20,6 – 22,7
		---	---			22,8 – 24,9
25 – < 30	+ (надмірна маса тіла)	---	---	-		25,0 – 26,5
		---	---	--		26,6 – 28,2
		---	---	---		28,3 – 29,9
30 ≤	++ (ожиріння)	---	---	---	-	30,0 – 34,9
		---	---	---	--	35,0 – 39,9
		---	---	---	---	40,0 – 90,0

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Техніка соматоскопії. Соматотипування.

Методичні вказівки. Апробувати техніку соматоскопії та соматотипування.

Визначення конституційного типу статури за допомогою індексу Піньє (за М.В. Чорноручьким)

Індекс оцінюється за умови відсутності ожиріння за формулою:

$$X = L - (P + T),$$

де X - індекс Піньє, L — зріст в см, P - маса тіла в кг, T - обвід грудної клітки в см.

При астеничному типі статури $L > P + T$,

при нормостеничному – $L = P + T$,

при гіперстеничному – $L < P + T$.

Використовуючи формулу визначити конституційний тип і результати оформити у висновку.

Висновки:

Діагностика соматотипу дітей і підлітків за схемою В.Г. Штефко, А. Д. Островського, модифікована С.С. Дарською (1975).

У даній схемі типологізації виділяють п'ять типів конституції: (Рис.2): дигестивний, м'язовий, торакальний, абдомінальний, астеноїдний.

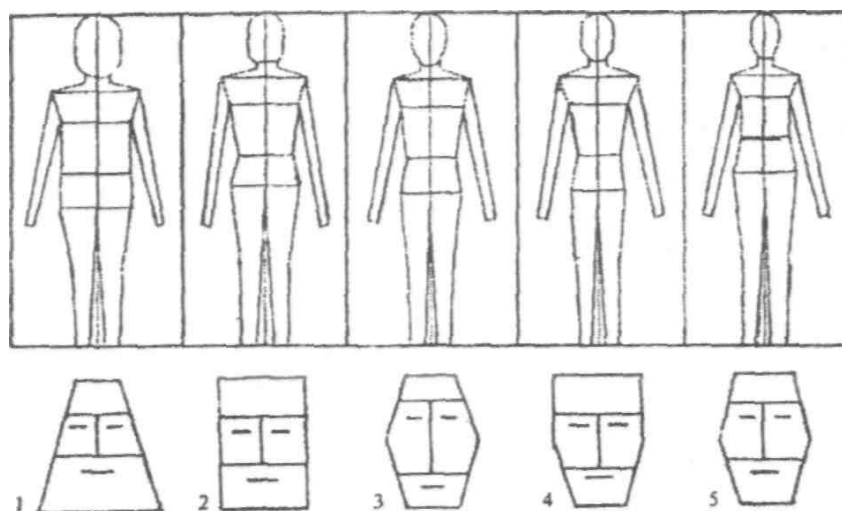


Рис. 2. Типи соматичного розвитку дітей і підлітків: 1 – дигестивний; 2 – м'язовий; 3 – торакальний; 4 – абдомінальний; 5 – астеноїдний.

Діти різних типів відрізняються варіацією таких ознак:

Формою грудної клітки, спини, живота, кістковим, м'язовим і жировим компонентами, формою ніг.

Форма грудної клітки. Дана ознака мало змінюється з віком. Залежно від нахилу грудини, нахилу й вигину ребер виділяють три основних форми грудної клітки: сплющена, циліндрична й конічна (Рис. 3).

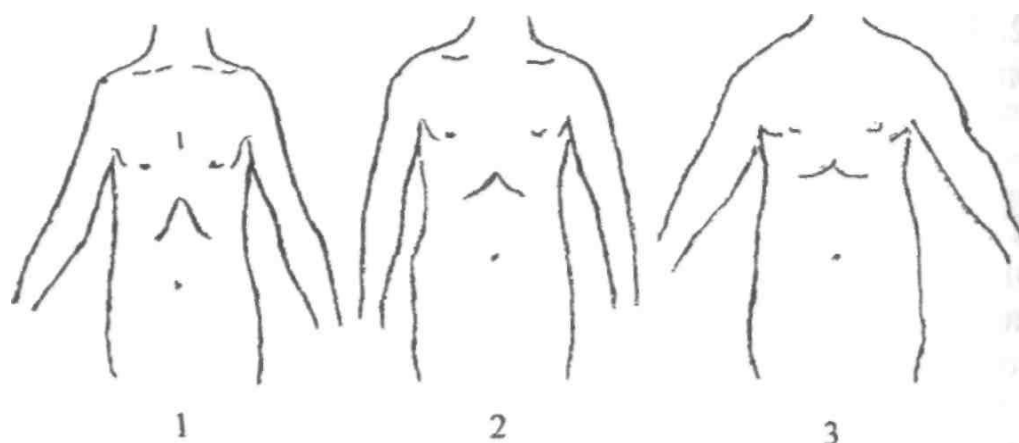


Рис. 3. Форма грудної клітки: 1 – сплющена; 2 – циліндрична; 3 – конічна.

1. сплющена – характеризується гострим епігастральним кутом (у профіль грудна клітка виглядає як сильно сплющений спереду назад витягнутий циліндр, зазвичай звужений донизу);

2. циліндрична – епігастральний кут прямий (у профіль грудна клітка схожа на округлий циліндр помірної довжини);

3. конічна – характеризується тупим епігастральним кутом (у профіль грудна клітка має форму округлого циліндра, що помітно розширюється донизу, подібно до конуса).

Застосовані у цій методиці методи соматоскопії і соматометрії (Табл. 10.).

Таблиця 10

Схема визначення соматичного типу конституції в дітей і підлітків за методикою В.Г. Штефка А.Д. Островського у модифікації С.С. Дарської

Ознака	Соматотипи			
	Астеноїдний	Торакальний	М'язовий	Дигестивний
Описувальні характеристики				
Форма спини	сутула	пряма	пряма	плоска
Форма грудної клітки	сплющена	циліндрична	циліндрична	конічна
Форма живота	запалій, прямий	прямий	прямий	опуклий
Форма ніг	О-подібна	нормальна, 0-або Х-подібна	нормальна, О-або Х-подібна	Х-подібна
Цифрові характеристики (бали)				
Розвиток скелету	1	1-1,5	2-3	2,5-3
Розвиток м'язів	1	1,5-2	2-3	2,5-3
Розвиток жирових відкладень	1	1-1,5	1,5-3	2-4

Перший із них передбачає візуальну оцінку співвідношення пропорцій тіла дитини, форму спини, грудної клітки, живота та форму ніг. Наступні морфологічні ознаки (розвиток кісткового, м'язовою та жирового компонентів оцінюються за трьохбальною шкалою.

Кістковий компонент. Враховується масивність кістяка за ступенем розвитку епіфізів кісток, масивності суглобів. Ширина епіфізів візуально визначається на плечі, передпліччі, гомілці й стегні. Оцінка наступна:

1 бал – тонкий, граційний кістяк, з тонкими епіфізами:

2бали – середній за масивністю кістяк, із середніми або великими епіфізами;

3 бали – міцний, масивний, з дуже широкими кістками й потужними епіфізами.

Іноді виділяють ще й проміжні бали – 1,5 і 2,5.

М'язовий компонент. Розвиток м'язової тканини оцінюється за її величиною, в основному, на кінцівках – плечах і стегні, як у спокійному, так і в напруженому стані. Оцінка наступна:

1 бал – слабкий розвиток м'язової тканини, слабкий тонус;

2 бали – помірний розвиток, помітний рельєф основних груп м'язів під шкірою, гарний м'язовий тонус у напруженому стані:

3 бали – потужний розвиток мускулатури, чіткий її рельєф, сильний м'язовий тонус у напруженому стані.

Жировий компонент. Розвиток жирового компоненту визначається за мірою згладженості кісткового рельєфу, а також за величиною жирових складок. За допомогою каліпера вимірюють три жирові складки: на животі (у точці перетину ліній, що йдуть горизонтально на рівні пупка й вертикально – через сосок), на спині (під лопаткою) і на задній стороні плеча – (над тріцепсом). Бальна оцінка ступеня виразності жирового компонента наступна:

1 бал – чітко видний кістковий рельєф плечового пояса, особливо ключиці й лопатки, видно ребра в місцях їхнього прикріплення до грудини. Практично відсутній підшкірний жировий шар і середня величина жирової складки коливається від 3 до 6 мм.

2 бали – кістковий рельєф помітний тільки в області ключиць, весь інший рельєф згладжений. Помірний розвиток підшкірного жировою шару на животі й спині, середня величина жирової складки від 7 до 19 мм.

3 бали – значне жировідкладення на всіх ділянках тіла. Кістковий рельєф повністю згладжений. Сильне жировідкладення в області живота, спини, кінцівок. Товщина жирових складок від 20 мм і вище.

Оволодіти методикою соматотипування за В.Г. Штефка А.Д. Островського в модифікації С.С. Дарської можна за допомогою власних вимірювань або визначити соматотипи дітей та молоді за фото матеріалами, які розміщені у ГуглКласі.

Заповнити результати у таблицю 11 «Протокол дослідження».

Таблиця 11

Протокол дослідження

Ознака	Іспитований
Описувальні характеристики	
Форма спини	
Форма грудної клітки	
Форма живота	
Форма ніг	
Цифрові характеристики	
Розвиток скелету	
Розвиток м'язів	
Розвиток жирових відкладень	
Соматотип	

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Опрацювати лекційний матеріал за темою 2. У робочому зошиті дати визначення таким поняттям:

- конституція;
- соматотип;
- статура.

ТЕМА 3. МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ОНТОГЕНЕЗУ

Лабораторне заняття № 4

АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КІСТКОВО-М'ЯЗОВОЇ СИСТЕМИ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПОСТАВИ ТА РОЗВИТКУ СТОПИ

Мета: розглянути вікові особливості опорно-рухового апарату, оволодіти методами дослідження та оцінки опорно-рухової системи.

Матеріали і обладнання: сантиметрова стрічка, лінійки, олівець, відбитки стопи.

Запитання для самопідготовки

1. Пре- і постнатальний розвиток кісток.
2. Хімічний склад і фізичні властивості кісток в різні вікові періоди.
3. Вікові особливості хребта.
4. Вікові особливості грудної клітки.
5. Вікові особливості черепа.
6. Вікові особливості верхніх та нижніх кінцівок.
7. Біологічне значення м'язової системи та розвиток м'язів в онтогенезі.
8. Розвиток рухової активності.
9. Функціонування опорно-рухового апарату у літній період.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Рух є важливим фактором нормального розвитку дитини. Вже в ембріональному періоді рухова активність в значній мірі випереджає темпи загального розвитку організму, ще більшого значення вона набуває в постнатальному розвитку. Рух дитини є не лише важливим фактором фізичного розвитку, але необхідний для розвитку власне людських функцій: мови і мислення. Тобто, рух є необхідним фактором нормального психічного розвитку дитини.

Стан опорно-рухової системи оцінюється за встановленням кореляцій розмірів окремих частин тіла, поставою, формою ніг, склепінням стопи, ступенем гнучкості скелету у суглобах.

Постава – це звичне положення тіла людини під час ходіння, стояння, сидіння чи роботи. Для *правильної*, або *фізіологічної*, *постави* властиве нормальне положення хребта з його помірними природними вигинами, симетричним положенням плечей і лопаток, прямим триманням голови, прямими ногами без плоскостопості. При правильній поставі спостерігається оптимальне функціонування системи органів руху, правильне розміщення внутрішніх органів і положення центру тяжіння.

Ознаки нормальної постави: пряме положення голови й однакові рівні плечей; симетричність лопаток; трикутників талії; нормальна фізіологічна кривизна хребта і середнє розташування лінії остистих відростків.

При правильній поставі спостерігається оптимальне функціонування системи органів руху, правильне розміщення внутрішніх органів і положення центру тяжіння.

Неправильна, або патологічна, постава школярів формується в результаті низки причин, до яких у першу чергу слід віднести високу питому вагу гіпокінезії та гіподинамії в житті дітей і підлітків, що призводить до м'язової гіпотрофії і послаблення суглобово-зв'язкового апарату. Вона залежить від форми хребта, рівномірного розвитку і тону м'язів тулуба.

Розрізняють поставу нормальну, випрямлену, кіфотичну, лордотичну, сутулувату, сколіотичну (Рис.4). Для визначення постави проводять спостереження над положенням лопаток, рівнем плечей, положенням голови.

При патологічних станах хребта можливі надмірні або недостатні вигини у передньо-задньому напрямку – сагітальній площині (кіфози, лордози), а також бокові викривлення у фронтальній площині – сколіози. Для визначення бокових викривлень хребта користуються сколіозиметром Біллі Кірхгофера.

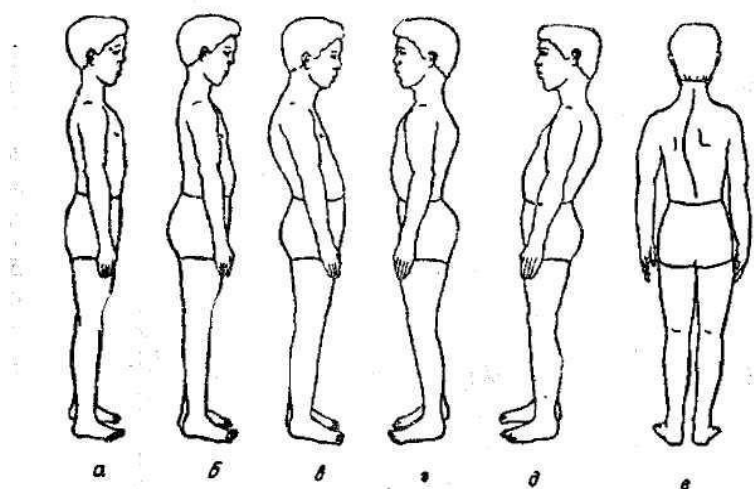


Рис. 4. Види постави: а– нормальна; б – випрямлена; в – кіфотична; г– лордотична; д – сутулувата; е – сколіотична

Плоска спина характеризується зглаженістю усіх фізіологічних вигинів (випрямлена постава), округла спина (сутулувата) представляє форму грудного кіфозу. При округло вигнутій спині (кіфотична постава) одночасно збільшений грудний кіфоз і поперековий лордоз. При плосковигнутій (лордотична постава) – збільшений лише поперековий лордоз.

Гнучкість характеризується рухливістю у суглобах і залежить від еластичності зв'язок та м'язів. Найкраща гнучкість у дітей: їх зв'язки можуть подовжуватися на 6–10%, тоді як у сорокарічних людей – лише на 4–5%, у шести- і семидесятирічних – на 1–3%. Але сила, витривалість, швидкість не обмежуються з віком так сильно, як гнучкість. Це пов'язано з певними віковими змінами у суглобах: розрощенням кісткової тканини, втратою еластичності хрящів, в'ялістю м'язів. Якісне вираження гнучкості – амплітуда руху.

Стопа – орган опори і руху. Залежно від вираженості підйомів стопи розрізняють стопу нормальну, плоску і з високим підйомом (Рис. 5).

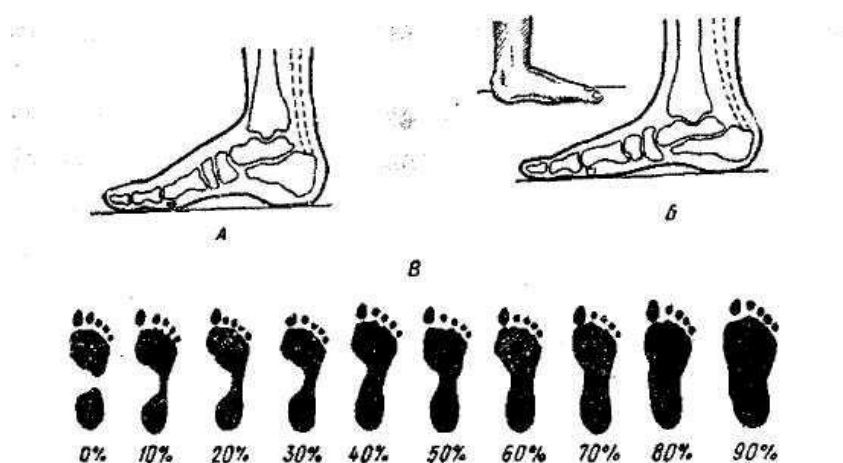


Рис. 5. Форма стопи: А – нормальна; Б – плоска; В – різні ступені плоскостопості.

Для проведення кількісної оцінки різних форм та ступенів плоскостопості існують точні сучасні методи діагностики, такі як телерентгенографія, фотоплантоподографія й інші, які дозволяють на основі даних виміру, стежити за динамічністю змін стану стопи, запобігати розвитку її подальшого сплюснення та забезпечувати своєчасну профілактику й ефективне лікування виявлених порушень.

Необхідно звертати увагу на «установку» п'яток по відношенню до гомілок (вид ззаду). У нормі осі гомілок і п'яток співпадають. Якщо створюється кут більше 5° , відкритий назовні – це так звана вальгусна або Х-подібна установка стоп. Як правило, вона спостерігається при поздовжній плоскостопості. Коли ж кут понад 5° , відкритий всередину – така деформація називається вагусна або О-подібна установка стоп. Форма склепінь стопи у великій мірі залежить від

стану зв'язок, м'язів та сухожиль нижньої кінцівки. У періоди пубертатних «стрибків росту» та у осіб похилого віку, коли спостерігається слабкість м'язово-зв'язкового апарату, висота склепінь стопи знижується, внаслідок чого розвивається так звана статична плоскостопість, переважно повздовжня. При цьому п'ята та передній відділ стопи, як правило, відхилюються назовні, формуючи вальгусну установку стоп. У осіб з надмірною масою тіла, особливо у жінок (наприклад, під час вагітності чи в період менопаузи) досить часто розвивається поперечна плоскостопість.

Плоскостопістю називається деформація, яка полягає в частковому або повному опущенні повздовжнього або поперечного (іноді обох) склепінь стопи. Вона викликає скарги на швидку втомлюваність і біль у ногах під час тривалої ходьби.

У нормальної стопи з високим склепінням опорна поверхня займає не більше 1/3 поперечного розміру стопи. Якщо опорна поверхня становить 50-60% поперечного розміру стопи – стопа сплюснена. При плоскостопості стопа стикається з підлогою (землею) майже всіма своїми точками і слід позбавлений внутрішньої виїмки.

Плоскостопість буває вродженою і набутою, остання трапляється значно частіше. Набута плоскостопість, своєю чергою, може бути статичною, паралітичною і травматичною. Найбільш часто зустрічається статична плоскостопість, розвиток якої можуть спричинити надлишкова маса тіла, носіння надмірних тягарів, носіння взуття без підборів та позбавленого еластичної підшви.

Профілактика плоскостопості пов'язана із прищепленням навичок правильно ходити. Необхідно, щоб носки при ходьбі «дивилися» прямо вперед, навантаження припадало на п'ятку, перший і п'ятий пальці, а внутрішнє склепіння не опускалося. Плоскостопість може розвиватися також при тривалому сидінні і стоянні, перенесенні великих вантажів, при носінні вузького взуття зв'язки розтягуються, що приводить до сплюснення стопи. Захворювання рахітом також може сприяти розвитку плоскостопості.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Методика дослідження стану ОРА за зовнішнім оглядом (соматоскопія)

Методичні вказівки. Описові ознаки, добуті при обстеженні, занести до зведеної таблиці 12.

Таблиця 12

Протокол. Ознаки фізичного розвитку за станом опорно-рухової системи

Прізвище та ім'я _____ Вік _____ Стать _____

Особливості постави	
Положення голови: (на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво)	

Положення плечового пояса (на одному рівні, однаковість ширини правого і лівого плеча, розгорнуті або подані вперед)	
Хребет: вираженість вигинів	
Величина плечового індексу (ПІ)	
Форма спини (плоска, кругла, кругло-увігнута, плоско-увігнута)	
Вертикальне викривлення хребта, %;	
Лопатки (нормальні, крилоподібні)	
Форма грудної клітки (циліндрична, конічна, сплющена, запала, асиметрична, килеподібна, бочкоподібна)	
Форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична)	
Форма ніг (нормальна, О-подібна, Х-подібна, напівзігнуті у колінах).	
Загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична)	
Стопа. Оцінка стану стопи	
Оцінка результатів плантографії (нормальна стопа; сплющена; плоскостопість)	

1. Визначити й оцінити поставу у студентів під час проведення дослідження у лабораторії або за допомогою фотознімків статури у фронтальній і сагітальній площинах (самостійно).

Провести соматоскопічне дослідження постави. Оцінити фізіологічність вигинів хребта під час огляду збоку.

Верхній фізіологічний вигин (шийний лордоз) – вигин вперед, утворений шийними хребцями та 1-2 грудними. Вершина шийного лордозу знаходиться на п'ятому шийному хребці.

Грудний кіфоз утворений грудними хребцями, за виключенням 1–2 і 11–12 хребців, які є місцями переходу до шийного і поперекового лордозів. Дугоподібна вершина грудного кіфозу знаходиться на шостому-сьомому грудних хребцях.

Нижній фізіологічний вигин вперед у поперековому відділі (лордоз), утворений 11–12 грудними хребцями і усіма поперековими. Дугоподібна вершина його знаходиться на рівні 3–4 поперекових хребців.

Ступінь кіфотичної постави та її виправлення під впливом занять фізичними вправами визначають за допомогою плечового індексу:

$$\text{ПІ} = \frac{\text{Ширина плечей (ШП)}}{\text{Плечова дуга (ПД)}} \times 100,$$

де ПІ – плечовий індекс, %;

ШП – ширина плечей, см;

ПД – плечова дуга, см

Ширина плечей (ШП) вимірюється сантиметровою стрічкою спереду між плечовими точками (місце пальпації акроміальних відростків над плечовим суглобом). Плечова дуга (ПД) вимірюється зі спини по лінії, що проходить по верхньому краю лопаток і дорівнює відстані між плечовими точками.

Оцінка плечового індексу: до 89,9 % - сутулість (кіфотична постава), від 90 до 100 % - правильна постава у сагітальній площині.

Під час огляду спереду послідовно оцінити:

1) положення голови (нахили вправо, вліво, вперед, назад або пряме положення);

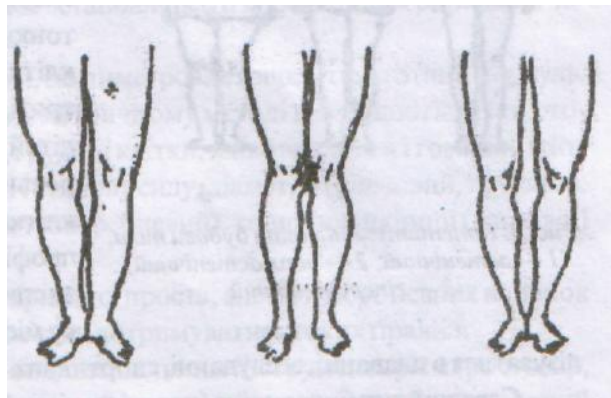
2) положення плечового пояса (плечі зведені вперед, опущені, розгорнуті, положення плечових ліній);

3) форму і положення грудної клітки (сплющена, впала, плоска, звужена, подовжена, симетрична і асиметрична);

4) форму і величину трикутників талії, рівня тазових кісток (симетричні, асиметричні); форму і положення живота (відвислий, опуклий, втягнений);

5) положення і форму ніг (О-подібна, Х-подібна, напівзігнуті у колінах).

Для визначення форми ніг необхідно, щоб людина прийняла основну стійку: обстежуваний з'єднає п'ятки разом і стоїть прямо. Розрізняють нормальні, О- і Х-подібні ноги. Ноги мають нормальну форму, якщо при стійці «струнко» змикаються стегна, гомілки і п'яти. При О-подібній формі ніг при зімкнутих п'ятках коліна не сходяться. Якщо форма Х-подібна, то коліна сходяться, а п'яти – ні (рис. 6).



1

2

3

Рис. 6. Форма ніг: 1 – нормальна (вісь нижньої кінцівки у нормі); 2 – Х-подібна деформація нижньої кінцівки (вальгусна); 3 – О-подібна деформація нижньої кінцівки (варусна);

Ступінь відхилення форми ніг від нормальної вимірюється сантиметровою лінійкою: при О-подібній формі – між колінами з внутрішньої сторони біля суглобних щілин, а при Х-подібних – між внутрішніми кісточками.

При нормальній формі ніг дотикаються колінні суглоби та внутрішні гомілки (вісь нижніх кінцівок у нормі). О-подібна форма ніг (варусна) – колінні суглоби не дотикаються одне з одним. Х-подібна форма ніг (вальгусна) – колінні суглоби заходять одне за одне, внутрішні гомілки знаходяться на певній відстані. Як варіант норми вказана форма часто зустрічається у дітей дошкільного віку. У подальшому розвитку ноги, як правило, набувають нормальної форми.

Під час огляду ззаду послідовно оцінити:

- 1) положення голови (нахили в сторони, вперед, прямо);
- 2) особливості плечового пояса (плечі опущені, підняті, зведені вперед або розведені, рівень плечових ліній);
- 3) положення лопаток (відстають від спини – «крилоподібні», або прилягають до неї, симетричне або асиметричне розташування нижніх кутів лопаток);
- 4) форму і розмір трикутників талії (при сколіотичній поставі трикутники талії асиметричні: на стороні, куди звернена опуклість скривлення, трикутник талії менший, на ввігнутій стороні більший).

Під час огляду спини увагу звертають на розташування остистих відростків, відхилення їх від середньої лінії, рівень цих відхилень, наявність реберного випинання, що свідчить про торсію хребта. Реберне випинання, навіть незначне, добре визначається під час повільного нахилу тулуба вниз. При початкових ступенях сколіозу, коли обстежуваний кладе руки на потилицю, відводить лікті і лопатки назад, випрямляється або витягає руки вгору і тягнеться вище, «дістаючи стелю», хребет може вирівнятися. Цю ж пробу можна провести у положенні лежачи на животі з витягнутими вперед руками. Випрямлення хребта в цих положеннях свідчить про наявність нефіксованого сколіозу, якщо ж хребет не випрямляється – фіксованого сколіозу.

Для виявлення функціональних порушень постави дермографічним олівцем позначають 4 точки (вершини ромбу Машкова) (Рис. 7): - остистий відросток сьомого шийного хребця (точка А); - нижні кути лопаток (точки Б1 і Б2); - остистий відросток п'ятого поперекового хребця (точка В). Сантиметровою стрічкою вимірюють наступні відстані: між точками А та Б, між Б та В з правого та лівого боків. Порушеннями постави вважаються перевищення на 0,5 см та більше різниці довжини вказаних відрізків з правого або лівого боку (Рис. 7).

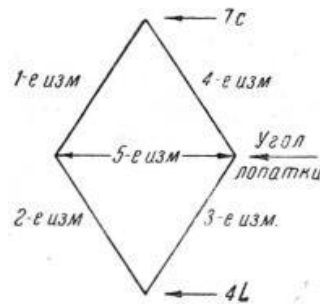
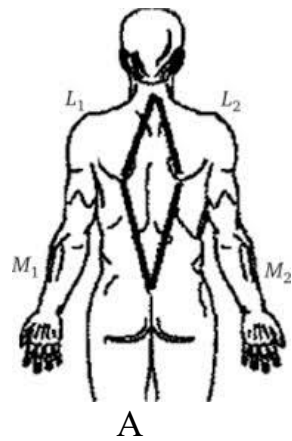


Рис. 44. Схема учета степеней сокращения мышц.

Рис. 7. Оцінка постави за вимірами ромба Машкова:

А – нормальна постава; Б – Ромб Мошкова.

Наявність сколіотичної постави можна визначити за формулою:

$VVX = (ЛЛ / ПЛ) \cdot 100$ де VVX – вертикальне викривлення хребта, %;

ЛЛ – відстань від VII шийного хребця до нижнього кута лівої лопатки, см;

ПЛ – від VII шийного хребця до нижнього кута правої лопатки, см. Якщо показник VVX дорівнює від 90 до 110% - у людини правильна постава у фронтальній площині, якщо більше 110 % або менше 90 % - сколіотична постава.

2. Визначити і оцінити форму стопи оглядом і за допомогою плантографії (оцінка за індексом Чижина).

Зробити відбитки правої і лівої стопи. На відбитку стопи проводять: а) дотичну лінію AB з боку великого пальця; б) лінію CD від основи другого пальця до середини п'яти; в) лінію CD ділять навпіл перпендикулярною до неї лінією. Потім точку перетину перпендикуляра із зовнішнім краєм стопи позначають буквою a , з внутрішнім (опорним) краєм – буквою b , з дотичною – v (Рис. 8).

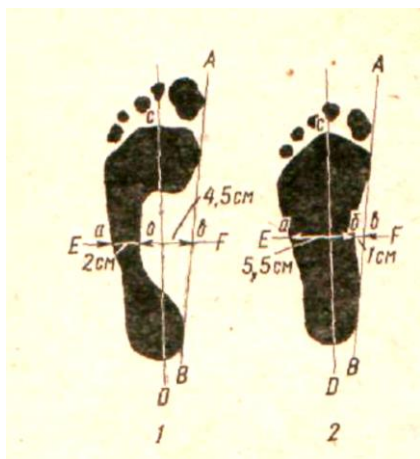


Рис. 8. Відбитки стопи

Відстань *ab* характеризує зовнішнє (опорне) склепіння, а відрізок *бв* – внутрішнє (ресорне). Лінійкою вимірюють ширину відбитка стопи – відрізків *ab* і *бв*. Співвідношення *ab/бв* від 0 до 1,0 свідчить про нормальну стопу; від 1,0 до 2,0 – сплюснену; більше 2,0 – про плоскостопість.

3. Охарактеризувати гнучкість за результатами тестів (самостійно можна проводити перед дзеркалом) та результати оформити у вигляді таблиці 13:

Тести на гнучкість шийного відділу хребта:

1. Нагнути голову вперед, підборіддям торкнутися грудей.
2. Нагнути голову назад. Погляд повинен бути спрямований точно вгору або трішки назад.
3. Нахилити голову у бік. Верхній край одного вуха повинен знаходитися на одній лінії із нижнім краєм другого вуха.
4. Повернути голову у бік. Погляд повинен бути спрямований точно у бік.

Тест на гнучкість у плечовому поясі:

1. Підняти зігнуті у ліктях руки і схрести передпліччя над головою так, щоб пальці були спрямовані до лопаток. Кінчиками пальців ви повинні торкатися лопаток.
2. Зігніть одну руку ліктем уверх, а другу – ліктем униз, передпліччя за головою і за спиною. Торкнутися пальцями однієї руки пальців другої руки.

Тест на визначення рухливості променево-зап'ясткового суглобу, еластичності м'язів кисті та передпліччя:

1. Витягнути руки вперед і опустити кисті вниз – долоні прями. Тильна поверхня долоні перпендикулярна передпліччю.
2. Стати обличчям до столу, поставивши на нього руки вперед пальцями, лікті і пальці розпрямити, передпліччя повинно бути перпендикулярно тильній стороні долоні.
3. Покладіть долоні на стіл пальцями вперед і просуньте їх якомога далі у бік мізинців, не відриваючи від столу і не згинаючи. Основа вказівного пальця повинна розміщатися на одній лінії з ліктьовим краєм передпліччя.

Таблиця 13

Протокол. Оцінка гнучкості скелета

Прізвище та ім'я _____ Вік _____ Стать _____

Гнучкість скелета	Оцінка
➤ <i>Тести на гнучкість шийного відділу хребта</i>	
➤ <i>Тест на гнучкість у плечовому поясі</i>	
➤ <i>Тест на визначення рухливості променево-зап'ясткового суглобу, еластичності м'язів кисті та передпліччя</i>	

Висновки: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Встановити кореляцію розмірів окремих частин власного тіла, результати оформити у вигляді висновків:

- а) довжина долоні дорівнює довжині обличчя (від підборіддя до початку волосся);
- б) довжина передпліччя дорівнює довжині стопи, а довжина стопи дорівнює довжині окружності кулака. При вимірюванні окружності кулака сантиметрова стрічка повинна проходити по п'ястково-фаланговим суглобам;
- в) відстань між кистями, що розведені у боки, дорівнює сумі довжини обох ніг (так міряють брюки у магазині).

Висновки: _____

ТЕМА 4. ОНТОГЕНЕЗ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

Лабораторне заняття № 5

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СОМАТИЧНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. БЕЗУМОВНІ РЕФЛЕКСИ У НОВОНАРОДЖЕНИХ ТА ДОРΟΣЛИХ

Мета роботи: уміти трактувати будову нервової системи та розвиток її в онтогенезі; навчитись викликати сухожилкові рефлекс у людини.

Матеріали і обладнання: демонстраційний матеріал – муляжі, таблиці, схеми, вологі препарати спинного та головного мозку, неврологічний молоточок.

Запитання для самопідготовки:

1. Структурно-функціональна організація нервової системи людини.
2. Основні етапи пренатального розвитку нервової системи.
3. Розвиток нейрона та формування синапсів упродовж онтогенезу.
4. Вікові особливості розвитку спинного мозку.
5. Розвиток рефлекторної функції у дитини. «Дитячі» сухожильні, шкірно-сегментарні рефлекс.
6. Основні безумовні рефлекс новонароджених.
7. Морфологічні особливості головного мозку у різні вікові періоди.
8. Розвиток довгастого мозку і моста мозку у постнатальному періоді. Формування та прояв функцій цих структур до і після народження.
9. Вікові особливості морфології та функцій мозочка.
10. Вікові особливості утворення умовних рефлексів.
11. Закономірності розвитку психіки і мозку.
12. Інволюційні зміни у нервовій системі.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Нервова система регулює, координує, узгоджує діяльність органів і систем організму, обумовлює оптимум функціонування, об'єднуючи усі частини організму в єдине ціле. Завдяки особливостям своєї будови нервова система забезпечує швидко і точну передачу інформації від рецепторів до ЦНС, переробку цієї інформації з наступним прийняттям рішення та передачею відповідного наказу виконавчим органам. Головний мозок людини забезпечує такі важливі функції, як пам'ять, абстрактне мислення, мова, здатність до нагромадження нових знань і вдосконалення людини.

