

Антонік І. П.

Антонік В. І.

*Фізіологічні
дослідження
нервових процесів
та вищої нервової
діяльності*

Навчальний посібник

Кривий Ріг
2007

ББК
28.903:75
УДК612. 8 А
--

Антонік І. П., Антонік В. І.

Фізіологічні дослідження нервових процесів та вищої
А 72 нервової діяльності: Навчальний посібник. - Кривий Ріг, **2007.** -
113 с.

У навчальному посібнику розглянуті питання щодо організації і проведення фізіологічних досліджень збудливих утворень, процесів у центральній нервовій системі, вищої нервової діяльності та функцій сенсорних систем. Матеріал посібника містить фізіологічну характеристику окремих нервових процесів та функцій різних відділів нервової системи, опис техніки та методів дослідження. Кожен розділ посібника має контрольні питання для перевірки рівня засвоєння знань; у кінці посібника наведений зразок тесту для тренінгу при підготовці до підсумкового контролю знань. Навчальний посібник призначений викладачам і студентам вищих навчальних закладів, що спеціалізуються за фахом “Біологія”, “Практична психологія” та іншим, хто цікавиться проблемами нервової діяльності.

УДК612. 8
ББК
28.903:75

А 72

Рецензенти:

М. Г. Карнаух, доктор медичних наук, професор, директор Українського НДІ промислової медицини

В. І. Соболев, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин Донецького національного університету.

Рекомендовано до друку вченою радою
Криворізького державного педагогічного університету

© **Антонік І. П., Антонік В. І., 2007.**

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ЗБУДЛИВИХ УТВОРЕНЬ	7
1.1. Способи знерухомлення тварин	8
1.2. Виготовлення нервово-м'язового препарату литкового м'яза....	9
1.3. Монтаж установки для подразнення електричним струмом.....	11
1.4.Дія різних подразників на нервово-м'язовий препарат.....	11
1.5. Визначення порогової сили подразнення під час прямого та не- прямого подразнення м'яза.....	12
1.6. Залежність скорочень м'яза від сили поодиноких подразнень ..	13
1.7. Біоелектричні явища в нервовій та м'язовій тканині.....	14
1.8. Запис кривої поодиноким скороченням'яза	16
1.9. Тетанічне скорочення м'яза	17
Питання для закріплення знань та проведення співбесід з розділу “Фізіологія збудливих утворень	18
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ (ЦНС)	19
2.1. Аналіз рефлекторної дуги	22
2.2. Визначення часу рефлексу за Тюрком	23
2.3. Спостереження відносної невтомлюваності нерва	24
2.4. Іррадіація збудження.....	25
2.5. Сумація збуджень	25
2.6. Вивчення спинномозкових рефлексів та їх рецептивних полів ...	26
2.7. Вплив різних відділів головного мозку жаби на здійснення м'язового тону, установочних тонічних рефлексів та локомоторних актів	27
2.8. Центральне гальмування за І. М. Селеновим.....	28

2.9. Відділи головного мозку і їх роль у здійсненні безумовних рефлексів	29
2.10. Спостереження за безумовними сухожильними рефlekсами у людини.....	30
2.11. Спостереження за безумовними рефlekсами зіниці.....	32
Питання для закріплення знань і проведення співбесід з розділу “Фізіологія центральної нервової системи”	34
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	36
3.1. Вироблення умовного зіничного рефlekсу на слово.....	39
3.2. Формування рухово-захисного умовного рефlekсу у тварин	41
3.3. Вироблення й згасання моргального умовного рефlekсу на дзвінок	42
3.4. Утворення умовного рухового рефlekсу на світло	43
3.5. Визначення часу психічних реакцій у людини	43
3.6. Визначення об’єму короточасної слухової та зорової пам’яті ..	44
3.7. Визначення асоціативних зв’язків пам’яті.....	46
3.8. Визначення об’єму та швидкості переробки зорової інформації..	47
3.9. Визначення швидкості переключення уваги (тест Шульца-Платонова).....	50
3.10. Утворення динамічного стереотипу і його переробка	51
3.11. Визначення спрямованості особистості людини	53
3.12. Дослідження розумової діяльності та процесів гальмування умовних рефлексів.....	58
3.13. Визначення коефіцієнта інтелектуального розвитку особистості	62
Питання для закріплення знань і проведення співбесід з розділу “Фізіологія вищої нервової діяльності”	63
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ АНАЛІЗАТОРІВ	65
4.1. Визначення гостроти слуху й відчуття напрямку звуку	65
4.2. Кісткова провідність звуку. Дослід Вебера	67

4.3. Порівняння кісткової й повітряної звукопровідності	68
4.4. Визначення гостроти зору розрахунковим методом.....	68
4.5. Визначення гостроти зору.....	70
4.6. Визначення акомодційних властивостей ока (Дослід Шейнера). 71	
4.7. Виявлення сліпої плями	72
4.8. Визначення шкіряної чутливості	73
4.9. Виявлення теплових, холодкових і больових рецепторів шкіри. Дослідження температурної адаптації шкірних рецепторів	75
4.10. Дослідження помилки органів чуття (дослід Аристотеля)	77
4.11. Дослідження явищ послідовних образів	79
Питання для закріплення знань і проведення співбесід з розділу “Фізіологія аналізаторів”.....	81
РОЗДІЛ 5. ПИТАННЯ ТЕСТОВОГО ТРЕНІНГУ.....	82
ЛІТЕРАТУРА	88
ДОДАТКИ	89
Додаток 1. Схема будови нервової системи людини	89
Додаток 2. Схеми клінічно важливих рефлексів людини та локалізації їх центрів у спинному мозку.....	90
Додаток 3. Зразок тесту для визначення рівня інтелектуального розвитку особистості	92
Додаток 4. Відповіді та пояснення до тесту для оцінки рівня інтелектуального розвитку людини	104
Додаток 5. Зразок таблиці з кільцями Ландольта	107
Додаток 6. Зразок коректурної таблиці Анфімова.....	108
Додаток 7. Мікроскопічна будова рецепторів слуху, вестибулярного апарату та сітківки ока	110
Додаток 8. Схема розташування рецепторів шкіри	112
Додаток 9. Зразок форми бланку відповідей на запитання тесту	113

ВСТУП

Навчальний посібник “Фізіологічні дослідження нервових процесів та вищої нервової діяльності ” підготовлений у відповідності з сучасними навчальними планами та стандартами професійної підготовки студентів педагогічних вузів. Актуальність створення посібника обумовлена відкриттям нових педагогічних спеціальностей і відсутністю необхідної навчальної літератури.

Відомо, що одним із найважливіших етапів при підготовці біологів та психологів є вивчення таких складних розділів фізіології, як фізіологія збудження, анатомія і фізіологія центральної нервової системи (ЦНС), фізіологія вегетативної нервової системи (ВНС), фізіологія вищої нервової діяльності (ВИД) та фізіологія аналізаторів. Глибоке засвоєння вказаного матеріалу потребує, разом з теоретичними знаннями, практичних досліджень механізму протікання нервових процесів на різних рівнях та структурних утвореннях нервової системи та мозку, що є фундаментальною основою подальшого розуміння та аналізу всіх інших життєвих процесів в організмі, включаючи психічні процеси людини.

Посібник має чотири розділи, контрольні питання та тестовий тренінг для підготовки до підсумкового контролю знань, додатки та перелік літератури, що рекомендується для поглиблення знань та самопідготовки. У посібнику викладені сучасні концепції та методи всебічного експериментального дослідження фізіологічних процесів, в тому числі в області фізіології збудливих утворень, функцій спинного та головного мозку, вегетативної та периферійної нервових систем. Глибоко розглядаються прийоми дослідження функціональних основ та особливостей проявлення нижчої та вищої нервової діяльності, а також фізіологічних аспектів психічної діяльності людини, в тому числі пам'яті, мислення, уваги, мотивацій, інтелектуального розвитку, фізіологічних механізмів роботи органів чуття.

При викладанні методики кожного досліду (мікроексперименту) приведена, фізіологічна характеристика відповідної функції або процесу, опис ходу проведення досліджень та оцінки результатів. Кожен розділ посібника вміщує перелік запитань для закріплення знань та проведення співбесід по вивченій темі.

Автори вважають, що розроблений ними навчальний посібник буде корисним викладачам та студентам вищих навчальних закладів, що вивчають біологічні і психологічні дисципліни. Посібник може також використовуватись вчителями шкіл та гімназій при організації науково-дослідної роботи учнів, що цікавляться питаннями біології та психології.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ЗБУДЛИВИХ УТВОРЕНЬ

В живих організмах розрізняють три рівні стану функціональної активності: фізіологічний спокій, збудження та гальмування.

В умовах фізіологічного спокою відбуваються процеси обміну речовин, які направлені на підтримання життєдіяльності організму, що забезпечують його готовність реагувати на зовнішні та внутрішні впливи.

Фактори зовнішнього середовища, що здатні діяти на організм та змінювати рівень його життєдіяльності, називаються подразниками. Всі подразники за характером дії на живі об'єкти поділяються на адекватні (на які безпосередньо налаштовані відповідні органи чуття, наприклад, світло - для рецепторів сітківки ока; звукова хвиля - для рецепторів кохлеарного апарату вуха і т. д.) та неадекватні (сильне механічне подразнення ока, наприклад, удар, може викликати «блискавки» з очей). За своєю природою подразники бувають: механічні, хімічні, фізичні, температурні, біологічні та інші.

Спеціалізовані біологічні утворення або кінцеві закінчення нервових волокон, що здатні сприймати подразнення, називаються рецепторами.

Збудження - це складний фізіологічний процес, що виникає в тканинах під час дії подразників на живий об'єкт і проявляється в посиленні певних функцій. Виділяють місцеве збудження та збудження, що поширюється. За характером прояву збудження буває специфічним (скорочення окремого м'яза, секреція залози та ін.) та неспецифічним (реакція багатьох тканин або цілісного організму на подразнення).

Збудження характеризується комплексом функціональних та фізико-хімічних змін, що відбуваються у стані нейронів або інших збудливих утворень (м'язів, секреторних клітин і таке інше), а саме: змінюється проникливість клітинної мембрани для іонів Na^+ , K^+ , змінюється концентрація іонів Ca^{2+} , K^+ в середині та зовні клітини, міняється заряд мембрани (якщо в стані спокою в середині клітини він був від'ємним то при збудженні стає позитивним, а зовні клітини - навпаки). Збудження, що виникає, здатне розповсюджуватись вздовж нейронів та їх відростків і, навіть, переходити за їх межі на інші структури (найчастіше у вигляді електричного біопотенціалу). Порогом подразника вважається такий рівень його дії, що здатний змінювати проникливість клітинної мембрани для іонів Ca^{2+} і K^+ з усіма наступними проявленнями ефекту збудження.

Гальмування являє собою теж складний фізіологічний процес, що виникає в живих утвореннях та проявляється в послабленні певних функцій.

Найбільш простим та вдалим об'єктом для вивчення властивостей тканин до сприйняття подразнення та виникнення і проведення збудження є нервово-м'язовий препарат жаби, що складається із сідничного нерва, стегнової кістки, литкового м'яза та залишків хребта. Простота виготовлення цього препарату та добра наочність дозволяє використовувати його для візуального спостереження за процесами скорочення, а також детально вивчати зміни збудливості за допомогою спеціальної апаратури.

Досліди, що винесені в цей розділ посібника, направлені на закріплення основних теоретичних положень щодо вивчення збудливих тканин, м'язів і нервів.

1.1. Способи знерухомлення тварин

Мета дослідження: ознайомитися з одним із способів знерухомлення жаби.

Для роботи необхідно: набір інструментів для препарування, жаба, розчин Рінгера¹ для холоднокровних, препарувальна голка



Рис. 1. Місце введення голки для порушення мозку (а) та перерізки хребта(б) при підготовці жаби до виготовлення нервово-м'язового препарату.

¹ Розчин Рінгера для холоднокровних тварин вміщує: хлорид натрію (14аС1) - 0,65 г; хлорид калію - 0,014 г; хлорид кальцію - 0,012 г; гідрокарбонат натрію - 0,01 г; вода - 100 мл.

Хід роботи: жабу беруть в ліву руку, нахилиють голову вниз. Знаходять ямку між потиличною кісткою та хребтом (дивись рис. 1а) і вводять в субокципітальний отвір шиї жаби кінець препарувальної голки на глибину 1-2 мм (до зіткнення з тілом хребця).

Спочатку голку вводять в спинномозковий канал та руйнують спинний мозок декількома поворотами голки. Після цього повертають голку в протилежному напрямку, вводячи її в порожнину черепа та порушують головний мозок. Якщо порушити тільки головний мозок і залишити недоторканим спинний мозок, то жаба буде *спінальною* при порушенні спинного мозку і збереженні головного - *церебральною*.

Загальне розслаблення м'язів жаби та відсутність в неї рефлексорних реакцій свідчить про повне порушення головного та спинного мозку.

Можна вжити для знерухомлення і метод *декапітації* (відкраювання ножицями верхньої частини голови жаби з послідувачим пошкодженням спинного мозку вищезначеним способом з використанням препарувальної голки). Для декапітації треба ввести брамши ножиць у широко розчинений рот жаби і різким рухом відрізати верхню частину голови (черепа та верхню щелепу) на рівні вище очей.

Для деяких дослідів жабу знерухомлюють в ексикаторі з ваткою, змоченою ефіром або хлороформом. Термін знерухомлення за таким методом триває від 10 до 15 хвилин, але слід пам'ятати, що приготовлена таким чином жаба не придатна для досліджень на рівні нервової системи.

Оформлення роботи'. Записати хід роботи, замалювати рис. 1, зробити висновки.

1.2. Виготовлений нервово-м'язового препарату литкового м'яза

Мета дослідження: набути навичку препарування об'єкту для дослідження фізіологічних властивостей та основних закономірностей діяльності нервово-м'язового препарату в умовах лабораторного експерименту

Для роботи необхідно: жаба, набір інструментів для препарування, розчин Рінгера для холоднокровних тварин, вата, нитки, коркова пластинка, чашка Петрі.

Хід роботи, жабу знерухомлюють (див. роботу 1.1), потім, тримаючи лівою рукою тварину в області стегна, здійснюють перерізку хребта на рівні 1 см уперед від тазових горбів (рис. 16). Передню частину тулуба та нутрощі видаляють. Однією рукою захопити решту хребта, а

другою - край шкіри з спини і зняти її з обох лапок. Покласти препарат в чашку Петрі з розчином Рінгера.