Маса головного мозку немовляти 390 г у хлопчиків і 355 г – у дівчаток (1/8-1/9 від маси тіла або 12-13%), однорічної дитини досягає в середньому 800 г. У молодших школярів маса головного мозку 1250–1300 г, що майже відповідає масі мозку дорослої людини. І хоча маса головного мозку дорослої людини порівняно невелика – 1,4-1,6 кг (в середньому 1355 г – у чоловіків і 1220 г – у жінок), що становить 1/40-1/45 від маси тіла, до його складу входить близько 15–20 млрд. нервових клітин, які знаходяться переважно в корі великих півкуль, і більше 100 млрд. допоміжних клітин, схожих за формою, але менших за розміром. Майже всі тіла нейронів знаходяться в ЦНС, а периферичний відділ нервової системи утворений нервами – пучками нервових волокон. По нервових волокнах імпульси передаються від рецепторів у ЦНС і з ЦНС до виконавчих органів. Нейрони, які знаходяться в ЦНС утворюють відносно компактні групи – нервові центри – які виконують певні функції. Значна кількість нейронів забезпечує зв'язок між окремими центрами, завдяки чому неупинно відбувається обмін інформацією та її переробка. Клітини мозку не припиняють роботу, постійно контролюючи стан організму і навколишнього середовища, зменшуючи рівень активності тільки під час сну, коли, в основному, працюють системи життєзабезпечення і мозок має відносний відпочинок.

Основний принцип роботи нервової системи – рефлекторний, тобто та чи інша функція включається під дією відповідного подразника. Рефлекс – це реакція-відповідь організму у відповідь на подразнення із зовнішнього або внутрішнього середовища, яка здійснюється за участю нервової системи і має пристосувальне значення. Завдяки рефлекторній діяльності організм може швидко реагувати на зовнішні і внутрішні подразники. Структурно-функціональною одиницею в нервовій системі є рефлекторна дуга, яка забезпечує як сприйняття подразнення, так і формування реакції у відповідь, а завдяки зворотному зв'язку нервова система може точно регулювати ефект, відповідно посилюючи чи послаблюючи, продовжуючи чи припиняючи дію.

Нервова система розвивається поступово. При народженні маса головного мозку дитини складає 12–13% маси мозку дорослого; приймає участь у

виконанні найважливіших функцій (регуляція роботи внутрішніх органів, смоктальний рефлекс, ковтання та деякі захисні). На момент народження кора великих півкуль має такий тип будови, як у дорослого, але з меншою поверхнею. Протягом перших місяців життя розвиток кори йде досить швидкими темпами, але різні зони кори дозрівають нерівномірно. Раніше дозріває сомато-сенсорна і рухова кора, дещо пізніше – зорова та слухова; в основному дозрівання проєкційних зон завершується в 3 роки. Асоціативна кора розвивається повільніше – приблизно з семи років і до підліткового віку. Пізніше за інші дозрівають лобові частки кори. В 10–12 років кора має досить виражений контроль над підкірковими структурами, близький до рівня дорослих, але в 12–15 років, в період статевого дозрівання і змін гормонального фону, цей вплив послаблений, що відображається на поведінці та працездатності підлітків, їх здатності концентрувати увагу. Після статевого дозрівання вже стабільно встановлюється контролюючий вплив кори.

Дитина народжується з усіма функціями, які необхідні для життя на цьому етапі онтогенезу. Але багато мозкових структур є незрілими, тому на перших етапах онтогенезу організм здатен лише на підтримання примітивних фізіологічних процесів життєдіяльності. Характерна особливість дитячого організму – досить виражена автономність у діяльності різних функціональних систем, відносно не тісна взаємодія центральних нервових структур, низький рівень дублювання функцій і, як наслідок, їхні низькі резервні можливості.

Усі ці фактори, разом узяті, зумовлюють низький рівень функціональної, або біологічної, надійності дитячого організму, під якою розуміють здатність біологічних систем від клітини до цілісного організму функціонувати в оптимальному для них режимі, незважаючи на складну мозаїку постійно мінливих зовнішніх умов та подразнень.

Великим недоліком систем керування дитячого організму є також незрілість ендокринної ланки керування, оскільки кінцеве дозрівання ендокринної системи відбувається лише в пубертатний період і до цього моменту ЦНС не має надійного «партнера» в керуванні фізіологічними процесами людини.

Кінцеве звершення морфологічного та функціонального формування всіх рівнів управління діяльністю організму людини завершується до 20–22 років. Надійність їх функціонування до цього віку досягає найвищого рівня, що забезпечує фізіологічним процесам широкі адаптаційні можливості.

Інволюційні зміни в нервовій системі розвиваються повільніше, ніж в інших органах. Зниження маси й об'єму мозку, зменшення поверхні кори великих півкуль, збільшення розмірів шлуночків мозку починає відбуватися після 60 років. До 80 років маса мозку знижується всього на 6–7 %. При старінні зменшується густина нейронів (особливо в префронтальній і скроневій

зонах кори, у мозочку), але зростає кількість гліальних клітин. Число нейронів у мозку зменшується на 10–20 %, а в деяких його ділянках – на 30–50 %. Характерна ознака старіння – накопичення в міжклітинному просторі амілоїдних субстанцій, а в нейронах – ліпофусцину, що складаються з білків і ліпідів (продуктів життєдіяльності нейрона), швидкість накопичення якого зростає при стресах і при дефіциті вітаміну Е. Із віком знижується мозковий кровотік, зменшується здатність нейронів утилізувати глюкозу. За рахунок зменшення активності ферментів, що беруть участь у синтезі медіа-торів, у різних відділах головного мозку знижується рівень ацетілхоліну, дофаміну, серотоніну, норадреналіну, гамма-аміномасляної кислоти, гомованілінової кислоти й інших нейромедіаторов. Це пояснює інволюційні зміни ВНД людини, а також високу ймовірність розвитку старечої депресії, старечого недоумства, хвороби Паркінсона.

Найбільш виражені морфологічні й функціональні вікові зміни в корі великих півкуль, лімбічній системі (зокрема в гіпокампі), базальних гангліях. Меншою мірою вони характерні для мозочка, стовбура мозку та спинного мозку. Істотні зміни відбуваються у вегетативній нервовій системі, що пов'язано з дистрофічними процесами, які відбуваються у всіх її ланках. Це, зокрема, виявляється в подовженні латентного часу вегетативних рефлексів, наприклад латентного періоду дермографізму, в ослабленні сили рефлексів. Особливе значення для процесів старіння мають зміни, що виникають у вищих вегетативних центрах. Так, наприклад, при старінні з'являється «гіпоталамічна дезінформація», тобто неадекватна реакція нейронів гіпоталамуса на інформацію із внутрішнього середовища організму. Вважають, що саме вікові зміни гіпоталамуса є основною причиною розвитку артеріальної гіпертензії, коронарної недостатності, діабету. Цим же пояснюється зниження стрес-реакції в літніх і старих людей, що зменшує їхні адаптивні можливості.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Оцінка функціонального стану соматичної нервової системи

Методичні вказівки. Сухожилкові рефлекси (колінний, ахіловий, підшовний) належать до низки рефлексів, що мають велике значення для підтримання положення тіла, швидкого встановлення рівноваги. Вони виконуються дуже швидко, їхня рефлекторна дуга має мінімальну кількість елементів – це двохнейронна дуга. Рецептори сухожилкових рефлексів знаходяться у скелетних м'язах (пропріорецептори) і збуджуються при розтягуванні м'язових волокон. Якщо вдарити по сухожилку, то м'яз розтягується і це призводить до збудження рецепторів і виникнення рефлексу.

Визначення сухожилкових рефлексів має велике значення для перевірки функціонального стану організму в цілому та нервової системи зокрема.

Сухожилкові рефлекс – *колінний, ахіловий* – добре виражені в дітей першого року життя. Формування їхньої структурної основи – рецепторів м'язів і сухожилок – відзначено в плода 5–6 місяців. *Підшовний рефлекс* формується після народження. У немовляти реакції на штрихове подразнення підшови непостійні й мінливі. Спочатку у відповідь на подразнення виникають різноманітні рухи, потім з'являється тильне згинання стопи та лише пізніше – підшовне згинання, яке до трьох років уже залишається єдиною реакцією на подразнення підшови.

Трійчастий нерв приймає участь в реалізації надбрівного, рогівкового (корнеального), кон'юнктивального та нижньощелепного рефлексів. При цьому в надбрівному, корнеальному та кон'юнктивальному рефлексах трійчастий нерв виступає в якості аферентної (чутливої) ланки, а в нижньощелеповому – і в якості чутливої і в якості рухової ланки.

1. Дослідити підшовний рефлекс (рефлекс Бабінського.). Описати рефлекторну дугу рефлексу Бабінського.

Обстежуваний стає на коліна на стілець, ступні ніг звисають із сидіння, руки кладе за спинку. Уривчасто вдаряють по п'ятковому сухожилку молоточком і спостерігають тильне згинання великого пальця і стопи внаслідок скорочення триголового м'язу гомілки (Рис. 9).

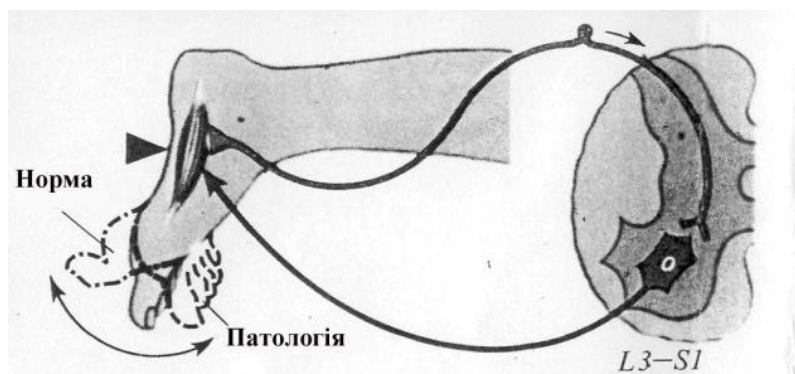


Рис. 9. Підшовний рефлекс (рефлекс Бабінського) у нормі та патології

Результат дослідження, висновок _____

2. Дослідити надбрівний рефлекс. Описати рефлекторну дугу надбрівного рефлексу. Виникає при ударі неврологічним молоточком по краю надбрівної дуги. Відповідна реакція – змикання повік.

Результати дослідження (опис рефлекторної дуги): _____

3. Дослідити корнеальний (рогівковий) рефлекс. Описати рефлекторну дугу корнеального рефлексу. Виникає при обмеженому доторканні ваткою до рогівки чи райдужної оболонки ока. При цьому відбувається скорочення кругового м'язу ока і внаслідок цього змикаються повіки. Рефлекторна дуга та ж що й у надбрівного рефлексу.

Результати дослідження (опис рефлекторної дуги): _____

4. Нижньощелепний рефлекс. Описати рефлекторну дугу нижньощелепного рефлексу. Виникає при постукуванні неврологічним молоточком по підборідді при ледь відкритому роті. Відповідна реакція – скорочення жувальних м'язів і закривання рота.

Результати дослідження (опис рефлекторної дуги): _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Розвиток ЦНС у пренатальний період онтогенезу

Методичні вказівки. Використовуючи текст навчальних посібників, заповнити таблицю 14.

Таблиця 14

Терміни онтогенезу	Розвиток ЦНС у пренатальний період
	Стадія ембріона
	Формування невральної пластинки
	Утворення трьох мозкових шляхів
	Утворення п'яти мозкових шляхів
	Ріст півкуль мозку, початок поліферації нейроblastів
	Ріст мозкової кори із гладкою поверхнею
	Стадія плоду
	Потовщення мозкової кори
	Початок формування мозолистого тіла і росту глії
	Ріст часток і борозен у мозочку
	Формування мозолистого тіла, ріст первинних борозен і гістологічних шарів
	Диференціювання шарів кори, мієлінізація, утворення синаптичних зв'язків, формування міжпівкулевої асиметрії і міжстатевих відмінностей
	Поява шестиклітинних шарів, борозен, звивин, асиметрії півкуль

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Опрацювати матеріал лекції № 3 за активним посиланням:

<https://classroom.google.com/u/1/w/MTU5MzE4MzQzNzI3/t/all>

У робочому зошиті виконати наступні завдання:

1. Дати коротку характеристику становлення рефлексів новонародженого (письмово у робочому зошиті):

- Рефлекс опори –
- Рефлекс автоматичної ходьби –
- Рефлекс Рабінсона –
- Рефлекс Моро –

2. Пояснити вирішення ситуаційних задач письмово у робочому зошиті:

- Відомо, що дитина до 3-х років майже не вміє стрибати. Чому?

- Відомо, що поява позитивного симптома Керніга, Брудзинського, Бабінського у дорослої людини є ознакою патологічного стану. Поясніть, чому?

Лабораторне заняття № 6

ОЦІНКУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕГЕТАТИВНИХ РЕФЛЕКСІВ

Мета роботи: вивчити рефлекторні реакції, у здійсненні яких беруть участь симпатичний і парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи.

Матеріали і обладнання: демонстраційний матеріал – таблиці, схеми, секундомір.

Запитання для самопідготовки:

1. Вегетативна (автономна) нервова система: структурно-функціональна організація.
2. Розвиток автономної нервової системи в онтогенезі.
3. Пре- і постнатальні зміни у розвитку структур та функцій середнього мозку. Рефлекторна діяльність середнього мозку у немовлят.
4. Вікові особливості діяльності основних ядер.
5. Морфологія та функціональна активність кори великих півкуль у різні періоди пренатального та постнатального розвитку.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Відомо, що вегетативній нервовій системі (її симпатичному і парасимпатичному відділам) належить важлива роль в регуляції діяльності різних вісцеральних систем, ендокринних залоз, у тому числі й судин, шкіри, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг тощо) та становлять внутрішнє середовище організму. Автономна нервова система справляє трофічний вплив на центральну нервову систему.

Симпатична частина автономної нервової системи сприяє інтенсивній діяльності організму, особливо в стресових умовах. Парасимпатична частина автономної нервової системи сприяє відновленню втрачених організмом ресурсів, забезпечує нормальну життєдіяльність людського організму в стані спокою та під час сну (уповільнює скорочення серця й зменшує їхню силу, звужує зіниці, знижує кров'яний тиск).

Обидва відділи вегетативної нервової системи регулюються вегетативними центрами, розташованими в гіпоталамусі та лімбічних нервових структурах. Найвищий контроль здійснює кора головного мозку (лобово-скронева зона).

Функціонально вже на першому році життя дитини формується вегетативна нервова система, розвиток і вдосконалення якої відбуваються тривалий час, одночасно з розвитком ЦНС. У дітей дошкільного й молодшого

шкільного віку відзначено неврівноваженість симпатичного та парасимпатичного відділів НС щодо їх впливу на іннервовані органи. Так, до семи років життя переважає вплив парасимпатичної нервової системи, чим можна пояснити часті порушення ритму дихання й серцевої діяльності, звуження зіниці, підвищену пітливість, особливо у фізично ослаблених дітей і хворих. Проте є діти, у яких переважає вплив симпатичної нервової системи, тому спостерігається підвищена збудливість нервів, що регулюють діяльність серця та кровоносних судин. Характерна ознака таких дітей – блідність і сухість шкіри та слизових оболонок, мерзлякуватість.

Отже, оцінка функціонального стану вегетативної нервової системи має важливе значення для визначення ступеня пристосованості організму до тих або інших дій, або ступеня адаптованості організму людини у різні періоди онтогенезу.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Визначення коефіцієнту Хільденбранта

Методичні вказівки. Традиційно вегетативний тонус оцінюють за коефіцієнтом Хільденбранта (КХ), для чого в обстежуваного у стані спокою підраховують частоту серцевих скорочень і частоту дихання.

Значення коефіцієнта Хільденбранта розраховують за формулою:

$$КХ = ЧСС / ЧД, \text{ де}$$

КХ – коефіцієнт Хільденбранта, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв.; ЧД – частота дихання, п/хв.

У нормі, при нормальних міжсистемних відносинах, значення КХ становить 2,8–4,9 у.о. Відхилення від цих показників свідчить про неузгодження у вегетативній регуляції різних вісцеральних систем.

$$КХ = \underline{\hspace{2cm}}$$

Результат дослідження і висновки: _____

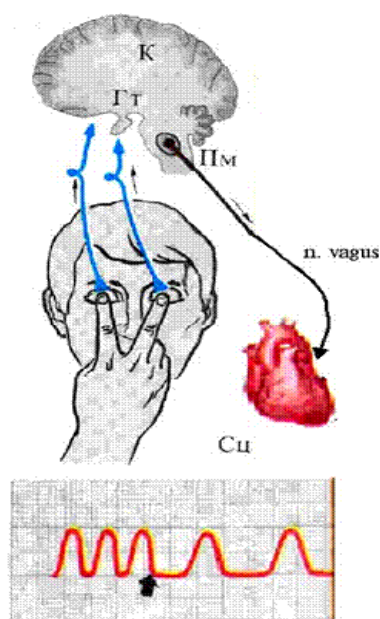
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Дослідження очно-серцевого рефлексу Ашнера

Методичні вказівки. Тонус вегетативних центрів може змінюватися від різних впливів, в тому числі і від рефлексорних. За рахунок цього в організмі забезпечується швидка і чітка «перебудова» роботи серця відповідно до характеру нервових імпульсів, що надходять до нього. Рефлексорні впливи на тонус центру блукаючого нерва можна бачити у досліді Даніні-Ашнера, який проводиться на людині.

У обстежуваного пальпаторно підраховують пульс за 10с. Тоді експериментатор легко натискає одночасно великим і вказівним пальцями протягом 10-20 с на бокові поверхні очних яблук (Рис. 10). Після натискання

частоту пульсу швидко вимірюють вдруге протягом 10 с. Отримані значення виразити в ударах за 1 хв.



Проба дозволяє оцінити збудливість ядер блукаючого нерва (Вагуса). При нормальній збудливості парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи спостерігається зменшення частоти серцевих скорочень на 5-12 уд./хв, при підвищеній – більш ніж на 12 уд./хв.

Рис. 10. Демонстрація очно-серцевого рефлексу Даніні-Ашнера

Результат дослідження і висновки:

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Дослідження ортостатичної та кліностатичної реакції у людини

Методичні вказівки. 1. Дослідження ортостатичного рефлексу за методикою Шеллонга. Ортостатичні проби дають важливу інформацію в тих видах спорту, характерним для яких є зміна положення тіла в просторі (спортивна гімнастика, акробатика, стрибки в воду, стрибки з жердиною, фристайл тощо). У цих видах спорту ортостатична стійкість є необхідною умовою спортивної працездатності. Зазвичай під впливом систематичних тренувань ортостатична стійкість підвищується, причому це стосується всіх спортсменів, а не тільки представників тих видів спорту, в яких зміни положення тіла є обов'язковим елементом. Ортостатичні реакції організму спортсмена пов'язані з тим, що при переході тіла з горизонтального у вертикальне положення в нижній його половині депонується значна кількість крові. В результаті погіршується венозний повернення крові до серця і отже зменшується викид крові (на 20-30%). Компенсація цього несприятливого впливу здійснюється головним чином за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Важлива роль належить і змін судинного тонусу. Якщо він знижений, то зменшення венозного повернення може бути настільки значним, що при переході у вертикальне положення може виникнути запаморочення і втрата свідомості через різке погіршення кровопостачання мозку. У спортсменів ортостатична нестійкість, пов'язана зі зниженням венозного тонусу, розвивається вкрай рідко. Разом з тим при проведенні пасивної

ортостатичної проби вона може виявлятися. Тому використання ортостатичних проб для оцінки функціонального стану організму спортсменів вважається доцільним. Проста ортостатична проба характеризує збудливість симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Її суть полягає в аналізі змін пульсу у відповідь на зміну положення тіла при переході з горизонтального у вертикальне. Показники пульсу визначають у положенні лежачи і після закінчення першої хвилини перебування у вертикальному положенні.

Обстежуваному пропонують зайняти горизонтальне положення і розслабитись. Тоді через 3–5 хвилин у нього підраховують ЧСС (за 10 с). Після спокійного вставання (у положення стоячи) ЧСС вимірюють вдруге – одразу після зміни положення, а також по завершенню 1-ої хв стояння. Найбільш характерною реакцією на ортостатичну пробу Шеллонга є збільшення ЧСС (Табл. 15). У добре тренованих людей пульс завжди менший (на 5–15 уд./хв.), ніж у нетренованих осіб. Якщо збільшення ЧСС після вставання не перебільшує 27% від величини пульсу в стані спокою, то збудливість симпатичної нервової системи вважається нормальною. Збільшення ЧСС після вставання більш як на 27% свідчить про підвищення збудливості симпатичної нервової системи.

Таблиця 15

**Оцінка результатів 1-ї хвилини ортостатичної проби
(Макарова Г.А., 2003)**

Оцінка	Динаміка ЧСС (уд./хв)
Відмінно	від 0 до +10
Добре	від +11 до +16
Задовільно	від +17 до +22
Незадовільно	більше +22
Незадовільно	від -2 до -5

Аналіз і оцінка даних ортостатичного тесту дещо утруднюється при дослідженні натренованих спортсменів з вираженою брадикардією в стані спокою. У них частота пульсу після вставання інколи зростає на 50 % і більше без помітних ознак ортостатичної нестійкості.

У цьому випадку тест необхідно оцінювати за показником зміни ЧСС у вертикальному положенні тіла: якщо протягом десятихвилинного стояння ЧСС не стає більшою 89 уд./хв., реакцію вважають нормальною, ЧСС 90–95 уд./хв. свідчить про низьку, а більше 95 уд./хв. – про недостатню ортостатичну стійкість.

Результат дослідження: _____

2. Проведення кліностатичного тесту. У спортивній практиці цей тест використовується значно рідше, ніж тест Шеллонга. Його суть полягає в підвищенні тону парасимпатичної нервової системи при переході організму людини з вертикального положення в горизонтальне. Нормативним вважається уповільнення ЧСС не більше 6 уд./хв.

Результат дослідження: _____

Загальний висновок: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Пояснити вирішення ситуаційних задач письмово у робочому зошиті

1. При обстеженні дорослого хворого встановлено, що у нього розширені зіниці, посилене потовиділення, прискорена частота серцевих скорочень. Впливом якого відділу вегетативної нервової системи це обумовлено?

2. Відомо, що у новонародженої дитини частота серцевих скорочень до 160 за хвилину. Чому?

ТЕМА 5. ОНТОГЕНЕЗ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Лабораторне заняття № 7

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ АНАЛІЗАТОРА ШКІРНОГО ЧУТТЯ. МЕТОДИКИ ПЕРЕВІРКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СОМАТОСЕНСОРНОГО ТА ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА. БОЛЬОВА (НОЦИЦЕПТИВНА) СЕНСОРНА СИСТЕМА.

Мета роботи: трактувати функціональну роль основних відділів сенсорної системи організму людини; класифікацію рецепторів та механізмів їх збудження; дослідити властивості тактильного аналізатора; з'ясувати величину просторового порогу тактильної чутливості для різних ділянок шкіри, провести визначення астигматизму, косоокості, дослідити наявність сліпої плями і оволодіти методом визначення діаметра зорового нерва.

Матеріали і обладнання: лінійка вимірвальна, циркуль-вимірвач, таблиці, схеми, муляжі, спеціальні рисунки, пристосування, протокол дослідження.

Запитання для самопідготовки:

1. Сенсорні системи організму та їх функціональне значення.
2. Вікові особливості сомато-сенсорної системи.
3. Вікові особливості шкіри.
4. Зорова сенсорна система, вікові особливості.
5. Порушення зору, їх причини виникнення та профілактика.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Живий організм може існувати лише в тому разі, коли він безперервно одержує та аналізує інформацію про процеси, які відбуваються у зовнішньому середовищі, та про зміни у внутрішніх органах.

Сенсорні системи (аналізатори) – це структури центрального та периферичного відділів ЦНС, через які сприймається та аналізується інформація про процеси, що відбуваються в зовнішньому середовищі та у внутрішній сфері організму. На підставі цієї інформації організм формує відповідні реакції, адекватні впливам навколишнього оточення та змінам у внутрішньому середовищі.

Систему, яка забезпечує сприймання, передачу і перероблення інформації про явища навколишнього середовища, називають *сенсорною*, або *аналізатором*.

Аналізатор складається з трьох нерозривно зв'язаних відділів:

- 1) *рецепторного* – периферичного сприймального апарату, який сприймає подразнення і перетворює його в нервовий процес збудження;
- 2) *провідникового* – доцентрового нервового волокна, яке передає збудження в головний мозок;
- 3) *кіркового (нервового центру)* – ділянки кори головного мозку, в якій відбувається тонкий аналіз збудження і виникають відчуття.

В онтогенезі найпершою формується і дозріває периферична частина аналізатора, потім – провідникова і лише після цього – кіркова. Розвиток різних за модальністю аналізаторів відбувається *гетерохронно*: одним з перших розвивається вестибулярний аналізатор, далі – нюховий, смаковий і шкірний, а найпізніше – слуховий і зоровий. У новонароджених функціонують всі види аналізаторів, але їх можливості аналізу, їх чутливість до адекватних для них подразників набагато менше, ніж у дорослих. У процесі постнатального онтогенезу за рахунок постійного спілкування із зовнішнім середовищем, зокрема цілеспрямованого спілкування (навчання, виховання) всі аналізатори істотно розвиваються. При цьому важливу роль виконує механізм сприйняття (аналіз і синтез одержаної мозком інформації, кінцевим результатом якого є формування образу). У первинних проєкційних зонах кори відбуваються прийом і аналіз окремих ознак сигналу, у вторинних проєкційних зонах інформація про окремі ознаки синтезується в складні сенсорні комплекси, тоді як в асоціативних зонах відбувається зв'язування з еталоном, який формується в мозку на основі минулого досвіду (пам'яті), тобто здійснюється прийняття рішення про характер інформації, відбувається пізнання образу.

В онтогенезі дозрівання окремих ділянок коркової частини аналізатора відбувається гетерохронно, що відображається на вікових особливостях сприйняття. До моменту народження відносно сформовані первинні проєкційні

зони; до 2–3 міс. формуються вторинні проекційні зони; задня (тім'яно-скронево-потилична) асоціативна зона дозріває до 2–5 років, а передня (лобова) асоціативна зона – до 6 років. У підлітковому віці встановлюються зв'язки між асоціативними зонами правої і лівої півкуль. Все це значно розширює межі сприйняття.

У людини є такі аналізаторні системи: зору, слуху, відчуття положення тіла в просторі, смаку, нюху, шкірної чутливості, руховий, вісцеральний.

Тактильні рецептори (відчуття доторку і тиску) розташовані нерівномірно на поверхні шкіри. До ділянок шкіри, де тактильні рецептори розміщені особливо густо, відносяться кінчики пальців і губи, а менше всього їх на плечах, стегнах і спині. Чим більше тактильних точок на одиниці поверхні шкіри, тим менший розмір кожної точки і тим вища гострота дотику. Так, на 1 см² шкіри гомілки їх нараховують 7 – 10, на середині передпліччя – 15, на зап'ясті – 40, на долонній поверхні великого пальця руки в області його підвищення – більше 100 і на кінцях пальців – величезна кількість, яка практично не піддається рахунку. У межах однієї чутливої точки два одночасних стимули не розрізняються. Здатність розрізняти два тактильних стимули, нанесених на шкіру одночасно, використовують для визначення просторового порогу тактильної чутливості шкіри. Мінімальна відстань, при якій піддослідний відчує два доторки ніжок циркуля Вебера, є одночасним просторовим порогом тактильної чутливості (мм).

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Соматична сенсорна система. Основні властивості аналізатора шкірного чуття. Визначення просторового порогу тактильної чутливості шкіри

Методичні вказівки. Використовуючи естезіометр (циркуль Вебера) (Рис. 11), визначити просторовий поріг чутливості ділянок шкіри губ, кінчика носа, лоба, пальців рук, долонь, передпліччя, плеча, ступні.

Естезіометром з максимально зведеними ніжками (відстань між ніжками 1мм) доторкатися з однаковим тиском до ділянки шкіри досліджуваного, який сидить з заплющеними очима. Поступово розводити ніжки естезіометра, кожен раз збільшуючи відстань між ніжками на 1 мм, і продовжувати доторкатися до цієї ж ділянки шкіри.

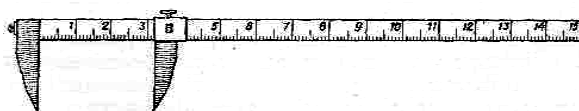


Рис. 11. Естезіометр Вебера

Відмітити, при якій відстані між ніжками естезіометра на кожній ділянці шкіри досліджуваній вперше розрізняє два окремих доторки – *одночасні просторові диференціальні пороги тактильної чутливості.*

Для виконання практичного завдання в домашніх умовах використовуємо відео за посиланням: <https://youtu.be/mklQ9N8j9xI>

Результати досліджень заносять у таблицю 16 «Протокол дослідження». Порівняти отримані результати та обґрунтувати висновки.

Таблиця 16

Протокол дослідження

№ з/п	Ділянки шкіри	Просторовий поріг тактильної чутливості (мм)
1	Долоня (область великого пальця)	
2	Великий палець (нігтьова фаланга)	
3	Вказівний палець(нігтьова фаланга)	
4	Тильна поверхня кисті	
5	Передпліччя (зовнішня поверхня)	
6	Плече (зовнішня поверхня)	
7	Лоб (надбрівна дуга)	
8	Кінчик носа	
9	Поверхня нижньої губи	

Висновки:

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Визначення астигматизму

Око, як фіксуючий оптичний пристрій не досконале. Його недоліки компенсуються нейронними механізмами.

Астигматизм – це стан, при якому рефракція ока неоднакова у різних меридіанах внаслідок неоднакової кривизни заломлюючих поверхонь ока, особливо рогівки. Поверхня рогівки не симетрична відносно оптичної осі ока. Як правило, кривизна рогівки у вертикальній площині децю більша, аніж у горизонтальній. Ця відмінність викликає різницю і в заломлючій силі. Якщо різниця заломлення променів не перевищує 0,5 Д, то такий астигматизм вважається фізіологічним.

Методичні вказівки. Досліджуваний дивиться на Рис. 12 одним оком, наближаючи і віддаляючи його.

Можна помітити, що одні лінії видно більш чітко, ніж інші. Обертаючи рисунок, можна помітити, що уявлення про товщину ліній змінюється. Досліджуваний відмічає, які лінії (горизонтальні чи вертикальні) здаються більш чіткими. Наближуючи та віддаляючи малюнок відносно ока, визначте, попереду сітківки, чи за нею збігаються промені, що їдуть від менш чітко бачених ліній.

Якщо при наближенні малюнка горизонтальні лінії стали чіткішими, то промені, що їдуть від цих ліній у початковому положенні збігалися попереду сітківки. Сформулювати висновки у зошиті.

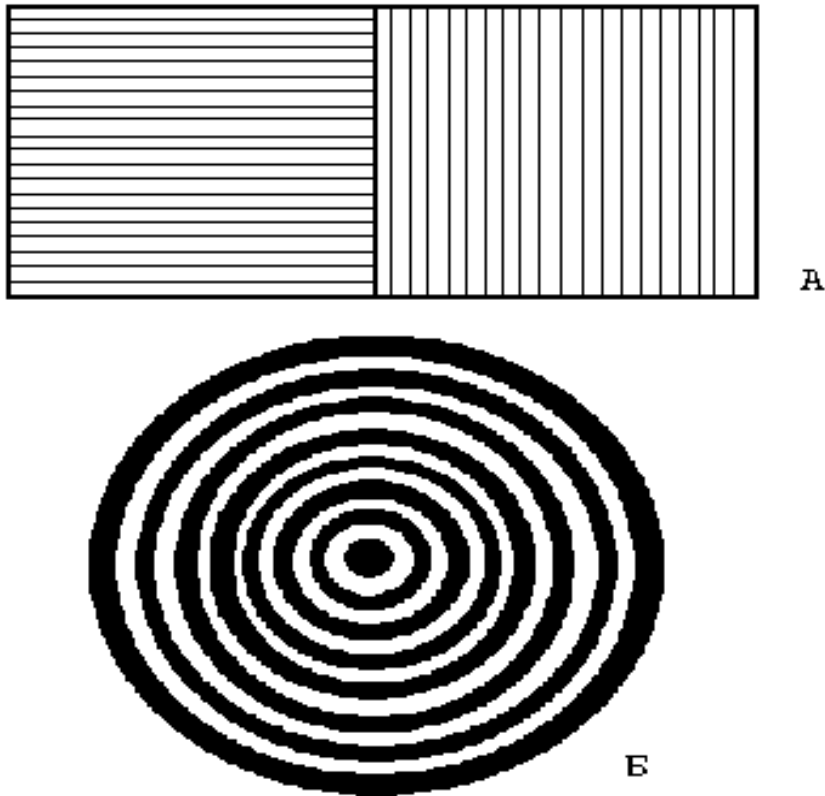


Рис. 12. Графічні об'єкти для визначення астигматизму

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Визначення діаметра зорового нерва

У полі зору кожного ока є зона, у якій відсутні фоторецептори, а отже не відбувається фотохімічних реакцій – це сліпа пляма. У цьому місці виходить зоровий нерв з очного яблука – диск зорового нерва.

Методичні вказівки. Для визначення діаметра зорового нерва, використовують рисунок Маріотта (на чорному тлі нанесено білі хрестик та диск на відстані 100 мм. Діаметр фігур – 10 мм) (Рис 13).

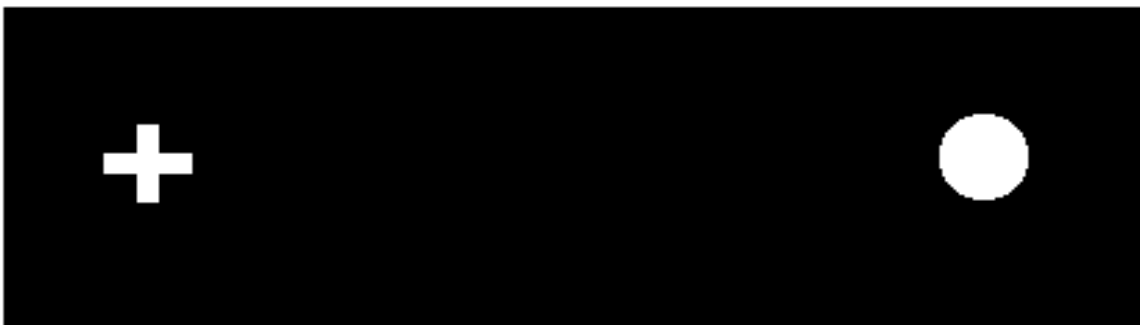


Рис. 13 Рисунок Маріотта (визначення сліпої плями)

Праве око закривають, а лівим оком фіксують праве зображення. Відсуваючи та наближаючи малюнок помічають, коли ліве зображення зникає. Фіксують і вимірюють відстань від малюнка до ока, на якій зникає об'єкт. Дослід повторюють, закривши ліве око. Розрахунок діаметра зорового нерва здійснюють за формулою:

$$D = l/L \cdot T$$

D – діаметр зорового нерва (мм);

L – відстань від малюнка до ока (мм);

l – діаметр очного яблука дорослої людини (23 мм);

T – Відстань між об'єктами на малюнку (100 мм).