Пінцетом взяти препарат за рештки хребта і підняти спинною стороною догори так, щоб звисали лапки під кутом до хребта, обережно, щоб не ушкодити сідничних нервів, ножицями вирізають куприкову кістку. Підтримуючи препарат пінцетом, перерізають його уздовж тіла хребців і по лобковому зчленуванню роз'єднують обидві лапки. Після чого починають виготовляти нервово-м'язовий препарат литкового м'яза. Повертають лапку дорзальною стороною вгору і двома пінцетами розтягують фасції двоголового і напівперетинчастого м'язів стегна так, щоб можна добре бачити стегнову частину сідничного нерва. Ножицями, не торкаючись нерва, відпрепаровують його в місці переходу з таза на стегно, звільняють його від тканин до колінного суглоба. Звільнену частину нерва відкидають на голінку, захоплюють стегнову кістку пінцетом і вилучають її головку з кульшового суглоба, після чого зрізають всі м'язи стегна.

Потім беруть ахіллів сухожилок на лігатуру і перерізають його. Після цього здійснюють відпрепарування литкового м'яза від голінки до колінного суглоба і по цьому суглобові роблять перерізку.

Виготовлений препарат складатиметься (рис. 2) зі стегнової кістки (1) для фіксації препарату в клемі штатива нервово-м'язового столика, литкового м'яза (2), сідничного нерва (3), який іннервує литковий м'яз та рештки хребців.

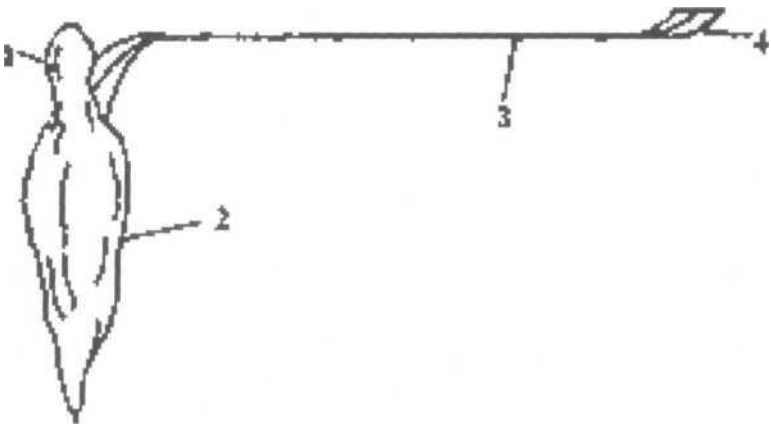


Рис. 2. Схема нервово-м'язового препарату.

Оформлення роботи'. Записати хід роботи, замалювати основні етапи виготовлення нервово-м'язового препарату та зробити висновки.

1.3. Монтаж установки для подразнення електричним струмом

Мета дослідження, навчити студентів збирати коло (електричний ланцюг) для нанесення індукційних ударів електричним струмом.

Для роботи необхідно: індукційна котушка Дубуа-Реймона, ключ, акумулятор, провід.

Хід роботи: збирають коло за відповідною схемою (рис. 3).

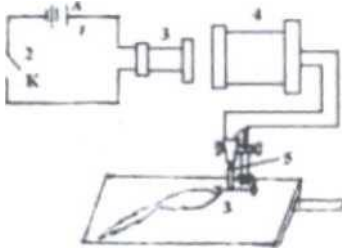


Рис. 3. Схема установки для подразнення поодинокими індуктивними ударами:

- 1 - джерело струму, 2 - ключ, 3 - первинна котушка,
- 4 - вторинна котушка, 5 - електроди.

Хід роботи: збирають коло за відповідною схемою (рис. 3).

Клеми первинної котушки індукційного апарата послідовно через ключ сполучають з джерелом струму. Електроди приєднують до клем вторинної котушки.

Під час замикання та розмикання ключа в колі вторинної котушки виникають короткі індукційні розряди. Напруга розмикального удару вище, ніж замикального.

В наш час для електричного подразнення об'єкта часто використовують електронні стимулятори, що дають можливість одержувати прямокутний струм, амплітуду, частоту та тривалість стимулів можна у відповідних межах регулювати.

Оформлення роботи: записати хід роботи, накреслити схему установки для подразнення поодинокими індукційними ударами, зробити висновок.

1.4. Дія різних подразників на нерво-м'язовий препарат

Мета дослідження, дослідити дію різних подразників на нерво-м'язовий препарат.

Для роботи необхідно', жаба, набір інструментів для препарування, гальванічний пінцет, індукційна котушка, ключ, набір проводів, електроди, кислота, сіль, спиртівка, сірники, розчин Рінгера.

Хід роботи: насамперед необхідно виготовити нервово-м'язовий препарат та зволожити його. Далі переходять до дослідження впливу на нього різних подразників.

1. Електричне подразнення.

1.1. Доторкуються пінцетом Гальвані до сідничного нерва нервово-м'язового препарату і спостерігають скорочення литкового м'яза.

1.2. Наносять подразнення за допомогою індукційної котушки, розміщуючи нерв нервово-м'язового препарату на подразнюючих електродних і спостерігають скорочення нервово-м'язового препарату в залежності від сили струму.

2. Механічне подразнення.

Ущипнути нерв, або натиснути на нього. Спостерігайте скорочення литкового м'яза.

3. Теплове подразнення.

Нагріти препарувальну голку на полум'ї спиртівки і доторкнутися цією голкою до нерва. Спостерігайте за скороченням м'яза.

4. Хімічне подразнення.

Покласти на нерв декілька кристаликів кухонної солі. Через відповідний час спостерігайте скорочення литкового м'яза.

Оформлення роботи', записати хід роботи та зробити висновок про особливості дії різних подразників.

1.5. Визначення порогової сили подразнення під час прямого та непрямого подразнення м'яза

Мета дослідження: визначити порогові величини сили струму під час прямого подразнення та порівняти збудливість нерва і м'яза.

Для роботи необхідно', жаба, набір інструментів для препарування, установка для подразнення індукційним струмом (рис. 3) або імпульсатор, кімограф, міограф з реєстратором, розчин Рінгера.

Хід роботи: готують нервово-м'язовий препарат жаби. Закріплюють його в вертикальному міографі. Сідничний нерв кладуть на електроди (непряме подразнення).

Знаходять порогову силу струму, адекватну мінімальній величині скорочення литкового м'яза, шляхом поступового зближення котушок.

Відстань між котушками характеризує силу подразнення в умовних одиницях (див. відстань). Знайдена найменша сила подразнення називається порогом подразнення нерва.

Аналогічним шляхом знаходять поріг збудливості м'яза, перевіривши електроди на литковий м'яз (пряме подразнення).

Порівнюють пороги подразнення при прямій та непрямій стимуляції індукційним струмом. Звертається увага на значно більшу величину порога подразнення для м'яза.

Оформлення роботи: записати хід роботи та зробити висновки про різницю величин збудливості нерва та м'яза.

1.6. Залежність скорочень м'яза від сили поодиноких подразнень

Мета дослідження: виявити залежність величини скорочення м'яза від сили подразнення.

Для роботи необхідно: перелік потрібного дивись по опису роботи 5.

Хід роботи: виготовляють нервово-м'язовий препарат литкового м'яза, збирають установку для подразнення індукційним струмом. Розміщують нерв на електроди. Визначають поріг подразнення. Звертають увагу на величину скорочення м'яза. Після цього поступово наближають котушки кожного разу на 1 см і звертають увагу на ефект скорочення м'яза. Спостерігають посилення м'язового скорочення адекватно збільшенню сили подразнення до субмаксимальної величини. І, нарешті, встановлюють максимальну силу подразнення, яка призводить до максимального скорочення литкового м'яза.

Оформлення роботи: записати хід роботи, зробити висновок про пряму залежність між величиною подразнення та силою скорочення м'яза.

1.7. Біоелектричні явища в нервовій та м'язовій тканині

Мета дослідження: провести спостереження та вивчення біоелектричних явищ в збудливих тканинах шляхом постановки дослідів Л. Гальвані та Т. Матеуччі.

Для роботи необхідно: жаба, набір інструментів для препарування, пінцети Гальвані, скляні гачки, розчин Рінгера.

Хід роботи:

Перинні дослід Гальвані - з гальванічним пінцетом.

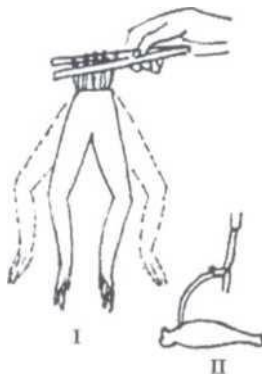


Рис. 4. Препарат жаби для здійснення першого дослід Гальвані.

Жабу знерухомлюють наведеним вище способом (рис. 1а), здійснюють перерізку хребта (рис. 1б) та виготовляють препарат двох лапок (рис. 4).

Виготовлений препарат лапок жаби розміщують на дерев'яній дощечці і під сідничне нервеве сплетіння підводять одну ніжку гальванічного пінцета, другою доторкуються до м'яза або нервів. Спостерігають, що при кожному доторку обидві лапки інтенсивно скорочуються.

Оформлення роботи: Замалювати схему дослід. Зробити висновки з поясненням причин виникнення скорочення лапок жаби.

Другий дослід Гальвані - скорочення м'яза без металу.

Готують нервово-м'язовий препарат литкового м'яза жаби. Біля ахіллового сухожилка пошкоджують м'яз. Беруть сідничний нерв на скляні гачки та швидко розміщують його так, щоб частина цього нерва попала на пошкоджену, а інша частина - на непошкоджену ділянку м'яза (див. рис. 5).

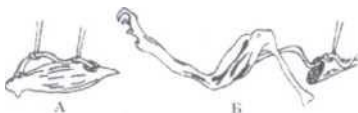


Рис. 5. Схема проведення другого дослід Гальвані.
А та Б - способи розміщення нерва.

В момент, коли нерв попадає одноразово на неушкоджену та ушкоджену ділянки, м'яз скорочується, що є доказом наявності електричних зарядів в живих тканинах.

Оформлення роботи: Записати хід роботи. Замалювати схему дослід. Зробити висновок.

Дослід Матеуччі (вторинне скорочення).

Виготовити два нервово-м'язові препарати литкового м'яза (гомілку і стопу можна не відрізати). За стегнові кісточки укріпити препарати в клемах штатива. Складають установку для добування індукційного струму. Сідничний нерв першого препарату покласти на електроди, а нерв другого за допомогою скляного гачка - на литковий м'яз першого (див. рис. 6). При подразненні нерва першого препарату буде скорочуватись не лише перший м'яз, а й м'яз другого препарату (дослід проводиться в умовах постійного зволоження обох препаратів розчином Рінгера).



Рис. 6. Схема проведення дослід Матеуччі.

Оформлення роботи: Записати хід роботи. Замалювати схему дослід. Зробити висновок про причини скорочення м'язу другого препарату (вторинного скорочення).

1.8. Запис кривої поодинокого скорочення м'яза

Мета дослідження: освоїти техніку запису кривої поодинокого скорочення м'яза.

Для роботи необхідно, жаба, набір інструментів для препарування, розчин Рінгера, міограф, кімограф, установка для подразнення індукційним струмом, універсальний штатив, провід, багато контакти й й ключ, відмітник часу з частотою коливання 50-100 ГЦ.

Хід роботи: тривалість поодинокого скорочення - соті або десятки частки секунди, тому для запису потрібна велика швидкість руху барабана кімографа, що досягається звільненням диску кімографа від зіткнення з валиком. Одночасно з писчиком міографа запускається і відмітник часу (за допомогою багато контактного ключа).

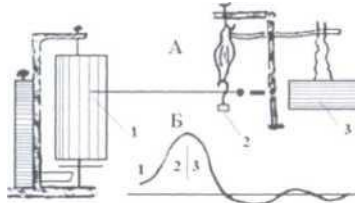


Рис. 7. А - схема установки для реєстрації м'язових скорочень:

1 - кімограф; 2 - міограф; 3 - стимулятор,

Б - крива поодинокого м'язового скорочення:

1 - латентний період; 2 - фаза укорочення; 3 - фаза розслаблення.

Виготовляють нервово-м'язовий препарат литкового м'яза та закріплюють його в міографі (рис. 7-А). Нерв подразнюють індукційним струмом максимальної сили, барабан кімографа приводять в вільне обертання - і обертання за 0,5-1,0 с Замикають ключ. Одержують запис поодинокого скорочення м'яза (див. рис. 7-Б).

Менш точно тривалість поодинокого скорочення можна визначити без відмітника часу. В цьому випадку барабан кімографа приводиться в рух часовим механізмом з найбільшою швидкістю обертання. Після запису кривої вимірюють довжину основи кривої (в мм). За допомогою секундоміра визначають час повного обертання барабана. Вимірюють радіус барабана та визначають довжину його кола. Далі розраховують, якому часові відповідає 1 см кола барабана. Складають пропорцію та визначають тривалість поодинокого скорочення.

Оформлення роботи: Записати хід роботи. Замалювати криву поодинокого скорочення. Визначити тривалість поодинокого скорочення та його окремих фаз. Зробити висновок.

1.9. Тетанічне скорочення м'яза

Мета дослідження: вивчити особливості: тетанічного скорочення м'яза та умови розвитку зубчастого та гладенького тетанусу.

Для роботи необхідно: перелік потрібного дивись по опису роботи.

Хід роботи: Зубчастий тетанус неповний.

Записують криву поодинокого скорочення м'яза, після чого, знову включивши кімограф, здійснюють 10-20 замикань та розмикань ключа. Унаслідок цього відбудеться неповна сумація серії поодиноких м'язових скорочень, що формують зубчастий тетанус (див. рис. 8). При використанні електронного стимулятора частота стимулів повинна становити 15 за 1 с, а тривалість стимуляції - 1-2 с



Рис. 8. Міограми: а - поодинокі скорочення; б - зубчастий тетанус; в - гладенький тетанус.

Гладенький тетанус повний.

Ця форма скорочення м'яза є основною в природних умовах існування людини та тварин. Для одержання гладенького тетанусу в експерименті потрібно подразнювати нерв серією імпульсів високої частоти, порядком 50 за 1 с протягом 1-2 с, щоб запобігти розвитку втоменості.

Оформлення роботи: Записати хід роботи, замалювати види тетанусу. Пояснити виникнення тетанусу в природних умовах життєдіяльності.

***Питання для закріплення знань та проведення співбесід
з розділу “Фізіологія збудливих утворень”***

1. Поняття біологічних реакцій, подразнень та подразників.
2. Збудливість як спеціалізована форма реактивності.
3. Подразники та їх види.
4. Принцип роботи електрофізіологічної апаратури електронні та імпульсні стимулятори, індукційна котушка, катодний осцилограф та ін..
5. Способи знерухомлення лабораторних тварин.
6. Методика виготовлення нервово-м'язового препарату.
7. Поріг подразнення та його відношення до збудливості.
8. Пряме та непряме подразнення.
9. Докази наявності біоелектричних явищ в живому організмі.
10. Причини виникнення різниці електричних потенціалів в живих тканинах.
11. Сучасні уявлення про клітинну мембрану.
12. Основні гіпотези та теорії електрогенезу.
13. Мембранний потенціал, його походження, способи вимірювання, величини та ін.
14. Потенціал дії, умови виникнення та методи ресстрації.
15. Механізм іонних насосів та їх значення в генезі та зміні потенціалів.
16. Деполяризація та реполяризація мембрани як наслідок зміни іонної проникливості.
17. Механізм проведення збудження в нервових та м'язових волокнах.
18. Синапси, їх будова та механізми передачі збудження в них.
19. Умови виникнення поодинокого скорочення. Фази кривої поодинокого циклу збудження.
20. Тетанічне скорочення зубчастий та гладенький тетанус.
21. Зміна збудливості тканини в ході поодинокого циклу збудження: рефракторні фази, екзальтація.
22. Залежність висоти тетанусу від частоти подразнення. Явище оптимуму та песимуму.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ (ЦНС)

За будовою нервова система складається з центральної, периферійної вегетативної та інтрамуральної нервових систем (див. схему додаток 1).

До складу *центральної нервової системи (ЦНС)* входять головний та спинний мозок. Основними функціями ЦНС є: 1- забезпечення пристосування організму до умов існування; 2 - регуляція діяльності усіх тканин і органів та об'єднання їх в єдине ціле; 3 - забезпечення матеріальної основи процесів мислення та психічної поведінки.

Периферійна нервова система (ПНС) центрального відділу нервової системи об'єднує рецептори (органи чуття), нерви, вузли (ганглії) та сплетіння, розташовані по всьому тілу. Центральна нервова система і нерви її периферійної частини забезпечують сприйняття всієї інформації від зовнішніх органів чуття (*екстерорецепторів*), а також від рецепторів внутрішніх органів (*інтерорецепторів*) та від рецепторів м'язів (*пропріорецепторів*). Отримана інформація у ЦНС аналізується та у вигляді імпульсів моторних нейронів передається виконуючим органам або тканинам і, перш за все, скелетним руховим м'язам, залозам та інше. Нерви, що здатні передавати збудження з периферії (від рецепторів) у центри (у спинний або головний мозок), називаються *чутливими, доцентровими* або *аферентними*, а такі, що передають збудження від центрів до виконуючих органів називаються *моторними, центробіжними, руховими*, або *еферентними*.

Вегетативна нервова система (ВНС) іннервує роботу внутрішніх органів, стан кровообігу та лімфообігу, трофічні (обмінні) процеси у всіх тканинах. Ця частина нервової системи включає два відділи: *симпатичний* (прискорює життєві процеси) і *парасимпатичний* (переважно знижує рівень життєвих процесів), а також периферійний відділ у вигляді нервів вегетативної нервової системи, які найчастіше об'єднуються з нервами периферійного відділу ЦНС в єдині структури .

Інтрамуральна нервова система ЦНС) представлена окремими сполученнями нервових клітин в певних органах (наприклад, клітини Ауєрбаха в стінках кишок).

Структурною одиницею нервової системи є нервова клітина - *нейрон*, який має тіло (*сому*), короткі (*дендрити*) та один довгий (*аксон*) відростки. Мільярди нейронів організму (18-20 млрд.) утворюють безліч нейронних ланцюгів та центрів. Між нейронами у структурі мозку є та-

кож мільярди клітин *макро-* та *мікронейроглії*, які виконують для нейронів опорну та трофічну функції. На кінці дендритів та аксонів розташовані кінцеві нейронні відростки (*шипики*) і міжнейронні сполучні структури - *синапси*. Тіла і всі відростки нервових клітин первинно вкриті шаром дрібних ізолюючих клітин, що мають назву *шваннівських*, так як були свого часу вперше відкриті фізіологом І.Шванном. Якщо відростки нейронів мають тільки ізоляцію із шваннівських клітин то вони називаються *безм'якітними* і мають сірий колір. Такі нейрони найчастіше зустрічаються у вегетативній нервовій системі. Відростки нейронів, особливо аксони, центральної нервової системи додатково до шваннівських клітин вкриваються *мієліновою* оболонкою, яка утворюється тонкими *волосками - нейролемами*, що проростають від шваннівських клітин і мають білий колір. Нейрони, що мають мієлінову оболонку називаються *мя'кітними*. М'якітні нейрони, на відміну від безм'якітних, мають не тільки кращу ізольованість проведення нервових імпульсів, а ще і значно більшу швидкість їх проведення (до 120-150 метрів за секунду, тоді як по безм'якітним нейронам ця швидкість не перебільшує 1-2 м за сек.). Останнє обумовлено тим, що мієлінова оболонка не суцільна, а через кожні 0,5-15 мм має так звані перехвати Ранв'є, де мієлін відсутній і через які нервові імпульси перескакують по принципу розряду конденсатора.

Нервові відростки багатьох нейронів зазвичай об'єднуються у спеціальні структури, що мають назву *нерви* і які за будовою нагадують багато провідний провід (кабель). Найчастіше нерви змішані, тобто містять відростки як чутливих так і рухових нейронів або відростки нейронів центральної та вегетативної частин нервової системи. Відростки окремих нейронів ЦНС у складі нервів дорослих людей ізольовані один від другого мієліновою оболонкою, що обумовлює ізольоване проведення інформації. Нерви на базі мієлінізованих нервових відростків, так як і відповідні нервові відростки, називаються м'якітними. Разом з цим зустрічаються і безм'якітні нерви та змішані коли у складі одного нерва проходять як мієлінізовані так і не мієлінізовані нервові відростки.

Управління різними функціями здійснюється і гуморальним шляхом через кров, лімфу, тканинну рідину, але нервова система відіграє основну роль. У вищих тварин та людини ведучим відділом ЦНС є кора великих півкуль головного мозку, яка керує також найбільш складними функціями в життєдіяльності людини та психічними процесами (свідомістю, мисленням, пам'яттю та ін.).

Головним та специфічним проявом діяльності ЦНС є здійснення рефлекторних актів, або рефлексів.

Рефлекс - це відповідь організму на зовнішні та внутрішні подразнення, що здійснюється за участю центральної нервової системи. Завдяки рефлексорній діяльності організм здатний швидко пристосовуватись до певних змін зовнішнього середовища або свого внутрішнього стану. Матеріальною основою рефлексу є рефлекторна дуга. Найпростіша рефлекторна дуга містить п'ять елементів: рецептор, аферентний нейрон, ЦНС, еферентний нейрон та робочий орган (ефектор). Основними функціями спинного мозку є: *рефлекторна та провідникова*, а головного - *рефлекторна, провідникова, регулююча та аналітико - синтетична*.

Центральну частину рефлекторних дуг утворюють *нервові центри*, які фактично є сукупністю нервових клітин, що забезпечують певний рефлекс або регуляцію певної функції, хоча локалізація нервових центрів в багатьох випадках умовна. Нервові центри характеризуються низкою властивостей, серед яких найважливіші: *однобічність проведення збудження; затримка проведення збудження* (за рахунок си- напсів, кожен з яких затримує імпульс на 1,5-2 мс, завдяки чому швидкість руху збудження скрізь синапс у 200 разів нижча, ніж вздовж нервового волокна); *сумація збуджень*, *трансформація ритму збудження* (часті подразнення не обов'язково викликають часті стани збудження); *тонус нервових центрів* (постійна підтримка певного рівня їх збудження); *післядія збудження*, тобто продовження рефлекторних актів після припинення дії збудника, що пов'язано з рециркуляцією імпульсів на замкнених рефлекторних або нейронних ланцюгах; *ритмічна активність* нервових центрів (здатність до спонтанних збуджень); *столбованість*, чутливість до хімічних речовин та нестачі кисню. Особливою властивістю нервових центрів є їх пластичність (генетично обумовлена здатність компенсувати втрачені функції одних нейронів і, навіть, нервових центрів, іншими нейронами. Наприклад, після хірургічної операції по видаленню окремої частини мозку згодом поновлюється інервація частин тіла за рахунок проростання нових провідних шляхів, а функції втрачених нервових центрів можуть взяти на себе сусідні нервові центри.

Нервові центри, та проявлення на їх базі процесів збудження і гальмування, забезпечує найважливішу функціональну якість нервової системи - *координацію функцій* діяльності усіх систем організму, у тому числі при змінних умовах зовнішнього середовища.

Значення та механізм рефлекторної діяльності ЦНС в повній мірі було розкрито класичними працями вітчизняних вчених І. М. Сеченова та І. П. Павлова.

Вегетативна (автономна) нервова система (ВНС) людини, як вказувалось, регулює роботу внутрішніх органів. Центри симпатичного відділу ВНС розташовані з обох боків вздовж спинного мозку на рівні шийного, грудного та поперекового відділів. Парасимпатичний відділ має центри у довгастому, середньому та проміжному мозку, а також у крижовому відділі спинного мозку. Найвищий центр вегетативної регуляції розташований в області гіпоталамуса проміжного мозку.

2.1. Аналіз рефлекторної дуги

Мета дослідження: переконатись, що при порушенні цілісності лобової ділянки рефлекторної дуги рефлекс не здійснюється.

Для роботи необхідно: жаба, набір інструментів для препарування, штатив з затискачем та корком, 0,5 % розчин соляної кислоти, фільтрувальний папір, склянка з водою, зонд.

Хід роботи: Виготовити спинномозковий препарат жаби і переконатись в наявності певних рефлексів (як сказано в попередній роботі).

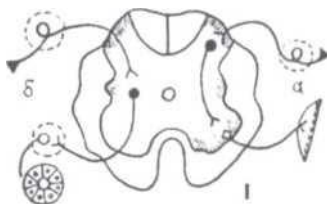


Рис. 9. Схеми рефлекторних дуг соматичного (а) та вегетативного (б).

Спроба перша: на шкірну поверхню в ділянці литкового м'яза прикласти клаптик фільтрувального паперу, змоченого в кислоті, тоді виникає руховий рефлекс. Промити лапку водою і зробити коловий обріз подразнювальної ділянки шкіри і зняти клаптик шкіри (див. рис. 9). Через певний час на оголену ділянку покласти клаптик паперу, змоченого в кислоті - рефлекс не виникає.

Спроба друга: у цієї ж тварини розрізати уздовж стегна шкіру, роз'єднати напівперетинчастий і двоголовий м'яз стегна та перерізати сідничний нерв. Після чого нанести подразнення на цю кінцівку, рефлекс не виникає.

Спроба третя: занурити пальці протилежної задньої кінцівки в кислоту - рефлекс здійснюється. Після цього зруйнувати спинний мозок, увівши зонд у канал хребетного стовпа - всі рефлекси зникають.

Оформлення роботи', записати хід роботи, замалювати схему спинномозкового рефлексу, зробити висновок про значення морфологіч

ної та фізіологічної цілостності всіх складових частин рефлекторної дуги для здійснення рефлекторної відповіді.

2.2. Визначення часу рефлексу за Тюрком

Мета дослідження: навчитись визначати час рефлексу та встановити залежність між часом рефлексу та силою подразника

Для роботи необхідно: жаба, штатив, метроном або секундомір, Ломір, набір інструментів для препарування, 0,1-, 0,3- та 0,5- розчинів сірчаної кислоти.



Рис. 10. Визначення часу рефлексу за Тюрком

Хід роботи: готують спінальну жабу та фіксують її в штативі. Після того, як пройде шок, лапку жаби до рівня гомологічного суглобу занурюють в склянку з 0,1 розчином сірчаної кислоти (див. рис. 10). За допомогою метронома або секундоміра визначають час занурення лапки в кислоту до моменту, коли проявляється відповідна реакція на подразнення. Після цього промити лапку водою і через 3 хв. повторити спробу. Зробити 5 спроб і з добутих даних визначити середній час рефлексу.

Повторити спробу, але здійснювати подразнення лапки жаби уже 0,3 %, а далі і 0,5 % розчином сірчаної кислоти. Визначити зміну часу рефлексу на більш концентровану кислоту і записати показники до таблиці за формою 2.1:

Таблиця 2.1

Концентрація сірчаної кислоти, %	Час рефлексу при повторних визначеннях				Середній час рефлексу
	1	2	3	4	
0,1					
0,2					
0,3					

Оформлення роботи: Записати хід роботи, замальовати схему досліду. Зробити висновок про залежність часу рефлекторної реакції від сили подразнення.

2.3. Спостереження відносної невтомлюваності нерва

Невтомлюваність нервового волокна пов'язана з його високою лабільністю. Нервове волокно може відтворювати близько 500 імпульсів. Практично нервове волокно працює з недонавантаженням, і тому воно не втоплюється.

Для **роботи необхідно:** прилад для подразнення постійним струмом, стимулятор, неполяризовані та гольчаті електроди, жаба, інструменти для препарування.

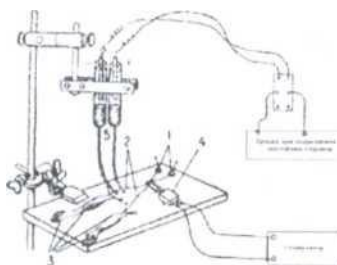


Рис. 11. Схема досліду для вивчення не втомлюваності нервового волокна: шматочок хребта; 2 - сідничні нерви препаратів; 3 - гомілка та лапка; 4 - електроди для подразнення струмом; 5 - електроди для подразнення постійним струмом.

Методика виконання роботи: Ввімкніть в мережу стимулятор, встановіть потрібні параметри подразника: вид запуску “внутрішній”, тривалість 0,5-1 мс, частота 20-30 імпульсів/с. Трансформатор з'єднайте в позиції 1:10.