Результати і висновки запишіть у зошит. Порівняйте результати досліду на правому та лівому оці.

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Проба на косоокість

Косоокістью називають порушення відхилення одного або обох очей від правильної осі при погляді прямо. При симетричному положенні обох очних яблук, картинка, яка сприймається ними обома, нашаровується в мозку одна на іншу, даючи об'ємне і єдине зображення. При відхиленні однієї або обох очей від паралельної лінії зору формується роздвоєння і несиметричність зображення, що викликає в мозку разсинхронізування. У результаті мозок поступово відключає хворе око з зору, щоб не плутатися. В ураженому оці виникає амбліопія – оборотне зниження зору через непотрібність використання цього ока.

Косоокість частіше виникає у дітей, хоча може сформуватися і у дорослих. Причини для його розвитку різноманітні і пов'язані не тільки з зоровим аналізатором. Виділяється вроджене і набуте косоокість. Крім того, косоокість може виникати через:

- аметропії (високого ступеня далекозорості або короткозорості, розвитку астигматизму), частіше буває у дорослих;*
- при розвитку парезів і паралічів, в результаті ураження нервових шляхів;*
- при травмах як самих очей і голови, також частіше буває у дорослих;*
- при аномаліях розвитку окорухових м'язів або їх прикріплення, частіше буває у дітей;*
- при різних захворюваннях нервової системи інфекційного та дегенеративного характеру;*
- при стресах, перенесені інфекції, соматичних захворюваннях, психічних травмах;*
- при різкому зниженні зору одного ока.*

Можуть бути й інші причини виникнення косоокості, або дія декількох факторів відразу.

Методичні вказівки. Дослідник долонею закриває праве око досліджуваного (око не заплющувати). Досліджуваний дивиться лівим оком на палець дослідника (відстань близько 0,5м), який розташований навпроти лівого ока досліджуваного. Через 30сек дослідник швидко переводить долоню з правого ока так, щоб закрити ліве око, одночасно уважно спостерігаючи за правим оком досліджуваного. Якщо у момент переводу руки спостерігається «стрибок» правого ока, це свідчить про косоокість.

Повторити спробу на лівому оці. Результати оформити у зошиті.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Опрацювати презентаційний матеріал лекції № 4, використовуючи активне посилання:

<https://classroom.google.com/u/1/w/MTU5MzE4MzQzNzI3/t/all>

Також навчальний матеріал відеолекції за активним посиланням:

<https://classroom.google.com/u/1/c/MTU5MzE4MzQzNzI3/a/MTY3MDgxMDIzNTk1/details>

Виконати тестове завдання, посилання на яке розміщене у ГуглКласі (Лз. №7), виконується там же у вигляді заповнення ГуглФорми, або безпосередньо перейти за активним посиланням:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfdhEowMHDeUYPM1nx0dhagOP7Icwx1MwzwBC3c3NfN2jhaFw/viewform>

Лабораторне заняття № 8

Вікові особливості зорового, слухового та вестибулярного аналізаторів. Особливості функціонування нюхового і смакового аналізаторів

Мета: з'ясувати функціональне значення оптичної системи ока, вивчити механізм акомодатії ока, вікові зміни рефракції та можливості бінокулярного зору, дослідити особливості сприйняття зорової інформації; визначити властивості нюхового і смакового аналізаторів.

Матеріали і обладнання: аркуш паперу з друкованим текстом (літери розміром 2,2 мм), аркуш паперу форматом А4 з отвором посередині діаметром 2см і літерами різних розмірів навколо нього, вимірвальна лінійка, олівець, аркуші кольорового і білого паперу, спеціальні рисунки, набір В. І. Воячка: чотири флакони з притертими або загвинченими пробками, у яких містяться: 1) 0,5%–й розчин оцтової кислоти – слабкий запах; 2) етиловий спирт – запах середньої сили; 3) водна настойка валеріани – сильний запах; 4) нашатирний спирт – дуже сильний запах; ванілін, одеколон, спирт, вата, секундомір; розчин цукру, солі, лимонної кислоти, гірчиці, кожний у концентрації 1,0, 0,1, 0,01,

0,001%; для цукру додатково – 2%, для гірчиці – 0,0001%. Вода, очні піпетки, скляночки або пробірки.

Запитання для самопідготовки:

1. Вікові особливості зорового аналізатора.
2. Слухова сенсорна система, вікові особливості.
3. Сприйняття звуків у різні періоди онтогенезу.
4. Розвиток вестибулярного аналізатора в онтогенезі.
5. Вестибулярний апарат.
6. Вікові особливості смакового аналізатора.
7. Вікові особливості нюхового аналізатора.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Вікові особливості зорової сенсорної системи. Найближча точка ясного бачення у здорової молодої людини знаходиться на відстані 7-14 см від ока. У людей після 40 років може розвиватися пресбіопія (стареча далекозорість) - зниження акомодативної здатності кришталика. На близькій відстані людина перестає розрізняти дрібні предмети або текст.

Акомодація – це пристосування ока чітко бачити предмети на різній відстані. Вона здійснюється завдяки здатності ока змінювати заломлюючу силу оптичної системи внаслідок зміни кривизни кришталика. Для ясного бачення предмету промені кожної його точки повинні бути сфокусовані на сітківці. Сила акомодатії – це різниця оптичних сил кришталика при максимальній акомодатії і при її відсутності (діапазон акомодатії).

При розгляданні предметів на відстані менше 5 м війковий м'яз скорочується, циннові зв'язки і, відповідно, капсула кришталика послаблюються, тому кришталик стає більш опуклим, що сприяє збільшенню оптичної сили як мінімум на 14 Д. Якщо дивитись вдалину, то предмети, що розташовані поблизу, око сприймає нечітко, розпливчасто, оскільки промені від ближчих точок фокусуються за сітківкою. Під час розглядання предметів на великих відстанях, заломлююча сила ока зменшується. Однаково чітко бачити водночас по різному віддалені предмети неможливо.

Бінокулярний зір – це зір обома очима одразу, під час якого виникає бінокулярна сумація – біологічне явище, під час якого показники зорових функцій вищі, аніж для кожного ока окремо (гострота зору, поле зору, оцінка відстані до предмета (глибина, тощо)).

Механізм бінокулярного зору – це рефлекторне злиття зображення, що виникає внаслідок одночасного збудження фоторецепторів обох очей. Шляхом обертання очних яблук, осі зору лівого і правого ока забезпечують фокусування погляду на предметі та знімається ефект сліпої плями, що лежить в основі стереоскопічного зору. Якщо звести осі зору на близький предмет, то далекий при цьому буде роздвоюватися.

Завдяки бінокулярному зору створюється більш виражене відчуття простору, забезпечується чітке об'ємне сприйняття предмета та точніше визначення відстані до нього в просторі.

Окомір – важлива особливість зору визначення відстані до об'єкта, на який спрямовано зір. Правильний окомір не є спадковим, а виробляється протягом усього життя в результаті постійних тренувань, відіграє особливо важливу роль у житті людей певних професій: мисливців, пілотів, моряків, художників тощо.

Оскільки очі розташовані на деякій відстані одне від одного (56-70 мм між правою і лівою зіницею), за законами геометрії виникає різниця у кутах зору правого й лівого ока, що призводить до деякої відмінності зображення одного й того ж предмета на сітківках обох очей. Ця відмінність у проекції на двох сітківках називається бінокулярною диспаратністю. Незважаючи на відмінності проекції навколишнього світу на двох сітківках, предмети, які розглядаються, не мають вигляд роздвоєних. Бінокулярно спостережуваний об'єкт здається роздвоєним тоді, коли його горизонтальна диспаратність перевищує певне значення. Величина горизонтальної диспаратності, яка не перевищує це значення, використовується зоровою системою для створення відчуття глибини простору.

При збільшенні відстані до об'єкта бінокулярна відмінність його проекції на сітківках зменшується. Чим далі розташований об'єкт, тим гірше сприйняття глибини.

Сприйняття глибини деякою мірою забезпечується й одним оком, монокулярно. Здатність монокулярного сприйняття глибини створюється такими факторами: віддаленість об'єктів оцінюється за різницею величини знайомих предметів, тобто має значення досвід; предмети, розташовані ближче, частково накладаються на предмети, розташовані за ними; розміри предметів з їх віддаленням зменшуються, зменшується рельєфність їхньої форми, насиченість кольорів.

Аксони ганглієвих клітин йдуть по внутрішній поверхні сітківки і, об'єднавшись, утворюють зоровий нерв. Зорові нерви – це друга пара черепномозкових нервів.

Зоровий нерв проектується у ядра середнього мозку, а також у ядра таламуса (проміжний мозок). Ядра таламуса проектується в потиличні доли кори великих півкуль головного мозку, тобто у зорову кору.

Існує кілька паралельних шляхів від периферії (рецепторів сітківки) через ядра таламуса до зорової кори. Як і в інших сенсорних системах, у зорових шляхах зберігається точний топографічний порядок, завдяки якому карта сітківки, а також і поле зору, проектується на зорову кору.

Топографічна організація означає наступне: як будь-яка географічна область відображається на мапі, так і зображення зовнішнього світу, яке

проекується на сітківку, відображається просторовим розподілом збудження в зоровій корі. Проекція сітківки на зорову кору є нелінійною, тому просторовий розподіл збудження у різних групах кіркових нейронів є нерівномірним. Центральна ямка сітківки, де гострота зору максимальна, охоплює більшу частину кіркового представництва. Рівна за площею центральній ямці ділянка периферії сітківки має значно менше кіркове представництво.

Складна обробка зорової інформації і формування зорових образів відбувається у зоровій корі.

Відрізки ліній певної орієнтації і довжини, розриви меж і кути є оптимальними стимулами для збудження різних класів нейронів зорової корі. Кожен клас нейронів виділяє певну ознаку зображення.

Наприклад, рис. 14 – (а і б) складається з різних ліній, які сходяться чи перетинаються під певними кутами, і сприймаються як певні образи. Однак достатньо перевернути ці рисунки на 180° , тобто змінити орієнтацію ліній, як виникають інші образи.



Рис 14. Формування зорових образів.

Послідовні зорові образи. Послідовним зоровим образом називається слідове зорове відчуття, яке зберігається протягом деякого часу після припинення дії подразника. Розрізняють позитивні і негативні послідовні образи.

Послідовний зоровий образ називається позитивним, якщо він такий, як і при подразненні, тобто відповідає подразненню. Негативним називається послідовний образ, який у світловому чи кольоровому аспекті протилежний тому, який був при подразненні.

Це явище пояснюється локальною адаптацією, коли при постійній середній освітленості обмежена ділянка сітківки має освітленість, відмінну від середньої. Ті ділянки сітківки, на які потрапляють темні місця початкового зображення, за час фіксації робляться більш чутливими, ніж сусідні ділянки, на які потрапили світлі місця зображення.

Зорові ілюзії. Ілюзія — це спотворене сприйняття дійсності.

Розрізняють декілька видів зорових ілюзій:

- Неможливі об'єкти;
- Зорові спотворення, ілюзія викривлення;
- Ілюзії сприйняття розміру (ілюзія Мюлера-Лаєра);
- Колір і контраст;
- Фігури, що ввижаються;
- Сприйняття глибини;
- Подвійні образи;
- Розпізнавання образів;
- Обернення фігури і фону;
- Рух.

При формуванні зорових образів мають значення попередній досвід, попередні враження, готовність до сприйняття певних об'єктів. Як правило, ми бачимо навколишні об'єкти незмінними за формою і величиною, незважаючи на те, що їх кутові розміри й істинна форма їх зображення на сітківці змінюються при рухах очей і голови. При цьому має значення попередній досвід. Людина може дивитися на купчасті хмари, і їхня форма може викликати асоціацію з певними об'єктами, які вона бачила і пам'ятає. Таким чином, у формуванні зорових образів бере участь не тільки зорова кора, але й асоціативні зони кори головного мозку. Доведено, що з нейронних структур зорової кори сигнали передаються в асоціативні ділянки, пов'язані з тім'яною корою, яка бере участь у зберіганні інформації, тобто пам'яті.

Явище кольору і одночасного контрасту. Сірий квадрат на білому фоні темніший, ніж на чорному.

Сіра фігура на білому фоні здається темнішою, ніж та ж фігура на темному фоні. Уздовж межі темне / світле спостерігається ефект смуг Маха – найближчі світлі ділянки здаються ще більш світлими, а найближчі темні ділянки – ще більш темними, ніж інші частини.

Між дотичними площами зорового поля існує повна взаємодія. Ця взаємодія називається одночасним кольоровим контрастом. Коли два різних кольори розташовані поряд, вони змінюють один одного за яскравістю і за кольоровим тоном.

Розділення контрастних кольорів чорною смугою сильно знижує ефект одночасного контрасту. Тому, якщо на рисунку є два дотичних кольорових поля, то завдяки їх взаємному впливу обидва кольори дещо змінюються. Однак, якщо ці два поля будуть мати темну або чорну роздільну смугу, то нам буде здаватися що є чотири різних кольори (Додаток А, Рис. 1.).

За посередництвом синаптичних контактів імпульси з фоторецепторів передаються на біполярні нейрони, до яких примикає шар ганглієвих нейронів.

Гангліїні нейрони, маючи чисельні зв'язки з іншими клітинами сітківки, утворюють рецептивні поля.

Рецептивне поле – це ділянка сітківки, в межах якої зоровий стимул викликає збудження, чи гальмування гангліїного нейрона.

Аксони гангліїних клітин утворюють волокна зорового нерва. Таким чином, рецептивні поля сітківки мають зв'язок з центральними відділами зорової системи (Рис. 15).

Явище зорового контрасту пояснюється існуванням двох типів рецептивних полів, одні з яких реагують на світло (рецептивні поля з оп-центром), а інші — на зменшення освітленості (рецептивні поля з off-центром). Максимальне збудження off-нейронів спостерігається тоді, коли центри їх рецептивних полів розміщені біля межі темне / світле, але з темного її боку.

Максимальне збудження нейронів з оп-центром відбувається, коли центри їх рецептивних полів розміщуються зі світлого боку межі темне / світле. Якщо реєструвати середню величину збудження всіх нейронів з оп- і off-центрами у зоні межі світле / темне, то отриманий просторовий розподіл збудження буде відповідати кривій одночасного контрасту, який сприймається.

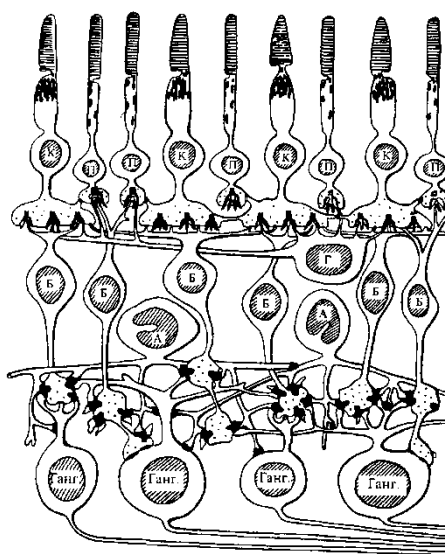


Рис. 15. Будова сітківки: К – колбочки, П – палички, Г – горизонтальні клітини, А – амакринова клітина, Ганг. – гангліозна клітина

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Визначення найближчої точки ясного бачення

Методичні вказівки. Закрити одне око світлонепроникною пластинкою, до відкритого ока повільно наближати книжковий текст (величина букв повинна становити 2,2 мм) до моменту, поки букви тексту не стануть розпливатися або зливатися. Ясне їх розрізнення стає неможливим. Це й означає, що досягнута найбільша напруга акомодатії для даного ока, подальша зміна кривизни

кришталика неможлива. Зафіксувати текст перед оком на такій відстані, коли літери ще чітко розрізняються. Відстань між текстом і зовнішнім краєм орбіти (см) і є відстанню до найближчої точки ясного бачення. Визначити цей показник, для цього використати вимірювальну лінійку, яку розмістити горизонтально назовні від досліджуваного ока – між текстом і зовнішнім кутом ока. Виміряти відстань від зовнішнього кута ока до тексту. Записати показник у робочий зошит. Повторити дослідження для іншого ока. Порівняти отримані дані з показниками у таблиці 17 для своєї вікової групи. Зробити необхідні висновки у робочому зошиті.

Таблиця 17

Вікові зміни відстані до найближчої точки ясного бачення і сили акомодації

Вік (р.)	До 10	15	20	25	30	40	50	70
Відстань від ока до найближчої точки ясного бачення	7	8	10	12	14	22	40	400
Сила акомодації (Д)	14,0-14,6	12,0-12,3	10,6-12,0	9,2	7,7	4,9	2,1	0,25

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Дослідження акомодації ока

Методичні вказівки. Детальне пояснення до виконання практичного завдання розміщено у Гуглкласі (Лабораторне заняття №8 «Дослідження акомодації ока людини») за активним посиланням:

<https://classroom.google.com/u/1/c/MTU5MzE4MzQzNzI3/a/MjA4NTk4ODg2OTk5/details>

Прочитайте пояснення та виконайте усі етапи дослідження.

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Вивчення бінокулярного зору

Методичні вказівки. Погляд досліджуваного фіксується на вказівному пальці, який розміщується на відстані 30 см від очей. Заплющуючи попеременно праве й ліве око, можна помітити, що палець стрибком переміщується на інше місце відносно фону. Це пояснюється тим, що праве око бачить об'єкт під одним кутом, а ліве – під іншим. Пояснити це явище у висновку до завдання.

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 4

Вивчення кореспондуючих точок під час бінокулярного зору

Бінокулярне злиття ґрунтується на наявності на сітківках двох очей кореспондуючих точок, тобто точок, функціонально зв'язаних одна з одною, які збуджуються стимулом одної і тої ж структури. Коли зображення об'єкта проектується на кореспондуючі ділянки двох сітківки, відбувається бінокулярне злиття. Для того, щоб промені від предмета потрапили на кореспондуючі точки, необхідно, щоб осі зору очей зійшлися на предметі.

Методичні вказівки. 1. Необхідно зафіксувати поглядом будь-який предмет, а потім змістити одне очне яблуко шляхом легкого надавлювання на нього збоку пальцем. Предмет буде сприйматися роздвоєним, тому що змістилися осі зору очей, вони не сходяться на предметі, промені від предмета потрапляють на некореспондуючі ділянки сітківки.

2. Для виконання іншого досліду треба розмістити вказівний палець вертикально на відстані 20-30 см від очей, а на відстані 20 см від пальця — олівець на тому ж рівні. При фіксації поглядом пальця двоїться олівець, тому що осі очей сходяться на пальці, а зображення олівця потрапляє на некореспондуючі точки. При фіксації олівця — двоїться палець.

Якщо заплющити одне око, роздвоєвання нефіксованого предмета не буде. Якщо заплющити праве око, то при фіксації пальця зникає правий образ олівця, а якщо ліве око – лівий, тому що відповідно зникає зображення правої половини поля зору й лівої половини поля зору. При фіксації олівця й заплющуванні правого ока щезає лівий образ пальця, а при заплющуванні лівого ока – правий.

Результати досліду обґрунтувати у висновках у робочому зошиті.

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 5

Особливості сприйняття зорової інформації. Формування зорових образів.

Методичні вказівки

1. Дослідження послідовних зорових образів. Для виконання роботи використовуємо кольоровий папір різного кольору та білі аркуші паперу. Розглядаючи зелений прямокутник на білому аркуші (30 с) перевести погляд на чистий білий аркуш, побачимо рожевий прямокутник. Повторити з червоним, жовтим, синім, білим, чорним прямокутниками.

Обґрунтувати результати дослідження у робочому зошиті: _____

2. Дослідження явища кольору і одночасного контрасту. Користуючись ілюстративним матеріалом, розміщеним у Додатку А (Рис. 1), спостерігаємо, що сірий квадрат на білому фоні темніший, ніж на чорному.

Обґрунтувати результати дослідження у робочому зошиті: _____

3. Зорові ілюзії. Чорний квадрат на білому фоні виглядає меншим, ніж білий на чорному фоні. Однакової довжини лінії здаються неоднаковими при неоднаковому розміщенні додаткових рис. Якщо малюнок пересувати перед собою, роблячи маленьке коло, то буде здаватися, що диски обертаються у напрямку руху, а центральне коліщатко – проти руху Додатку А (Рис. 2).

Розгляньте запропоновані зображення на рисунках 3.1–3.12, які розміщені нижче, і визначте до якого виду зорової ілюзії їх можна віднести.

Обґрунтувати результати дослідження у робочому зошиті:

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 6

Дослідження порогу нюху та адаптації нюхового аналізатора у людини

Згідно стереохімічної теорії розрізняють 7 первинних запахів: камфороподібний, мускусний, квітковий, м'ятний, ефірний, гострий, гнильний.

Завдяки нюху сприймаються зміни хімічного складу навколишнього повітря, запахи їжі. Нюхова чутливість виключно велика і мінлива. Інтенсивність нюху залежить від будови пахучої речовини, від її концентрації у повітрі, що вдихається і від швидкості проходження повітря до нюхових клітин. При безперервному подразненні органу нюху пахучою речовиною настає адаптація до даного запаху. Слід зауважити, що адаптація в нюховому аналізаторі відбувається порівняно повільно (десятки секунд або хвилини) і залежить від швидкості потоку повітря над нюховим епітелієм і концентрації пахучої речовини.

Інтенсивність нюху і швидкість адаптації збільшуються при подразненні симпатичної нервової системи.

Методичні вказівки

1. Відкриті флакони підносять до ніздрів обстежуваного (по черзі згідно номера флаконів). Пропонують зробити вдих і сказати, чи відчуває він запах та назвати його. Якщо він відчуває й розпізнає усі чотири запахи, констатують нормосомію. У випадку несприйняття 1 або 1 та 2 запахи відзначають гіпосомію (зниження нюху) I або II ступеня. Неможливість сприймати 1, 2, 3 запахи свідчать про аносмію (відсутність нюху), тому що нашатирний спирт може сприйматися за рахунок інших нервів.

Обґрунтувати результати дослідження у робочому зошиті:

2. Обстежуваний повинен піднести до однієї з ніздрів пробірку з пахучою речовиною і зробити часті (нюхальні) вдихи (видих проводиться через рот) до тих пір, поки не зникне відчуття запаху взятої пахучої речовини. Визначити час настання адаптації нюхового аналізатора.

Після настання адаптації через кожні 30 секунд підносити до носа пробірку з тією ж речовиною і визначати час відновлення чутливості нюхового аналізатора.

Обґрунтувати результати дослідження у робочому зошиті: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Розглянути рисунок 16. У робочому зошиті зробити підписи до рисунку 16 Схеми розміщення рецепторів смаку.

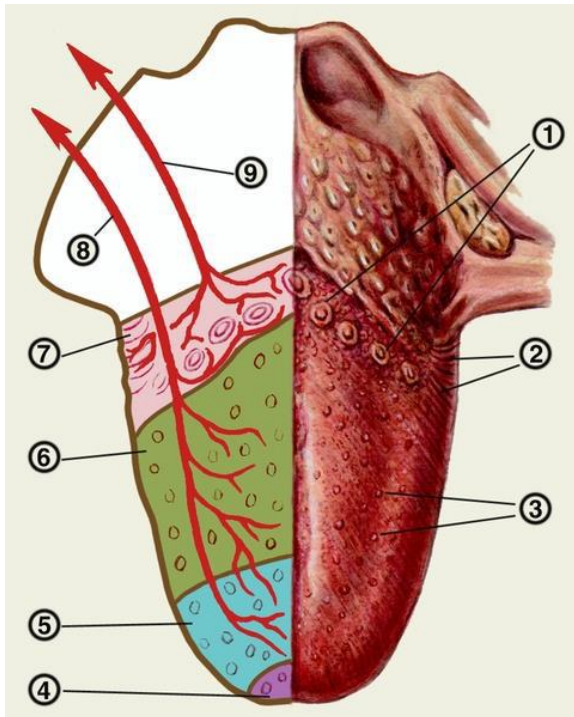


Рис. 15 Схеми розміщення рецепторів смаку

- 1- _____,
- 2- _____,
- 3- _____,
- 4- _____,
- 5- _____,
- 6- _____,
- 7- _____,
- 8- _____,
- 9- _____.

ТЕМА 6. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ (ВНД) ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

Лабораторне заняття № 9

РОЗВИТОК МЕХАНІЗМІВ УВАГИ І ПАМ'ЯТІ В ОНТОГЕНЕЗІ. ОСОБЛИВОСТІ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДИТИНИ

Мета роботи: трактувати основні поняття ВНД; пояснювати фізіологічні основи методів дослідження вищої нервової діяльності: утворення, збереження і гальмування умовних рефлексів; пояснювати механізми пам'яті, уваги, емоцій, мотивацій, поведінкового акту; оцінювати стан пам'яті, стомлюваності, активності уваги; твікові особливості ВНД; пояснювати структуру та риси характеру, вплив зовнішнього середовища на його формування.

Матеріали і обладнання: годинник, бланки, протоколи для дослідження і тестування, лінійка, олівець.

Запитання для самопідготовки:

1. Нижча і вища нервова діяльність. Аналітико-синтетична діяльність кори головного мозку.
2. Умовні та безумовні рефлекси. Біологічне значення. Вікові особливості вироблення умовних рефлексів.

3. Розвиток сигнальних систем в онтогенезі.
4. Розвиток мислення і свідомості в онтогенезі.
5. Розвиток мови в онтогенезі.
6. Розвиток уваги, пам'яті, мислення в онтогенезі.
7. Характеристика ВНД дітей та підлітків.
8. Характеристика основних вікових етапів розвитку вищої нервової діяльності.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Вища нервова діяльність (ВНД) – це сукупність складних форм діяльності кори великого мозку і найближчих до них підкіркових утворень, яка забезпечує індивідуальні фізіологічні та поведінкові реакції людини на змінні умови навколишнього та внутрішнього середовища, що сформувалися і закріпилися в процесі еволюції і передаються спадково. Це психічна діяльність мозку. Нині стало зрозуміло, що вона складається з актів поведінки, кожен із яких у свою чергу має певну етапність.

На сучасному етапі розвитку ВНД розглядають як функціональну систему, яка під дією подразника вибірково об'єднує різноманітні центральні та периферичні нервові утворення для отримання корисного пристосувального результату.

Термін «вища нервова діяльність» запропонував І.П. Павлов для позначення сукупності складних форм діяльності кори великих півкуль і найближчих до неї підкіркових утворень, які забезпечують взаємодію цілісного організму з зовнішнім середовищем на відміну від нижчої нервової діяльності, яка забезпечує протікання життєво важливих функцій на основі процесів саморегуляції.

Здатність утворювати умовні рефлекси підвищує адаптаційні можливості до умов існування, а ускладнення в роботі мозку, які відбулись в процесі еволюції людини, призвели і до якісних змін – появи другої сигнальної системи, тобто усної, а пізніше і письмової мови. Можливість позначати словами різні предмети і явища призвела до появи абстрактного мислення, дозволила передавати набуті попередніми поколіннями знання, обмінюватись інформацією. Завдяки цьому значно виросла ефективність навчання, об'єми знань, які людина може засвоїти на протязі життя. Народжується дитина без цих знань та навичок, але мозок готовий до сприйняття сигналів зовнішнього середовища, хоча в різні вікові періоди ці властивості відрізняються. Вищі функції мозку обумовлені не тільки біологічно, але і соціально – поза суспільством, без спілкування з іншими людьми друга сигнальна система не розвивається.

Сприймаючи навколишній світ через органи чуття, мозок здійснює аналіз і синтез інформації, що надходить. Здатність до сприйняття і його якості

залежать від вміння концентрувати увагу на об'єкті, що сприймається, яке, в свою чергу, досить чітко залежить від віку, поступово вдосконалюючись з роками. Накопичення, збереження і відтворення отриманої інформації забезпечує пам'ять, можливості якої значною мірою залежать від тренування (чим більше інформації людина запам'ятовує, тим краща пам'ять). Важливе значення в набутті нових знань, їх збереженні, правильному використанні мають мотивації і емоції. Коли людина має усвідомлену потребу в якомусь виді діяльності, позитивний емоційний фон, то ефективність такої діяльності завжди значно вища, ніж тоді, коли немає усвідомлення необхідності поточної діяльності або є негативні емоції.

Все це обов'язково треба враховувати в процесі навчання, оптимально використовуючи можливості мозку в конкретний віковий період. Вища нервова діяльність лежить і в основі психічних процесів, які вивчає психологія, і, зокрема, один з її важливих розділів – вікова психологія. Усвідомлення особливостей вищої нервової діяльності людини в різному віці конче потрібно і для педагогіки – без цього неможливо досягти ефективності в навчанні.

Увага – це особлива форма психічної діяльності, яка виявляється в спрямованості та зосередженості свідомості на значимих для особистості предметах, явищах навколишньої дійсності або власних переживаннях. Фізіологічним підґрунтям уваги є збудження, яке виникає в корі великих півкуль головного мозку під впливом подразнень, які на нас діють. Ця взаємодія відбувається на основі встановленого І.П. Павловим закону індукції нервових процесів, згідно якому процеси збудження, які виникають в одних ділянках кори головного мозку, викликають (індукують) гальмівні процеси в інших ділянках кори. Якщо людина зосередила увагу на якомусь предметі, то це означає, що даний предмет викликав збудження у відповідній ділянці кори великих півкуль головного мозку, решта ж ділянок кори виявилася загальмованою, внаслідок чого людина нічого не помічає, окрім даного предмета.

Пам'ять – це сукупність процесів фіксації, збереження і відтворення інформації, яка отримується організмом на протязі його життя.

Пам'ять нерозривно пов'язана з навчанням. Ці слова вважають синонімами, але між ними є різниця. Навчання – це нагромадження інформації. Пам'ять, як психічне явище є складнішою, ніж навчання. Пам'ять включає такі процеси: формування, закріплення, збереження і відтворення енграм.

У новонародженого є чудовий механізм – *імпринтинг*, завдяки якому відбувається миттєве запам'ятовування величезної кількості інформації. Це – природжений безумовний рефлекс, на основі якого виробляються велике число умовних рефлексів, що дають можливість запам'ятовувати різну за формою й змістом інформацію, зберігати та відтворювати її в потрібний момент часу.

Імпринтінг зберігає своє значення до кінця життя – фотографічна пам'ять – це найбільше досягнення природи. Основна проблема полягає у відтворенні потрібної інформації в потрібний момент часу. Онтогенетичний розвиток доводить, що цей процес відбувається за тими принципами, що й вироблення оперантного рефлексу. Величезну роль при цьому відіграє процес внутрішнього гальмування, що забезпечує пошук необхідної інформації в центрах пам'яті (гіпокамп, задня асоціативна зона). Спілкування із зовнішнім світом, процес направленої навчання, постійне звернення до мнеморефлексів, їх підкріплення позитивними емоціями – усе це дає змогу мозку достатньо швидко вмщати в себе величезну кількість інформації та ефективно використати її вже в перші роки життя.

Уперше науковий підхід до з'ясування фізіологічних основ темпераменту застосував І. Павлов у своєму вченні про типи вищої нервової діяльності у тварин і людини.

Ці основи він вбачав у особливостях функціонування кори великих півкуль головного мозку, її умовнорефлекторній діяльності. Спираючись на експериментальні дані, він показав, що нервові процеси в корі головного мозку характеризуються певними властивостями, які у своєму поєднанні утворюють типи вищої нервової діяльності. Такими властивостями є сила, рівноваженість і рухливість процесів збудження і гальмування.

Сила нервової системи виявляється в її здатності витримувати сильні тривалі або часто повторювані збудження, не переходячи в стан гальмування.

Урівноваженість нервових процесів — це рівень балансу між процесами збудження і гальмування. Не завжди ці процеси відповідають один одному. Ступінь урівноваженості може бути різним.

Рухливість нервових процесів визначається легкістю переходу від збудження до гальмування і навпаки. Певне поєднання цих властивостей утворює тип нервової системи. Павлов виділив чотири їх види:

Емоції – це суб'єктивні реакції людини й тварин на дію внутрішніх і зовнішніх подразнень, що проявляються у вигляді задоволення або незадоволення, страху, гніву, журби, радості, надії, смутку тощо.

Комплекс емоцій представлений такими видами, як інтерес, радість, здивування, горе, гнів, огида, зневага, страх, сором, вина.

Основні компоненти зовнішніх проявів емоцій – це вегетативний, мімічний, вокальний.

Під емоційним станом розуміють суб'єктивне переживання, яке відображає ставлення індивідуума до довкілля й самого себе. Тривалий характер – характерна риса емоційного стану, який характеризується зміною вегетативних реакцій (ЧСС, стан потових залоз, артеріальний тиск, показники

дихання, тремтіння м'язів, зміна міміки тощо) та поведінки, що мають пристосувальний характер.

У системній організації емоцій особлива роль належить гіпокампу, гіпоталамусу, мигдалеподібному тілу й фронтальним відділам кори, із їхніми нейронами пов'язана організація різних функціональних станів людини. У реалізації різних емоційних станів задіяні різноманітні нейромедіаторні системи мозку.

Емоційні реакції новонароджених недиференційовані та виникають у відповідь на несприятливі ситуації у вигляді крику й плачу. Лише на другому місяці життя дитини емоційні прояви, зумовлені біологічними потребами в їжі, теплі, сні, можна виявити за її мімікою, голосом, руховою активністю.

Ранній прояв негативних емоцій може бути наслідком незрілості регуляції моторики мимічних м'язів, оскільки в ранньому віці центральні механізми, що забезпечують прояв позитивних емоцій, розвинені недостатньо.

Для дітей першого року життя виразом позитивних емоцій на комунікативні взаємодії є так званий «комплекс пожвавлення», що виникає при появі дорослого в полі зору дитини та включає орієнтувальні, мимічні (зосередження, усмішка), рухові (рухи голови, підкидання рук і ніг, пересування, вигинання спини) та голосові (гуління, вигуки) прояви. У період від трьох до семи тижнів життя прояви емоцій у вигляді усмішки й рухової активності легше викликаються під час розмови з дитиною (або при появі знайомого обличчя дорослого).

Із віком розвивається вибіркове реагування на зовнішні стимули, емоційні реакції у відповідь на які стають різноманітнішими. Дослідження зорових викликаних потенціалів на емоційно забарвлені стимули (зображення осіб) у дітей 6–7 і 15–17 років показало, що вікові зміни торкаються переважно емоційного методу обробки зорової стимуляції: в оцінці стимулів починає переважати аналіз смислового значення зображень, що приводить до якої-небудь дії. Цей новий етап сприйняття пов'язаний із розвитком передньо-асоціативних ділянок мозку.

Отже, через емоції опосередковується сприйняття дитиною зовнішнього світу, але при цьому її розвиток перебуває в рамках домінуючої мотивації.

На емоційний стан дитини надто сильно впливає її адаптація до нового мікросоціального середовища (наприклад до дитячого саду), що виражається в зміні вегетативних, імунно-реактивних і нейроендокринних показників. При цьому в дітей раннього віку, які до відвідування дитячих закладів відрізнялися низьким рівнем позитивних емоцій, обмеженням соціальних контактів, слабкою орієнтувальною реакцією й низькою мовною активністю, простежувався несприятливий перебіг адаптації.

Емоції можна розглядати як найважливіший внутрішній чинник, що сприяє виробленню умовного рефлексу. Позитивні емоції підкріплюють умовний рефлекс, а негативні слугують інструментом вироблення внутрішнього гальмування. Механізми емоцій виконують виключно важливу роль у розвитку дитини – саме тому в іграх, у процесі навчання емоційний компонент займає важливе місце. Новонароджений проявляє переважно негативні емоції (крик, плач). Уже в перші дні життя виявляються зовнішні ознаки позитивних емоцій, наприклад, рухова активність при появі людини. У шість тижнів формується усмішка, у 9–12 тижнів з'являються елементи сміху. У грудних дітей, дошкільнят і молодших школярів зовнішні прояви емоцій (вегетативний, мімічний, вокальний компоненти) – дуже яскраві, безпосередні, ними важко керувати за рахунок структур II сигнальної системи. У 9–11 років з'являється можливість контролювати прояв емоцій із боку кори великих півкуль, проте в період статевого дозрівання цей контроль тимчасово втрачається.

«Невгамовування» емоційної реакції підлітка є однією з найхарактерніших ознак зміни особистості в цей період. Надалі друга сигнальна система знову бере під контроль емоційні реакції, що обумовлено встановленням нових міцних зв'язків із лімбічною системою мозку. У процесі розвитку відбувається тонке диференціювання емоцій, завдяки чому поступово формуються їхні основні види (інтерес, радість; здивування, горе, гнів, огида, зневага, страх, сором, вина), що дають можливість утворювати комплекси емоцій, тобто всю гамму відчуттів і настрою людини. Провідна роль у цьому диференціюванні належить II сигнальній системі, що «мовою» нейронів означає, що в корі великих півкуль, зокрема в структурах II сигнальної системи, формується скупчення нейронів, збудження яких породжує відповідне відчуття або настрої, тобто своєрідний емоційний аналізатор, а також виникають умовні рефлексі, що забезпечують вегетативний, мімічний і руховий компоненти емоцій.

Як відомо, І. П. Павлов виділив три основні якості, або властивості, що визначають типи ВНД: силу, рухливість і врівноваженість нервових процесів. Їх поєднання дає підставу говорити про чотири типи ВНД, що узгоджується з відомою класифікацією темпераменту людини, даною Гіппократом і Галеном. Доповнене американським психологом Айзенком уявлення про процеси екстраверсії й інтроверсії, а також про емоційну стабільність сучасна класифікація типів ВНД у дорослої людини може бути представлена таким чином: сангвінік – сильний, урівноважений, рухливий тип, або екстраверт стабільний; холерик – сильний, неуврівноважений, рухливий тип, або екстраверт нестабільний; флегматик – сильний, урівноважений, інертний тип, або інтраверт стабільний; меланхолік – слабкий тип, або інтраверт нестабільний. І. П. Павлов вважав, що виділені ним властивості нервової системи є

вродженими, але їх прояв стає достатньо вираженим лише з певного моменту онтогенезу.

Красногорський М. І. та А. Г. Іванов-Смоленський запропонували свою класифікацію типів ВНД дітей дошкільного й молодшого шкільного віку. Н. І. Красногорський виділив чотири типи ВНД:

- швидкий тип, або врівноважений (близький до сангвініка) – сильний, урівноважений, який володіє підвищеною збудливістю, зі швидкою мовою, високою швидкістю вироблення умовних рефлексів, зокрема диференційованого гальмування при рівності стосунків між корою та підкірковими структурами;

- повільний, або кортикальний тип (відповідає флегматику) – сильний, урівноважений, із повільною мовою, низькою швидкістю вироблення умовних рефлексів, але здібний до вироблення диференційованого гальмування, із характерним переважанням кори над підкірковими утвореннями;

- емоційно-запальний, або підкірковий, тип (відповідає холерику) – сильний, неурівноважений, із підвищеною збудливістю, зі швидкою мовою, здатний швидко виробляти умовні рефлексии при недостатній здібності до вироблення диференційованого гальмування, із явним переважанням підкіркових структур над корою;

- слабкий, або гіподинамічний, тип (відповідає меланхоліку) – слабкий, із пониженою рухливістю нервових процесів у корі й підкіркових утвореннях, зі зниженою збудливістю, із повільною швидкістю вироблення умовних рефлексів і низькою здатністю до вироблення диференційованого гальмування, із переважанням підкіркових утворень над корою.

Іванов-Смоленській А. Г. на основі здатності дитини утворювати позитивні та негативні умовні рефлексии виділив чотири типи:

- лабільний (обидва типи зв'язків утворюються легко й швидко);
- інертний (обидва типи зв'язків утворюються надсилу, тривало),
- збудливий (позитивні зв'язки утворюються легко, негативні – надсилу, поволі)

- гальмівний (позитивні зв'язки утворюються надсилу, поволі, а негативні – швидко).

Період статевого дозрівання вносить істотні корективи в характеристику типу ВНД підлітків. Очевидно, що оцінку типу ВНД слід здійснювати після завершення цього процесу.

Отже, на сучасному етапі розвитку ВНД розглядають як функціональну систему, яка під дією подразника вибірково об'єднує різнорідні центральні та периферичні нервові утворення для отримання корисного пристосувального результату.

Підтримання сталості внутрішнього середовища як основи незалежного (від постійних змін чинників довкілля) життя людини можливе завдяки безумовно-умовно-рефлекторній діяльності ЦНС. При цьому умовні рефлекси завжди утворюються на базі безумовних. Усі безумовні рефлекси є вродженими й передаються спадково. Проте окремі з них, зокрема статевий, формуються після народження в міру морфофункціонального дозрівання нервової, ендокринної та інших систем організму. Умовні рефлекси виробляються в процесі індивідуального розвитку на основі життєвого досвіду. Вони не передаються спадково.

Безумовні рефлекси є видовими та властиві всім представникам цього виду (захисні рефлекторні реакції їжаків, котів тощо). Умовні рефлекси не видові, а індивідуальні. Безумовні рефлекси відносно сталі, умовні – несталі й, залежно від певних умов, можуть вироблятися, закріплюватися або згасати. Рефлекторні дуги безумовних рефлексів, із якими народжується дитина, починають формуватися ще на третьому місяці ембріогенезу. Завдяки цьому з моменту народження організм може задовольнити свої потреби та до певної міри уникнути небезпеки. Що ж до умовних рефлексів, то доцентрові й відцентрові шляхи, відповідні ділянки ЦНС також існують із моменту народження, але вроджених зв'язків між ними немає. Вони утворюються в процесі навчання. Для нормального розвитку дитини та підлітків на кожному віковому етапі онтогенезу необхідне створення оптимальних умов.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Методики дослідження пам'яті «Заучування 10 слів»

(методика запропонована А. Р. Лурія).

Методичні вказівки. Студенти готують 7 чистих аркушів паперу і ручку або олівець.

1) Дослідник починає тестування фразою: «Зараз я прочитаю декілька слів. Слухайте уважно. Коли я закінчу читати, відразу ж відтворіть на першому аркуші стільки слів, скільки запам'ятайте. Повторювати слова можна в будь-якому порядку»;

2) Дослідник голосно і чітко вимовляє 10 коротких слів у такій послідовності (наприклад):

«Ліс, хліб, вікно, стілець, вода, кінь, гриб, брат, мед, голка».
Досліджуваний перегортає аркуш і відкладає вбік.

3) Дослідник продовжує тест фразою: «Зараз я знову прочитаю ті ж слова, і Ви знову повинні відтворити їх на новому аркуші паперу, – і ті, які вже назвали, і ті, які першого разу пропустили. Порядок слів неважливий».

4) Далі дослідження триває за тією ж схемою без інструкцій. Перед наступними третім – шостим прочитуваннями експериментатор просто каже: «Ще раз».

5) Далі досліджуваний наголошує: «Через годину ви ці слова напишете на чистому аркуші ще раз».

Через годину випробуваний на прохання дослідника відтворює на чистому аркуші без попереднього зачитування слова, що запам'яталися.

По завершенню дослідження заповнюється протокол (Табл. 17). Під кожним відтвореним словом в рядку, яке відповідає номеру спроби, ставиться хрестик. Якщо випробуваний називає «зайве» слово, воно фіксується навпроти відповідної графи.

Таблиця 17.

Протокол дослідження пам'яті

Прізвище, ім'я студента _____ Вік _____

Номер проби	Ліс	Хліб	Вікно	Стілець	Вода	Кінь	Гриб	Брат	Мед	Голка
1										
2										
3										
4										
5										
6										
Через годину										

Інтерпретація результатів: за отриманим протоколом складається графік, «Крива запам'ятовування» (Рис. 16).

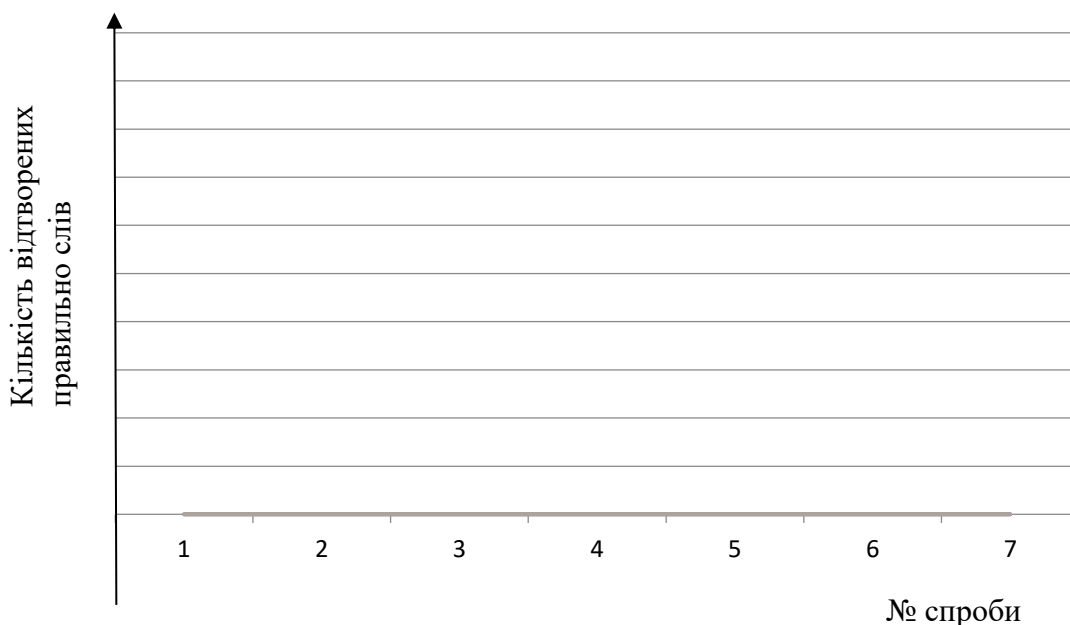


Рис. 16. Графік оцінки пам'яті і уваги.

За формою кривої можна зробити висновки щодо особливостей запам'ятовування. Так, у здорових людей з кожним відтворенням кількість правильно названих слів збільшується, у хворих - відтворення падає, відтворюється менша кількість, відбувається «застрявання» на зайвих словах. Велика кількість «зайвих» слів свідчить про розгальмування або розлади свідомості. При обстеженні дорослих до третього повторення випробовувані з нормальною пам'яттю відтворюють правильно до дев'яти або десяти слів.

Крива запам'ятовування може вказувати також на ослаблення уваги, на виражену стомлюваність. Підвищена стомлюваність реєструється в тому випадку, якщо випробуваний відразу відтворив вісім-дев'ять слів, але з кожним разом все менше і менше (крива на графіку не зростає, а знижується). Крім того, якщо випробуваний відтворює все менше і менше слів, це може свідчити також про погану пам'ять - забудькуватість і неухважність. Зигзагоподібний характер кривої свідчить про нестійкість уваги. Крива, що має форму плато, свідчить про емоційну млявість. Число слів, утриманих і відтворених через годину, свідчить про об'єм довготривалої пам'яті.

Досліджуваний обов'язково оформляє висновки до роботи.

Висновки: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Визначення типу темпераменту. Методика Айзенка.

Методичні вказівки. Досліджуваний отримує і ознайомлюється з бланком тестування (Табл. 18) та інструкцією до тесту.

Інструкція до тесту:

Вам пропонується ряд запитань про особливості поведінки людини. Якщо Ви відповідаєте на запитання ствердно (згоден), то поставте знак „+” у відповідній клітинці відповідного стовпця бланку відповідей. Якщо Ваша відповідь негативна, то знак „+” ставите у відповідній клітинці іншого стовпця. Відповідайте швидко на всі запитання, не пропускайте жодного.

Опрацювання отриманих результатів здійснюється за допомогою дешифратора.

Дешифратор до бланку відповідей

1. Екстраверсія /Е/.

„Так” - 1, 3, 9, 11, 14, 17, 19, 22, 25, 27, 30, 35, 38, 41, 43, 46, 49, 53, 57

„Ні” - 6, 33, 51, 55, 59.

2. Нейротизм /Н/.

„Ні” - 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 23, 26, 29, 31, 34, 37, 39, 42, 45, 47, 50, 52, 54, 56, 58, 60.

3. Правдивість.

„Так” - 8, 16, 24, 28, 36, 44.

„Ні” - 4, 12, 20, 32, 40, 48.

Таблиця 18

Бланк для заповнення результатів тестування «Визначення типу темпераменту. Методика Айзенка.»

П.і.П-б. студента _____

№ питання	так	ні	№ питання	так	ні	№ питання	так	ні
1			21			41		
2			22			42		
3			23			43		
4			24			44		
5			25			45		
6			26			46		
7			27			47		
8			28			48		
9			29			49		
10			30			50		
11			31			51		
12			32			52		
13			33			53		
14			34			54		
15			35			55		
16			36			56		
17			37			57		
18			38			58		
19			39			59		
20			40			60		

Характеристика отриманих результатів

1. Якщо загальна сума співпадань у першій шкалі перевищує 12, то це виражений екстраверт, якщо менше - інтроверт.

Інтроверсія

Значна Помірна
1-7 8-11

Екстраверсія

Значна Помірна
12-18 19- 24

2. Підрахувавши кількість співпадань, визначаємо рівень нейротизму. Якщо їх більше 14, то можна вважати, що особа емоційно нестійка.

Емоційна стабільність

Висока Середня
1 - 10 11 - 14

Емоційна нестабільність

Висока Середня
15- 18 19- 24

3. Підрахувавши кількість співпадань за шкалою „правдивість” визначаємо рівень щирості відповідей. Якщо загальна сума перевищує 4-5 співпадань, то це

свідчить про нещирість у відповідях. Тому достовірність отриманих результатів потрібно поставити під сумнів.

4. Досліджуваний обов'язково оформляє висновки до роботи.

Висновки: _____

Інтерпретація результатів

Користуючись цією методикою, можна визначити тип темпераменту і яскраво виражені риси характеру (Рис. 17):

Холерик - екстраверт, емоційно нестійкий.

Сангвінік - екстраверт, емоційно стабільний.

Меланхолік - інтроверт, емоційно нестійкий.

Флегматик - інтроверт, емоційно стійкий.

Як правило, типи темпераменту не зустрічаються в житті в чистому вигляді і можна говорити тільки про перевагу тих чи інших рис.

Сангвінік швидко пристосовується до нових умов, швидко знаходить спільну розмову з людьми, комунікативний. Почуття швидко виникають і зникають. У людини цього типу яскрава міміка. Відсутність чіткої мети, не включеність сангвініка у творчу діяльність поступово формується в поверховість і нестабільність.

Дії холерика поривчасті. Він відрізняється підвищеною збудженістю та великою емоційністю. Прояв цього типу темпераменту в значній мірі залежить від спрямованості особистості. У людей із громадськими інтересами він фокусується в ініціативності, енергійності, принциповості. Там, де немає багатства духовного життя, холеричний темперамент проявляється негативно (роздратованість, афективність).

У флегматика нові форми поведінки виробляються повільно, але вони стійкі. Здебільшого флегматик спокійний, рівномірний, рідко виходить із себе, не схильний до афектів. Залежно від умов середовища життєдіяльності в нього можуть сформуватися позитивні риси (витримка, глибина думки і т. ін.) або ж яскраві негативні риси характеру (в'ялість, лінь, нестійкість, низькі вольові якості).

Реакція меланхоліка здебільшого відповідає силі подразника. Особливо потужне в людини цього типу темпераменту зовнішнє гальмування. Йому важко на чомусь зосередитись. Сильні подразники здебільшого викликають довготривалу реакцію гальмування. У стійких та стабільних умовах життя меланхолік характеризується змістовністю й глибиною думок. У негативних зовнішніх умовах меланхолік може стати замкнутим, боягузливим, неспокійним.

Екстраверт, згідно вчення Айзенка, комунікабельний, йому подобаються веселі й гарні товариства, він має багато друзів. Проте імпульсивний і діє під

впливом конкретної ситуації. Екстраверту подобається висловлювати гострі репліки. Йому до вподоби переміни. Він добродушний і веселий оптиміст, любить сміятися, віддає перевагу руху і дії, має тенденцію до агресивності, запальний, його емоції і почуття контролюються мало, на нього не завжди можна покластися.

На протилежному полюсі до екстраверта знаходиться інтроверт. Це спокійна, стримана, скромна і інтроспективна людина. Віддає перевагу книзі порівняно спілкуванню. Тримає дистанцію з усіма, крім близьких людей. Наперед планує свої дії, не довіряє мимовільним потягам, серйозно відноситься до прийнятого рішення, любить у всьому порядок. Контролює свої почуття, рідко робить агресивні поступки, не виходить із себе. На інтроверта можна покластися. Він дещо песимістичний, проте високо цінує етичні норми.

Фактор нейротизму (невротизму) свідчить, згідно позиції Айзенка, про емоційно-психологічну стійкість або нестійкість, стабільність, або нестабільність, і розглядається в зв'язку із природженою стабільністю вегетативної нервової системи.

Фактор нейротизму являє собою параметр, у відповідності з яким усіх осіб можна розмістити в один ряд, у якому на одному полюсі знаходяться особистості з високою стабільністю, зрілістю і хорошою активністю, а з іншого – надмірно нервозні, нестійкі і погано адаптовані. Усі інші розташовані в інтервалі між ними.



Рис. 17. Схема-характеристика різних типів темпераменту

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Методичні вказівки. Користуючись теоретичним матеріалом до лабораторного заняття, розміщеним у додатку Б, зробити опорний конспект особливостей вищої нервової діяльності основних вікових етапів розвитку людини.

Лабораторне заняття № 10

СПЕЦИФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В ОНТОГЕНЕЗІ

Мета роботи: трактувати основні поняття ВНД; пояснювати фізіологічні основи методів дослідження вищої нервової діяльності, пояснювати механізми емоцій, мотивацій, поведінкового акту; вікові особливості ВНД; пояснювати структуру та риси характеру, вплив зовнішнього середовища на його формування.

Матеріали і обладнання: бланки, протоколи для дослідження і тестування.

Запитання для самопідготовки:

1. Поняття про основні властивості нервової системи й типи вищої нервової діяльності.
2. Фізіологічні механізми емоцій. Розвиток емоцій у постнатальному онтогенезі.
3. Фізіологічне значення емоцій.
4. Фізіологічні механізми сну та сновидінь.
5. Становлення комунікативної поведінки в онтогенезі.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Вікові особливості циклу «сон–неспанья». У плода виявлені коливання циклу «сон–неспанья». Зі збільшенням терміну вагітності тривалість повільного сну зростає, а парадоксального (швидкого) сну – знижується. Новонароджений спить 20–21 годину на добу, а його сон – багатократний. Діти у віці 1–3 місяців сплять 16–19 годин, в 1 рік – 14 годин (три рази на добу), у 3–5 років – 13–12 год (два рази на добу), у сім і 10 років – 10–11 годин, у 14–17 років – 8–9 год. При цьому частка швидкого сну в загальній годинній його структурі поступово знижується: у новонародженого вона складає 50 %, у 3–5-річних – 30 %, у п'ять років – 22–28 %, у дорослих – 20 %.

Швидкий сон – це механізм «пробудження», за допомогою якого активуються інші потреби організму та відбувається перехід від сну до неспанья. Депривацію сну (нестача або цілковита відсутність задоволення потреби у сні) переносять погано всі: і дорослі і діти, – оскільки, на всіх етапах

онтогенезу сон є одним із наймогутніших механізмів реституцій, відібраних еволюцією (сон – це реалізація потреби в щодобовому відпочинку). На всіх етапах онтогенезу під час сну відбувається переробка інформації, яка поступає за день у мозок. Уві сні в дітей частіше, ніж у дорослих, спостерігаються парасомнії (фізичні дії та яскраві сні, які проявляються під час сну), зокрема рухові (сомнабулізм, говоріння уві сні), психічні (нічні кошмари, «страхітливі сновидіння») і вегетативні (нічний енурез). У дітей, особливо при порушенні режиму дня або надмірних навантаженнях, легко виникають невротичні стани, що відбиваються, передусім, на характері сну.

Будь-яку поведінку людини слід розглядати як діяльність, направлену на задоволення потреб. Існують природжені форми поведінки, або інстинкти, і набуті, які реалізуються за рахунок умовних рефлексів. В онтогенезі людини обидві форми поведінки змінюються. Наприклад, поведінка, направлена на задоволення статевої потреби, тобто статеві інстинкти в період від народження до статевої зрілості зазнають істотних змін. Набуті форми діяльності – це наочна, ігрова, навчальна й трудова. Кожна з них виникає у зв'язку з появою нових потреб, оскільки колишньої форми поведінки вже недостатньо для їх задоволення. В основі становлення різноманітних форм поведінки лежить індивідуальне навчання, яке в процесі онтогенезу здійснюється за типом неасоціативного (реакція звикання, імпринтинг), асоціативного («класичні» умовні рефлекси, оперантні або інструментальні умовні рефлекси, інтелектуальні рефлекси) і когнітивного (психонервове навчання, навчання з участю елементарної розсудливої діяльності або прогнозування ймовірності). В онтогенезі становлення різних форм діяльності повторює філогенез.

Поведінковий акт здійснюється не тільки за принципом рефлексу, тобто від стимулу до дії, але й за принципом саморегуляції – відхилення того або іншого фізіологічного показника організму від рівня, що забезпечує його нормальну життєдіяльність, негайно активізує поведінкову реакцію, направлену на відновлення гомеостазу.

В організації поведінки беруть участь сенсорні, центральні та моторні системи, а також низка нервово-гуморальних механізмів.

Сенсорні системи забезпечують розпізнавання стимулів (сигналів для мозку, на основі яких будується форма поведінки) зовнішнього й внутрішнього середовищ.

Моторні системи реалізують рухову поведінкову програму відповідно до сенсорної інформації, тобто беруть участь в організації адекватної поведінкової реакції для пристосування організму до довкілля. Формування поведінкової реакції вимагає координації роботи сенсорних і моторних центрів мозку. Проте їх розвиток у процесі онтогенезу спочатку проходить гетерохронно й незалежно один від одного. На ранніх етапах постнатального розвитку моторні

компоненти активної поведінки часто незалежні від сенсорних, тільки пізніше вони об'єднуються в комплексну сенсомоторну поведінкову реакцію. Центральні системи – це інтегруюча ланка, що зв'язує сенсорні та рухові системи для забезпечення адаптивної поведінки цілого організму відповідно до змінних умов навколишнього середовища й на основі домінуючої мотивації.

Комунікативна поведінка спрямована на взаємодію між людьми; ґрунтується на залученні сенсорних систем для встановлення таких контактів. Інформація поступає відразу декількома сенсорними каналами й формує в людини складний образ комуніканта – особи, яка вступила в спілкування. При комунікативних взаємодіях дальньої дії особливе значення мають зорові контакти (погляди), що звичайно передують мовному спілкуванню. Так, одяг, поза, міміка комуніканта дають уявлення про вік, індивідуальні особливості, стан, емоційний настрій людини. Зорові контакти комунікантів можна розділити на дистанційні та діючі на коротких відстанях. Дистанційна оцінка (забезпечує переважно розпізнавання силуету й характер рухів взаємодіючих людей) звичайно менш інформативна, ніж під час контактів на коротких відстанях (міміка, деталі рухових реакцій тощо).

Вважається, що дитина реагує на звуки мови з народження. Разом із зором і слухом важливу роль у комунікативних взаємодіях відіграє тактильна чутливість з участю шкірних рецепторів, що забезпечує сприйняття зовнішніх сигналів – від легкого дотику до тиску. У комунікативній поведінці дорослих людей дотик використовується нечасто (за винятком статевої поведінки). Особливе значення мають тактильні комунікації в новонароджених і дітей молодшого віку. Найперші тактильні взаємодії матері й дитини виникають із початком грудного годування. Тактильні контакти матері з новонародженим залежать від індивідуальних характеристик матері та дитини: тривалість дотиків корелює з вагою новонародженого й кількістю днів між очікуваним і реальним термінами народження, причому до дівчаток дотиків буває більше, ніж до хлопчиків (максимальну частоту дотиків матері до дитини спостерігають у той час, коли дитина спить). На ранніх етапах онтогенезу комунікації здійснюються завдяки контактним рецепторам (тактильним, смаковим, нюховим); у міру розвитку до них приєднуються дистантні рецептори (зорові, слухові). Це забезпечує адекватніше реагування на комунікативні сигнали. Поступове та неодночасне включення сенсорного апарату комунікативної поведінки відображає принцип гетерохронії ембріонального розвитку: передусім розвиваються ті функціональні системи, які будуть потрібні для здійснення життєво важливих функцій новонародженого, що пристосовують його до нових умов життя.

Гетерохронний розвиток сенсорних систем визначає неоднакову частку участі різних видів чутливості в забезпеченні комунікативної поведінки та її

складових частин на кожному етапі онтогенезу. Із віком підвищується роль зору й слуху в забезпеченні комунікативних актів. Тактильна чутливість, найбільш виражена для комунікації на ранніх етапах постнатального онтогенезу, продовжує брати участь у становленні комунікативної поведінки та на подальших етапах. На цьому засноване використання тактильної чутливості для діагностики сенсорного розвитку дитини.

На розвиток комунікативної поведінки істотно впливають сенсорне забезпечення та його дефіцит. Водночас ранні комунікації забезпечують сенсорний розвиток дитини й формування відповідного досвіду взаємодій. Дефіцит сенсорної стимуляції в ранньому постнатальному онтогенезі призводить до затримки сенсорного розвитку та, як наслідок, – порушення становлення комунікативної поведінки.

Сенсорна депривація спричиняє порушення поведінки. Пристосування до незвичайних умов комунікацій досягається дитиною по-різному. Так, діти із сенсорними порушеннями більше використовують вербальне (мовне) спілкування, а сенсорно-депривовані – невербальне. Виняток становлять глухі діти, яким зір забезпечує дактильну мову (за допомогою пальців). Проте, незважаючи на це, в обох випадках у таких дітей спостерігають зниження комунікативної активності.

Перші комунікативні взаємодії виникають ще до народження дитини в системі «мати–плід». Зв'язок між матір'ю й плодом здійснюється за рахунок тканинних контактів. Відомо, що при дії зовнішніх звуків певної частоти в плода виникають рухові реакції, змінюється частота серцевих скорочень тощо.

Після народження продовжуються дитячо-материнські відносини в екосистемі «мати–дитя». Уже з третього дня після народження малюк здатний відрізнити запах молока, грудей, шиї своєї матері від запаху інших людей. За умови контакту з новонародженим через 30–40 хв після народження мати також здатна розрізнити запах своєї дитини. Пізнавання запаху дитини приблизно з третього дня пов'язане з посиленням секреції її сальних залоз. Перші два місяці після народження взаємодія матері й дитини носить характер безперервного діалогу, заснованого на тактильних, зорових, мімічних і голосових реакціях. У перші місяці життя воно регулюється і через біологічно активні речовини молока.

Парні соціальні стосунки з матір'ю поступово переносяться на групові відносини. Простою групою є сім'я. Після третього місяця життя парна поведінка дитини істотно змінюється: поступово включаються парні взаємодії з іншими дорослими членами сім'ї. Пізніше виникають взаємодії дітей з дітьми. Спілкування малюка з однолітками зазнає істотних змін в період від шести місяців до трьох років, причому напрям їх змін значною мірою визначається системою відносин дитини в сім'ї.

Хоча комунікації між дітьми виникають досить рано, ще в довербальний (домовний) період, вони довго носять парний характер: дитина – доросла, дитина – старша дитина. Починаючи з 2–2,5 років, діти можуть створювати групи з 3–4 осіб із різною тривалістю та частотою взаємодії в ній. Хлопчики звичайно вступають у спілкування частіше від дівчаток. У присутності матерів соціальна поведінка дітей змінюється: незалежно від характеру групи, діти надають перевагу взаємодії з дорослими.

Отже, становлення соціальної поведінки пов'язане з послідовним переходом від парної поведінки до групової, характерним для певного періоду розвитку дитини. Прискорений перехід від однієї стадії до іншої, ігнорування особливостей соціального розвитку дітей на кожному віковому етапі призводить до порушення групової комунікативної поведінки.

Порушення комунікативної поведінки в дітей можуть бути викликані порушеннями артикуляції, голосу, плавності мови (заїкання), афазією (утруднення вживання слів). Найчастіше причиною цього стає пошкодження мозку й затримка розвитку нервової системи. Водночас затримка мовного розвитку може бути обумовлена й іншими чинниками, наприклад особливостями навколишнього мовного середовища, частковою втратою слуху або повною глухотою. Комунікативні порушення в дітей можуть виникати в результаті нездатності до навчання, пов'язаної із затримками психічного розвитку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Методика виявлення маскулінності-фемінності

Шкала «маскулінності-фемінності»

Методичні вказівки

1. У робочому зошиті підготувати бланк для тестування у вигляді таблиці 19.

2. Прочитати уважно інструкцію.

3. Інструкція: Вам пропонується ряд тверджень (Текст опитувальника), кожне з яких відповідає чи не відповідає особливостям вашої поведінки. Якщо ви думаєте, що така відповідність має місце, то дайте відповідь «так», в іншому випадку – відповідь «ні». Відповіді потрібно дати на всі питання. Свою відповіді зафіксуйте у протоколі тестування.

Текст опитувальника

1. Я майже щодня думаю про те, наскільки краще було б життя, якби мене не переслідували невдачі.
2. Чи можу вдатися до фізичної сили, якщо потрібно відстояти свої інтереси.
3. Я легко ніяковію.
4. Люблю такі завдання, коли можна діяти без довгих роздумів.

5. Часто у мене немає апетиту.
6. Зазвичай я рішучий і дію швидко.
7. Коли я чогось боюся, у мене пересихає в роті, тремтять руки і ноги.
8. Мені подобається, як то кажуть, ткнути носом іншим у їхні помилки.
9. Беру активну участь в організації громадських заходів.
10. Якщо сильно розсерджусь на когось, то можу його і вдарити.
11. Мене мало хвилює, що до мене хтось погано відноситься.
12. Я віддаю перевагу змусити будь-яку людини зробити те, що мені потрібно, ніж просити його про це.
13. У мене досить часто змінюється настрій.
14. Я впевнений у своєму майбутньому.

Таблиця 19
Бланк для відповідей

№ з/п питання	Відповідь «ТАК»	Відповідь «НІ»
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		

Ключ – дешифратор: по 1 балу нараховується за відповіді «так» на такі запитання: 2, 4, 6, 8-12, 14 і за відповідь «ні» на запитання: 1, 3, 5, 7, 13.

Підраховується загальна сума балів. Чим вона більше, тим більше виражена маскуліність і менше фемінінність.

4. Оформлення та обґрунтування висновків до роботи. У висновках обов'язково зазначте, яку роль для вас особисто відіграють нормативні уявлення про жіночність та чоловікоподібність. Перед формулюванням та записом висновків перегляньте два відеоматеріали за посиланнями, які вказані нижче та у вказаному порядку:

- 1). https://www.youtube.com/watch?v=LWzruEu0Jcs&ab_channel=EdEra
- 2) https://www.youtube.com/watch?v=Vc_8RVs942U&list=TLPQMjExMTIwMjAwMjAwA2O-A&index=2&ab_channel=EdEra

Висновки:

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Робота з навчальним теоретичним матеріалом.

Методичні вказівки. Використовуючи теоретичні відомості до теми, а також матеріал навчальних електронних підручників, у робочому зошиті дайте визначення наступним поняттям:

- Сон –
 - Види сну –
 - Депривація –
 - Наслідки депривації у людини –
 - Середні добові норми тривалості повного безперервного сну дітей різного віку (в годинах):
- Маскулінність –
 - Фемінність –

ТЕМА 7. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ

Лабораторне заняття №11

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ

Мета роботи: трактувати роль ендокринних залоз у регуляції процесів росту та розвитку, пояснювати механізми дії гормонів; пояснювати структуру та функціонування залоз внутрішньої секреції.

Матеріали і обладнання: навчальні матеріали, таблиці, схеми, теоретичні положення до лабораторної роботи № 11:
<https://classroom.google.com/u/1/w/MTU5MzE4MzQzNzI3/t/all>

Запитання для самопідготовки:

1. Пренатальний розвиток та особливості функціонування гіпофіза у новонароджених.
2. Особливості секреції і функціональне значення соматотропного гормону у дітей різного віку.
3. Особливості секреції і функціональне значення тиреотропного гормону у дітей різного віку.
4. Особливості секреції і функціональне значення адренокортикотропного гормону у дітей різного віку.
5. Статеві особливості та вікові зміни морфології гіпофіза пов'язані із старінням організму.
6. Морфологічні особливості та функціонування щитоподібної залози у пренатальному та постнатальному періодах розвитку.