Приготуйте два препарати із задніх кінцівок жаби, відпрепарувавши обидва сідничних нерва повздовж стегна, інші частини кінцівок залишити цілими. Схема досліду показана на рис. 11. Нерви двох препаратів покладіть на електроди, з'єднайте із стимулятором. До одного з нервів ближче до м'язів прикладіть неполяризовані електроди, з'єднайте з прибором для подразнення з постійним струмом. Поставте більшу силу подразнення. При ввімкненні постійного струму у відповідній частині нерву утворюється область пониженого збудження, що перешкоджає проходження імпульсів до м'язів. При подразненні нервів ритмічним струмом спостерігається скорочення м'язів двох кінцівок. Підберіть таку силу струму, при якому зниження збудженості, яке виникло на аноді

(гіперполяризація) повністю блокує проведення до м'язів імпульсів, що виникли при подразненні нерва ритмічним струмом. Ввімкніть ритмічний струм, подразніть обидва нерви ритмічним струмом. Спостерігайте скорочення м'язів тільки однієї лапки - тієї, нерв якої не підвертається дії струму.

Подразнення продовжується до повного втоплення працюючих м'язів, то б то до завершення відповідної реакції. Після того, як м'язи перестануть скорочуватися, розімкніть ланцюг постійного струму, не розриваючи ритмічного подразнення обох нервів. Зверніть увагу на реакцію м'язів другої лапки: вони добре скорочуються. Нерви обох препаратів подразнювалися з однаковою силою та тривалістю, і якби втоплення зробилося в нерві, то м'язи не відповідали б на подразнення і після зняття блоку.

Оформлення роботи: В зошиті замалюйте схему досліду та його результати. Дайте відповіді на запитання: Чому нерв володіє невтомлюваністю? Який момент досліду переконує вас в тому, що втомлення утворилося в м'язах, а не в нервах?

2.4. Іррадіація збудження

Мета дослідження: переконатись в наявності поширення іррадіації процесу збудження в центральній нервовій системі.

Для роботи необхідно, жаба, штатив з затискачем та корком, набір інструментів для препарування, установка для подразнення індукційним струмом, склянка з водою.

Хід роботи: приготувати спінальну жабу. Подразнюють підшовну поверхню лапки індукційним струмом або пінцетом шляхом щипання (порогової сили). Спостерігають згинання пальців. Після чого збільшують силу подразнення. Це супроводжується згинанням в над'ярковогломілковому суглобі. Знову збільшують силу струму або силу подразнення пінцетом. Відбувається уже згинання в колінному та кульшовому суглобах, а якщо ще посилити силу подразнення, то спостерігається значна рухова реакція жаби.

Оформлення роботи. Записати хід роботи та зробити висновок внаслідок одержаних спостережень.

2.5. Сумація збуджень

Мета дослідження: дослідити експериментальне здатність нервових центрів до сумації збуджень.

Для роботи необхідно: все те, що і для попередньої роботи

Хід роботи: у спінальної жаби на гомілці закріплюють два електроди у вигляді кілець (біля над'ятковогомілкового та колінного суглобів). Відшуковують порогову силу струму, при якій відбувається згинання лапки у відповідь на поодинокі подразнення.

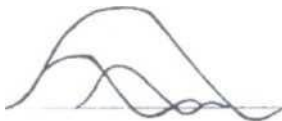


Рис. 12. Сумація м'язових скорочень.

Збільшують відстань між котушками, наносячи підпорогові подразнення, при яких не одержують ефекту. Після цього наносять серію імпульсів тієї ж сили, в наслідок чого спостерігають скорочення кінцівки (рис. 12).

Оформлення роботи. Записати хід роботи, замалювати малюнок та зробити висновок.

2.6. Вивчення спинномозкових рефлексів та їх рецептивних полів

Мета: дослідити деякі закономірності здійснення спинномозкових рефлексів та локалізацію їх рецептивних полів.

Для роботи необхідно: жаба, штатив з фіксатором для жаби, набір інструментів для препарування, фільтрувальний папір, 0,5-процентний розчин сірчаної кислоти, склянка з водою.

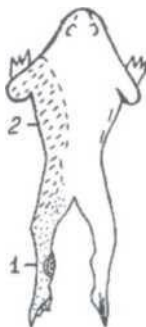


Рис. 13. Рецептивні поля спинномозкових рефлексів:
1 - згинального; 2 - потирального.

Хід роботи: виготовляють спінальний препарат жаби. Такий препарат підвішують на штативі за нижню щелепу і залишають у спокої

на 10-30 хв. Очікують поки пройде шоківий стан. Для подразнення рецептивних полів (див. рис. 13) користуються механічними, термічними, хімічними та електричними подразниками. На всі ці подразники спінальна жаба реагує складними рефлекторними реакціями - або активно усуває подразнюючий агент, або відводить подразнююче місце від діючого подразника.

Після кожного хімічного подразнення, щоб зняти дію подразника, жабу промивають, занурюючи в склянку з водою.

Рефлекс згинання спостерігають при нанесенні подразнення на шкіру гомілки або ділянку пальців задньої лапки.

Рефлекс розгинання одержують при подразненні тильної поверхні стопи.

2.7. Вплив різних відділів головного мозку жаби на здійснення м'язового тону, установочних тонічних рефлексів та локомоторних актів

Мета дослідження, розглянути вплив видалення різних відділів головного мозку на зміну пози та рухової активності жаби.

Для роботи необхідно: жаба, набір інструментів для препарування, вата, посудина з водою, скляний ковпак.

Хід роботи: звертають увагу на позу та на рухові реакції інтактної жаби під час дії больових подразнень. Після цього жабу фіксують лівою рукою, ножицями роблять поперечний розріз шкіри за носовими ходами, потім здійснюють бокові розрізи уздовж черепа з обох боків. Утворений трапецієподібний клаптик шкіри відводять униз.

У тій же послідовності розтинають порожнину черепа і дуже обережно, намагаючись не пошкодити головний мозок, видаляють кришку черепа.

Розглянувши всі відділи головного мозку жаби, приступають до послідовного їх видалення.

Після кожної із операцій (однобічне перерізування середнього мозку, екстирпація проміжного і середнього мозку, екстирпація довгастого мозку) розміщують жабу в посудину з водою, або поміщають під скляний ковпак і спостерігають чи зберігає жаба нормальну позу, як здійснюються в неї установочні тонічні рефлекси, чи здатна вона виконувати складні локомоторні акти.

Оформлення роботи: записати хід роботи і зробити висновок про значення різних відділів головного мозку жаби в здійсненні рухових реакцій та локомоторних актів.

2.8. Центральне гальмування за І. М. Сеченовим.

Мета дослідження: оцінити рівень гальмівного процесу в центральній нервовій системі на прикладі досліду І. М. Сеченова.

Для роботи необхідно: жаба, штатив з затискачем та корком, набір інструментів для препарування, 0,5 % розчин сірчаної кислоти, секундомір, вата, розчин Рінгера, кристалики хлористого натрію, склянка з водою.

Хід роботи: загорнути жабу в серветку, ножицями проводять поперечний розріз (рис. 14) за носовими ходами.

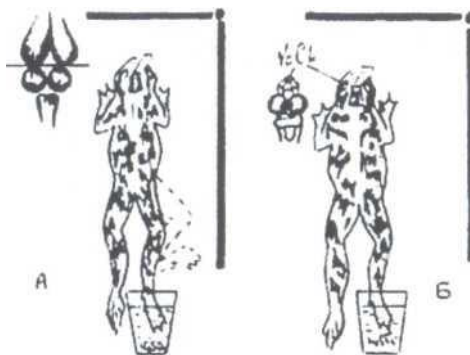


Рис. 14. Схема досліду І. М. Сеченова

для демонстрації гальмування в центральній нервовій системі:

А - до накладання кристаликів солі NaCl на здорові горби; Б - після накладання.

Підрізають краї черепа і видаляють їх. Розріз здійснювати обережно, щоб не ушкодити головного мозку, кров вимочувати постійно. Мозок просушують, розглядають його відділи. Ланцетом зробити поперечний розріз головного мозку, захопивши невеличку частину здорових горбів (див. рис. 14), фільтрувальним папером осушити порожнину черепної коробки та поверхню поперечного розрізу головного мозку.

Жабу підвісити на штативі і через 10-15 хв. визначити час рефлексу за Тюрком. Після чого на осушену поверхню розрізу нанести кристалики кухонної солі і знову визначають час рефлексу, він значно збільшується. Якщо зняти сіль і промити розріз мозку розчином Рінгера, то час рефлексу знову відновлюється до норми.

Оформлення роботи: Записати хід роботи. Замалювати схему досліду. Зробити висновок на основі власних спостережень.

2.9. Відділи головного мозку і їх роль у здійсненні безумовних рефлексів

Мета дослідження: вивчити топографію довгастого, середнього, проміжного мозку і мозочка і їх роль у здійсненні безумовних рефлексів.

Для роботи необхідно', муляж головного мозку, таблиці з відділами головного мозку, діафільм “Будова і функції головного мозку”.

Хід роботи:

Завдання 1. Поспостерігати ковтальний рефлекс, який здійснюється з участю довгастого мозку.

Дослід проводиться фронтально. По команді експериментатора всі роблять в швидкому темпі підряд декілька ковтальних рухів і переконуються, що за відсутності подразника (в даному випадку слини) робити ковтальний рух неможливо. Тобто ковтальний безумовний рефлекс довгастого мозку не може здійснюватися без роздратування кореня мови, рефлексогенної зони цього рефлексу. При дії ж подразника на корінь мови - акт ковтання відбувається мимовільно, і людина проковтнути неістівний предмет.

Завдання 2. Поспостерігати координацію роботи м'язів, здійснювану мозочком, при виконанні пальценосової проби мозочка.

Дослід проводиться фронтально. По команді експериментатора всі закривають очі, протягують вперед руку з витягнутим вказівним пальцем і його кінчиком дотягуються до кінчика носа. Ці рухи здійснюються швидко і плавно, хоча в ньому брало участь більше 39 м'язів. Послідовність м'язових скорочень при виконанні рухів програмує мозочок, який контролює черговість і порядок роботи нервових центрів спинного мозку, керівників м'язами. Мозочок одержує імпульси від багатьох рецепторів, відпрацьовує їх і у відповідь реакція відбувається з урахуванням цих зовнішніх сил.

Завдання 3. Поспостерігати, як усуваються рухи, що виникають через інерцію завдяки функціям мозочка.

До дошки викликається випробовуваний. Викладач захоплює його руку, зігнути в лікті, за передпліччя і пропонує тягнути руку на себе, долаючи опір експериментатора. Потім експериментатор несподівано опускає руку випробовуваного, з тим, щоб вона рухалася за інерцією.

Проте цього руху не відбувається: випробовуваний робить невеликий ривок і зупиняється, дякуючи функції мозочка рух, що виник за інерцією, загальмовується. (У оп'янілої людини безумовні рефлекси, що здійснюються з участю мозочка, порушені, і загальмувати рухи, що продовжуються по інерції, він не в змозі).

Завдання 4. Поспостерігати тонічні рефлекси середнього мозку, завдяки яким підтримується рівновага тіла.

До дошки викликають випробовуваного. Йому пропонують прийняти нестійку позу: встати так, щоб одна ступня торкалася шкарпеткою п'яти іншої ступні, розташованої попереду. (Ступні повинні бути на одній прямій - одна попереду, інша ззаду. Руки складаються в замок, лікті зближуються, Випробовуваного попереджають, що при втраті рівноваги переставляти ноги не можна).

Якийсь час випробовуваний стоїть нерухомо, проте напруга м'язів (їх тонус) безперервно міняється. Це можна помітити, спостерігаючи безперервно похитування тулуба. З часом ці похитування стають все помітнішими. Можна спостерігати, як при втраті рівноваги посилюються рефлекси середнього мозку, поновлюючи правильне положення тулуба у вигляді балансування руками, порушуючи інструкцію.

Подразник цього рефлексу, - відхилення тулуба від вертикальної осі, у відповідь - реакція - компенсаторний рух. Цей рефлекс вже складніше в порівнянні з рефlekсами довгастого мозку. Орієнтовний рефлекс "Що таке?" (рефлекс на новизну) здійснюється також з участю середнього мозку. У відповідь реакція виявляється в повороті у бік подразника, фіксація погляду на ньому, прослуховуванні і ін.

Завдання 5. Поспостерігати пізній рефлекс, який здійснюється з участю проміжного мозку.

Ті, що беруть участь в експерименті одержують команду "ВСТАТИ", а потім дається команда "ЗАВМЕРТИ". Всі застигають у різних позах, що дає можливість спостерігати пізній рефлекс проміжного мозку. Команда "ЗАВМЕРТИ" викликала зупинку руху. При цьому однозначно повинен бути заблокований рух в багатьох суглобах тіла. Якби цього не відбулося, то всі б впали, як настільна лампа, у якої не закріпили шарніри.

Кістки в суглобах закріплюються, коли одночасно скорочуються м'язи протилежної дії. Отже, при зупинці руху всі м'язи протилежної дії всіх суглобів одночасно скорочуються, фіксуючи нову позу тіла.

Оформлення роботи: Записати хід роботи та зробити висновок про експериментальну оцінку різних видів головного мозку в здійсненні безумовно-рефлекторних реакцій.

2.10. Спостереження за безумовними сухожильними рефlekсами у людини

Мета дослідження: ознайомитися з клінічно важливими рефlekсами людини і їх механізмами. Набути навички їх дослідження.

Для роботи необхідно: рефлексологічний молоточок.

В скелетних м'язах, суглобах, фасціях, а також в сухожилках знаходиться велика кількість рецепторів, що називаються пропріорецепторами (м'язові веретена, апарат Гольджі та інші). Серед них найбільш типові - це рецептори, що подразнюються розтягуванням м'язів. Пропріорецептори скелетних м'язів забезпечують зворотній зв'язок між ефекторами і нервовими центрами. Найважливіший вид рецепторів знаходиться в так званих м'язових веретенах. Саме подразнення цих нервових закінчень викликає колінний і інші м'язові рефлекс, які мають важливе клінічне значення. Слід відмітити, що м'язові рефлекс виникають при подразненні рецепторів м'язів, а не міофібрил м'язів. При ударі по сухожилку, м'яз розтягується в довжину внаслідок чого подразнюються рецепторні закінчення м'язових веретен. По аферентним волокнам до мозку направляється залп нервових імпульсів. Коллатералі аферентних волокон м'язових веретен закінчуються безпосередньо на мотонейронах того самого м'яза, що розтягується. Розряд мотонейронів викликає коротке поодиноке його скорочення. Сухожилкові рефлекс називають моно-синаптичними, вони найбільш швидкі в організмі так як в їх рефлекторну дугу включені тільки два нейрони (*чутливий* або *аферентний* та *руховий* або *еферентний*) з одним синапсом між ними. Наприклад, тривалість моносинаптичного колінного рефлексу становить всього 0,19 мс.

Сухожилкові рефлекс у здорової людини, як правило, викликаються легко. При порушенні діяльності ЦНС вони можуть бути відсутніми або, навпаки, можуть бути значно підсиленими. Можна також спостерігати асиметрію сухожилкових рефлексів. Схеми досліджень рефлексів людини дивись у додатку 2.

Хід роботи

Колінний рефлекс. Піддослідний сидить, поклавши ногу на ногу. М'язи досліджуваної кінцівки повинні бути розслабленими. Роблять відривчасті удари молоточком по зв'язці колінної чашечки. Спостерігається скорочення 4-х глибокого м'яза і нога підкидується вгору. Порівнюються рефлекс обох кінцівок. Якщо колінний рефлекс слабкий, піддослідний повинен, сильно зіпнув пальці обох рук, сильно розтягувати їх в сторони. При цьому колінний рефлекс значно посилюється. (феномен Єндрасика)

Ахіллів рефлекс. Піддослідний встає на коліна на стілець, тримаючись руками за спинку. Роблять відривчасті удари по Ахілловому в'язу і спостерігають рефлекторні розгинальні рухи стопи, які наступають внаслідок скорочення трюхглавого м'яза голені. Порівнюють рефлекс на обох ногах.

Піддошвенний рефлекс Бабінського. Досліджується в тій ж позі піддослідного, що і Ахіллів рефлекс. Молоточком легко ударяють по центру підшви. При згинанні пальців стопи вниз нормальна реакція, при розгинанні її вгору констатується відхилення в стані м'язів стопи.

Ліктвовий рефлекс, а) Рефлекторна реакція біцепса руки (згинальний рефлекс передпліччя). Піддослідний кладе руку на стіл. Дослідник кладе великий палець на в'язи біцепса і ударяє молоточком, при цьому відчуває напругу в'яза в результаті скорочення біцепса.

б) Рефлекторна реакція 3-х гливового м'яза (розгинальний рефлекс передпліччя). Дослідник лівою рукою підтримує плече піддослідного так, щоб його передпліччя вільно звисало до низу. Злегка вдарити по сухожилку 3-х толового м'язу, під ліктвовим згином і звернути увагу на рух руки.

Оформлення роботи: Замалювати і описати пропріоцептивні рефлекторні дуги: колінного, Ахіллового, Бабінського та ліктвових рефлексів (дивись додаток 2). Вказати в яких сегментах спинного мозку розміщені центри цих рефлексів.

2.11. Спостереження за безумовними рефlekсами зіниці

Мета дослідження: ознайомлення з безумовними рефлекторними реакціями на прикладі світлових рефлекторних реакцій зіниці ока.

Для роботи необхідно: світлонепронизуюча штorka (можна замінити щільним папіром чи просто долонею), лампа настільна, ліхтарик.

Зіницею називається отвір у центрі райдужної оболонки, через який проходять усі промені світла, які потрапляють в око. М'язи райдужної оболонки ока здатні змінювати розмір зіниці і тим самим регулювати приплив світла до ока. В райдужній оболонці є два види м'язових волокон, які оточують зіницю: перші - кільцеві, іннервуються парасимпатичними волокнами окорухового нерва, які створюють сфінктер зіниці, викликають звуження зіниці, інші - радіальні, що іннервуються симпатичними нервами, що створюють дилататор, викликають розширення зіниці.

Зіниця при швидкому збільшенні інтенсивності освітлення одразу ж звужується, а при її зменшенні - розширюється. Потім поступово діаметр зіниці повертається до початкового стану. Найсприятливіша ширина зіниці - 3 мм.

Такі реакції мають захисне значення, оберігаючи сітчатку ока в момент різкої зміни інтенсивності освітлення, коли адаптація ще не наступила. В темряві зіниця може бути розширена протягом тривалого часу, в цей же час при напруженні зору (наприклад, при читанні маленько

го шрифту навіть у сутінках) зіниці можуть залишатися тривалий час звуженими. При емоціях, які супроводжуються збудженням симпатичної системи (страх, біль, задуха), зіниці розширюються (“У страху очі великі”). Ці процеси відбуваються на основі безумовних охоронних рефлексів, автоматично.

Зіниці обох очей у здорових людей бувають розширені чи звужені однаково, тобто реакція зіниць завжди співдружна: в момент затемнення правого ока розширюється зіниця і лівого ока, а в момент відкривання очей - обидві зіниці звужуються. Це пов'язано з об'єднанням ядер окорухових нервів у середньому мозку.

Для пояснення цього явища треба знати шлях, по якому проходять рефлекторні нервові імпульси. А шлях цей такий.

Початком дуги зіничного рефлексу є волокно зорового нерва, які відходять від сітчатки. Волокна зорового нерва в частині турецького сідла утворюють частковий перехрест (хіазму): перехрещуються внутрішні волокна нерва, зовнішні не перехрещуються. Після перехресту нерв продовжується у вигляді зорового шляху в утвореннях головного мозку: зовнішньому колінчатому тілі, зоровому бугрі і передньому четвертохольмі і закінчується в клітинах верхніх холміках середнього мозку, нейрити яких йдуть до додаткового ядра окорухового нерва своєї і протилежної сторони, що зумовлює співдружну реакцію зіниць.

Еферентна частина дуги бере початок від додаткового ядра у вигляді окорухового нерва і доходить до війового вузла. Відростки клітин вузла направляються до м'язів райдужної оболонки, які звужують зіницю (кільцеві). Звуження зіниці іннервується парасимпатичною нервовою системою.

Розширення зіниці забезпечується симпатичними волокнами від центрів симпатичної частини нервової системи у бокових роях спинного мозку. Симпатичні волокна із верхнього шийного вузла доходять до м'язи райдужної оболонки, які розширюють зіницю (радіальна). Завдяки об'єднанню правого і лівого окорухового нервів в середньому мозку здійснюється рефлекторне (співдружне) звуження і розширення зіниць очей.

Хід роботи: (робота виконується вдвох).

Для дослідження реакцій зіниці на світло поверніть дослідженого обличчям до світла (до вікна чи лампи) і зверніть увагу на величину зіниць його очей. Потім на 10-15 секунд закрийте одне око досліджуваного і простежте за діаметром зіниці іншого ока. (Вона повинна збільшуватися - відбувається співдружна реакція). Швидко заберіть руку і знову визначте величину зіниць. Можна помітити їх швидке звуження (перша реакція на яскраве світло) і незначне наступне розширення, як

наслідок світлової адаптації, що відбувається. Виконайте ту ж саму роботу, змінивши досліджуваного.

Піддослідному пропонується фіксувати його око на олівці на відстані 1-1,5 м. Потім олівець швидко наближають до очей. Виникає зводження зорових осей (конвергенція) і звуження зіниць.

Оформлення роботи: Записати хід роботи та зробити висновок про реакції зіниць на світло. Замалуйте малюнки.

***Питання для закріплення знань і проведення співбесід
з розділу “Фізіологія центральної нервової системи”***

1. Назвати основні функції ЦНС.
2. Дати характеристику відділам ЦНС.
3. Описати основні етапи еволюційного розвитку ЦНС.
4. Охарактеризувати сегментарні та надсегментарні утворення ЦНС.
5. Дати визначення поняттю “рефлекс”. Назвати видатних вчених, ще досліджували рефлекторний механізм діяльності ЦНС.
6. Основні складові частини рефлекторної дуги.
7. Класифікація рефлексів.
8. Яке біологічне значення рефлексу?
9. Основна структурна та функціональна одиниця ЦНС та її характеристика.
10. Основні типи нейронів.
11. Складові частини поняття “час рефлексу”.
12. Анатомічне поняття “нервовий центр”.
13. Фізіологічне поняття “нервовий центр”.
14. Будова і функції синапсів.
15. Види синапсів.
16. Основні властивості нервових центрів.
17. Особливості передачі збудження в ЦНС.
18. Класифікація видів гальмування в ЦНС.
19. Значення процесу гальмування, що виникає в ЦНС.
20. В чому суть сеченовського гальмування?
21. Чим характерні явища сумації, ірадації та концентрації збудження в ЦНС?
22. Дати характеристику будові та функціям спинного мозку.
23. Функції довгастого мозку.
24. Складові частини та функції середнього мозку.
25. Функції проміжного мозку,
26. Функція ретикулярної формації.
27. Дати характеристику лімбічній системі.

28. Функціональне значення мозочка.
29. Функції симпатичної нервової системи.
30. Функції парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вперше у світовій науці матеріалістичний погляд на психічні процеси теоретично обґрунтував І. М. Сеченов у своїй класичній праці “Рефлекси головного мозку” (1863). В цій роботі було доказано, що психічна діяльність людини завжди детермінована зовнішніми або внутрішніми причинами, а отже, вся діяльність здійснюється за принципом рефлексу.

Ідею І. М. Сеченова про рефлекторну діяльність головного мозку, зокрема кори великих півкуль, експериментальним шляхом детально обґрунтував академік І. П. Павлов. Він розробив принципово новий метод дослідження - метод умовних рефлексів - і створив матеріалістичне вчення про вищу нервову діяльність людини та тварин. ВИД людини базується на здатності головного мозку до *аналітико-синтетичної діяльності*. Аналітичні процеси дають можливість виділяти окремі подразнення, тоді як синтетична діяльність об'єднує, узагальнює подразнення і реалізується обмеженим набором відповідних реакцій організму і зовнішніх дій.

Матеріальною основою усіх нервово-регулюючих процесів є рефлекси, які поділяються на безумовні і умовні. Організм народжується з певним набором безумовних рефлексів, які забезпечують, перш за все, підтримку життєдіяльності в відносно постійних умовах мешкання. Ці рефлекси мають місце як на рівні соматичної, так і вегетативної нервових систем, і забезпечують процеси травлення (жування, смоктання, виділення слини та шлункового соку і т. д.), захисту (кашлю, закривання очей, уникання болю) статевих співвідношень, терморегуляції, дихання, роботи серця і таке інше.

Безумовні рефлекси - це реакція організму на зовнішнє або внутрішнє подразнення, яка здійснюється за участю рефлекторної дуги. **Умовні рефлекси** це також відповідні реакції організму людини на зовнішні або внутрішні подразнення, але вони завжди здійснюються за участю кори великих півкуль головного мозку і реалізуються на базі безумовних рефлексів, тобто на базі відповідних рефлекторних дуг.

Умовні рефлекси виробляються у людини в процесі життя і забезпечують більш досконале пристосування до умов життя. Розпізнавання їжі по запаху, процеси стояння, бігу, ходіння, мови, письма, трудових дій - все це приклади умовних рефлексів. Умовні рефлекси, на відміну від безумовних, завжди індивідуальні, можуть виникати і зникати, перероблятися і таке інше. Для виникнення умовного рефлексу, на

приклад, виділення слини на запах їжі, треба певні умови. По-перше, наявність умовного подразника (наприклад, запаху їжі), по-друге - передування цього подразника мінімум як за 1-5 сек. до безумовного фактора, по -третє - наявність безумовного подразника або фактора (наприклад, подальшого потрапляння їжі в ротову порожнину з подразненням відповідних механорецепторів роту, що завжди викликає безумовне виділення слини) і, нарешті, багатократне повторення умовного та підкріплюючого безумовного подразнення. Умовним подразником може бути звук (звук дзвінка, метронома, свистка та ін.) світло (інтенсивність освітлення), форма предметів, дотик до шкіри, температура, а для людини - ще й слово з його смисловим значенням.

Безумовні рефлекси та утворені на базі їх умовні рефлекси за ефektorними проявами поділяють на: рухові, секреторні, вазомоторні, а за функціональним значенням - на: харчові, захисні, орієнтовні, статеві, статокінетичні й локомоторні, вісцеральні.

Згідно уявлень І. П. Павлова, *матеріальною основою умовного рефлексу* є налагодження тимчасових нейронних зв'язків між нервовими центрами, що сприймають умовний подразник, та нейронами центру відповідного безумовного рефлексу, через який реалізується умовний рефлекс. Наприклад, запуск функції виділення слини на запах їжі має наступний нервовий шлях: нюхові рецептори, що сприймають запах, подають імпульси збудження в корковий центр нюху і, якщо запах смачний, то сигнал через проміжні нейрони, які саме і утворюють ланцюг тимчасового зв'язку, передається в центр слиновиділення, тобто в центр безумовного рефлексу. З цього центру імпульси збудження в свою чергу передаються до слинних залоз і виділяється слина, як це звичайно відбувається по шляху безумовного рефлексу при попаданні їжі до рота.

Важливою якістю умовних рефлексів є їх здатність до гальмування, якого виділяють два типи: зовнішнє (безумовне) та внутрішнє (умовне).

Зовнішнє гальмування здійснюється на рівні дуги безумовного рефлексу. В свою чергу, цей вид гальмування поділяється на *індукційне* та на *поза межне*. В основі індукційного гальмування знаходиться явище негативної індукції, що виникає при зміні домінанти збудження. Нове сильне збудження гальмує попередній центр збудження і, відповідно, гальмує умовні рефлекси, що реалізувалися через цей центр. Такий вид гальмування лежить в основі зміни уваги, діяльності, напрямків пошуку іт.д.

Другий вид зовнішнього гальмування - *поза межне гальмування*, яке виникає при надмірному або тривалому часі дії умовного подразника і має захисне значення для нейронів та нервових центрів від можливо

го їх перенапруження і пошкодження. Цей вид гальмування має захисну функцію і проявляється, наприклад, процесами розумового стомлення, зниженням швидкості реакцій і т.д.

Внутрішнє гальмування розвивається на рівні тимчасових нейронних зв'язків умовного рефлексу. Виділяють чотири види цього гальмування: згасальне, запізнювальне, диференційне та умовне гальмо. На відміну від безумовного гальмування, яке виникає по-першому пред'явленню подразника, умовне гальмування локалізоване в корі головного мозку і виникає тільки після попередніх тренувань.