7. Особливості синтезу і секреції тиреоїдних гормонів. Морфо-функціональні зміни щитоподібної залози пов'язані із старінням організму людини.
8. Вікові морфо-функціональні зміни прищитоподібної залози.
9. Особливості морфо-функціонального розвитку епіфіза і пренатальний і постнатальний періоди.
10. Морфологічні і функціональні особливості внутрішньосекреторного апарату підшлункової залози. Функціональне значення інсуліну у людини різного віку. Особливості інсулярного апарату, пов'язані із старінням.
11. Морфологічні особливості внутрішньоутробного розвитку надниркових залоз. Пренатальні особливості розвитку і функціонування кори наднирників.
12. Морфофункціональні зміни кори наднирників у новонароджених. Функціональне значення гормонів кори надниркових залоз у підлітків і людей зрілого віку.
13. Морфо-функціональні особливості мозкової речовини наднирників у пренатальному і постнатальному періодах. Вікові зміни в структурі надниркових залоз.
14. Вікові особливості та функції чоловічих статевих залоз, значення гормонів.
15. Вікові особливості та функції жіночих статевих залоз, значення гормонів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Внутрішня секреція – це функція особливих залоз, які являють собою органи, або групи клітин, здатні продукувати біологічно активні речовини – гормони . На відміну від залоз зовнішньої секреції вони не мають вивідних протоків і виводять свої секрети в кров, завдяки густій сітці капілярів, що їх оточують.

Наука про будову і функцію залоз внутрішньої секреції зветься ендокринологією . Вона веде свій відлік від 1849 року, коли А.Бертольд домігся усунення наслідків кастрації у півня в результаті трансплантації йому сім'яників.

У 1855 році К. Бернар ввів термін «внутрішня секреція», а назва «гормон» належить У.Бейлісу і Е.Старлінгу, які в 1905 році використали її для збудника підшлункової секреції – секретину .

До залоз внутрішньої секреції, або ендокринних залоз належать гіпофіз, щитоподібна і прищитоподібні залози, інсулярний апарат підшлункової залози, наднирники, статеві залози, тимус і епіфіз тощо. У шлунково-кишковому тракті

виділено також цілий ряд гормонів, частину з яких відносять до паратгормонів. Тобто тих, що виділяють біологічно активні речовини в міжклітинний простір.

Гормональна регуляція функцій з'явилася в процесі еволюції у тварин з досить досконалою нервовою системою. Вона властива в основному хребетним тваринам. Однак, аналоги цих залоз є вже і у безхребетних. Так, в гангліях кільчастих червів зустрічається хромафінна тканина, аналогічна мозковій частині наднирників хребетних. У багатьох комах під контролем внутрішньої секреції перебуває процес метаморфозу. Крім того, вони виробляють сполуки, що виділяються в оточуюче середовище і викликають певні реакції у особин того ж виду, наприклад, ста теви атрактанти.

Хімічна структура більшості гормонів в даний час вже відома, що дало можливість їх синтезувати і використовувати як препарати у практиці.

Класифікація ендокринних залоз. Вже сама топографія цих залоз свідчить про різне їх походження. В основу загальноприйнятої класифікації ендокринних залоз покладено їх ембріональний розвиток. Розрізняють бронхіогенні, невральні, інтерреналові, адреналові і спланхнічні залози.

Бронхіогенні розвиваються із глоткової частини кишечника зародка. До них належать щитоподібна і прищитодібні залози та тимус (вилочкова залоза).

До невральних – гіпофіз і епіфіз, які розвиваються із зачатків нервової тканини. Передня доля гіпофізу розвивається як випин ектодерми.

Спланхнічним дає початок мезенхіма та ентодерма. До них належать інкреторні частини сім'яників, яєчників і підшлункової залози.

Адреналові органи ектодермального походження, а інтерреналові походять з мезодерми. До них належить кора наднирників.

Властивості гормонів. Серед гормонів виділяють категорії, які здатні безпосередньо впливати на органи-мішені, їх відносять до ефекторних, інші регулюють синтез і виділення ефекторних гормонів, це тропні гормони. Ще одну категорію становлять нейросекрети гіпоталамуса, які регулюють синтез і виділення тропних гормонів аденогіпофізом, це рилізінг-гормони. Їх поділяють на ліберіни (збудники) і статини (інгібітори) тропної функції аденогіпофіза.

Гормони виявляють дистантний характер дії. Тобто місце прояву дії гормону може бути у віддаленій від залози частині організму. Реакції органів і тканин на дію гормонів специфічні. Так, видалення у молодого організму гіпофіза припиняє ріст, а статевих залоз – обумовлює втрату вторинних статевих ознак. Гормони виявляють високу біологічну активність і продукуються залозами внутрішньої секреції в малій кількості. Тому і гормональні препарати ефективні при невеликій їх концентрації. Гормони порівняно швидко руйнуються в тканинах, зокрема в печінці, але залози безперервно поповнюють їх необхідну кількість.

За хімічною структурою гормони людини поділяють на три основних класи:

1) стероїдні, 2) похідні амінокислот, 3) білково-пептидні сполуки.

В окрему групу виділяють тканинні гормони, які за хімічною природою є жирними кислотами.

Стероїдні гормони – це поліциклічні сполуки ліпідної природи. Вони секретуються клітинами стероїдогенних ендокринних залоз, легко проходять через плазматичні ліпопротеїдні мембрани і проникають всередину реагуючих клітин. До них належать гормони кори наднирників і статевих залоз.

Гормони – похідні амінокислот – це тирозинові похідні, до яких належать катехоламіни, тиреоїдні, та триптофанові гормони, до них належить мелатонін (гормон епіфіза). Катехоламіни (адреналін і норадреналін) виявляють ефекти, пов'язані з взаємодією катехоламінів з альфа- і бета-рецепторами реагуючих клітин.

Альфа-адренергічні ефекти швидкі, бета- розвиваються повільно. Тиронінові сполуки на відміну від катехоламінів порівняно легко проходять через клітинні мембрани. Похідний триптофану – мелатонін конденсує в пігментних клітинах меланін, що приводить до посвітління покривних тканин.

Третю групу становлять білково-пептидні гормони. Це найбільш численна і різноманітна за складом група, до якої входять вазопресин і окситоцин, гіпоталамічні релізінг-фактори, ангіотензин, інсулін і ін. Білково-пептидні гормони, як правило, виявляють видову специфічність, в той час як стероїдні й похідні амінокислот не мають такої властивості. Їх дія на представників різних видів однакова.

Механізми дії гормонів. Вони зводяться до впливу гормонів на клітинні мембрани, взаємодію з білками-рецепторами, зміни внутрішньоклітинних ферментативних процесів. При цьому одні гормони не проникають в клітину, а взаємодіють з рецептором на клітинній мембрані (група нестероїдних гормонів). Тут необхідні внутрішньоклітинні посередники, здатні передавати вплив гормону на певні структури клітини. Ці посередники є в клітині і тому забезпечують швидкий специфічний ефект цих гормонів. Інші гормони проходять через мембрану і проявляють вплив на цитоплазму і ядро (стероїдні гормони). Механізм дії перших призводить до підвищення активності аденілатциклази, яка в цитоплазмі клітини викликає перетворення АТФ в цАМФ. Останній і викликає ряд властивих для гормону ефектів.

Механізм дії стероїдних гормонів пов'язаний з переходом гормону через клітинну мембрану в цитоплазму і безпосереднім специфічним впливом на певні внутрішньоклітинні структури. Їх дія розгортається повільно, оскільки вони, як правило, впливають на процеси транскрипції в ядрі (з утворенням інформаційної РНК), змінюючи процеси синтезу певних клітинних білків.

Отже, виділяють 4 механізми дії гормонів, пов'язаних з рецептором:

1) дія на плазматичну мембрану (зміна проникливості);

2) дія на ферментні системи мембрани – вивільнення посередників (цАМФ, ДАГ), які починають ланцюг перетворень і призводять до змін метаболізму в клітині;

3) дія на клітинні органели – утворення АТФ в мітохондріях під дією тироксину;

4) дія на геном – стероїдні гормони проходять через мембрану, зв'язуються з рецепторами цитоплазми; цей комплекс проходить в ядро, де діє безпосередньо на ДНК.

За принципом дії на організм розрізняють 4 типи гормонів:

1. Метаболічні гормони, що впливають на обмін речовин.

2. Морфогенетичні впливають на ріст, розвиток і зміни в організмі.

3. Кінетичні (пускові) – впливають на діяльність виконавчих органів.

4. Корегуючі – змінюють активність органів і тканин (адреналін).

Центральними органами ендокринної системи є гіпоталамус і гіпофіз.

Методи дослідження функції залоз внутрішньої секреції різноманітні. Це насамперед часткове або повне видалення залози з аналізом наслідків такої операції. При цьому методі використовують також дію хімічних сполук, здатних пригнічувати активність залози, або вибірково руйнувати клітини, що продукують гормони.

Проектується введення хімічно чистих гормонів здоровій тварині, або після видалення залози. Іноді вводять екстракти залози. Порівнюють фізіологічну активність крові, взяту з артерії і вени залози. Визначають за допомогою біологічних і хімічних методів вміст певного гормону в крові і сечі. Вивчають хімічну структуру і проводять штучний синтез гормону. Досліджують хворих з недостатньою, або підвищеною функцією залози, наслідків хірургічних втручань та введення медичних препаратів з лікувальною метою.

Кількість гормона часто визначають за допомогою специфічних біологічних тестів в умовних одиницях. В таких випадках за одиницю приймають мінімальну дозу гормона, яка викликає певні функціональні здвиги. Нині в ендокринології використовують і міжнародні одиниці дії препарату, виходячи з його відповідності стандарту, як міжнародному еталону.

Оцінку функціонального стану ендокринної залози можна провести за допомогою гістофізіологічного методу. Велике значення має визначення вмісту гормона в тканині залози і в крові. Для визначення концентрації гормона широко використовують радіоімунологічний метод.

Внутрішня секреція гіпофіза. Гіпофіз, або нижній мозковий придаток, розміщується на вентральній поверхні мозку на дні турецького сідла і

складається з трьох функціонально різних часток: передньої (аденогіпофіза), задньої (нейрогіпофіза) та проміжної долі.

Він є у всіх хребетних, але в процесі філогенезу аденогіпофіз розвивається раніше, ніж нейрогіпофіз. Останній з'являється вперше у рептилій. Проміжна доля у всіх тварин розвинена краще, ніж у людини. Загальна маса гіпофіза у людини в середньому дорівнює 0,6 г.

Гіпофіз має тісні зв'язки з гіпоталамусом, який регулює його діяльність і складає з ним єдину гіпоталамо-гіпофізарну систему (Рис. 18).

Вона має дві складові частини: передній гіпоталамус і нейрогіпофіз та гіпофізотропна зона серединного підвищення гіпоталамуса і аденогіпофіз.

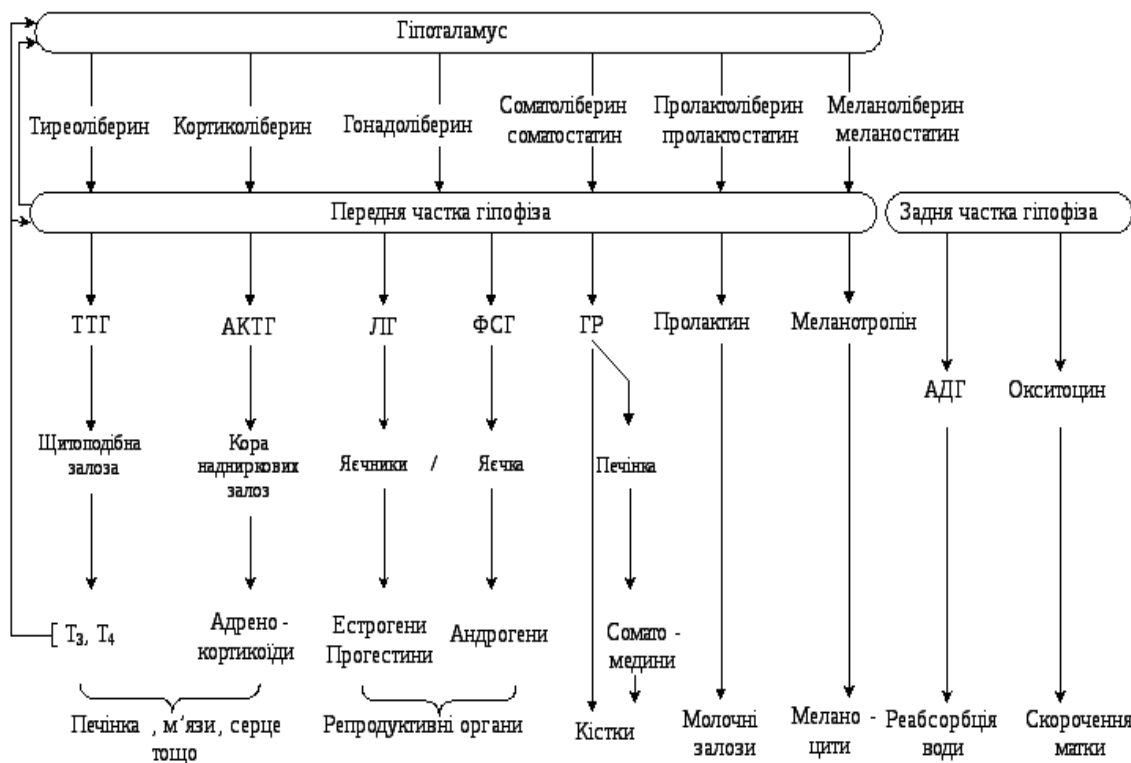


Рис. 18. Схема гормонального ієрархічного зв'язку між гіпоталамусом і гіпофізом.

Супраоптичні і паравентрикулярні ядра переднього гіпоталамуса продукують нейросекрети – вазопресин (АДГ, антидіуретичний гормон) і окситоцин. Аксони цих нейросекреторних клітин формують гіпоталамо-гіпофізарний тракт, по якому гормони, зв'язані з білком – нейрофізином, транспортуються до нейрогіпофіза. Тут терміналі аксонів контактують з капілярами і виділяють гормони в кров.

Структура кровообігу в гіпофізі своєрідна. Вона утворює подвійну капілярну сітку. Верхні гіпофізарні артерії в області серединного підвищення формують первинну капілярну сітку. На цих капілярах закінчуються розгалуження аксонів нейросекреторних клітин середнього гіпоталамуса. Саме тут нейросекрети (релізінг-гормони) потрапляють в кров. Ті з них, що

стимулюють синтез і виділення гормонів гіпофіза, звать ліберинами, а ті, що проявляють гальмуючий вплив – статинами. З капілярних петель формуються ворітні венули, які направляються до переднього гіпофіза, де переходять в широкі синусоїдальні капіляри. Це вторинна капілярна сітка. Вона оточує групи секреторних клітин аденогіпофіза. Виносні вени звідси забирають звідси кров, яка містить його гормони (Рис. 19.)



Рис. 19. Кровообіг гіпофіза

Передня частка гіпофізу (аденогіпофіз). В аденогіпофізі є кілька типів клітин, кожен з яких виробляє певні гормони. Це ацеодільні клітини, які продукують гормон росту і пролактин, базодільні клітини гонадотропні і тиреотропні гормони, хромофобні клітини, які є попередниками ацеодільних і базодільних клітин. Крім того, номенклатуру клітин аденогіпофіза пов'язують з гормонами, які вони продукують (гонадотропоцити).

Ряд гормонів аденогіпофіза проявляють регулюючий вплив на функцію інших ендокринних залоз. Їх називають тропними гормонами. Це тиреотропний, адренкортикотропний, гонадотропні гормони (Рис. 20.). Соматотропний (соматотропін, ГР-гормон росту) стимулює синтез білку в органах і тканинах і ріст. Його виділено з гіпофізу риб, овець, корів, коней, свиней, мавп і людини. Цей гормон відрізняється високою видовою специфічністю, тому при заміщувачій гормонотерапії використовується гормон того ж виду.

Соматотропний гормон виявляє стимулюючий вплив на епіфізарні хрящі, а отже і на ріст кісток в довжину. Якщо цей гормон виробляється в надлишку в молодому віці, розвивається гігантизм, недостатня кількість гормону веде до карликовості. Гіпофізарна карликовість відзначається збереженням нормальних пропорцій тіла.



Рис. 20. Гормони гіпофіза і їх фізіологічні впливи

Надмірна кількість гормону у дорослих людей призводить до розростання м'яких тканин, деформації й потовщення кісток. Це захворювання зветься акромегалією.

При цьому має місце збільшення розмірів стопи, кисті, нижньої щелепи, язика, потовщення суглобових капсул. Експериментальний гігантизм можна викликати у тварин шляхом тривалого введення гормону. Цей процес є дозозалежним.

Відмічено, що для прояву ростового ефекту гормона необхідна нормальна функція коркового шару наднирників, зокрема його мінералокортикоїдної функції. Секреція гормону росту регулюється релізінг-факторами гіпоталамуса, а також залежить від концентрації в крові глюкози, амінокислот та вільних жирних кислот.

Гонадотропні гормони (гонадотропіни, ГТГ) регулюють розвиток і функцію статевих залоз, розвиток вторинних статевих ознак і розмноження. ГТГ включають три гормони: фолікулостимулюючий (ФСГ), лютеїнізуючий

(ЛГ) і лютеотропний (ЛТГ) або пролактин. ФСГ стимулює утворення естрогенів та ріст і розвиток фолікулів. У самців цей гормон стимулює сперматогенез. ЛГ, діючи на жіночі статеві залози, визначає настання овуляції й утворення жовтого тіла, В сім'яниках ЛГ стимулює розростання інтерстиціальної тканини і продукцію тестостерону.

Обидва гормони є глікопротеїдами. Третій гормон (ЛТГ) проявляє стимулюючий вплив на залозисті клітини молочних залоз. Видалення гіпофіза у лактуючих тварин приводить до припинення секреції молока. ЛТГ у ссавців викликає прояв інстинктів, пов'язаних з турботою про потомство.

Тиреотропний гормон (ТТГ) є глікопротеїдом, який стимулює ріст щитоподібної залози та регулює вироблення й виділення нею гормонів. Після видалення гіпофіза настає атрофія щитовидної залози. Основною ознакою активації залози під впливом ТТГ є підвищення поглинання залозою йоду, посилене виділення тироксину.

Систематичне введення ТТГ викликає ознаки гіпертиреозу, як і після введення тироксину. Тобто посилюється основний обмін, підвищується температура тіла, зменшується його маса і ін. Регулюється виділення ТТГ відповідним рилізінг-гормоном гіпоталамуса.

Адренкортикотропний гормон (АКТГ, кортикотропін) – поліпептид, який не виявляє видової специфічності. Він впливає на ріст і функцію пучкової і сітчастої зони наднирників. Введення цього гормону стимулює утворення глюкокортикоїдів, підвищує вміст глікогену в печінці, зменшує вміст холестерину в наднирниках.

АКТГ викликає розпад і гальмує синтез білку, отже є антагоністом соматотропного гормону. Секреція АКТГ гіпофізом посилюється при дії на організм сильних подразників, що викликають стрес (стан напруги). У таких ситуаціях вступає в дію система гіпоталамус-гіпофіз-наднирники, яка забезпечує збільшення виробітку глюкокортикоїдів, здатних підвищувати опірність організму шкідливим факторам.

Проміжна частка гіпофіза виділяє меланостимулюючий гормон або інтермедин і є регулятором шкірної пігментації.

Пігментні клітини у холоднокровних хребетних зветься хроматофорами, а в птахів і ссавців – меланоцитами. Швидко наступаючи зміни забарвлення шкіри пов'язані з перерозподілом пігмента. У ссавців гормон виділено з гіпофіза свиней, овець, великої рогатої худоби, мавп і людини. В природних умовах, коли холоднокровні тварини переміщуються на темну або світлу поверхню, забарвлення шкіри змінюється відповідно до кольору гранту. У ссавців інтермедин бере участь у сезонних змінах пігментації шкіри і хутра. Регуляція функції проміжної долі гіпофіза здійснюється рилізінг-гормонами гіпоталамуса.

Задня частка гіпофіза пов'язана з передачею гіпоталамічних гормонів вазопресину і окситоцину в кров. В супраоптичних ядрах переднього гіпоталамуса в основному продукується вазопресин, а в паравентрикулярних – окситоцин.

Вазопресин викликає ряд специфічних реакцій – пресорну, антидіуретичну й гіпоглікемічну. Раніше вважали, що антидіуретичну дію проявляє інший гормон – АДГ. Нині доведено, що вазопресин і АДГ один і той же гормон. Коли у людини порушується секреція вазопресину, настає посилений діурез. Хворий може виділяти до 20 л сечі за добу, у нього постійна спрага. Ця хвороба дістала назву сечовиснаження, або нецукрового діабету. Механізм антидіуретичної дії вазопресину полягає в посиленні зворотнього всмоктування води через сечозбірні трубки нирок. Природним стимулом для секреції вазопресинау є збудження осморорецепторів мозку і печінки.

Окситоцин стимулює скорочення гладеньких м'язів матки та виділення молока. Посилення виділення окситоцину відбувається рефлексорно при скороченні матки під час пологів та при подразненні соска при годуванні дитини.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Використовуючи теоретичні положення, рисунки та тематичний матеріал навчальних підручників заповнити таблицю 20.

Таблиця 20

Класифікація ендокринних залоз за походженням

№ з/п	Тип залози	З чого походять (в гістогенезі)	Залоз, які належать до окремого типу
1			
2			
3			
4			
5			

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Використовуючи теоретичні положення, рисунки та тематичний матеріал навчальних підручників заповнити таблицю 21.

Таблиця 21

Класифікація гормонів людини за хімічною структурою

№ з/п	Клас гормонів	Природа гормонів	Локалізація в організмі (якими залозами виділяється або де синтезується)
1			
2			
3			
4			

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Використовуючи теоретичні положення, рисунки та тематичний матеріал навчальних підручників письмово відповісти на запитання:

1. Що таке ліберини, яка їх функція, назвіть їх види?
2. Що таке статини, яка їх функція, назвіть їх види?
3. Назвіть гормональні відхилення, які зустрічаються у людей різного віку у діяльності:

- Гіпофіза;
- Щитоподібної залози;
- Прищитоподібних залоз;
- Підшлункової залози;
- Наднирників;
- Статевих залоз.

ТЕМА 8. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ КРОВІ ТА КРОВООБІГУ У РІЗНІ ВІКОВІ ПЕРІОДИ

Лабораторне заняття № 12

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ СИСТЕМИ КРОВІ ТА РОБОТИ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ

Мета: розглянути вікові особливості системи крові; оволодіти методами інтегральних показників роботи серця.

Матеріали і обладнання: фонендоскоп, сфігмоманометр, секундомір, годинник, пульсоксиметр, ваги медичні або напольні.

Запитання для самопідготовки:

1. Кров та її значення для організму. Склад крові.
2. Формені елементи крові.
3. Еритроцити. Вікові особливості.
4. Лейкоцити. Вікові особливості.
5. Тромбоцити. Вікові особливості.

6. Вікові особливості фізико-хімічних властивостей крові.
7. Імунна система та імунітет у різні вікові періоди. Поняття про вроджений і набутий імунітет.
8. Кровообіг плода.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Поряд з постійним надходженням поживних речовин і виведенням продуктів метаболізму, для усіх тканин організму для повноцінного протікання біохімічних реакцій необхідний кисень. З кожним вдихом в легені нагнітається повітря, що містить, крім азотної основи і незначного домішку інших газів, 21-23% вільного кисню. Захоплювані червоними кров'яними тільцями (еритроцитами), молекули кисню у зв'язаному вигляді транспортується з током збагаченої артеріальної крові. Ступінь сатурації крові (SaO_2 , насиченість киснем, оксигенація еритроцитів) відноситься, – як і частота серцевих скорочень (ЧСС, пульс), – до критично важливих показників загального стану і життєздатності організму.

У нормі SaO_2 становить від 95% до 98% (у людей, старших за 70 років – 94–98 %), а при кисневій терапії може досягати 99–100 %. Процедура вимірювання ЧСС і SaO_2 носить назву «пульсоксиметрія» і є незамінним контрольним методом, - зокрема, в хірургії та невідкладної медицини.

Пульсоксиметрія (Рис. 21) – простий неінвазивний метод моніторингу насичення (сатурації) гемоглобіну артеріальної крові киснем SaO_2 , (якщо вимірюється за допомогою газометрії, то використовують символ SpO_2) і пульсу. В основі методу лежить застосування трансмісійної спектрофотометрії, що базується на використанні різних оптичних властивостей окисленого і відновленого гемоглобіну. З метою вимірювання використовують периферичні датчики, які кріпляться на різні частини тіла, зокрема: палець, вушна раковина, чоло, крило носа.

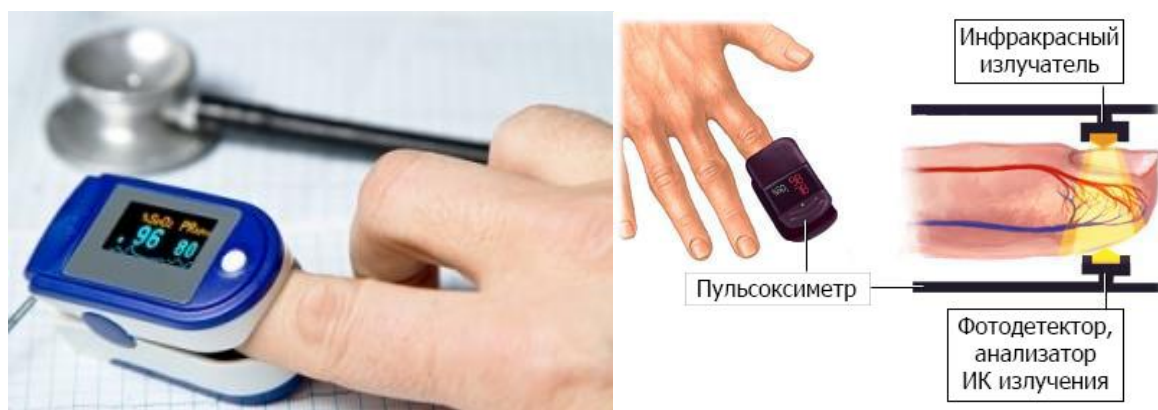


Рис. 21. Метод пульсоксиметрії: застосування та механізм дії

Комп'ютерна пульсоксиметрія (Рис. 22) – це пульсоксиметр протягом тривалого часового проміжку. Зазвичай більше 5 годин.



Рис. 22. Комп'ютерна пульсоксиметрія

Застосування нічної пульсоксиметрії дозволяє підібрати тактику лікування. Застосовується комп'ютерна пульсоксиметрія і кардіо-сатураційний моніторинг для таких груп захворювань:

- Важкий ХОЗЛ з дихальною недостатністю;
- Серцева недостатність;
- Будь-які види хронічної дихальної та серцевої недостатності.

Основні обмеження вимірювань: рухові артефакти і знижена периферична перфузія крові; завищення результату (SpO_2) за рахунок карбоксигемоглобіну, а при реальному рівні $<85\%$ також за рахунок метгемоглобіну, який занижує результат при рівні $>85\%$; заниження результату, спричинене змінами нігтьових пластинок (темний лак необхідно змити перед вимірюванням, грибок нігтів).

Величину артеріального тиску (АТ, мм рт. ст.) прийнято розглядати як гомеостатичний показник, у зв'язку з чим його відхилення в той або інший бік може свідчити про певні зміни в загальному функціональному стані організму.

Наприклад, фізична робота, як правило, дещо знижує артеріальний тиск, а психічна напруга, навпаки, сприяє його збільшенню. У процесі охолодження і зниження атмосферного тиску спостерігається тенденція до підвищення АТ, а під час перегріву й підвищення атмосферного тиску, часто спостерігається деяке зниження величини означеного параметра.

Істотно змінюється АТ при захворюваннях серцево-судинної й ендокринної систем. Відомо, наприклад, що підвищення артеріального тиску є основним симптомом захворювання при артеріальній гіпертензії (гіпертонічній хворобі), гострих нефритах тощо. Зниження АТ є ознакою падіння серцевої діяльності й тону периферичних артерій, спостерігається при гострих інфекційних захворюваннях, втратах крові, гострій судинній недостатності будь-якої етимології.

Розрахункові методи визначення основних показників серцево-судинної системи застосовуються, в основному, під час проведення масових обстежень, коли у зв'язку зі значними витратами часу, використання більш тонких апаратних методик є недоцільним. Окрім цього, дані методики застосовуються в системі медико-біологічного контролю за функціональним станом організму з метою отримання оперативної інформації про стан системи кровообігу.

Не дивлячись на об'єктивно меншу, порівняно з експериментальними методами, репрезентативність, розрахункові методи в цілому дозволяють отримати необхідну інформацію про стан провідних гемодинамічних параметрів і їх динаміку.

Вікові зміни у крові людини. Зміни з віком кількості і властивостей еритроцитів. Одна з основних функцій еритроцитів – постачання всіх клітин і тканин організму киснем. При нестачі кисню, поза залежністю від причини, що викликала його, має місце компенсаторна реакція організму, що виражається в збільшенні числа червоних кров'яних тілець. Саме цим можна пояснити підвищений вміст еритроцитів і гемоглобіну в крові немовляти: постачання киснем плоду в останні дні ембріонального розвитку і під час пологів недостатньо. Тому відразу після – народження дітей його кров містить значно більше гемоглобіну й еритроцитів, чим кров дорослих. Так, у першу добу після народження вміст гемоглобіну в середньому складає 130г% (від 100 до 145г%), кількість еритроцитів – 7 200 000 (від 4 500 000 до 7 500 000). Після народження поліпшуються умови газообміну. У зв'язку з цим «зайві» еритроцити піддаються розпаду. На сьомий день після народження число еритроцитів у середньому зменшується до 6 400 000, а гемоглобіну до 122г%. Для новонароджених дітей характерна наявність у крові еритроцитів, різних за величиною (від 3,25 до 10,25 мкм), у той час як розмір еритроцитів крові дорослих є досить постійним. У наступні періоди розвитку дітей кількість гемоглобіну й еритроцитів продовжує зменшуватися, так що до 5-го– 6-го місяця гемоглобін досягає 65–80г%, а еритроцитів – 4 000 000 – 4 500 000. В другому півріччі життя новонароджених кількість еритроцитів і гемоглобіну практично залишається постійним, випробуючи лише невеликі коливання. З року починається збільшення вмісту еритроцитів і гемоглобіну, що продовжується аж до періоду статевого дозрівання. Відразу ж після народження діаметр еритроцитів зменшується і до двох місяців стає таким самим, як у дорослих.

Зміни з віком кількості і властивостей тромбоцитів. За вмістом тромбоцитів кров дітей значно відрізняється від крові дорослих тільки в період новонародженості (табл. 22). Після закінчення періоду новонародженості, протягом усього подальшого життя кількість кров'яних пластинок приблизно

залишається постійною. Тромбоцити в період новонародженості мають різні розміри і функція їх не зовсім повноцінна.

Таблиця 22

Зміни вмісту тромбоцитів у крові немовляти

Період	Перші 5годин життя	5денів життя	10 днів життя
Кількість тромбоцитів у 1мм ³	219 000	175 000	200 800

Зміни з віком кількості і властивостей лейкоцитів. Посилений розпад еритроцитів у першу добу життя дітей є стимулом для утворення білих кров'яних тілець, що, виконують фагоцитарну функцію. У зв'язку з цим у першу добу життя наростає кількість лейкоцитів в 1мм³ від 20 500 до 29 300. З другої доби життя число лейкоцитів починає падати, досягаючи до 12-дня життя в середньому 11 200 в 1мм³. Така кількість лейкоцитів зберігається до кінця першого року життя, після чого вона починає падати, наближаючись до 13–15 років до таких самих величин, як і в дорослих.

Основна функція лейкоцитів – фагоцитарна – у дітей відрізняється деякими особливостями. Фагоцитарна активність лейкоцитів у дітей значно нижче, ніж у дорослих. Фагоцитарний показник – кількість тих чи інших мікробів, захоплених одним лейкоцитом, з віком збільшується. Крім того, з віком зменшується той час, протягом якого досягається максимальна фагоцитарна активність лейкоцитів. Така мала здатність лейкоцитів крові дітей захоплювати мікробів залежить як безпосередньо від властивостей самих лейкоцитів – недостатньої їх активності, так і від малої активності антитіл сироватки крові, що у дітей перших 6 місяців у 5 разів нижча, ніж у дорослих. Функціональна неповноцінність білих кров'яних тілець виявляється також у слабкості їх ферментних систем. Це приводить до того, що навіть поглинені лейкоцитами мікроби і різні чужорідні тіла не можуть бути цілком розщеплені. Розщеплення ж є необхідним, тому що саме на продукти розщеплення антигенів утворюються в крові спеціальні захисні антитіла.

Вікові особливості імунних реакцій і складу плазми. У перші 3 місяці життя дітям властива майже повна несприйнятливості до інфекційних захворювань. Потім сприйнятливості починає поступово зростати, і до 9 місяців дитячий організм уже сприйнятливий до всіх інфекцій. Причина як повної несприйнятливості в перші 3 місяці, так і малої сприйнятливості в наступні місяці криється насамперед у фізіологічній ареаактивності дітей в цей період. Причиною ареаактивності є функціональна незрілість і слабкість нервових і гуморальних механізмів, так само як і недостатня зрілість елементів ретикулоендотеліальної системи. Крім цього, до деякої міри несприйнятливості

пояснюється наявністю в перші місяці життя імунних тіл, що перейшли в кров плоду з крові матері і поступово одержані дитиною в грудному періоді з молоком матері. Останні мають менше значення в підтримці несприйнятливості.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Пульсоксиметрія. Ознайомлення з методом.

Методичні вказівки. Визначити показники сатурації крові та ЧСС у стані спокою і одразу після фізичного навантаження (20 присідань у темпі 1 присідання за 1с). Показники зареєструвати у зошиті, оцінити отримані значення у вигляді висновку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Визначення інтегральних показників системи кровообігу

Методичні вказівки. У двох досліджуваних студентів (бажано різної статі) за допомогою сфігмоманометра і фонендоскопа визначити показники артеріального тиску, зареєструвати величину пульсу у стані спокою. Визначити показник маси тіла.

Оцінити показники артеріального тиску та величину ЧСС (*дивитися пояснення нижче*).

За умови дистанційного навчання розглянути і розв'язати ситуаційні задачі.