Згасальне гальмування виникає, якщо умовний рефлекс тривалий час не підкріплюється безумовним подразником. При поновленні цього підкріплення, рефлекс може знову з'явитися. Це гальмування лежить в основі *забування*. У дітей згасання розвивається повільніше, ніж у дорослих, тому факти з дитинства людина добре пам'ятає все життя. З цим також пов'язаний феномен важкості відвикання дітей від шкідливих звичок, неправильних рухів (в тому числі трудових, спортивних), тощо.

Запізнювальне гальмування умовних рефлексів розвивається, якщо віднести в часі підкріплення умовного подразнення безумовним. Це гальмування стримує до певного часу здійснення тієї чи іншої дії у відповідь на подразнення і лежить в основі поведінки людей. Запізнювальне гальмування у дітей виробляється повільно, більш-менш його наявність проявляється після 12-15 років. Розвиток цього виду гальмування пов'язаний з великими функціональними труднощами і потребує тривалого виховання та тренувань. Лише у старших школярів (15-17 років) має місце певна витривалість, вміння стримувати свої бажання, сила волі. Остаточоно ці якості формуються до 25-30 років.

Диференційне гальмування виробляється шляхом підкріплення одних і не підкріплення інших подразнень. Цей вид гальмування дає можливість виділяти сигнально значущі ознаки одного подразника з багатьох оточуючих подразників і забезпечує впізнавання звуків, предметів, людей і таке інше, тобто лежить в основі розпізнавання зовнішньої інформації. У дітей диференціювання виробляється з перших місяців життя.

Умовне гальмо виробляється шляхом використання команд, що заперечують, які можуть мати вигляд жестів або слів. Наприклад, хитанням голови або жестом пальця мати може наказати дитині не торкатися небезпечного предмета.

Всі розглянуті види гальмування умовних рефлексів мають переважно захисне значення і завдяки ним забезпечується захист нервової системи від зайвих дій та виснаження.

Особливою формою прояви ВНД є утворення *динамічних стереотипів*, які представляють собою послідовний ланцюг умовно-

безумовних рефлекторних актів, які здійснюються в певній послідовності автоматично і є результатом складної системної реакції організму на комплекс умовних подразників.

Важливо зазначити, що у людини, на відміну від тварин, існують дві сигнальні системи сприйняття зовнішньої інформації. *Перша сигнальна система* властива багатьом тваринам і людям, оснований на безпосередньому сприйманні факторів зовнішнього середовища за допомогою органів чуття та відповідних систем, що аналізують цю інформацію. *Друга сигнальна система* оснований на сприйнятті інформації абстрактно, за допомогою понять, які виникають через мову або інші понятійні субстанції. Друга сигнальна система притаманна лише людині і є основою теоретичного сприймання законів світу, основою мислення.

Слід зазначити, що в реальному житті, умовні та більшість безумовних рефлексів включаються у складну цілісну діяльність мозку - інтегративну діяльність, що базується на корково-підкоркових процесах. В кінцевому підсумку, саме це забезпечує пристосувальний характер поведінки кожної людини до зовнішніх умов, в тому числі до суспільства інших людей.

В основі *інтегративної діяльності* знаходиться домінуюча ділянка збудження, яка, за вченням А. А. Ухтомського, і забезпечує динамічну констеляцію (об'єднання) широкого кола різних відділів центральної нервової системи, тимчасово здійснюючих конкретну діяльність. З другого боку, згідно вчення П. К. Анохіна про функціональні системи, любі елементи поведінки об'єднують низку послідовних операцій, а саме: *аферентний синтез* інформації, яка надходить у кожну конкретну мить з різних джерел; *прийняття рішення*, формування *програми дій* та виконання цієї програми з включенням апарату *акцептора результатів дій* (нейронної моделі результату, якого очікують). Здійснення дії приводить до того чи іншого фактичного результату, інформація про який зворотними шляхами потрапляє в ЦНС (спинний або головний мозок) і порівнюється з обраною програмою акцептора дій.

3.1. Вироблення умовного знічного рефлексу на слово

Мета дослідження: Продемонструвати можливість вироблення умовного рефлексу при використанні в якості подразника - слово. Дослідити характер виявлення умовного рефлексу.

Для роботи необхідно, стілець, світлонепроникна шторка, щоб закривати очі (можна використовувати долоню).

У складних умовах взаємодії організму з навколишнім середо-

рними, так і умовнорефлекторними шляхами, до того ж часто у формі складно переплетених вроджених (безумовних) та набутих (умовних) рефлексів.

Умовні рефлекси вироблюються в результаті життєвого досвіду та навчання. Для формування умовного рефлексу необхідний збіг у часі двох умов (подразників): безумовного і умовного подразників. При цьому дія умовного подразника повинна передувати дії безумовного; умовний подразник повинен бути фізіологічно слабшим, ніж безумовний (інакше вироблення рефлексу не можливе). Важливим фактором є нормальний стан нервової системи (відсутність хвороби, відволікаючих збуджень й інше).

Для утворення умовного рефлексу необхідне формування нового нервового зв'язку між нейронами, які збуджуються при дії індиферентного, тобто нейтрального (умовного) подразника, який не здатен сам викликати безумовний рефлекс при його ізольованому застосуванні і нервовими елементами, які викликають цей рефлекс. Для утворення індиферентного подразника в умовний, застосовуються такі прийоми:

1. Індиферентний подразник дають за 1-2 с до безумовного подразника, який викликає рефлекс. Цей метод має назву підкріплення.

2. Після кількох (4-5) підкріплень через 1-2 с, підкріплення відділяють на 15 секунд. Якщо умовний рефлекс утворився, то через кілька секунд ізольованого застосування індиферентного подразника без його підкріплення буде виконуватись очікуваний рефлекс, тобто індиферентний подразник став умовним. Якщо умовний рефлекс не утворився, то його продовжують утворювати за початковою методикою (п. 1).

3. Умовний подразник застосовують на фоні дії безумовного подразника протягом 5 секунд. Це поєднання дії обох подразників закріплює умовний рефлекс.

4. Умовний рефлекс значно закріплюється при багаторазовому повторенні таких поєднань (п. 3). Час між початком умовного подразника і його появою називається латентним періодом. При нормально виробленому умовному рефлексі час між умовним подразником і умовним рефлексом повинен бути 25-30 секунд.

Безумовний рефлекс (підкріплюючий) повинен завжди мати біологічне значення і викликати в нервовій системі досить сильний осередок збудження, сильніше, ніж умовний.

Хід роботи: (робота виконується вдвох)

1. Спочатку перевіряють у піддослідного наявність звичайного безумовного рефлексу зіниці (див. дослід 2.11). Для цього піддослідного садять на стілець обличчям до світла і просять закрити рукою одне око. Експериментатор поперемінно то закриваючи одне око, то відкриваючи

його, переконається в наявності зіничного рефлексу, тобто у звуженні зіниці на світло і у розширенні її на затемнення. Розширену зіницю особливо гарно видно в перший момент після зняття екрану.

2. Після цього приступають до вироблення умовного зіничного рефлексу на слово. Піддослідний залишається сидіти на стільчику обличчям до світла. Очі відкриті: експериментатор сідає проти нього, щоб було гарно видно зіничні реакції. В якості умовного подразника застосовується команда: “Розширити зіницю!” Чітко говорячи: “Розширити зіницю!”, експериментатор одночасно (інтервал 1-2 с) закриває одне око піддослідного шторкою (долонею) на 5 с. Спостерігається співдружне розширення зіниці незакритого ока. Сполучення повторюють 5-6 разів, на 7-ий раз подають тільки словесну команду (без закривання одного ока) і спостерігають за реакцією зіниць.

Якщо умовний рефлекс виробився, то зіниця розширюється у відповідь на одне слово. Якщо реакції на слово нема, то закріплення умовного рефлексу продовжують так, як зазначено вище.

Умовно-рефлекторна реакція виконується за участю другої сигнальної системи (реакція на слово), встановлюється тимчасовий новий нервовий зв'язок між центром слуху і ядрами окорухових нервів (див. рис. 15).



Новий нервовий зв'язок (умовний)

Рис. 15. Схема утворення умовного рефлексу.

Оформлення роботи. Записати в зошит явища, які спостерігалися при виробленні умовного рефлексу. Зробити висновки.

3.2. Формування рухово-захисної о умовного рефлексу у тварин

Мета дослідження: освоїти методику вироблення умовних рефлексів на базі безумовних.

Для роботи необхідно, камера, джерело звукових сигналів, стимулятор, секундомір, морська свинка або пацюк.

Хід роботи: в камеру для вироблення рухово-захисного умовного рефлексу (див. рис. 16) поміщають морську свинку або пацюка. Приєднують електроди одного із відсіків камери до стимулятора. На стиму

ляторі виставляють тривалість імпульсів 0,5-1 мс та частоту подразнення 1-5 імп/с Знаходять поріг больового подразнення для цієї тварини. Виставити інтенсивність подразнення в 1,5 порога. Відкрити отвір між відсіками камери з тим, щоб тварина вільно рухалась із одного відсіку камери до іншого.

Включити дію звукового подразника і через 2 с додати дію больового подразника. Тварина під впливом больового подразника перебіжить в інший відсік, після чого виключити дію звукового сигналу. Наступний звуковий сигнал подавати через 2 хвилини.

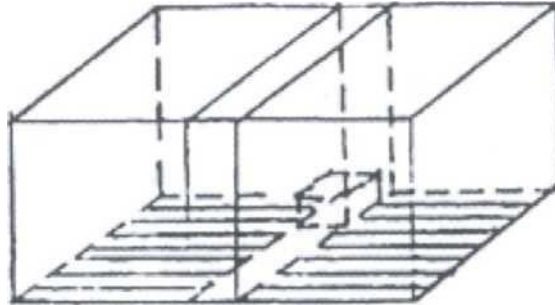


Рис. 16. Камера для вироблення рухово-захисного рефлексу в тварин.

Після декількох поєднань дії умовного та безумовного подразників тварина починає перебігати в інший відсік при початку дії тільки звукового подразника, що і буде вже свідченням про те, що у неї виробився рухово-захисний рефлекс.

Оформлення роботи: Записати хід роботи, замалювати будову камери для вироблення рухово-захисного рефлексу у тварин та зробити висновок.

3.3. Вироблення й згасання моргального умовного рефлексу на дзвінок

Мета дослідження, освоїти методику вироблення та згасання умовного рефлексу на прикладі моргального рефлексу.

Для роботи необхідно: підставка для фіксації голови піддослідного, штатив, дзвінок, балончик з гумовою трубочкою.

Хід роботи: безумовним подразником буде струмінь повітря із гумової груші, що направляється прямо в око. Умовний подразник - дзвінок.

Розміщують підборіддя піддослідного на спеціальну підставку, закріплену на штативі Кінець трубочки розміщують на рівні очей на

відстані 5-10см. Підбирають таку силу повітряного струменя, яка викликає безумовний захисний рефлекс моргання.

Умовний рефлекс виробляється таким чином: включають дзвінок і через 1 с на фоні звукового подразнення здійснюють і безумовне підкріплення. Здійснюють декілька таких поєднань дії умовного та безумовного подразників з інтервалом 5-10 с Спостерігають утворення умовного рефлексу.

Після того, як умовний рефлекс виробився та закріпився, можна досягти його згасання. Для цього декілька разів застосовують дію умовного подразника без підкріплення безумовним подразником.

Оформлення роботи: Записати хід роботи, схематично замалювати рефлекторну дугу умовного рефлексу моргання та зробити висновок.

3.4. Утворення умовного рухового рефлексу на світло

Мета дослідження: освоїти методику вироблення умовного захисного рефлексу на світло.

Для роботи необхідно: індукційна котушка, електроди, сольовий розчин, бинт.

Хід роботи: в роботі як безумовний подразник використовують індукційний струм. Первинну котушку приєднують до клем від понижуючого трансформатора. До вторинної котушки приєднують подразнюючі електроди, що являють собою дві металеві пластинки, закріплені на ізоляторі. Електроди накривають частинкою відрізаного бинта, змоченою сольовим розчином. Піддослідний розміщує пальці на електроди, а експериментатор підбирав силу струму на 2-3 см вище порогової з тим, щоб при включенні струму здійснювався чіткий рух руки. Сигнальним подразником служитиме світло лампочки. Засвічування лампочки повинно передувати подразненню струмом на протязі 1 с Поєднуючи в дії умовний та безумовний подразники декілька разів, переконуються в тому, що світло лампочки, навіть якщо він діє ізольовано, викликає рухи руки.

Оформлення роботи: Записати хід роботи, схематично замалювати рефлекторну дугу умовного захисного рефлексу на світло.

3.5. Визначення часу психічних реакцій у людини

Мета дослідження: визначити час психічної реакції за допомогою відповідної установки.

Для роботи необхідно', секундомір, плетизмограф, ключ.

Хід роботи: часом психічної реакції називається час від моменту подачі сигналу до моменту виконання завдання. Потрібно пам'ятати, що чим складніше завдання, тим більш тривалішим буде час психічної реакції.

Спочатку потрібно освоїти методику вироблення умовних рефлексів у людини методом плетизмографії. За допомогою плетизмографа спочатку реєструються судинні рефлекси під безпосередньою дією холоду та тепла, після чого тільки при словесному сигналі “холод” та “тепло”. Визначають час психічної реакції у людей.

Оформлення роботи: Записати хід роботи, порівняти данні між собою та зробити висновок.

3.6. Визначення об'єму короткочасної слухової та зорової пам'яті

Мета дослідження: опанувати методи визначення об'єму короткочасної пам'яті та навчитися оцінювати отриманні результати.

Пам'ять - це властивість ЦНС (її нейронів та молекул) накопичувати, зберігати та, при певних умовах, поновлювати зміни, що викликані раніше діючими факторами.

Образи зовнішнього світу, що виникають в корі при дії подразників, здатні залишати сліди (енграми) у вигляді електрохімічних або біохімічних змін в нейронах.

Найважливіша властивість цих слідів - здатність при певних умовах оживлятися (актуалізуватися). Проявляється це у формі процесів збудження при відсутності подразника, що викликав ці сліди.

Пам'ять проявляється в процесах:

- запам'ятовування;
- збереження;
- відтворення;
- забування.

Запам'ятовування - це встановлення зв'язку нового з тим, що вже знаходиться в свідомості (наприклад, з минулими знаннями, поняттями, образами) Зв'язки між окремими подіями, фактами або явищами, відбитими у свідомості і закріпленими в пам'яті, називають асоціаціями (з грецького - “зв'язок”) Асоціації утворюються на підставі безумовних та умовних рефлексів і бувають: за суміжністю, за схожістю, за різницею. Запам'ятовування може бути: довільним (тобто запам'ятовування шляхом логічного або механічного заучування і повторення); мимовільним (на підставі інтересу; наприклад, пейзажі, мелодії та ін.).

Забування - процес, протилежний запам'ятовуванню. Забування може бути повним (тимчасові зв'язки розпадаються), частковим, тривалим або тимчасовим.

З віком спостерігається парадоксальне забування (старє пам'ятається чітко, а нове - не запам'ятовується). Це обумовлене слабкістю процесів збудження (перешкоджає новим зв'язкам) і слабкістю гальмування (розгальмування старих зв'язків).

Відтворювання - це пожвавлення старих зв'язків. Може бути довільним (активним), мимовільним. Форми відтворювання: впізнання - спогад - пригадування - ремінісценція (мимовільне відтворювання).

Основними показниками, якими характеризується короткочасна пам'ять, є:

- об'єм;
- міцність зберігання;
- точність відтворення пам'ятного сліду;
- швидкість запам'ятовування.

Частіше всього для оцінки КП використовується об'єм пам'яті. Визначається максимальне число елементів матеріалу (цифр, букв, без-змістовних складів і т. ін.), які можуть бути відтворені піддослідним негайно після пред'явлення. Це число характеризує можливість короткочасного повного збереження ("фотографування") пасивно сприйнятої з не інформації, абстрактну здатність до запам'ятовування в "чистому" вигляді.

Для роботи необхідно, таблиці, які складаються з 9-ти рядів цифр, картки з геометричними фігурами, картки-матриці з геометричними фігурами, секундомір, ручка.

Визначення об'єму пам'яті й здатності до відтворення інформації.

Хід роботи: для дослідження розумової функції в її природному вигляді використовується методика запам'ятовування випадкових цифрових послідовностей, яка запропонована Джекобсом для визначення об'єму короткочасної пам'яті. Матеріал, що наданий для запам'ятовування, не несе розумового навантаження, що ускладнює включення в поточну діяльність попереднього аналізу матеріалу. Тому пам'ять на випадкові цифри зветься механічною короткочасною пам'яттю (МКП).

Піддослідним тричі пред'являються ряди цифр, що зростають у довжину від 4 до 12 знаків, підібраних у випадковому порядку. Наприклад:

1. (4 зн.) 1496 2736 4297

2. (5 зн.)	39418 85943	21659	
3. (6 зн.)	367285 736294	372481	
4. (7 зн.)	3516927	1538796	6478539
5. (8 зн.)	58391246	29681357	71524863
6. (9 зн.)	764583129	342865129	539418276
7. (10 зн.)	2164789573	4791386215	5168247392
8. (11 зн.)	45382174369	39428147536	943557182765
9. (12 зн.)	874932614287	541962836742	176629836914

Інструкція піддослідним: Вам будуть називатися ряди цифр, які Ви повинні запам'ятати, а потім відтворити (записати) зразу ж після пред'явлення в тому ж порядку, в якому вони називалися. Дослідження використовується для визначення обсягу вашої пам'яті. Помилками вважається пропуск будь-якої цифри або порушення порядку їх в ряду.

Показниками короточасної пам'яті є:

$МКП_m$ - максимальна кількість цифр безпомилково й у заданій послідовності, відтворених піддослідним після одного пред'явлення хоча б в одній окремій з трьох проб;

$МКП_c$ - середній об'єм відтворювання інформації, що визначається за формулою;

$$МКП_c = X МКП_m : K,$$

де $МКП_m$ - максимальна (сумарна) кількість цифр, що вірно відтворені дослідником хоча б в одній із трьох проб;

K - кількість рядів, що відтворені вірно.

Оцінку отриманих результатів проводять за наступними критеріям:

Якщо $МКП_c$ коливається від 4 до 12 однозначних цифр у чоловіків і від 5 до 12 у жінок, то пам'ять нормальна.

По результатам дослідження визначають рівень механічної короточасної пам'яті на основі $МКП_c$ та $£МКП_m$, який диференціюється на низький, середній або високий і роблять відповідні висновки.

3.7. Визначення асоціативних зв'язків пам'яті **Тест для дослідження асоціативних зв'язків (пам'яті).**

Пред'являється слово, (див табл. 3.1), дослідник повинен як можна швидше (за 5 с) написати до нього слова, будь-яке перше, що прийшло на думку. У кінці тесту аналізуються відповіді. Якщо відповіді корелюються із словами (узагальнюють, конкретно-образно розкривають зміст, містять елементи абстракції), то асоціації нормальні, якщо відповіді випадкові - справа погана.

Таблиця 3.1.

Тести для дослідження асоціаційних зв'язків

1	СТЕП	6	КИСІЛЬ	11	МІДЬ	16	ПАЛЬТО
2	ПТИЦЯ	7	ЮНАК	12	СОБАКА	17	ОКУЛЯРИ
3	РІКА	8	ПЕРЕЦЬ	13	ХЛІБ	18	ЗОШИТ
4	ДІВЧИНА	9	СТАЛЬ	14	ЛІТАК	19	КАРТИНА
5	ЧОВЕН	10	ХМАРА	15	РИБА	20	НЕЙРОН

За результатами тесту проводиться визначення кількості вибраних конкретно - образних (К), узагальнюючих (У) і абстрактних (А) відповідей, розраховується відсоток кожної групи відповідей - від загального числа (20) пред'явлень. У кінці визначається переважаючий тип асоційованої пам'яті, що і складає висновок по роботі.

3.8. Визначення об'єму та швидкості переробки зорової інформації

Мета дослідження: Засвоїти методику оцінки швидкості сприйняття та переробки інформації, і провести відповідні визначення досліджуваних.

Для роботи необхідно: Тест з кільцями Ландольта (бланк) (див додаток 5), олівець або ручка, секундомір.

Для дослідження швидкості сприйняття і переробки зорової інформації широко використовується таблиця, яка складається із кілець Ландольта (взагалі кільця Ландольта застосовують для визначення гостроти зору).

Кожне із кілець Ландольта являє собою не замкнуте кільце, яке має розрив в одній з восьми можливих просторових напрямків:

В тесті міститься 900 кілець, які розміщені в випадковому порядку (30 рядів по 30 кілець в кожному). Кожний із восьми напрямків розриву приблизно відповідає певному положенню стрілки (часу) на циферблаті годинників 0 або 12, 1 або 13, 3 або 15, 4 або 16, або 18, 7 або 19, 9 або 21, 10 або 22.

Тест може бути використаний в чотирьох можливих орієнтаціях - інформаційна емність її при цьому не змінюється, змінюється тільки напрям розриву кілець: наприклад, кільце, яке при першому положенні тесту Т буде мати розрив в бік 0-12 годин, в другому положенні тесту і буде мати розрив в бік 6-18 годин, в третьому положенні тесту—>: 9- 21 година, в четвертому положенні тесту є—: 3-15. Аналогічно і інші кільця будуть змінювати свою орієнтацію. Цю здатність тесту можна використовувати при масових дослідах в цілях економії бланків.

Число кілець з певним напрямком розриву в залежності від орієнтації тесту приведено в таблиці 3.2, що може знадобитися при опрацюванні результатів дослідів.

Таблиця 3.2.

Орієнтація таблиці	Напрямок розриву в кільцях (згідно з положенням год. стрілки)							
	0(12)	1(13)	3(15)	4(16)	6(18)	7(19)	9(21)	10(22)
1 пряма	111	109	11	120	106	11	119	113
2(перевернута на 90°)	106	111	119	113	111	109	111	120
3(перевернута на 45° проти годинникової стрілки)	111	120	106	11	119	113	11	109
4(перевернута на 45° за годинниковою стрілкою)	119	113	111	109	111	120	106	111

Хід роботи: Робота виконується (при достатній кількості бланків) одразу ж всією групою. Проводиться інструктаж досліджуваних за методикою виконання завдання за командою дослідника “почали” досліджувани впродовж 5 хвилин повинні як найшвидше і точніше виконувати задачу переглядаючи тест (строго кожен строку без пропусків зліва направо) і при цьому викреслювати олівцем кільця з визначеним напрямком розриву (орієнтацію таблиць і контрольний напрямок розриву кілець визначає дослідник). Разом з початком виконання тесту вмикається секундомір. По закінченні 5 хвилин дослідник дає команду “стоп”. Досліджувани повинні призупинити подальший перегляд таблиці і зробити замітку вертикальною рисочкою, яку частину таблиці вони встигли продивитись під час дослідження.

Далі пропонується досліджуваним обмінятися один з одним листками тестів для підрахування результатів дослідження. Заздалегідь доцільно на кожному заповненому місці написати прізвища досліджуваних.

При оцінці виконаної роботи враховується: загальна кількість (ТУ) кілець, які продивились, число викреслених поданих знаків (М) та кількість помилок (*n*). Помилками вважаються випадки пропуску кілець вказаного напрямку розриву або викреслювання кільця з неправильним напрямком розриву.

Об'єм зорової інформації розраховують за формулою:

$$() = 0,5936 \times V \text{ (біт)},$$

де - об'єм зорової інформації, біт; 0,5936 - дослідно отриманий середній об'єм інформації, який припадає на один знак тексту. N - загальна кількість знаків, які були переглянуті.

Бім - одиниця виміру об'єму інформації, яка виражається одиницями. Один нервовий шлях може передати за 1с до 100 біт інформації.

Швидкість переробки інформації розраховують за формулою:

$$5 = (b \cdot 2,807 \times n) : T,$$

де 5 - швидкість сприйняття та переробки інформації, (біт/с); T - час, який витрачений на виконання завдання (при 5 хвиликах - 300 с); 2,807 - втрата інформації, яка припадає на один пропущений знак; n - кількість помилок.

Визначається також коефіцієнт розумової продуктивності (P) за формулою:

$$P = A \times \text{ХІУ},$$

де A - коефіцієнт точності виконання завдання $A = M : m$, де m - кількість кілець, які треба було викреслити згідно завданню (визначають за табл. 3.2).

Усі розрахунки і визначення проводять на листі тесту. У кінці розрахунків робиться висновок про якісний стан швидкості сприйняття і переробки інформації виходячи з критерій, що в нормі: 0=360-390 біт, а 8=1,08:1,18 біт/с. Якщо фактичні показники нижче норми, то констатується "знижена" швидкість переробки інформації; а якщо вище норми - "підвищена".

Оформлення роботи: Оброблені бланки тестів підклеюють в зошит. Узагальнені результати визначень записують в зошит і робиться висновок. Доцільно дати студентам домашнє завдання провести закріплення методики досліджень шляхом додаткового проведення визначень показників переробки інформації ще у 2-3 чоловік (членів сім'ї, сусідів по гуртожитку та ін.) користуючись невикористаним положенням бланка листа. Результати цих визначень також повинні бути внесені в таблицю за формою 3.3.

Таблиця 3.3.

Прізвище досліджуваного	Вік	0	5	Якісна оцінка швидкості переробки інформації

3.9. Визначення швидкості переключення уваги (тест Шульце-Платонова)

Мета дослідження: Засвоїти методику оцінки швидкості переключення уваги за допомогою чорно-червоних цифрових таблиць Платонова (Шульце-Платонова).

Для роботи необхідні: чорно-червоні цифрові таблиці Шульце-Платонова, секундомір, указка (олівець).

Таблиця Платонова містить 7 рядків чорних та червоних чисел по 7 чисел в кожному рядку, розташованих хаотично. Чорні числа від 1 до 25, червоні від 1 до 24. Всього таблиця містить 49 чисел. Таблицю легко виготовити самостійно.

Модифікованим варіантом таблиці Платонова є пропозиція Шульце розділити червоні і чорні числа. Варіант таблиці Шульце-Платонова містить чотири ряди чисел: два з них чорного кольору, два червоного. В кожному рядку по дванадцять чисел., розташованих хаотично. Номінал і чорних, і червоних чисел в межах від 1 до 24, тобто в таблиці Шульце-Платонова всього 48 чисел.

До початку дослідження експериментатор повинен мати декілька варіантів таблиць з різним порядком розташування чисел, що виключає запам'ятовування текстів в процесі дослідження.

Методика дозволяє оцінити окрім показника швидкості переключення уваги, час на виконання тесту при умові, що треба назвати і показати числа, починаючи чорні з початку, а червоні - з кінця вперемішку (наприклад, чорне число 1 - червоне 24, чорне 2 - червоне 23 і т. д.), так і деякі загальні показники працездатності центральної нервової системи: об'єм уваги, розподіл та зосередженість уваги. Побічну оцінку цим показникам дає кількість помилок (збоїв) при вирішенні завдання.

Хід роботи: (робота виконується вдвох).

До початку досліджень випробувач отримує детальний інструктаж про порядок виконання тесту: необхідно чітко назвати, знайти і показати в таблиці послідовно всі числа чорного кольору у висхідному порядку від 1 до 24, а червоного кольору - в низхідному від 24 до 1, до того ж це необхідно робити вперемішку: одне число чорне - друге червоне, одне чорне - друге червоне і т. д. Завдання необхідно виконувати як о можна швидше і без помилок (тобто без порушення порядку послідовності чисел). В разі помилки дослідження зупиняється, змінюється текст і завдання знову виконується спочатку. І так до тих пір, доки помилок за весь час виконання тесту не буде. Підказувати номінал чисел під час дослідження недопустимо. Фіксується загальний час виконання завдання (безпомилкового) і кількість помилок.

До початку визначення можна дозволити випробувачу трохи потренуватися у виконанні тесту, варіант якого при контрольних визначеннях повинен бути поновлений.

Зразок таблиці Шульце-Платонова

3	2	8	1	10	9	7	5	18	11	12	24
13	15	17	20	6	13 ¹	22	14	4	21	19	16
4	3	9	2	11	Ю	8	6	19	12	13	24
14	16	5	21	18	7	23	15	20	22	1	17

Оформлення результатів роботи:

Прізвище	Результати тестування	
	Кількість помилок	Час виконання, с

3.10. Утворення динамічного стереотипу і його переробка

Мета дослідження. Засвоїти методику вироблення динамічного стереотипу і переконатися у відносній складності його переробки.

Для роботи необхідно: тест-завдання для досліджень, секундомір (годинник), ручка.