Ситуаційна задача 1. Юнак 19 років, маса тіла 75,5 кг, величина АТ у спокої 110/70 мм рт.ст, величина ЧСС – 75 уд./хв. Визначити та оцінити інтегральні показники системи кровообігу та оцінити їх.

Ситуаційна задача 2. Жінка 62 роки, маса тіла 78 кг, величина АТ у спокої 145/95 мм рт.ст, величина ЧСС – 85 уд./хв. Визначити та оцінити інтегральні показники системи кровообігу та оцінити їх.

Пояснення до виконання завдання. Виділяють основні види артеріального тиску, величини яких вимірюють за допомогою непрямого методу Н.С. Короткова (сфігмоманометрія) з використанням сфігмоманометра і фонендоскопа:

- АТс – артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст;
- АТд – артеріальний тиск діастолічний, мм рт.ст;
- АТп – пульсовий артеріальний тиск, який розраховується як різниця між величинами артеріального тиску систоли і діастоли, мм. рт. ст.;
- АТсер. – середній артеріальний тиск, який визначається за формулою: $АТ\text{сер.} = АТд + 0,33 \times АТп$.

Артеріальний тиск систолічний (АТс) є одним із найбільш інформативних функціональних параметрів організму. Згідно з останніми експериментальними

даними, виявлення АТс >120 мм рт. ст. у жінок і >125 мм рт. ст. у чоловіків, обстежуваного доцільно відносити до групи з чинником ризику порушення регуляції артеріального тиску.

Критеріями зриву адаптації, незалежно від віку, слід вважати величини АТс >150 мм рт.ст. у жінок і >170 мм рт.ст. у чоловіків.

Артеріальний тиск діастолічний (АТд) залежить, у свою чергу, від тонусу дрібних і середніх судин і пов'язаний з активністю парасимпатичної іннервації та станом судинної стінки. Збільшення АТд понад 80 мм рт. ст. як у чоловіків, так і у жінок (у молодому віці понад 75 мм рт. ст.) слід вважати прогностично несприятливим. Критерієм зриву адаптації систем, що регулює рівень артеріального тиску діастоли, можна визначити:

АТд > 95 мм рт. ст. у чоловіків і > 85 мм рт. ст. у жінок.

Розрахунок норми *артеріального тиску* можна провести за формулами:

$$\text{АТс} = 1,7 \times \text{вік} + 83;$$

$$\text{АТд} = 1,6 \times \text{вік} + 42.$$

Відхилення артеріального тиску систолічного (відх. АТ, мм рт. ст.)

визначають за такими формулами:

Відх. АТс = фАТс – (91 + 0,5 × В + 0,10 × МТ) (для чоловіків);

Відх. АТс = фАТс – (88 + 0,7 × В + 0,15 × МТ) (для жінок),

де відх. АТс – величина відхилення фактичного значення артеріального тиску систолічного від належного, мм рт. ст.;

фАТс – фактична (реєстрована в цей момент часу) величина артеріального тиску систолічного, мм рт. ст.;

В – вік, роки;

МТ – маса тіла, кг.

Нормальні величини відх. АТс складають від 0 до 30 мм рт. ст.

Відхилення артеріального тиску діастолічного (відх. АТд, мм рт. ст.)

визначають за формулами:

Відх. АТд = фАТд – (58 + 0,10 × В + 0,15 × МТ) (для чоловіків);

Відх. АТд = фАТд – (62 + 0,17 × В + 0,10 × МТ) (для жінок),

де відх. АТд – величина відхилення фактичного значення артеріального тиску діастолічного від належного, мм рт.ст.; фАТд – фактична (реєстрована в цей момент часу) величина артеріального тиску діастолічного, мм рт. ст.; В – вік, роки; МТ – маса тіла, кг.

Нормальні величини відх. АТд складають від 0 до 30 мм рт. ст.

Поширеним розрахунковим параметром є *коефіцієнт економічності системи кровообігу (КЕК, у.о.)*, величина якого визначається за такою формулою: **КЕК = ЧСС × АТп;**

де КЕК – коефіцієнт економічності кровообігу, у.о.;

ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв;

АТп – пульсовий артеріальний тиск, який розраховується як різниця між артеріальним тиском систолічним і діастолічним, мм рт. ст.

Низькі значення КЕК свідчать про високі потенційні можливості системи кровообігу. В нормі у здорових нетренованих чоловіків величина КЕК складає 2400-3200 у.о., у жінок – 2600-3400 у.о.

Результати дослідження зареєструвати у робочому зошиті у вигляді таблиці 23.

Таблиця 23

Результати дослідження

Показники	Чоловіча стать	Жіноча стать
АТс (мм рт. ст.)		
АТд (мм рт. ст.)		
АТп (мм рт. ст.)		
АТсер. (мм рт. ст.)		
Відх. АТс (мм рт. ст.)		
Відх. АТд (мм рт. ст.)		
КЕК (у.о.)		

Здійснити порівняльний аналіз отриманих результатів із віковими нормами.

Висновки: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

1. Розглянути рисунок кровообігу плода, який розміщений нижче (рис. 21). Зробити підписи у робочому зошиті:

Рис. 21. Схема кровообігу плода: 1- _____, 2 - _____,
3 - _____, 4 - _____, 5 - _____, 6 - _____,
7 - _____, 8 - _____, 9 - _____, 10 - _____,
11 - _____.

2. Дати визначення поняттям:

- Кольоровий показник крові –
- Специфічний імунітет –
- Неспецифічний імунітет –
- Активний імунітет –
- Пасивний імунітет –

3. Використовуючи текст навчальних посібників, заповнити таблицю 24.

Таблиця 24

Вікові зміни показників крові людини

Вікові особливості крові. Вік	Еритроцити, $10^{12}/л$	Гемоглобін, г/л	Лейкоцити, $10^9/л$	Тромбоцити, $10^9 / л$	ШОЕ, мм/год	Кольоровий показник	ОЦК, мл/кг

2-4 тижні							
5-6 міс.							
10-11 міс.							
1-3 роки							
5-6 років							
9-10 років							
11-12 років							
14-15 років							
Зрілий вік							
Похилий вік							

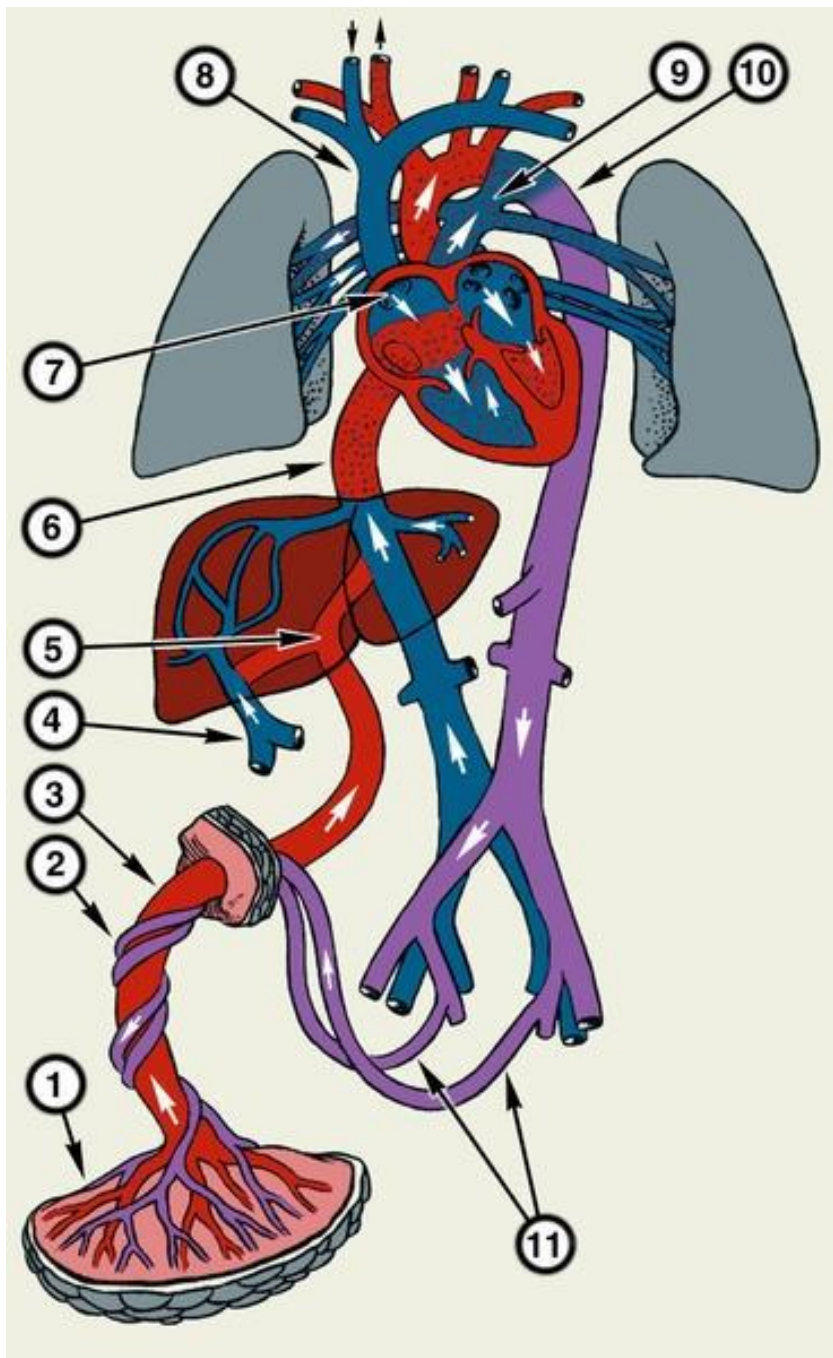


Рисунок 21. Схема кровообігу плода людини

Лабораторне заняття № 13

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Мета: розглянути вікові особливості серцево-судинної системи, оволодіти методами оцінки функціонального стану серцево-судинної системи

Матеріали і обладнання: секундомір, метроном, пульсотахометр, сфігмоманометр, медичні ваги, ростомір, сходинка висотою 50 см, 45 см.

Запитання для самопідготовки:

1. Поняття про жовтковий і плацентарний кровообіг у плода. Особливості серця та судинного русла плода.
2. Функціональне значення та особливості змішування крові у плода.
3. Зміни у системі кровообігу одразу після народження дитини.
4. Вікові особливості морфології серця.
5. Вікові особливості артеріального русла.
6. Вікові особливості вен великого кола кровообігу.
7. Вікові зміни показників діяльності серця: ЧСС, СОК і ХОК.
8. Вікові зміни та статеві відмінності показників артеріального тиску у дітей.
9. Загальні закономірності руху крові по судинам у дитячому віці. Особливості розвитку серця у підлітків.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Оптимальне забезпечення кров'ю органів і тканин організму – умова їх нормальної діяльності. Система кровообігу – сукупність виконавчих органів та апарат регуляції, які забезпечують хвилинний об'єм крові, адекватний потребам організму. Серце у системі виконує функцію насоса, судини є шляхами транспорту крові. Апарат регуляції включає як нервові, так і гуморальні механізми. Важливою умовою підтримання постійності внутрішнього середовища є забезпечення руху крові по кровеносних судинах великого і малого кіл кровообігу. Завдяки руху крові стає можливою реалізація усіх тих функцій, які притаманні крові. Окрім серця і кровеносних судин до системи кровообігу входять і лімфатичні судини. Система кровообігу разом з системою крові утворюють транспортну систему організму.

Дослідження функціонального стану транспортної системи організму широко використовується в медичній практиці для діагностування захворювань людини, в спортивній практиці для тестування функціональної підготовленості спортсменів та цілеспрямованого регулювання тренувальних навантажень.

При вимірюванні артеріального тиску враховують такі показники. Систолічний АТ – верхня межа, яка дозволяє визначити силу тиску під час

викиду крові. Діастолічний АТ – нижня межа, яка свідчить про стан кровоносних судин в паузі між скороченнями серця.

Нормою артеріального тиску у дорослих прийнято вважати значення 120/80 мм рт. ст. Але всі ми унікальні, а тому не слід покладатися виключно на цей числовий показник. Щоб дізнатися, яке артеріальний тиск вважається нормою в певному віковому періоді, скористайтеся таблицями 25-27.

Таблиця 25

НОРМА ТИСКУ ЛЮДИНИ ПО ВІКУ		
Вік	Чоловіки	Жінки
20	123/76	116/72
До 30	126/79	120/75
30 – 40	129/81	127/80
40 – 50	135/83	137/84
50 – 60	142/85	144/85
Старше 70	142/80	159/85

Таблиця 26

Діапазон величин артеріального тиску у різні вікові періоди

	ВІК	МІНІМУМ	НОРМА	МАКСИМУМ
	1–5	80/55	95/65	110/79
	6–13	90/60	105/70	115/80
	20–24	108/75	120/79	132/83
	25–29	109/76	121/80	133/84
	40–44	112/79	125/83	137/87
	45–49	115/80	127/84	139/88

ТАБЛИЦЯ ТИСКУ У ДІТЕЙ

ВІК	Артеріальний тиск			
	систолічне		діастолічне	
	min	max	min	max
до 2 неділі	60	96	40	50
2-4 неділі	80	112	40	74
2-12 міс.	90	112	50	74
2-3 роки	100	112	60	74
3-5 років	100	116	60	76
6-9 років	100	122	60	78
10-12 років	110	126	70	82
13-15 років	110	136	70	86

З наведених вище таблиць видно, що чим старша людина, тим вище нормативні показники артеріального тиску. Цей факт пов'язаний з віковими змінами в роботі серцево-судинної системи.

Артеріальна гіпертензія (АГ) – одне з найпоширеніших хронічних захворювань людини. Виникнення і перебіг АГ тісно пов'язані з наявністю факторів ризику.

1. **Вік.** Існує позитивна залежність між АТ і віком. У цілому рівень діастолічного АТ підвищується до 55 років, потім змінюється мало. Систолічний АТ постійно зростає з віком.

2. **Стать.** Середні рівні АТ і поширеність АГ в жінок молодого і середнього віку дещо менші, ніж у чоловіків. Пізніше ця залежність змінюється аж до реверсії.

3. **Спадковість** — один із найвпливовіших факторів майбутнього розвитку АГ. Виявлено тісну кореляцію між АТ найближчих родичів (батьки, брати, сестри).

4. **Маса тіла.** Кореляція між масою тіла і рівнем АТ пряма, значна і стійка. Надлишкова маса асоціюється з 2–6-кратним підвищенням ризику виникнення АГ.

5. Аліментарні фактори:

- кухонна сіль — її вживання понад фізіологічну норму позитивно корелює з рівнем АТ;

- інші мікроелементи — існує зворотний зв'язок між уживанням K^+ , Ca^{2+} та Mg^{2+} і рівнем АТ;

•макроелементи: білки, жири, вуглеводи, харчові волокна. Переважання в харчовому раціоні овочів та фруктів, риби, білого курячого м'яса, обмеження вживання тваринних жирів, холестерину та солодоців сприяє зменшенню рівня АТ;

•кава та кофеїн – відновлення пресорного ефекту кофеїну відбувається через декілька годин після вживання кави. АГ виникає втричі частіше серед тих, хто вживає від 1 до 5 чашок кави на день, порівняно з тими, хто не вживає кави взагалі. Кофеїн, що міститься в міцній каві, підвищує ДАТ у чоловіків із гіпертензією на 8 мм рт.ст., а в осіб із нормальним АТ — на 3 мм рт.ст.;

•алкоголь – уживання алкоголю прямо корелює з рівнем АТ, причому як епізодичне, так і хронічне. Залежність між уживанням алкоголю та поширеністю АГ має вигляд J-подібної кривої. Частота АГ найменша серед осіб, які вживають алкоголь в окремих випадках, і поступово зростає залежно від зростання щоденної кількості вживаних алкогольних напоїв.

6. **Паління.** Нікотин різко підвищує АТ навіть у завзятих курців. Ефект кожної сигарети триває близько 30 хвилин. Вже на 1-й хвилині після її випалювання САТ підвищується на 15 мм рт.ст., а на 4-й – на 25 мм рт.ст. При однакових рівнях АТ мозковий інсульт та ІХС в осіб, які палять, виникає в 2–3 рази частіше, ніж у тих, хто не палить.

7. **Психосоціальні фактори.** Стрес сприяє підвищенню АТ. Проте поки що невідомо, чи призводить тривалий стрес до довготривалого підвищення АТ.

8. **Соціально-економічний статус.** У країнах із розвинутою економікою визначається зворотний зв'язок між АТ і рівнем освіти, доходів та професійним статусом. Разом із тим у країнах перехідного і доперехідного періоду визначається значна поширеність АГ серед забезпечених верств населення. Досвід більшості країн свідчить, що зі зростанням економіки в суспільстві реєструється неухильне підвищення рівнів АТ і поширеності АГ серед малозабезпечених верств населення.

9. **Фізична активність.** В осіб, які ведуть малорухомий спосіб життя, ризик виникнення АГ на 20–50 % вищий, ніж у фізично активних. Фізичні навантаження під час виконання професійних обов'язків сприяють підвищенню АТ, а фізична активність у години дозвілля – навпаки. Регулярні аеробні фізичні навантаження є досить ефективним засобом немедикаментозного лікування АГ.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Визначення й оцінка рівня функціонального стану системи кровообігу

Методичні вказівки. У двох досліджуваних студентів (бажано різної статі) за допомогою сфігмоманометра і фонендоскопа визначити показники артеріального тиску, зареєструвати величину пульсу у стані спокою. Визначити показник маси і довжини тіла.

Застосувати отримані показники для оцінки рівня функціонального стану системи кровообігу (*дивитися пояснення нижче*).

За умови дистанційного навчання розглянути і розв'язати ситуаційні задачі.

Ситуаційна задача 1. Юнак 19 років, маса тіла 75,5 кг, зріст 185 см, величина АТ у спокої 110/70 мм рт. ст, величина ЧСС – 72 уд./хв. Визначити та оцінити рівень функціонального стану системи кровообігу.

Ситуаційна задача 2. Жінка 45 років, маса тіла 72 кг, зріст 175 см, величина АТ у спокої 115/75 мм рт. ст, величина ЧСС – 75 уд./хв. Визначити та оцінити рівень функціонального стану системи кровообігу.

Пояснення до виконання завдання. **Рівень функціонального стану системи кровообігу (РФСкр.)** визначається за показниками ЧСС і артеріального тиску з урахуванням віку, маси тіла і зросту обстежуваних. Вихідні показники обстеження визначаються в один і той же час, в умовах відсутності попередніх емоційних і фізичних перенапружень. Розрахунки РФСкр. проводять за формулою:

$$\text{РФСкр.} = \frac{700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АТср.} - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times \text{МТ}}{350 - 2,6 \times \text{В} + 0,21 \times \text{Р}}$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хв. у стані спокою;

АТср. – середньодинамічний артеріальний тиск, визначається як сума АТдіастоліч. і 1/3АТпульсового;

В – вік, років;

МТ – маса тіла, кг;

Р – довжина тіла, см.

Оцінку отриманих показників обстежуваного здійснити за шкалою у таблиці 28.

Таблиця 28

Оцінка рівня функціонального стану кровообігу

РФСкр.	Чоловіки	Жінки
Низький	0,225-0,375	0,157-0,260
Нижче середнього	0,376-0,525	0,26 і-0,365
Середній	0,526-0,675	0,366-0,475
Вище середнього	0,676 - 0,825	0,476 - 0,575
Високий	0,826 і вище	0,576 і вище

Результат дослідження обох обстежуваних:

РФСкр. = _____

Висновок: за результатами кожного обстежуваного і в порівнянні

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Дослідження змін основних показників роботи серця в умовах фізичних навантажень

Функціональна проба Руф'є (згідно із Наказом Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства освіти і науки України від 20.07.2009 р., №518/674 застосовується у навчальних закладах і закладах первинної ланки медичного обслуговування населення).

З метою вивчення рівня фізичної працездатності використовуються результати функціональної проби Руф'є, яка характеризує готовність організму до динамічного навантаження і його здатність до відновлення. Також, за даними наукової літератури, результати проби Руф'є дозволяють опосередковано судити про ступінь розвитку витривалості і корелюють з тестами, які характеризують розвиток кардіо-респіраторної системи.

Методичні вказівки. Після 3–5 хв. відпочинку, у положенні сидячи, в обстежуваного підраховують ЧСС за пульсом кожні 15 сек., доки не буде отримано 2-3 однакові цифри. Отримані дані записують до протоколу, і пропонується виконати навантаження – 30 присідань з витягнутими вперед руками протягом 45 с (швидкість присідань – 1 присідання за 1,5 с).

Під час виконання проби необхідно стежити за збереженням стандартних умов виконання навантаження, за зовнішніми ознаками втоми.

Після закінчення присідань обстежений сідає, і проводиться підрахунок ЧСС за пульсом за перші 15 с та останні 15 с першої хвилини відновлення.

Розрахунок індексу Руф'є проводять за формулою:

$$IP = \frac{4 \times (ЧСС1 + ЧСС2 + ЧСС3) - 200}{10}$$

де: IP – індекс Руф'є;

ЧСС1 – частота серцевих скорочень за 15 с у стані спокою;

ЧСС2 – частота серцевих скорочень за перші 15 с 1-ї хв відновлення;

ЧСС3 – частота серцевих скорочень за останні 15 с 1-ї хв відновлення.

Рівні функціонального резерву серця за показником IP у школярів визначаються з урахуванням п'яти градацій:

менше 3 – високий рівень;

4 – 6 – вище середнього (добрий);

7 – 9 – середній;

10 – 14 – нижче середнього (задовільний);

більше 15 – низький.

Розширена оцінка IP представлена у таблиці 29.

Таблиця 29

Оцінка фізичної працездатності за значеннями індексу Руф'є

Показник	Оцінка	Характеристика
< 3	Висока працездатність	Атлетичне серце
4-6	Добра працездатність	Дуже добре серце
7-9	Середня працездатність	Добре серце
10-14	Задовільна працездатність	Серцева недостатність середнього ступеня
15 і >	Погана працездатність	Серцева недостатність сильного ступеня

На думку окремих дослідників, існує необхідність модифікації запропонованої шкали оцінювання з урахуванням віку дітей та підлітків та особливостей функціонування їхньої серцево-судинної системи (Табл. 30).

Таблиця 30

Оцінка проби Руф'є в дітей (за А.А. Гусевой и др., 2005)

Оцінка результату	Вік (роки)				
	>15	13-14	11-12	9-10	7-8
Незадовільно	15	16,5	18	19,5	21
Погано	11-15	12,5-16,5	14-18	15,5-19,5	17-21
Задовільно	6-10	7,5-11,5	9-13	10,5-14,5	12-16
Добре	0,5-5	2-6,5	3,5-8	5-9,5	6,5-11
Відмінно	0	1,5	3	4,5	6

Для дорослих теж застосовують дещо відмінні критерії оцінювання індексу Руф'є (Табл. 31).

Таблиця 31

Оцінка значень індексу Руф'є для дорослих

Значення індексу	Оцінка
≤ 0	атлетичне серце
0,1-5,0	відмінно
5,1-10,0	добре
10,1-15,0	задовільно
15,1-20,0	серцева недостатність

Результат дослідження:

IP = _____

Висновок: з обґрунтуванням. _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Визначення фізичної працездатності за індексом Гарвардського степ-тесту

Фізична працездатність характеризується максимальною роботою, яку може виконати обстежуваний. Фізичну працездатність пов'язують з певним обсягом м'язової роботи, яка може бути виконана без зниження заданого (або встановленого на максимальному рівні для певної особи) рівня функціонального

стану організму, в першу чергу серцево-судинної та дихальної. Тому, існує припущення, що фізичні можливості організму – це той рівень фізичної працездатності, який може бути досягнутий без перенапруги та виснаження механізмів адаптації.

Встановлено, що найбільше уявлення про функціональні резерви організму може бути висвітлене в умовах навантаження, які включають не менш 2/3 м'язового масиву. Таке навантаження забезпечує крайню інтенсифікацію усіх фізіологічних систем і дозволяє виявити не лише глибинні механізми забезпечення працездатності, але й граничний з нормою стан і приховану нестачу функцій. Подібні тести-навантаження досить популярні у клінічній практиці, фізіології праці та спорту.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я висунуті такі вимоги до тестування з навантаженням:

- навантаження повинно кількісно вимірюватися;
- при повтореннях точно відтворюватися;
- забезпечувати роботою близько 2/3 м'язового масиву та максимальну інтенсифікацію фізіологічних систем;
- бути простою та виключати високо координовані рухи;
- забезпечувати змогу реєстрації фізіологічних показників під час виконання тесту.

Фізичну працездатність визначають за зміною та відновленням пульсу при дозованому навантаженні. Цей спосіб ґрунтується на тому, що збільшення ЧСС в певних межах відповідає інтенсивності фізичної роботи. Тривалість відновлення ЧСС свідчить про працездатність організму.

До тестів на відновлення відносяться різні варіанти тесту зі сходінкою (*step-test*), серед яких виділяють Гарвардський степ-тест.

Методичні вказівки. Обстежуваний студент виконує гарвардський степ-тест. Сутність гарвардського степ-тесту у підйомах на сходинку висотою 50 см для чоловіків і 43 см для жінок упродовж 5 хвилин у заданому темпі. Темп руху постійний і дорівнює 30 циклам за хвилину. Кожен цикл складається з чотирьох кроків. Темп задається метрономом або за командою дослідника – 120 ударів за хвилину. За командою «раз» обстежуваний ставить ногу на сходинку, «два» – стає на неї двома ногами і випрямляється, «три» – опускає на підлогу ту ногу, з якої починав хід, і «чотири» – стає на підлогу двома ногами і приймає вертикальне положення. Хід рекомендується починати з тієї ж ноги. За 5 хвилин можна кілька разів змінювати ногу.

Якщо обстежуваний втомлюється та відстає від ритму на 20 секунд, дослідження припиняється, та фіксується час виконаної роботи.

Після завершення тесту обстежуваний сідає на стілець і на першій половині другої хвилини (**а2**), на першій половині третьої хвилини (**а3**) і на

першій половині четвертої хвилини (**a4**) за 30 секунд реєструють його ЧСС за пульсом.

Фізичну працездатність або індекс гарвардського степ-тесту (ІГСТ) обчислюють за формулою:

$$\text{ІГСТ} = ((\text{час підйому в секундах}) \times 100) / ((a2 + a3 + a4) \times 2).$$

Критерії оцінки результатів гарвардського степ-тесту зведено в таблиці 32.

Таблиця 32

Оцінка	ІГСТ
Відмінно	90
Добре	80 – 89,9
Середнє	65 – 79,9
Слабко	55 – 64,9
Погано	55

За умови дистанційного навчання розглянути і розв'язати ситуаційну задачу.

Ситуаційна задача 1. Студент 20 років виконував Гарвардський степ-тест протягом 4 хвилин; ЧСС одразу по завершенню навантаження становила 148 уд./хв. Під час відпочинку у положенні сидячи проводили моніторинг динаміки ЧСС протягом 4 хвилин, отримали наступні показники ЧСС за 30 с: на першій половині другої хвилини – **57 уд./хв**, на першій половині третьої хвилини – **49 уд./хв** і на першій половині четвертої хвилини – **40 уд./хв**.

Результат дослідження записати у робочий зошит, обрахувати і оцінити величину індексу (ІГСТ) для іспитованого, у висновку пояснити отримані результати:

ІГСТ = _____

Висновок: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

1. Опрацювати теоретичний матеріал з навчальних посібників. Описати у робочому зошиті морфо-функціональні зміни у системі кровообігу одразу після народження дитини.

2. Використовуючи текст навчальних посібників, заповнити таблицю 33.

Таблиця 33

Вікові зміни показників роботи серця

Вік, роки (місяці)	Величини показника, одиниці вимірювання				
	ЧСС, уд/хв	СОК, мл	ХОК, мл/хв	АТ, мм рт ст	
				АТ сист.	АТ діаст.
1 міс.					

1 рік					
3 роки					
5 років					
7 років					
12 років					
14-17 років					
Зрілий вік					
Похилий вік					

Лабораторне заняття № 14

ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Мета: дослідити особливості реакції серцево-судинної системи на фізичні навантаження та зміну положення тіла, оволодіти методами оцінки функціонального стану серцево-судинної системи.

Матеріали і обладнання: секундомір, пульсотахометр, сфігмоманометр, медичні ваги, кушетка.

Запитання для самопідготовки:

1. Нервовий механізм регуляції кровообігу у дорослої людини.
2. Гуморальний механізм регуляції кровообігу.
3. Вікові особливості регуляції кровообігу.
4. Геронтологічні зміни показників роботи серця.
5. Геронтологічні зміни стану судинного русла.
6. Вікові особливості реакції системи кровообігу на фізичне навантаження.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Для визначення і оцінки стану серцево-судинної системи та її адаптації до фізичних навантажень використовують найбільш об'єктивні показники: частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ) систолічний (АТс), діастолічний (АТд), пульсовий (ПТ) і середній (АТсер).

Адаптаційні можливості організму людини в значній мірі залежать від гемодинамічних типів. Різні типи кровообігу мають своєрідність перебігу патологічних процесів в організмі. За Н.Н.Савицьким виділяють три типи кровообігу: гіпокінетичний (ГТК), еукінетичний (ЕТК) та гіперкінетичний (ГрТК).

У людей, що мають *гіперкінетичний тип реакції*, серце працює в найменш економічному режимі й діапазон компенсаторних можливостей цього типу

кровообігу обмежений. Відомі дані свідчать про те, що гіперкінетичний тип кровообігу вимагає великих витрат і менш ефективний у гемодинамічному відношенні, тобто осіб з даним типом кровообігу можна розглядати як недостатньо адаптованих до виконання робіт, особливо при тренуваннях на витривалість. У здорових людей розмір серцевого індексу залежить від статі і віку.

Гіпокінетичний тип реакції вказує на ослаблення можливостей серця з перекачування крові. При даному типі кровообігу найбільш часто виявлялися дезадаптивні реакції гемодинаміки на функціональні проби. При гіпокінетичному типі кровообігу серцево-судинна система має більш динамічний діапазон і діяльність серця найбільш економічна. Встановлено, що у осіб з ГТК спостерігається більш високий рівень споживання кисню при навантаженні, також у них найбільш економічно витрачаються резерви міокарду.

Еукінетичний тип кровообігу за показниками серцево-судинної системи займає проміжне положення між розглянутими вище типами. Найбільш оптимальним для практично здорових осіб є саме цей тип гемодинаміки, однак у добре тренуваних осіб, особливо спортсменів високої кваліфікації, у стані спокою переважно відзначається гіпокінетичний тип. Адаптація як загальна універсальна властивість живого забезпечує життєздатність організму в умовах, що змінюються і представляє процес адекватного пристосування його функціональних і структурних елементів, до навколишнього середовища. Загалом дослідження процесу адаптації та її механізмів, слід віднести до міждисциплінарної проблеми, яка може стати ключовою в розумінні багатьох аспектів розвитку тренуваності, здоров'я та захворюваності фізкультурників та спортсменів.

У поняттях «*адаптація, адаптованість*», з одного боку, і «*тренування, тренуваність*», з іншого боку, мають багато спільних рис, головною з яких є досягнення нового рівня працездатності на основі утворення в організмі спеціальної адаптивної функціональної системи з певним рівнем фізіологічних констант. Адаптація організму до фізичних навантажень полягає в мобілізації та використанні функціональних резервів організму, у вдосконаленні наявних фізіологічних механізмів регуляції. Ніяких нових функціональних явищ і механізмів у процесі адаптації не спостерігається, просто наявні вже механізми починають працювати досконаліше, інтенсивніше і економічніше. В основі адаптації до фізичних навантажень лежать нервово-гуморальні механізми, що включаються в діяльність і удосконалюються при роботі рухових одиниць (м'язів і м'язових груп). При адаптації спортсменів відбувається посилення діяльності ряду функціональних систем за рахунок мобілізації і використання їх резервів, а системоутворюючим фактором при цьому повинен бути

пристосувальний корисний результат – виконання поставленого завдання, тобто кінцевий спортивний результат.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Визначення й оцінка рівня функціональних можливостей серцево-судинної системи у людини за результатами індексу Робінсона

Методичні вказівки. У обстежуваних студентів у стані спокою проводять реєстрацію АТсист. за допомогою сфігмоманометра методом вислуховування тонів Н.С. Короткова. ЧСС визначаємо за величиною пульсу.

Індекс Робінсона визначають за формулою:

$$\text{Індекс Робінсона (ІРоб.)} = \frac{\text{ЧСС}_{\text{сп}} \cdot \text{АТ}_{\text{сист}}}{100}, \text{ ум. од.}$$

де ЧССсп – частота серцевих скорочень за 1 хв. у стані спокою;
АТсист. – систолічний артеріальний тиск;

Оцінюють ІРоб. для дорослих і дітей шкільного віку використовуючи таблицю 34.

Таблиця 34

Оцінка індексу Робінсона (за Г.Л. Апанасенком (2001))

Показник/ оцінка	низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Для дорослих					
Індекс Робінсона	111 і більше	95-110	85-94	70-84	69 і менше
Для дітей 7 – 16 років (шкільного віку)					
Індекс Робінсона	101 і більше	91-100	81-90	75-80	74 і менше

Для виконання практичних завдань лабораторної роботи, за умов дистанційного навчання, при відсутності необхідного обладнання та ознайомленої з ходом роботи асистувальної особи, користуватися готовими результатами вимірювань, які наведені у ситуаційних завданнях та здійснити необхідні розрахунки і сформулювати висновки.

Ситуаційне завдання 1. Молодий чоловік 29 років, маса тіла 85,5 кг, зріст 180 см, величина АТ у спокої 128/80 мм рт. ст, величина ЧСС – 70 уд./хв.

Ситуаційне завдання 2. Жінка віком 47 років, маса тіла 78 кг, зріст 179 см, величина АТ у спокої 115/75 мм рт. ст, величина ЧСС – 72 уд./хв. Визначити та оцінити рівень функціонального стану системи кровообігу.

Результат дослідження:

ІРоб. (чоловіка) = _____

Проб. (жінки) = _____

Висновок: за результатами кожного обстежуваного і в порівнянні _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Визначення й оцінка серцевого індексу (СІ) та ударного індексу (УІ) за допомогою формул

Методичні вказівки. Значно доповнює інформацію про діяльність серцево-судинної системи визначення таких гемодинамічних характеристик як серцевий (СІ) та ударний індекси (УІ).

1) Визначення серцевого індексу у досліджуваних осіб (СІ) за формулою:

$$CI = XOK / S, \text{ де}$$

СІ – серцевий індекс, л/(хв·м²);

ХОК – хвилинний об'єм кровообігу, л/хв;

S – площа поверхні тіла у м².

Показники ХОК і S, знаходимо розрахунковим шляхом, застосовуючи відповідні формули (методика описана у навчально-методичному посібнику Бекас О.О.(2014) С. 68-69; за активним посиланням: https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_5/bekas5.pdf

Оцінювання отриманого значення показника: СІ в умовах основного обміну (стан спокою, натще) у здорової людини в середньому дорівнює $3,2 \pm 0,3$ л/(хв·м²). При збільшенні СІ слід говорити про погіршення функціонального стану.

2) Визначення ударного індексу у досліджуваних осіб (УІ) за формулою:

$$UI = XOK \cdot S / ЧСС, \text{ де}$$

ХОК – хвилинний об'єм кровообігу, л/хв;

S – площа поверхні тіла у м²;

ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв.

З урахуванням значень ударного індексу (УІ) можливо зробити висновок про тип гемодинаміки:

Оцінка типу гемодинаміки за даними вимірювання ударного індексу (мл/м²)

Тип гемодинаміки	еукінетичний	гіпокінетичний	гіперкінетичний
Значення УІ	39,5 – 54,5	менше 39,5	більше 54,5

Результат дослідження: усі розрахунки виконуємо у робочому зошиті і реєструємо отримані показники.

СІ (студента, чоловіка) = _____

УІ, тип гемодинаміки (студента, чоловіка) = _____

СІ (студентки, жінки) = _____

УІ, тип гемодинаміки (студентки, жінки) = _____

Висновок: за результатами кожного обстежуваного і в порівнянні з описом типу гемодинаміки_____.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Визначення впливу вегетативної нервової системи на серцево-судинну діяльність за вегетативним індексом Кердо.

Відомо, що відношення величини частоти серцевих скорочень і артеріального тиску в нормі залишається постійним. На основі цієї закономірності, для визначення стану вегетативної нервової системи використовують вегетативний індекс Кердо, який розраховують за формулою:

$$ІК = (1 - ЧСС / АТд.) \times 100, \text{ де}$$

ІК – вегетативний індекс Кердо;

АТд. – показник діастолічного артеріального тиску;

ЧСС – частота серцевих скорочень у спокої (уд./хв).

Оцінювання отриманого значення показника: у нормі цей показник близький до 100. Значення індексу вище 100, вказує на перевагу симпатичної регуляції тону магістральних артерій. Значення нижче 100 – свідчать про активізацію депресорної зони судинно-рухового центру довгастого мозку.

Оцінка індексу Кердо:

Показник норми: від -10 до +10% в межах 100%

від -15 до +15 зрівноваженість симпатичних і парасимпатичних впливів

від +16 до +30 – симпатикотонія

≥ +31 виражена симпатикотонія

от -16 до -30 парасимпатикотонія

≤ -30 виражена парасимпатикотонія

Результат дослідження: усі розрахунки виконуємо у робочому зошиті і реєструємо отримані показники.

ІК (студента ,чоловіка) = _____

ІК(студентки, жінки) = _____

Висновок: за результатами кожного обстежуваного і в порівнянні_____.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Опрацювати теоретичний матеріал з навчальних посібників. Описати у робочому зошиті геронтологічні зміни показників роботи серця та стану судинного русла.

ТЕМА 9. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ДИХАННЯ ТА ТРАВЛЕННЯ У РІЗНІ ВІКОВІ ПЕРІОДИ

Лабораторне заняття №15

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Мета: опанувати методами оцінки функціонального стану дихальної системи; методами спірометричного та спірографічного вимірювання життєвої ємності легенів, обсягів, які її складають; оволодіти методами функціональних дихальних проб; пояснювати вікові особливості процесу зовнішнього дихання; особливості регуляції дихання у віковому аспекті.

Матеріали і обладнання: секундомір, ростомір, медичні або напольні ваги, спірометр, спиртовий розчин для дезинфекції, вата, навчальні таблиці і схеми.

Запитання для самопідготовки:

1. Вікові зміни порожнини носа у дітей після народження.
2. Вікові і статеві особливості гортані у дітей, підлітків та осіб юнацького віку.
3. Вікові особливості розвитку нижніх дихальних шляхів у дітей, підлітків та осіб юнацького віку.
4. Морфологічні особливості легень у дітей різного віку.
5. Особливості системи зовнішнього дихання в плода. Механізм першого вдиху новонародженого.
6. Морфо-функціональні особливості дихальної системи новонародженого.
7. Типи дихання людини. Вікові і статеві особливості формування типу дихання людини протягом онтогенезу.
8. Методи дослідження системи зовнішнього дихання. Коротка характеристика динаміки показників зовнішнього дихання протягом онтогенезу.
9. Особливості регуляції дихання та здатність до гіпоксії у дітей різного віку.
10. Морфологічні зміни системи зовнішнього дихання, пов'язані зі старінням організму.
11. Геронтологічні зміни фізіологічних можливостей системи зовнішнього дихання людини.
12. Особливості споживання кисню організмом дитини різного віку. Особливості зовнішнього дихання в юних спортсменів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Дихання є комплексом фізіологічних процесів, які відбуваються в організмі і забезпечують споживання кисню та видалення вуглекислого газу.

Дихання людини забезпечується шляхом взаємодії системи органів дихання, кровообігу, крові та регуляторних механізмів. Дихання складається з 5 основних етапів: 1 – зовнішнє дихання (обмін газами між навколишнім середовищем і легенями, тобто легенева вентиляція); 2 – дифузія газів крізь альвеолярнокапілярний бар'єр (обмін газів між альвеолярним повітрям та кров'ю); 3 – транспорт газів кров'ю (кисню – від легень до клітин і вуглекислого газу – в протилежному напрямку); 4 – дифузія газів між капілярною кров'ю і тканинами; 5 – тканинне дихання.

Крім газообміну, дихання є важливим фактором терморегуляції. Легені виконують функцію виділення, оскільки через них виводиться вуглекислий газ, аміак і деякі леткі сполуки.

Під час відхаркування разом із слизом видаляються продукти обміну: сечовина, сечова кислота, солі мінеральних речовин, частинки пилу і мікроорганізми.

Дихання, як і кровообіг, надзвичайно важливе для забезпечення гомеостазу організму. Порушення дихання призводить не тільки до зміни газового складу внутрішнього середовища організму, а й до глибоких змін у всіх реакціях обміну, в усіх процесах життєдіяльності.

Доросла людина робить приблизно 15–17 дихальних рухів за хвилину і за один вдих вдихає приблизно 500 мл повітря. При захворюваннях частота та глибина дихання змінюються. Дихання новонародженої дитини 48–63 дихальних рухів за хвилину, часте, поверхове. У дітей першого року при неспанні – 50–60, під час сну – 35–40, у дітей 4–6 років 23–26 циклів за хвилину, у дітей шкільного віку 18–20 разів за хвилину.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Визначення та оцінка функціонального стану дихальної системи (дихальних об'ємів) методом спірометрії

Методичні вказівки. У іспитованих студентів за допомогою методі спірометрії визначаємо життєву ємність легень у положенні стоячи. Здійснюємо три спроби, реєструємо найкращий результат.

Методика спірометрії детально описана у навчально-методичному посібнику Бекас О.О. (2014) С. 72-73; за активним посиланням: https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_5/bekas5.pdf

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ, л) – кількість повітря, яку обстежуваний здатний видихнути після максимального вдиху. ЖЄЛ характеризує функціональні можливості органів зовнішнього дихання. Структуру життєвої ємності легень складають:

- дихальний об'єм (ДО);
- резервний об'єм вдиху (РОВд);

- резервний об'єм видиху (РОВид).

У середньому у здорових нетренованих чоловіків величина ЖЄЛ складає 3,0–5,5 л, у жінок – 2,5–4 л.

У нормі величина ЖЄЛ досить варіабельна і може коливатись в межах її належної величини. Зниження ЖЄЛ, в порівнянні з її нормативною величиною більше ніж на 15% свідчить про недостатність розвитку дихальної системи (порушення прохідності дихальних шляхів, зміни структури і властивостей легеневої тканини тощо). Істотне зниження ЖЄЛ спостерігається при захворюваннях серцево-судинної системи.

Об'єктивність оцінки показників ЖЄЛ значно зростає при розрахунку відповідності фактичної ЖЄЛ належній (НЖЄЛ). На даний час запропоновано розрахунок величини НЖЄЛ здійснювати за такими формулами:

діти шкільного віку:

хлопчики: НЖЄЛ = 40 × ДТ+30 × МТ– 5100;

дівчатка: НЖЄЛ = 40 × ДТ+10 × МТ– 4400;

дорослі нетреновані люди:

чоловіки: НЖЄЛ = (27,63 – 0,122 × В) × ДТ– 500;

жінки: НЖЄЛ = (21,78 – 0,101 × В) × ДТ– 300;

дорослі тренувані люди:

чоловіки: НЖЄЛ= (27,63 – 0,122 × В) × ДТ;

жінки: НЖЄЛ= (21,78 – 0,101 × В) × ДТ,

де: НЖЄЛ – величина належної ЖЄЛ, мл;

ДТ – довжина тіла, см;

МТ – маса тіла, кг;

В – вік, роки.

Результат обрахунку належної величини ЖЄЛ (НЖЄЛ) зареєструвати у робочому зошиті:_____.

Отриману під час спірометрії фактичну ЖЄЛ (ФЖЄЛ) виразити у відсотках до належної за допомогою формули: ФЖЄЛ / НЖЄЛ × 100%. Оцінити отримане значення.

Для виконання практичних завдань лабораторної роботи, за умов дистанційного навчання, при відсутності необхідного обладнання та ознайомленої з ходом роботи асистувальної особи, користуватися готовими результатами вимірювань, які наведені у ситуаційних завданнях та здійснити необхідні розрахунки і сформулювати висновки.

Ситуаційне завдання 1. У медичному оздоровчому центрі пройшла первинне обстеження дівчинка 10 років, у якої діагностовано сколіотичну поставу, килеподібну деформацію грудної клітки, скошення тазу. Показники антропометрії: зріст – 146 см; маса тіла – 37 кг. Показник спірометрії: життєва

ємність легень – 1400 мл. *Оцінити показник зовнішнього дихання та дати рекомендації за потреби.*

Ситуаційне завдання 2. У медичному оздоровчому центрі пройшов первинне обстеження підліток 2008 року народження, у якого попередньо поставлений діагноз лівобічний сколіоз грудо-поперекового відділу хребта I ступеня. Показники антропометрії хлопчика: зріст – 143 см; маса тіла – 39 кг. Показник спірометрії: життєва ємність легень – 1500 мл. *Оцінити показник зовнішнього дихання та дати рекомендації за потреби.*

Висновок: _____

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Визначення та оцінка стійкості власного організму до умов гіпоксії в стані спокою за допомогою функціональних проб

Методичні вказівки. Виконати функціональні проби та визначити власні показники (виконують усі студенти):

Проба Штанге - _____ с;

Проба Генчи - _____ с;

ЧСС при виконанні проби Генчи (реєструється за 15с, а потім перераховується за 1 хв) - _____ уд./хв;

Індекс гіпоксії (ІГ) - _____ у.о.

1). Проба Штанге з максимальною затримкою дихання на вдиху. Після нормального вдиху і видиху досліджуваний робить глибокий вдих і на висоті його затримує дихання, щільно закривши ніс пальцями, як прищипкою і зтуливши щільно губи. Припиняти тест при рефлекторних рухах діафрагми. Зареєструвати час затримки. Процедура повторюється 2-3 рази з інтервалом у 2 хвилини, обчислюють середнє значення (у секундах).

Вікові норми проби Штанге (у секундах):

- 7-8 років: 37-40 – хлопці, 37-38 – дівчата;
- 13-14 років: 46-52 – хлопці, 46-47 – дівчата;
- 16-17 років: 64-66 – хлопці, 49-50 – дівчата .

Середньостатистичні показники у дорослих – у здорових, але нетренованих осіб час затримки дихання коливається у межах 40-60 с у чоловіків і 30-40 с у жінок. У спортсменів цей час збільшується до 60-120 с у чоловіків і до 40-95 с у жінок.

2) Проба Генчи з максимальною затримкою дихання на видиху. Досліджуваний робить спокійний видих і затримує дихання, щільно закривши ніс пальцями, як прищипкою і зтуливши щільно губи. Припиняти тест при рефлекторних рухах діафрагми. Зареєструвати час затримки. Процедура повторюється 2-3 рази, обчислюється середнє значення (у секундах).

Вікові норми проби Генчи (у секундах):

- 7-8 років: 17-19 – хлопці, 17-18 – дівчата;
- 13-14 років: 23-26 – хлопці, 23-25 – дівчата;
- 16-17 років: 32-33 – хлопці, 28-30 – дівчата.

Час затримки дихання у дорослих здорових нетренованих осіб коливається в межах 25-40с у чоловіків і 15-30с – у жінок. У спортсменів спостерігають значно вищі показники (до 50-60 с у чоловіків і 30-50 с у жінок).

3) Визначення Індексу гіпоксії (ІГ). ІГ характеризує ступінь стійкості організму до дефіциту кисню; розраховують за формулою:

$$ІГ = \frac{T_{\text{вид.}}}{ЧСС},$$

де ІГ – індекс гіпоксії, у.о.;

T_{вид.} – час затримки дихання на видиху, за результатами проби Генчи, с;

ЧСС – частота серцевих скорочень під час виконання проби, уд./хв.

У нормі ІГ у здорових нетренованих чоловіків складає 0,409–0,586 у.о., у жінок – 0,369–0,546 у.о., у фізично загартованих осіб відповідно – 0,609–0,786 у.о. та 0,509–0,686 у.о.

Результати дослідження, добуті при виконанні завдання, занести до зведеної таблиці 35 та порівняти з нормативними величинами.

Таблиця 35

Інтегральний показник	Значення	Вікова норма (відповідає/не відповідає)
Проба Штанге, сек.		
Проба Генча, сек.		
ІГ, ум. од.		

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Опрацювати теоретичний матеріал з навчальних посібників. Заповнити таблицю 36, користуючись навчальними посібниками:

Таблиця 36

Вікові особливості органів дихання у різні періоди онтогенезу

Органи дихання	Вікові особливості у різні періоди онтогенезу				
	новонарод-жених	грудний вік	дошкіль-ний вік	шкільний вік	зрілий вік
Порожнина носа					
Гортань					
Трахея і бронхи					
Легені					

Лабораторні заняття № 16
ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ТРАВЛЕННЯ. ЗНАЧЕННЯ
ВІТАМІНІВ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

Мета: опанувати знаннями про вікові особливості травної системи і обміну речовин, засвоїти принципи раціонального харчування осіб різних вікових груп, оволодіти методами визначення добових енергетичних витрат.

Матеріали і обладнання: ваги, ростомір, методичні матеріали.

Запитання для самопідготовки:

1. Уявлення про систему травлення.
2. Види травлення в організмі людини.
3. Формування органів травної системи у пренатальному періоді онтогенезу.
4. Травлення у період внутрішньоутробного розвитку.
5. Особливості будови травної системи у різні вікові періоди постанального розвитку.
6. Вікові особливості травлення у різних відділах ШКТ.
7. Поняття про вітаміни. Класифікації вітамінів.
8. Значення вітамінів для росту і розвитку організму.
9. Добові норми вітамінів для дітей і дорослих.
10. Ознаки недостачі та надлишку вітамінів у дітей і дорослих.
11. Джерела надходження вітамінів в організм людини.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Травна система складається з органів, які здійснюють механічну та хімічну переробку їжі, перетравлювання харчових продуктів на продукти живлення, усмоктування цих продуктів, а також виведення утворених шлаків.

Розрізняють такі відділи травного тракту: порожнина рота, стравохід, шлунок, дванадцятипала кишка та підшлункова залоза й печінка, що виділяють до неї свої секрети, а також тонка та товста кишки. Усі відділи відокремлені сфінктерами. Істотне значення має травлення в кожному попередньому відділі, що забезпечує послідовність процесів.

Травна система в людини починає розвиватися на третьому тижні внутрішнього життя.

Первинна кишка й органи травної системи, що формуються на її основі, спочатку розташовуються вздовж тіла зародка, по її поздовжній осі. Починаючи з другого місяця внутрішнього розвитку, спостерігається інтенсивний ріст органів травної системи, з'являється веретеноподібне розширення – майбутній шлунок, ростуть тонка і товста кишки. Із ентодермальних занурень майбутньої дванадцятипалої кишки починають формуватися печінка й підшлункова залоза. Під час росту й диференціювання органів травної системи відбувається поступове повертання вправо (за годинниковою стрілкою) органів, розташованих у черевній порожнині.

На 12 тижні пренатального розвитку починає утворюватися трипсиноген, на 18-му – хімотрипсиноген. Ліпаза з'являється на 12 тижні, амілаза – лише після народження. Крім залозистої паренхіми утворюються панкреатичні островці (острівці Лангенганса), які на восьмому тижні містять глюкагон, а на 12-му – інсулін. До народження дитини підшлункова залоза ще не сформована.

Уже в перші тижні вагітності в плода закладається ендокринний апарат травного тракту: збільшується кількість ендокринних клітин під час внутрішньоутробного розвитку; у клітинах збільшується кількість пептидів (гастрину, секретину, ентероглюкагону, соматостатину та ін.). Під час внутрішньоутробного розвитку закладаються периферійні й центральні нервові механізми регуляції діяльності травного тракту.

Після народження дитини органи травної системи продовжують рости та диференціюватися, при цьому спостерігаються їх вікові зміни.

Вітаміни – група незамінних для організму людини і тварин органічних сполук, які мають високу біологічну активність, наявні в малих кількостях у продуктах харчування. Основна їх кількість надходить в організм з їжею, і лише деякі синтезуються мікроорганізмами в кишечнику. Вітаміни є обов'язковими компонентами ферментних систем і гормонів, в тому числі тканинних гормонів, вони забезпечують нормальне функціонування нервової системи, м'язів та інших органів. Від рівня вітамінної забезпеченості харчування залежить рівень розумової і фізичної дієздатності, витривалості й опірності організму.

Порушення нормального перебігу життєво важливих процесів в організмі через тривалу відсутність у раціоні того чи іншого вітаміну призводить до виникнення важких захворювань, відомих під загальною назвою гіповітамінози або авітамінози. Іноді авітамінози або гіповітамінози можливі внаслідок захворювань, коли порушується всмоктування вітаміну або його посилене руйнування в шлунково-кишковому тракті.

Гіповітаміноз може розвинутиися при посиленій фізичній чи розумовій роботі, при дії на організм несприятливих факторів (переохолодження, стрес тощо), при фізіологічних станах, (вагітність, годування дитини). Приймання вітамінів слід проводити в суворій відповідності з рекомендаціями або під контролем медичних працівників. Надлишкове споживання харчових продуктів, надзвичайно багатих вітамінами, або самотійний надмірний прийом вітамінних препаратів можуть призвести до гіпервітамінозів. На сьогодні відомо і вивчено до 30 вітамінів, а для забезпечення здоров'я людини необхідно близько 20 із них. На основі властивостей вітамінів і їх розповсюдження в природних продуктах ці сполуки прийнято ділити на **водорозчинні вітаміни** (С, В1, В2, В6, РР, В12, Вс, Р, В3, Н), **жиророзчинні вітаміни** (А, D, Е, К) і **вітаміноподібні речовини** (В4, В8, U, F, N, В13, В15).

Водорозчинні вітаміни – група вітамінів, що розчинні у воді і здатні утворювати біологічні високоактивні комплекси з ферментами. До їх складу належать вітаміни групи В, а також біотин (вітамін Н), аскорбінова кислота (вітамін С).

Жиророзчинні вітаміни (ретинол, кальцифероли, токофероли та філлохінони) мають здатність розчинятися у жирах, а також здатні утворювати біологічно активні компоненти з тканинними гормонами.

Вітаміноподібні речовини – це сполуки різної хімічної природи, що мають високий рівень біологічної активності і схожі за цією ознакою із активністю вітамінів. До таких речовин належать біофлавоноїди (вітамін Р), пангамова кислота (вітамін В15), параамінобензойна кислота (вітамін Н1), оротова кислота (вітамін В13), холін (вітамін В4), інозит (вітамін В8), карнітин (вітамін Вт), незамінні жирні кислоти (вітамін Р), вітамін U, ліпоєва кислота (вітамін N).

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Заповнити таблицю 37 «Характеристика водорозчинних вітамінів», у якій охарактеризувати такі водорозчинні вітаміни: С, В1, В2, В12, РР, В5, В6, В9, Н, (кількість граф збільшувати за необхідністю)

Таблиця 37

Характеристика водорозчинних вітамінів

Хімічна назва вітаміну і назва за літерною класифікацією	Продукти, багаті на вітамін (шляхи надходження в організм)	Функції в організмі, фізіологічна дія вітаміну	Добова норма для		Ознаки гіповітамінозу у	
			дітей	дорослих	дітей	дорослих
Аскорбінова кислота (вітамін С)						

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Заповнити таблицю 38 «Характеристика жиророзчинних вітамінів», у якій охарактеризувати наступні групи вітамінів: А, Д, Е, К, F (кількість граф збільшувати за необхідністю)

Таблиця 38

Характеристика жиророзчинних вітамінів

Хімічна назва вітаміну і назва за літерною класифікацією	Продукти, багаті на вітамін (шляхи надходження в організм)	Функції в організмі, фізіологічна дія вітаміну	Добова норма для		Ознаки гіповітамінозу у	
			дітей	дорослих	дітей	дорослих

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Використовуючи текст навчальних посібників, заповнити таблицю 39.

Таблиця 39

Фізіологічні показники системи травлення

Фізіологічні показники	Нормативна величина	Вікові особливості
Найбільш оптимальна температура для біологічної дії травних ферментів, °С		
Тривалість затримки їжі в ротовій порожнині, с		
Щільний (сухий) залишок слини, %		
Виділення слини за добу, л		
рН слини		
Виділення шлункового соку за добу, л		
рН шлункового соку		
Виділення соку підшлункової залози за добу, л		
Виділення жовчі печінкою за добу, л		
рН жовчі		

ТЕМА 10. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ РЕЧОВИН, ЕНЕРГІЇ ТА ВИДІЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ У ЛЮДИНИ

Лабораторні заняття № 17

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ РЕЧОВИН. МЕТОД ОБРАХУНКУ ДОБОВИХ ЕНЕРГОВИТРАТ

Мета: засвоїти вікові особливості травної системи і обміну речовин, засвоїти принципи раціонального харчування осіб різних вікових груп, оволодіти методами визначення добових енергетичних витрат.

Матеріали і обладнання: ваги, ростомір, методичні матеріали.

Запитання для самопідготовки:

12. Особливості білкового, жирового і вуглеводного обміну в різні вікові періоди.
13. Поняття про основний обмін у різні вікові періоди.
14. Методи визначення і оцінки енерговитрат і енергопотреб людини.
15. Значення мінеральних речовин для росту і розвитку організму.
16. Фізіологічні норми споживання поживних речовин та енергії.
17. Режим харчування. Стани, що розвиваються у дітей і дорослих при порушенні режиму харчування.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Харчування є основною біологічною потребою людини. Раціональне харчування забезпечує правильний ріст і формування організму, його фізичну і розумову працездатність, сприяє збереженню здоров'я та подовженню життя.

Для забезпечення раціонального харчування розроблено науково обґрунтовані середні фізіологічні потреби людини у харчових речовинах, визначено повноцінні харчові раціони та режими харчування для різних груп населення (з урахуванням віку, статі умов праці і побуту, фізичного

навантаження тощо). Харчовий раціон компенсує витрати організму. Він повинен задовольняти максимальну потребу в білках, жирах, вуглеводах, вітамінах тощо. Разом з тим, споживана їжа повинна бути смачною, різноманітною, відповідати характеру роботи, віку людини і складати певний об'єм.

Специфічно-динамічна дія їжі – це витрати енергії понад основного обміну, що виникли внаслідок щоденного споживання їжі. Вони включають енерговитрати, пов'язані з розщепленням, перетвореннями, абсорбцією, транспортом нутрієнтів і т.п.. Енерговитрати на специфічно-динамічну дія їжі зазвичай виражають у вигляді відсотка від енерговартості вживаних продуктів. Вони залежать від кількості споживаної енергії, співвідношення основних харчових речовин у раціоні.

Вуглеводи і жири мають нижчий термічний ефект, ніж білки, оскільки синтез і метаболізм білків в організмі відбувається з великими витратами енергії. Вважають, що термічний ефект глюкози становить 5-10%, жирів – 3-5%, а білків – 20-30%. Зазвичай при прийомі змішаної їжі ці енерговитрати на специфічно-динамічну дію їжі складають 6-10% загальних енергетичних витрат (у жінок, як правило, нижче – 6-7%)

Усе доросле населення працездатного віку (18-59 років) поділене на 4 групи інтенсивності праці. Кожна об'єднує осіб певних професій. Критерієм віднесення окремих осіб до конкретної групи інтенсивності праці, згідно з рекомендаціями ВООЗ, є коефіцієнт фізичної активності (КФА) – відношення загальних енерговитрат за добу на всі види життєдіяльності до величини основного обміну: $KFA = Q_{доб} / B_{ОО}$.

Використовуючи цей критерій, до групи з однаковими енерговитратами можуть бути віднесені різноманітні професії:

1 група – працівники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність – науковці, студенти гуманітарного фаху, оператори ЕОМ, контролери, педагоги, лікарі (крім хірургів, медсестер і санітарок), диспетчери тощо. КФА – 1,4; потреба в енергії: чоловіків – 2100–2450 ккал, жінок – 1800–2000 ккал.

2 група – працівники, зайняті легкою фізичною працею, легка фізична активність – водії трамваїв, тролейбусів, робітники на конвеєрах, вагарі, швейники, агрономи, медсестри, санітарки, зв'язківці, працівники радіоелектронної промисловості, сфери обслуговування, продавці промтоварів тощо. КФА – 1,6; потреба в енергії: чоловіків – 2500–2800 ккал, жінок – 2100–2200 ккал.

3 група – робітники середньої важкості праці, середня фізична активність – слюсарі, наладчики, верстатники, екскаваторники, бульдозеристи, водії автобусів, хірурги, текстильники, взуттєвовики, залізничники, машиністи вугільних комбайнів, продавці продовольчих товарів, водники, апаратники, металурги-доменщики, робітники хімічних заводів тощо.

КФА – 1,9; потреба в енергії: чоловіків – 2950–3300 ккал, жінок – 2500–2600 ккал.

4 група – робітники важкої й особливо важкої фізичної праці, висока і дуже висока фізична активність – будівельники, помічники буровиків,

прохідники, основна маса робітників сільського господарства, механізатори, доярки, овочівники, деревообробники, металурги, ливарники, доменщики, валяльники лісу, каменярі, землекопи, вантажники немеханізованої праці тощо. КФА – чоловіки – 2,3, жінки – 2,2; потреба в енергії: чоловіків – 3500-3900 ккал, жінок – 2850–3050 ккал.

Середня величина енергії для різних груп дорослого населення розрахована виходячи із середньої ідеальної маси тіла: для чоловіків – 70 кг, для жінок – 60 кг.

Енергетична цінність їжі населення має становити: у віці 0-3 міс – 120 ккал/кг; 4-6 міс – 115 ккал/кг; 7-12 міс – 110 ккал/кг; 1-3 р. – 1540 ккал; 4-6 р. – 2000 ккал; 6 р. (учні) – 2200 ккал; 7-10 р. – 2400 ккал; хлопчики 11-13 р. – 2800 ккал; дівчатка 11-13р. – 2550 ккал; юнаки 14-17 р. – 3200 ккал; дівчата 14-17 р. – 2650 ккал.

Енергетична цінність їжі осіб похилого віку: чоловіки – 60-74 р. – 2000 ккал, 75 р. і старші – 1800 ккал; жінки – 60-74 р. – 1800 ккал; 75 р. і старші – 1600 ккал.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Визначити власні добові енергетичні витрати протягом одного робочого дня

Методичні вказівки. Добові енергетичні витрати організму складаються із таких частин:

- Основний обмін – витрати енергії на підтримку основних життєвих функцій організму у стані спокою.
- Специфічно-динамічна дія їжі – посилення основного обміну у відповідь на приймання їжі – залежно від кількості приймань коливається у діапазоні 10 - 15 % від основного обміну.
- Витрати енергії на виконання робіт, рухову активність.

У дітей додаткові витрати енергії на ріст м'язів та ріст кісток – 4,5 – 5,4 ккал на 1 гр. прибавки у масі тіла або 15% від загальної витрати енергії.

Для обчислення **величини основного обміну (В_{оо})** у чоловіків і жінок використовують таблиці Бенедикта (методика описана у навчально-методичному посібнику Бекас О.О., 2014 (С. 82-84), активне посилання: https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_5/bekas5.pdf

Специфічно-динамічна дія їжі (СДД) становить 10-15% від основного обміну. Як правило, чоловіки для обрахунків використовують вищий показник – 15%, а жінки – нижчий, 10%.

Для приблизного визначення добових енерговитрат використовують метод хронометражу – розрахунок енергетичних витрат (Евит.) розраховують за формулою:

Евит. = час роботи(t) × маса тіла × індекс роботи, що виконується.

Витрати енергії на виконання різних видів робіт (індекси робіт, що виконуються) наведені у таблиці 40.

Таблиця 40

Витрати енергії на виконання різних видів робіт

(індекси робіт, що виконуються, із врахуванням основного обміну)

Найменування роботи	Енерговитрати за хв на 1 кг ваги, ккал
<i>Повсякденна активність</i>	
Сон (в тому числі нічний)	0,01143
Відпочинок лежачи	0,01286
Відпочинок сидячи	0,02
Відпочинок стоячи	0,02429
Особиста гігієна	0,03429
Приймання їжі сидячи	0,02429
Самообслуговування	0,0250
Приймання душу	0,06
Бесіда сидячи	0,02143
Бесіда стоячи	0,0257
Ходьба 3 км/год.	0,04143
Ходьба 5 км/год.	0,06429
Підйом сходами	0,12
Спуск сходами	0,04
Пересування на милицях	0,11429
<i>Домашня робота</i>	
Шиття	0,01857
Чистка взуття, картоплі	0,03
Прання (ручне)	0,04286
Прасування білизни	0,05143
Вибивання і чистка килимів	0,05
Миття підлоги	0,04286
Миття вікон	0,05286
Миття посуду	0,03428
Підмітання підлоги	0,02428
<i>Навчання, розумова праця</i>	
Робота за комп'ютером	0,02
Читання	0,02142
Навчання, слухання лекцій, самопідготовка	0,02428
<i>Активний відпочинок, фізична культура, спорт</i>	
Ігри з дітьми	0,05
Більярд	0,04143
Танці	0,07857
Їзда па велосипеді, 8 км/год	0,06428
Їзда на велосипеді, 15 км/год	0,07428
Ходьба на лижах	0,14143
Бадмінтон	0,09142
Веслування	0,05857
Альпінізм	0,13
Плавання	0,07143
Верхова їзда ходою	0,04285
Верхова їзда риссю	0,11428
Футбол	0,12714
Теніс	0,10143
Вправи па снарядах	0,11286
Баскетбол	0,16
Волейбол	0,05

Біг, 8 км/год	0,13571
Біг, 18 м/хв.	0,17857
Біг, 320 м/хв.	0,32
Гімнастика	0,03571

1. Визначити для себе величину основного обміну застосувавши формулу 1 або 2 (залежить від статі). _____

2. Розрахувати для себе показник СДД – специфічно-динамічної дії їжі з урахуванням власного показника VOO . Застосовують формулу: $СДД = VOO \times 10 \text{ або } 15 / 100$. _____

3. Скласти розгорнутий план одного робочого дня (всього 24 години з урахуванням нічного сну) для себе з урахуванням власної маси тіла (якщо ІМТ в межах норми), усіх видів діяльності, індексу роботи для кожного виду діяльності та орієнтовного часу виконання роботи. Для цього заповнити таблицю 41.

Таблиця 41

Найменування виду діяльності (роботи)	Індекс роботи (енерговитрати за хв на 1 кг ваги, ккал)	Час виконання роботи, у хвиликах (t)	Евит. (Результат обрахунку енерговитрат) за кожний вид діяльності

4. Обрахувати сумарні Евит. за добу _____

5. До сумарних Евит. додати СДД – це й будуть Ваші добові енерговитрати одного робочого дня.

Результат дослідження і висновок: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

1. Заповнити таблицю 42, кількість граф збільшувати за необхідністю.

Таблиця 42

Мінеральні речовини їжі і їхня роль в організмі людини

Мінеральні елементи		Функція
Групи елементів	Назва елементу	
Макро-		
Мікро-		
Ультрамікро-		

2. *Опрацювати теоретичний матеріал навчальних посібників. Дати визначення поняттям:*

- *режим харчування*
- *ожиріння*
- *анорексія.*

Лабораторне заняття № 18 **ВИДІЛЬНА ФУНКЦІЯ НИРОК ТА ШКІРИ**

Мета: трактувати поняття системи виділення, механізми регуляції гомеостазу за її участю; фізіологічні механізми сечоутворення і сечовиділення; аналізувати вікові особливості утворення сечі на підставі належних величин, що характеризують процеси фільтрації, реабсорбції, секреції; уміти трактувати функції шкіри у зв'язку з її структурою, уміти визначати тип шкіри.

Матеріали і обладнання: лупа, таблиці, схеми, атласи, інтернет-джерела та відео матеріали:

1) Будова і функції нирок: <https://cutt.ly/Sh0LoBf>

2) Будова та функції нефрона:

https://www.youtube.com/watch?v=gdiftRwQHw8&ab_channel=YaroslavKolinko

3) Анатомія шкіри: <https://studfile.net/preview/5258957/>

4) Будова та функції шкіри: <https://cutt.ly/uh0LsQZ>

5) Чутливість шкіри: сенсорні системи дотику, температури, болю:

<https://cutt.ly/dh0Lkw2>

6) Тип шкіри, вікові зміни шкіри обличчя: <https://cutt.ly/xh0Ld5S>

Запитання для самопідготовки:

1. Загальна характеристика органів виділення.
2. Вікові особливості нирок.
3. Механізм сечоутворення та сечовиділення, його вікові особливості.
4. Видільна функція шкіри. Механізм потовиділення.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДО ТЕМИ

Підтримання сталості внутрішнього середовища організму є умовою нормальної діяльності всіх органів і тканин і значною мірою залежить від того, як функціонує система виділення.

У процесі обміну речовин постійно утворюються кінцеві продукти обміну жирів, білків і вуглеводів, які вже не потрібні організму і навіть шкідливі для нього, а тому повинні бути видалені з організму. *Процес виділення як складова частина обміну речовин – один із головних у збереженні гомеостазу.*

Кінцевими продуктами обміну жирів і вуглеводів є вуглекислий газ і вода. При розпаді білків, крім вуглекислого газу і води, утворюється сечовина, сечова кислота, креатинін, фосфорно- і сірчаноокислі солі та інші сполуки. Кінцеві

продукти обміну речовин надходять у кров і виносяться нею до органів виділення. *Органами виділення є легені, потові залози шкіри, шлунково-кишковий тракт, нирки.*

Легені виводять з організму вуглекислий газ, пари води, а також деякі леткі речовини (ефір після наркозу, алкоголь).

Потові залози шкіри виділяють зайву воду, мінеральні солі, солі важких металів, які можуть потрапити в організм разом із їжею, деякі продукти обміну білків (наприклад, аміак), а за важкого фізичного напруження – молочну кислоту.

Печінка знешкоджує різні отруйні речовини, надлишки гормонів, продукти обміну гемоглобіну та білків. Після цього вони разом із жовчю потрапляють у кишечник та викидаються з організму. Хвора печінка не може виконувати свою видільну функцію, через що настає тяжке самоотруєння організму.

Шлункові та кишкові залози, а також **підшлункова залоза** виділяють у просвіт шлунка та кишечнику алкоголь, розчинений у крові, продукти обміну білків, воду та зайві мінеральні солі. Викидаючи кал, кишечник звільняє організм від зайвих, непотрібних і шкідливих продуктів обміну, хвороботворних мікроорганізмів.

Одним із найголовніших органів виділення та підтримання гомеостазу – є **нирки**. Вони виводять із сечею з організму надлишок води, мінеральні солі, шкідливі продукти білкового обміну (сечовина, сечова кислота). Нирки регулюють водний і сольовий обмін, забезпечуючи нормальний водно-сольовий склад рідин тіла (крові, лімфи, міжклітинної рідини).

Нирки підтримують певну сталу реакцію крові. При накопиченні в крові кислих або лужних продуктів обміну через нирки збільшується виділення надлишків відповідних солей. У підтриманні сталості реакції крові важливу роль відіграє здатність нирок синтезувати аміак, який з'єднує кислі продукти, заміщаючи у них натрій і калій. При цьому утворюються амонієві солі, які виводяться у складі сечі, а натрій і калій зберігаються для потреб організму.

У дітей нирки відносно більші, ніж у дорослого. Нирка новонародженої дитини важить 11–12 г, у однорічної дитини – 36 г, в 12-річної – 100 г, а у дорослої людини – 150 г. До трирічного віку нирки швидко ростуть, з 3 до 5 років формується кіркова речовина, в 9–10-річних дітей за будовою кіркова речовина нирки не відрізняється від нирки дорослої людини. Найінтенсивніше росте мозкова речовина до 3 років, у 5–6 років та в 9–12 років.

З віком змінюються кількість і склад сечі. Сечі у дітей виділяється порівняно більше, ніж у дорослих, а сечовипускання відбувається частіше внаслідок інтенсивного водного обміну і відносно більшої кількості води та вуглеводів у раціоні харчування дитини.

Умовно рефлекторна регуляція сечовипускання формується до кінця 1-го року життя, хоча привчати дитину сигналізувати про майбутнє сечовипускання слід починати з 3–4 місяців життя. Умовний рефлекс закріплюється до 2 років. Проте він ще нестійкий, і тому у дітей навіть у віці 7–10 років періодично виникає нічне нетримання сечі (енурез), якому сприяють перевтома, переохолодження, психічна травма, порушення сну, прийом гострої їжі, рясне пиття перед сном. У період статевого дозрівання енурез звичайно проходить самостійно.

Площа шкіри з розрахунку на кг маси у новонароджених дітей більша, ніж у дорослих (704 проти 221 см²/кг маси). Тому у дітей вища тепловіддача, ніж у дорослих. Епідерміс і роговий шар шкіри у дитини досягає «зрілості» в 7 років. Число потових залоз у людини не міняється, але густина їх розташування – зменшується у зв'язку із збільшенням площі поверхні шкіри (у дітей вона вища, ніж у дорослих в 10 разів). Морфологічної зрілості потові залози досягають в 7 років. Активність сальних залоз істотно зростає у плоду напередодні пологів, а в постнатальному періоді – під час статевого дозрівання.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1.

Користуючись даними літературних, інтернет-джерел та відеоматеріалами, заповнити нижче наведену таблицю 43

Таблиця 43

Особливості органів виділення

Орган виділення	Особливості будови	Функції	Речовини, які виділяються з організму	Вікові особливості (у новонароджених, дітей, підлітків, зрілому віці, похилому віці)
Легені				
Потові залози шкіри				
Печінка				
Шлунково-кишковий тракт				
Нирки				

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.

Вивчення морфо-функціональних особливостей шкіри.

Визначення типу шкіри

1. Вивчення морфо-функціональних особливостей шкіри. Уважно роздивитися (спочатку без лупи, а тоді з допомогою лупи) шкіру тильного боку

руки, долоні. Переконатися в тому, що шкіра гладенька, пружна, еластична. Рожевий колір шкіри зумовлений розгалуженням в ній численних дрібних кровоносних судин і капілярів, поряд з якими виділяються венозні (темні) судини. Товщина шкіри на різних ділянках тіла різна, що умовлено різною величиною жирових клітин в шкірі. Над гіпертрофованими м'язами шкіра завжди тонша, ніж під слабо розвиненими м'язами. На долоні розглянути подушечки пальців, захищені рожевими нігтьовими пластинками, на згинах долоні – різні лінії та складки.

Після ознайомлення з властивостями шкіри за відеоматеріалами (за посиланням), схемами, таблицями, атласом, вивчити її мікроструктуру, особливості епідермісу, власне шкіри і підшкірної клітковини.

Заповнити таблицю 44.

Таблиця 44

Будова і функції шкіри

Означення	Функції
Шар або складова шкіри -	
Епідерміс -	
Дерма -	
Види рецепторів шкіри: 1) -. -. б)	
Сальні залози -	
Підшкірна жирова клітковина -	

2. *Визначення типу шкіри.* Завчасно заготовлені серветки ретельно притиснути до лоба, скроні, носа, щік. Отриманий відбиток розглянути під лупою і визначити тип шкіри. Шкіра може бути сухою, нормальною, жирною. Навіть у однієї і тієї ж людини на різних ділянках обличчя шкіра може бути віднесена до різних типів. Суха шкіра – лущитьється, оскільки сальні залози виділяють недостатню кількість шкірного жиру. Жирна шкіра має великі пори та виділяє надмірну кількість шкірного жиру.

Висновок: _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Вписати у таблицю 3 анатомо-фізіологічні обґрунтування правил гігієни.

Таблиця 3

Гігієнічні вимоги	Анатомо-фізіологічне обґрунтування
Шкіра, волосся та нігті мають бути чистим	
Одяг та взуття повинні бути вільними	
Одяг має бути чистим	
Зимовий одяг – з темних вовняних тканин та хутра	
Літній одяг – з тонких, легких тканин світлого забарвлення	
Шкідливо носити прогумований одяг	
Не рекомендованим є одяг, де наявні тугі паски та гумки	

ВИКОРИСТАНА ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боярчук О. Д., Самчук В. А. Фізіологія (ВНД та вікова) з основами генетики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2014. 374 с.
2. Боярчук О. Д., Гаврелюк С. В. Вікова анатомія та фізіологія: практикум. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017. 252 с.
3. Виноградов О. О., Виноградов О. А., Боярчук О. Д. Вікова фізіологія : метод. рек. до практ. Робіт. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. 50 с.
4. Дмитроца О.Р., Швайко С.Є., Сокол А.П. Вікова фізіологія: Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт. – Луцьк, 2013. – 176 с.
5. Коцан І. Я., Швайко С. Є., Дмитроца О. Р. Вікова фізіологія [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. Я. Коцан,. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 376 с.
6. Ковешніков В.Г., Сікора В.З., Пикалюк В.С., Устянський О.О. та ін. Опорно-руховий апарат.
7. Рожков І. М., Спринь О.Б., Голяка С. К. Вікова фізіологія: методичні вказівки Миколаїв, 2008. 41 с.
8. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України / Під ред. А. М. Сердюка, Н. С. Польки. – К.: Деркул, 2003. – 232 с.
9. Шмалей С. В. Гасюк О. М., Головченко І. В., Редька І. В. Фізіологія вищої нервової діяльності. Методичні рекомендації / Шмалей С. В., – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – 58 с.

Електронний ресурс

<https://classroom.google.com/u/1/w/MTU5MzE4MzQzNzI3/t/all>

<https://youtu.be/mkIQ9N8j9xI>

<https://classroom.google.com/u/1/c/MTU5MzE4MzQzNzI3/a/MTY3MDgxMDIzNTk1/details>

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfdhEowMHDeUYPM1nx0dhagOP7Icwx1MwzwBC3c3NfN2jhaFw/viewform>

<https://classroom.google.com/u/1/c/MTU5MzE4MzQzNzI3/a/MjA4NTk4ODg2OTk5/details>

https://www.youtube.com/watch?v=LWzruEu0Jcs&ab_channel=EdEra

https://www.youtube.com/watch?v=Vc_8RVs942U&list=TLPQMjExMTIwMjAwa8wmA2O_-A&index=2&ab_channel=EdEra

https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_5/bekas5.pdf

<https://cutt.ly/Sh0LoBf>

https://www.youtube.com/watch?v=gdiftRwQHw8&ab_channel=YaroslavKolinko

<https://studfile.net/preview/5258957/>

<https://cutt.ly/uh0LsQZ>

<https://cutt.ly/dh0Lkw2>

<https://cutt.ly/xh0Ld5S>

ДОДАТКИ

Дослідження явища кольору і одночасного контрасту

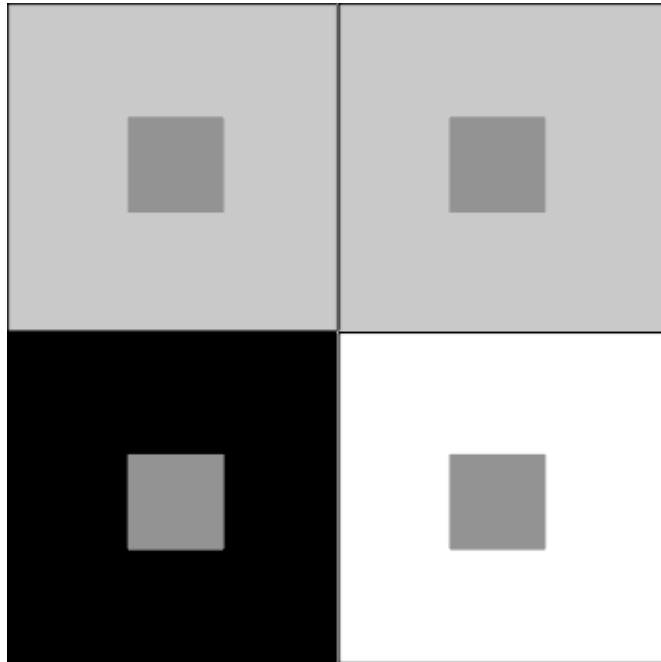


Рис. 1. Рисунок для ілюстрації явища одночасного зорового контрасту

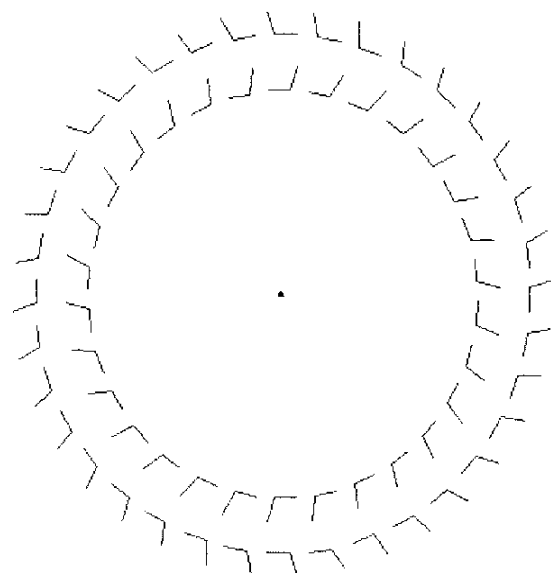
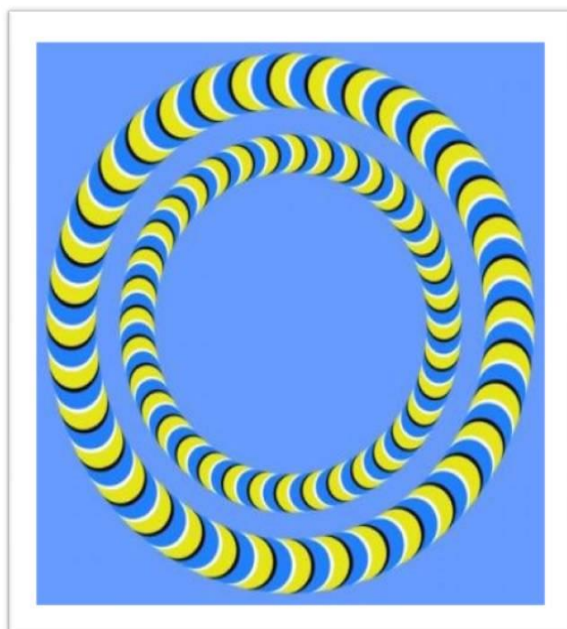


Рис.2 Ілюзія руху

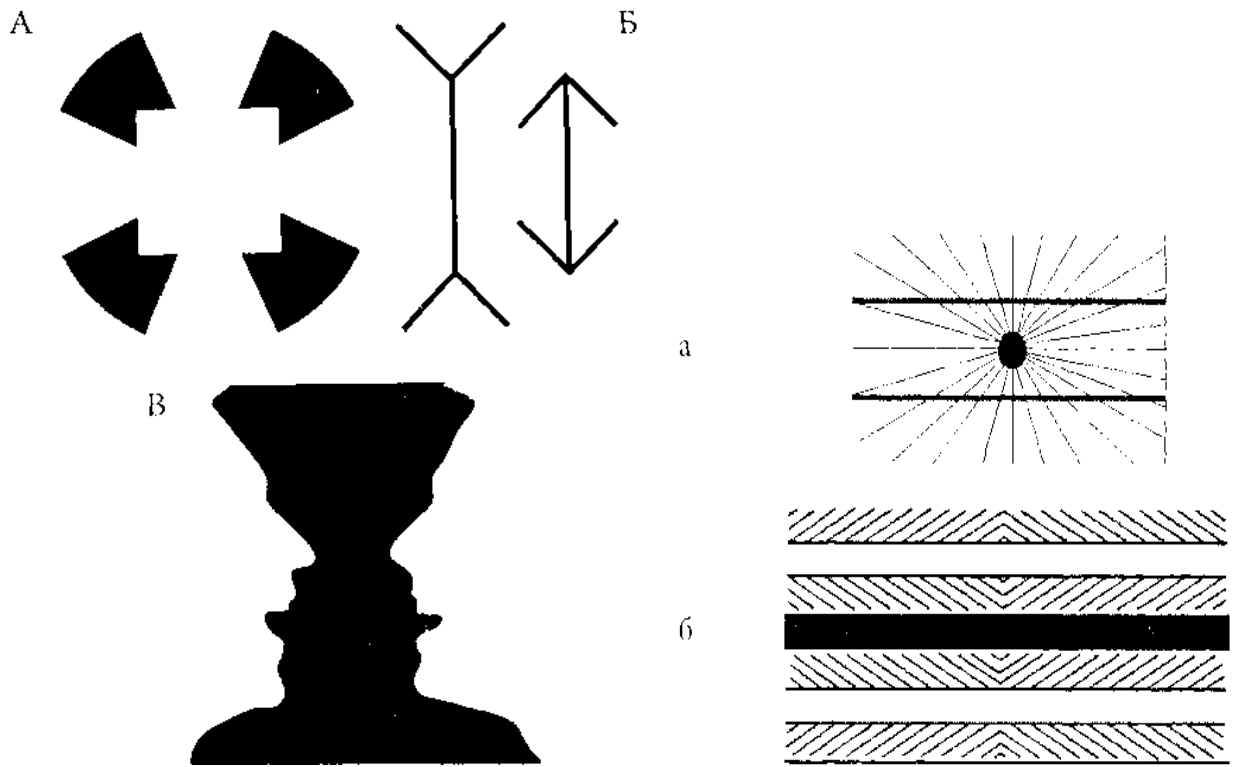


Рис. 3.1. Зорові ілюзії

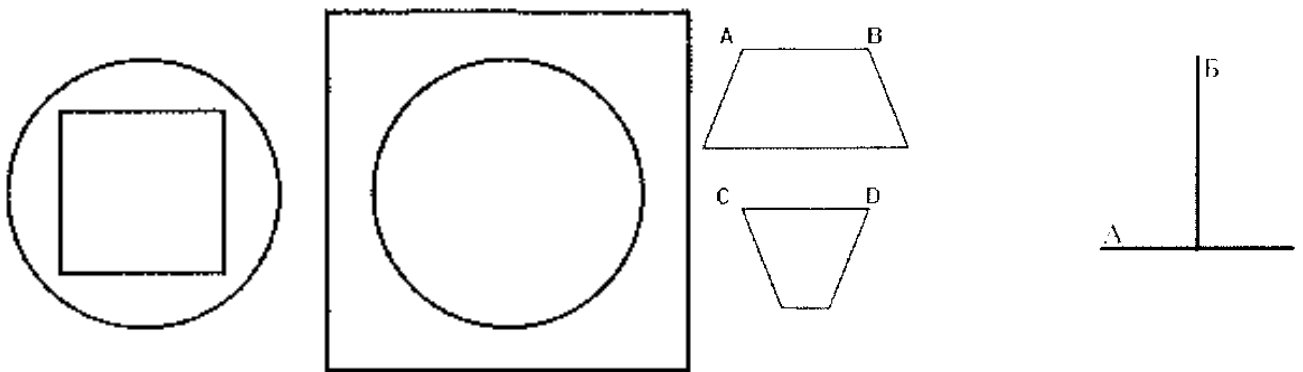
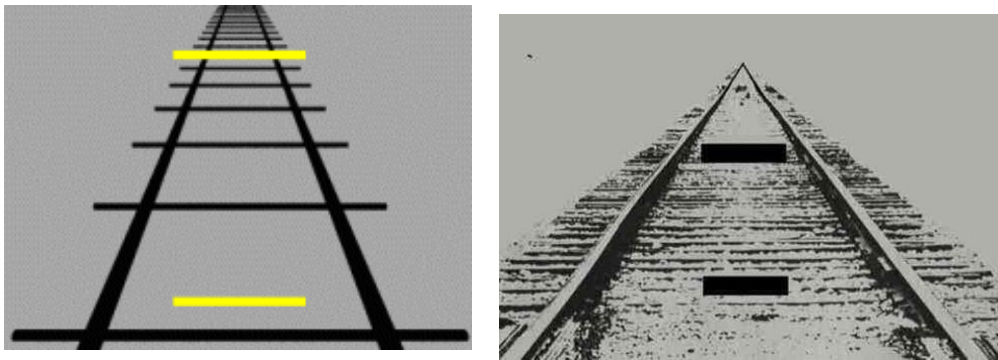


Рис. 5. Лінії АВ і CD фігур, які розміщені ліворуч, однакові. Лінії а і б правої фігури мають однакову довжину, однак здається, що $a < б$.

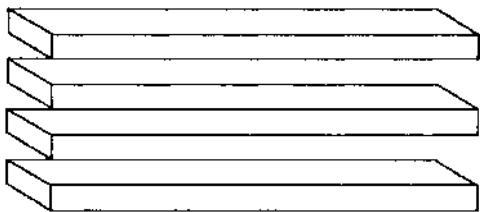


Рис. 6. Скільки прямокутників на цьому рисунку, якщо рахувати праворуч? А ліворуч?

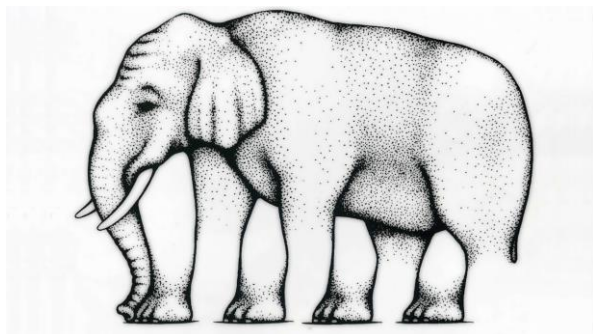


Рис. 7. Скільки ніг у цього слона?

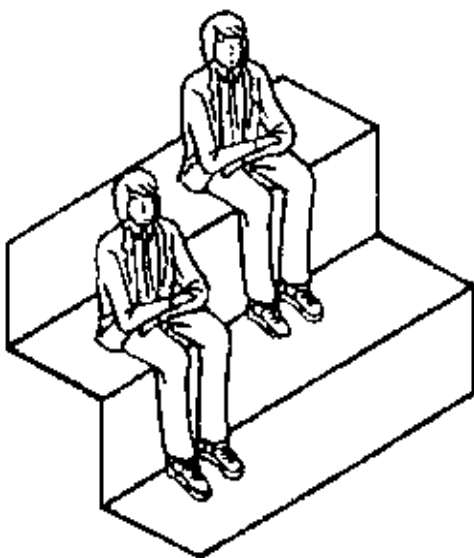


Рис. 8. На якій площині сидять ці люди?

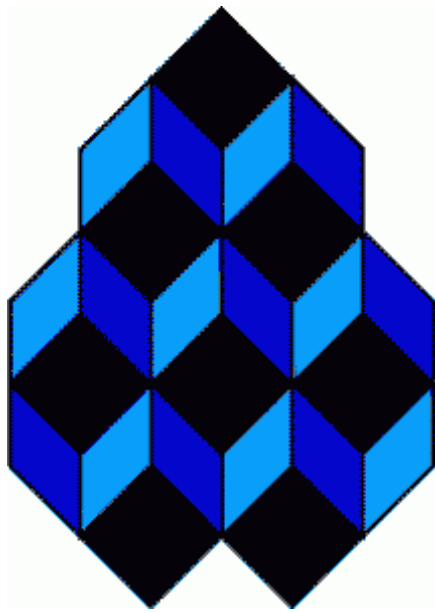


Рис. 9. Скільки тут кубів?

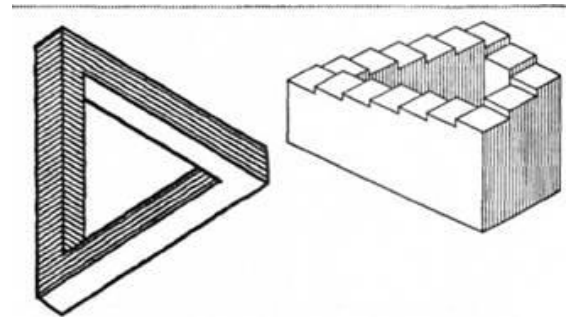


Рис. 10. Неможливі фігури



Рис 11 Розпізнавання образів (ліворуч); ілюзія заповнення (праворуч).

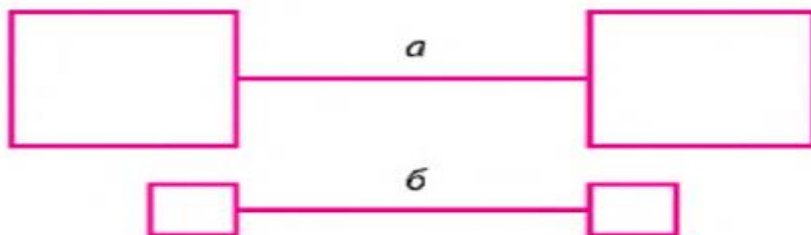


Рис. 12 Приклад зорової ілюзії: відстань між прямокутниками на мал. а та б однакова, але деяким людям здається, що на мал. б — більша.

Характеристика основних вікових етапів розвитку вищої нервової діяльності

Новонароджені на зовнішні подразники відповідають безумовними рефlekсами глобального характеру (за рахунок широкої іррадіації збудження); у них утруднене вироблення умовних рефlekсів; вони володіють безмежною можливістю розвитку, тому потребують постійного спілкування; у кінці цього періоду в них формуються «емоційно-рухова» реакція й «комплекс пожвавлення».

Грудний вік: з'являється здатність вироблення умовного рефlekсу на комплекс подразників (два місяці), здатність до вироблення диференційованого гальмування (2 міс.), умовного гальмування (2,5–3 міс.), запізнювальне гальмування (п'ять місяців), вироблення умовних рефlekсів на слово; це період, коли діти лепечуть і вимовляють окремі склади, період початку сенсорної мови (7–8 міс.), вимови перших слів, тобто основи моторної мови (10–11 міс.; у 12 міс. дитина може вимовляти 10–12 слів; у грудних дітей формується потреба в спілкуванні, з'являються зачатки інтелектуальної діяльності, мислення, з'являється тенденції до цілеспрямованої діяльності.

Раннє дитинство (1–3 роки) – це середина шляху психічного розвитку людини; у цей період розвиваються предметна та ігрова діяльність, виникають продуктивні види діяльності (малювання, ліплення, конструювання); продовжує розвиватися потреба в спілкуванні, мова – пасивна мова переходить в активну, запас слів зростає до 1500, відбувається засвоєння граматичної будови мови; розвивається наочно-дієве мислення; формується знакова, або символна, функція свідомості, починає формуватися особа.

Перше дитинство (3–7 років): для цього періоду характерний подальший розвиток усіх видів внутрішнього гальмування; динамічний стереотип продовжує виконувати провідну роль, з'являється можливість переробки стереотипу (5–6 років); виробляються умовні рефlekси на складні подразники; зростає швидкість утворення умовних рефlekсів; розвивається друга сигнальна система і її відносини з першою; бурхливий прояв емоцій (3–5 років); виникає та стає домінуючим словесне мислення з внутрішньою мовою; з'являється можливість до систематичного навчання дитини за певною програмою; з'являються «дитяче суспільство», виникають сюжетно-рольові ігри; провідним видом діяльності є гра, яка розвиває довільну пам'ять, довільну увагу, мову та мислення; важливе місце займає продуктивна діяльність – малювання, ліплення, конструювання; істотно зростає здібність до відчуттів, сприйняття, уяви; формуються зачатки змістової пам'яті; продовжує розвиватися наочно-

дійове мислення, з'являється наочно-образне та логічне мислення; у цей період пам'ять й увага переважно мимовільні та багато в чому залежать від емоцій дитини; мова із ситуативної стає контекстною, тобто зрозумілою поза ситуацією, формується внутрішня мова, яка стає основою мислення; формується особистість: виникають потреби, утворюється ієрархія потреб (чим старші діти, тим більше вони віддають перевагу соціально значущим потребам); формуються вольові якості.

Друге дитинство (7–12 років): для цього періоду характерний виражений вплив кори над підкірковими утвореннями, що виявляється в стриманості емоцій, контрольованості й свідомості поведінки; удосконалюється сприйняття – воно стає диференційованим, точним, цілеспрямованим; пам'ять та увага довільні за рахунок формування локальної активації мозку; поступово зростає розумова працездатність, знижується стомлюваність; добре виражені всі види внутрішнього гальмування; провідною діяльністю стає навчальна; у дітей 7 і 8 років переважає наочно-дієве мислення, у 8–9 років формується абстрактне мислення; динамічні стереотипи легко переробляються; швидко виробляються умовні рефлекси; вони міцні й стійкі до зовнішнього гальмування.

Підлітковий, або пубертатний, період (дівчатка: 12–15 років; хлопчики: 13–16 років): для цього періоду, пов'язаного зі статевим дозріванням, характерне зниження всіх форм внутрішнього гальмування; процеси збудження переважають над процесами гальмування; при локомоціях з'являється багато зайвих рухів: знижується контроль кори над емоційними реакціями, над пам'яттю, сприйняттям, увагою; спостерігається нестійкість емоційних станів; у II сигнальній системі знижується здібність до вироблення умовних рефлексів; мова стає повільною й лаконічною; понижена розумова працездатність; виникає психічна неврівноваженість або акцентуація особи, схильність до негативних і афектних станів; незважаючи на такі «негативні» зміни, формується теоретичний (абстрактно-логічний) тип мислення і з'являється здатність оперувати гіпотезами.

Юнацький вік (16–21 рік): після завершення статевого дозрівання різко зростає розумова й фізична працездатність; зростає роль кори в регуляції психічної діяльності, зокрема встановлюється контроль над емоційним станом, над проявом емоцій, знову з'являється можливість використання довільних видів пам'яті, уваги, сприйняття; відновлюється здатність виробляти внутрішнє гальмування, відновлюється швидкість вироблення позитивних умовних рефлексів; відбувається диференціювання між функціями правої й лівої півкуль, а у зв'язку з цим – диференціювання на художній і розумовий (за І. П. Павловим) типи ВНД; виразно проявляються типи ВНД (сильний, урівноважений, рухливий); відпрацьовуються механізми стратегії роботи мозку, зокрема визначення найекономішнього шляху.

Похилый вік. У механізмі вікових змін функціональної активності кори великого мозку важливе значення мають декілька головних нервових процесів під час старіння організму. У людей після 75 років визначаються чіткі зміни сили, рухомості й урівноваженості нервових процесів. Першою зміною фізіологічних процесів у корі є зниження функціональної рухомості. Це пояснюється послабленням впливу висхідної та низхідної систем ретикулярної формації мозку й змінами характеру регуляції корою структурно-функціональними системами. Під час старіння знижується працездатність нервових клітин, визначається відставання процесів відновлення від процесів виснаження. Зрушення в енергетичному забезпеченні нейронів, в активному транспорті іонів, зміни клітинної мембрани призводять до збільшення періоду реполяризації, до великої тривалості потенціалу дії, що знижує лабільність нейронів. Клітинні механізми розвитку гальмування пов'язані з гіперполяризацією мембрани, зі збільшенням порога збудливості клітин. Умовно-рефлекторна діяльність у людей 60–65 років не має суттєвих змін, порівняно з особами молодого віку. У віці 67–70 років уже визначається недостатня концентрація нервових процесів, переважає гальмування, особливо в другій сигнальній системі. У людей віком понад 75 років головною скаргою стає послаблення пам'яті. Прослідковується зв'язок між послабленням пам'яті й станом соматичного здоров'я. Проблема пам'яті та її вікові зміни є однією з головних у старінні організму. Другою проблемою процесу старіння є проблема затримки темпу психічних реакцій. Збільшення терміну нервових реакцій розглядається як загальна й універсальна ознака старіння мозкових структур, що пояснюється затримкою імпульсів у периферійних нервових шляхах, а також порушенням в асоціативних зв'язках окремих ділянок кори великого мозку.

Геротологічні зміни. Із віком зменшуються сила, рухливість і урівноваженість основних нервових процесів, слабшає процес внутрішнього гальмування, що деякі автори пояснюють зниженням активуючого впливу ретикулярної формації на кору великих півкуль. При старінні процеси виснаження нейронів починають переважати над процесами відновлення. У цілому такі зміни призводять до зниження працездатності, розладу сну, емоційної нестійкості та дратівливості, до ослаблення уваги й пам'яті, порушення складних форм психічної діяльності та цілеспрямованої поведінки, появи дефектів поведінки. Зокрема, відомо, що тривалість сну знижується найпомітніше після 65 років. Із віком збільшується число пробуджень, які переривають сон, знижується частка швидкого сну, з'являється схильність до денного сну. Можливо, тому в літніх і старих людей в ЕЕГ змінені характеристики альфа-ритму (він з'являється з меншою частотою та нижчою амплітудою); з'являються або посилюються повільні коливання ЕЕГ. У міру

старіння погіршуються різні процеси мнестичної діяльності – функції запам'ятовування, зберігання та відтворення, а також посилюється процес забування. Короткочасна пам'ять значно слабшає й часто буває порушеною; довготривала пам'ять зберігається краще: умовно-рефлекторні зв'язки, зміцнені протягом життя, послаблюються в глибокій старості. У логічно-змістовій пам'яті зміни торкаються найскладніших і рідко «використовуваних» структур: запам'ятовування матеріалу, не укладеного за значенням, є важчим, ніж об'єднаного в смислові системи. Умовні рефлекси виробляються важче, а їх згасання відбувається повільніше, ніж у молодому віці. Здібність до навчання знижується. У літніх і старих людей зменшується здатність до концептуальної діяльності, знижується розсудливість. Мова зберігається відносно добре, проте через ослаблення внутрішнього гальмування в літніх і старих людей з'являється багатоскладовість. Вважають, що оптимум розвитку інтелектуальних функцій доводиться на 18–20 років. Якщо логічну здатність 20-річних прийняти за 100 %, то в 30 років вона буде рівна 96 %, у 40-річному віці – 87 %, у 50 років – 80 %, у 60–75 %. Вербально-логічні функції досягають першого оптимуму в молодості, потім вони можуть повторно зростати в зрілому віці (до 50 років), знижуючись після 60 років. Завдання, що вимагають для свого розв'язання винахідливості, уяви й винахідливості, у літньому та старечому віці розв'язуються надсилу; у цьому віці значно легше використовувати завдання, засновані на використанні життєвого досвіду. У літніх і старих людей спостерігають загострення рис удачі, немотивовану образливість, егоцентризм, іпохондричність, ослаблення ефектного життя, що позбавляє їх барвистості та яскравості нових вражень і складає основу порушень психологічної адаптації в старечому віці. У літніх людей зростає тривожність, знижується емоційність. На фоні несприятливих умов життя, за відсутності раціонального режиму дня ці зміни сприяють появі характерних для пізнього онтогенезу психічних синдромів і хвороб, зокрема вікової депресії, психозів (параноїди), галюцинацій пізнього віку, старечого недоумства, раннім і злоякісним проявом якого є хвороба Альцгеймера, що з'являється до 65 років. Імовірність цього захворювання досить велика і залежить від генетичної схильності. До ранніх симптомів цієї хвороби відносять утрату пам'яті на недавні події, дезорієнтацію й зниження спонтанних емоційних реакцій. У міру розвитку хвороби людина втрачає здатність читати, писати та мислити. Поступово знебарвлюється свідомість, хворий перестає пізнавати близьких, він може постійно беззмістовно розмовляти; із часом наступають судоми й смерть (на сьогодні не існує способів запобігання розвитку хвороби Альцгеймера).