Динамічний стереотип - це один із проявів системної інтегративної діяльності мозку, що забезпечує цілісне сприйняття комплексних подразників. Він виробляється у тих випадках, коли різні подразники неодноразово діють у точно визначеній послідовності з визначеними інтервалами часу. При цьому у корі головного мозку формується нейрональний клітковий ансамбль, в якому у визначеній послідовності змінюються процеси збудження і гальмування, причому діється це автоматично. Динамічний стереотип має важливе значення в житті, так як по суті є проявом закріплених умінь, навичок, дій (наприклад, стереотип письма, гри на інструментах, роботи ложкою і виделкою, вся трудова діяльність, тощо). Стереотип проявляється також у шкідливих звичках (кусання нігтів, паління, вживання слів-паразитів і таке інше).

Динамічні стереотипи виробляються відносно важко і вимагають багаторазового і точного повторення. Деякі стереотипи виробляються роками (почерк, трудові операції, тощо), але якщо стереотип вироблений - подальше його застосування не вимагає від людини ніяких свідомих зусиль - все виконується автоматично. Складним є позбавлення від стереотипу і його переробка: в цій ситуації потрібна довга, свідомо робота по зруйнуванню старих нейронних зв'язків і формуванню нових.

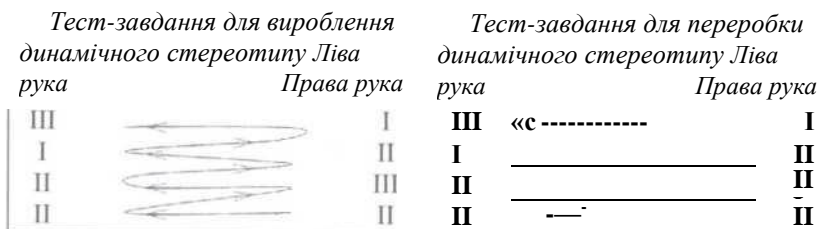
Хід роботи: (робота виконується вдвох і попарно).

Зачитується і записується піддослідними тест-завдання на вироблення рухомого динамічного стереотипу. Зміст тесту, - це певна послідовність і кількість рухів (ударів по кришці стола) вказівними пальцями правої та лівої руки.

Отримавши завдання, піддослідні приступають до вироблення стереотипу, тобто до запам'ятовування (завчання) необхідної послідовності рухів. Фіксується час такого завчання. Стереотип вважається виробним якщо досліджувати 3-й рази підряд виконає установлений тест по пам'яті без помилок. Визначається час стереотипного виконання тесту середнє з трьох послідовних стереотипних виконань.

В другій частині досліду необхідно провести переробку динамічного стереотипу. Тестом для переробки слугує зворотнє виконання початкового тесту, на основі якого вироблявся стереотип.

Фіксується кількість помилок і тривалість переробки стереотипу; тобто час, який знадобиться піддослідному, щоб нова комбінація рухів стала стереотипною. Критерій - як і в першому випадку - тричі підряд виконання тесту по пам'яті без помилок.



Для зручності записування, схему тесту на початку досліду можна замалювати на дошці, але по мірі засвоєння стереотипу малюнок потрібно прибрати.

Оформлення роботи: Результати досліджень записати в таблицю 3.4. На підставі досліджень робиться висновок про те, як швидко виробляється стереотип і як він переробляється.

Таблиця 3.4.

П.І.Б. досліджуваного	Вироблення динамічного стереотипу		Переробка динамічного стереотипу		
	Час освоєння, с	Час стереотипного виконання, с	Кількість помилок	Час перероблення, с	Час стереотипного виконання, с

3.11. Визначення спрямованості особистості людини

Мета дослідження: Засвоїти методику визначення “спрямованості особистості” та навчитися визначати цей показник в умовах експерименту.

Для роботи необхідно: тест орієнтувальної анкети (ОА), бланк відповідей тесту ОА, “ключ” для обробки анкет, ручка або олівець.

Хід роботи: кожному досліджуваному дається тест з 30 питаннями орієнтувальної анкети (ОА) та бланк (аркуш) для відповідей; проводиться інструктаж про порядок проведення досліджень.

Виходячи з характеристики особистості в цілому сучасна психологія виділяє три основних види її спрямованості: особисту, колективну та ділову.

Особиста спрямованість:(спрямованість на себе) надає перевагу в поведінці мотивів власного добробуту, прагнення до особистої першості, до престижу. Така людина частіше за все буває зайнята сама собою, своїми почуттями та хвилюваннями, мало реагує на потреби оточуючих: ігнорує співробітників чи роботу, яку потрібно виконати. У діяльності бачить насамперед можливість задовольняти свої інтереси незалежно від інтересів інших співробітників або людей взагалі. Егоїст.

Спрямованість на взаємні дії (ВД) характеризує поведінку, спрямовану на взаємодію та спілкування, прагнення підтримувати хороші, рівні стосунки з оточуючими. Така людина проявляє зацікавленість до спільної діяльності, готова бути організатором будь-яких проєктів, невичерпний вигадник, любить, коли ви при справі. Недоліком поведінки таких людей є те, що вони інколи самі ніяких зусиль не докладають для успішного виконання завдання, а навіть навпаки, своїми діями заважають виконанню групової задачі. Такий собі масовик-затійник. За характером це альтруїсти, компанійські особи.

Ділова спрямованість (спрямованість на задачу - НЗ) відображає перевагу мотивів, народжуваних силою діяльності, захоплення процесом діяльності, безкорисне прагнення до пізнання, оволодіння новими знаннями та вміннями. Зазвичай така людина прагне співпрацювати з колективом, керувати ним та досягає продуктивності групи. Завжди прагне довести та перетворити у реальність свої ідеї, що зазвичай призводить до позитивних результатів.

За характером - лідер, середнє між егоїстом та альтруїстом. Особи з діловою спрямованістю легко викладають свої думки, пишуть добрі звіти, працюють дуже інтенсивно, не ухиляються від керівництва та безпосередньо вирішення проблем, створюють впевнену та спокійну атмосферу в колективі.

Для дослідження спрямованості особистості використовуються зазвичай спеціальні опитувальні тести, які основані на словесних реакціях досліджуваного в передбачуваних ситуаціях, пов'язаних з роботою та участю в них інших людей. Відповіді досліджуваного залежать від того, яким видам винагороди або задоволень він надає перевагу. Психологічна цінність тестів полягає в тому, що в досліджуваного складається враження, що за допомогою цієї методики отримують “орієнтувальну інформацію” про нього самого. Насправді ж дослідження дозволяє вивчити життєву орієнтацію.

Одним з таких тестів є тест чеських психологів В. Смекал та М. Кучера.

Інструкція досліджуваному: візьміть анкету з літерами ОА та аркуш в відповідями, зазначений з тими ж цифрами (літерами). Відповівши на всі питання анкети ви отримаєте орієнтувальну інформацію про особливості вашого характеру. На кожне питання анкети можливі 3 відповіді, позначені літерами “А”, “В”, “С”. З відповідей на кожен пункт оберіть той, який краще за все виражає вашу точку зору, який для вас найбільш цінний або більше всього відповідає істині. Літеру цієї відповіді (“А”, “В” або “С”) напишіть на аркуші для відповідей у дужках навпроти номеру питання у стовпчику “більше всього”.

Далі з відповідей на це питання оберіть ту, яка найбільше розходиться з вашою точкою зору, найменш цінну для вас або менше всього відповідає правді. Відповідну літеру напишіть навпроти номеру питання, але в рубриці “менше всього”. Для кожного запитання використовуйте тільки дві відповіді (дві літери). Зайва відповідь (нейтральна) не записується ніде.

Над запитаннями довго не задумуйтесь: перший вибір буває найліпший. Контролюйте себе, щоб у всіх дужках відповідей були літери відповідей. Якщо вноситься поправка, то вона повинна бути чіткою.

При обробці анкети користуються спеціальним “ключем” (див. таблицю). Якщо вказана в “ключі” літера (“А”, “В” або “С”) того чи іншого номеру питання занесена в рубрику “більше всього”, то їй приписується два бали за даним видом спрямованості. Якщо ж ця літера в рубриці “менше всього”, то їй дається нуль балів. Потім підраховується кількість двійок та записується внизу бланку для відповідей в ряду (НС, ВД або НЗ).

Кількість двійок пишуть під індексом (БВ). Підраховується також кількість нулів та записується у відповідний ряд під індексом (МВ). З кількості двійок вираховується кількість нулів і до цієї різниці додається число 30. Отримана спільна сума характеризує рівень за даним

видом спрямованості. Якщо кількість нулів більше кількості двійок, то різниця між ними вираховується від 30.

Спільна сума всіх балів за трьома видами спрямованості має дорівнювати 90. Якщо цього немає, треба шукати помилку в підрахунках. Висновок про спрямованість особистості робиться за найбільше набраною кількістю балів.

Таблиця-ключ для обробки тестів

На себе (НС)		На взаємні дії (ВД)		На задачу (НЗ)	
1А	16В	1С	16С	1В	16А
2В	17А	2С	17С	2А	17В
3А	18А	3С	18С	3В	18В
4А	19А	4В	19В	4С	19С
5В	20С	5А	20В	5С	20А
6С	21С	6А	21А	6В	21В
7А	22С	7С	22А	7В	22В
8С	23В	8В	23С	8А	23А
9С	24С	9А	24А	9В	24В
ЮС	25В	10В	25А	10А	25С
11В	26В	11С	26А	ПА	26С
12В	27А	12А	27В	12С	27С
13С	28В	13А	28С	13В	28А
14С	29А	14А	29С	14В	29В
15А	30С	15С	30А	15В	30В

Оформлення роботи: записати хід роботи та зробити висновок про власну спрямованість особистості.

Тест для визначення спрямованості особистості

1. *Найбільше задоволення в житті дає:*

А - оцінка роботи;

В - розуміння того, що ця робота виконана добре;

С - розуміння того, що знаходишся в колі друзів.

2. *Якщо б ти грав у футбол, то хотів би бути:*

А - тренером, який розробляє тактику гри;

В - відомим гравцем;

С - вибраним капітаном команди.

3. *Найкращими викладачами є ті, хто:*

А - мають індивідуальний підхід;

В - захоплені своїм предметом і викликають до нього цікавість;

С - створюють в колективі атмосферу, у якій ніхто не боїться висловити свою точку зору.

4. *Учні вважають поганими викладачів, які:*
А - не приховують що деякі люди їм не до вподоби;
В - викликають у всіх дух змагання;
С - складають враження, що предмет, який вони викладають, їх не цікавить.
5. *Я щасливий, коли мої друзі:*
А - допомагають іншим, коли з'являється нагода;
В - завжди вірні і надійні;
С - інтелігентні і у них широке коло інтересів.
6. *Найкращими друзями вважаю тих:*
А - з якими добре складаються взаємні стосунки;
В - які можуть більше, ніж я;
С - на яких можна покластися.
7. *Я хотів би бути відомим, як ті, хто:*
А - добився успіху в житті;
В - може сильно кохатися;
С - відрізняються доброзичливістю.
8. *Якби мав вибір, то хотів би бути:*
А - науковим працівником;
В - начальником відділу;
С - досвідченим льотчиком.
9. *Коли я був дитиною, я любив:*
А - гратися з друзями;
В - успіхи у справах;
С - коли мене хвалили.
10. *Найбільше мені не подобається, коли я:*
А - зустрічаю перешкоди у виконанні якогось завдання;
В - коли в колективі погіршуються товариські стосунки;
С - коли мене критикує мій начальник.
11. *Основна роль шкіл повинна була б міститися в:*
А - підготовці учнів до роботи по спеціальності;
В - розвитку індивідуальних здібностей, самостійності;
С - вихованні в учнях якостей, завдяки яким вони могли б ужитися з людьми.
12. *Мені не подобаються колективи, в яких:*
А - недемократична система;
В - людина втрачає індивідуальність в спільній масі;
С - неможливо проявити власної ініціативи.
13. *Якби я мав більше вільного часу, то використовував би його:*
А - для спілкування з друзям;
В - для улюблених справ і самоосвіти;

- С - для безтурботного відпочинку.
14. *Мені здається, що я здатний на максимальне, коли:*
А - працюю з гарними людьми;
В - мою роботу, яка мене повністю задовольняє;
С - мої зусилля достатньо винагороджуються.
15. *Я люблю, коли:*
А - інші цінують мене;
В - відчуваю задоволення від виконаної роботи;
С - приємно проводжу час з друзями.
16. *Якби про мене писали в газетах, мені хотілося, щоб:*
А - відмітили справу, яку я виконав.
В - похвалили за мою роботу;
С - сповістили про те, що мене вибрали в комітет чи бюро.
17. *Найкраще я вчився б, коли викладач:*
А - мав до мене індивідуальний підхід;
В - стимулював мене на більш інтенсивну працю;
С - викликав дискусію з обговорюваних питань.
18. *Немає нічого гіршого, ніж:*
А - образа особистої гідності;
В - провал при виконанні важливого завдання;
С - втрата друзів.
19. *Найбільше я ціную:*
А - власний успіх;
В - відторгнення всього нового;
С - людей, які ставлять себе вище за інших.
20. *Дуже мало людей:*
А - дійсно радіють виконаній роботі;
В - з задоволенням працюють у колективі;
С - виконують роботу по-справжньому добре.
21. *Я терпіти не можу:*
А - сварки, суперечки;
В - відмітання всього нового;
С - людей, які ставлять себе вище за інших.
22. *Я хотів би:*
А - щоб оточуючі вважали мене своїм другом;
В - допомагати іншим;
С - викликати захоплення в інших.
23. *Я люблю начальство, коли воно:*
А - вимогливе;
В - користується авторитетом;
С - доступне.

24. *На роботі я хотів би:*
А - щоб рішення приймалися колективно;
В - самостійно працювати над вирішенням проблем;
С - щоб начальник визнав мої достоїнства.
25. *Я хотів би прочитати книгу:*
А - про мистецтво добре уживатися з людьми;
В - про життя відомої людини С - типу
“Зроби сам”.
26. *Якби у мене були музичні здібності, я хотів би бути:*
А - диригентом;
В - солістом;
С - композитором.
27. *Вільний час з найбільшим задоволенням проводжу:*
А - дивлячись детективні фільми;
В - в розвагах з друзями;
С - займаюся своїм захопленням (хобі).
28. *За умови однакового фінансового успіху я б з задоволенням:*
А - вигадав цікавий конкурс;
В - виграв би у конкурсі;
С - організував би конкурс і керував ним.
29. *Для мене найважливіше знати:*
А - що я хочу зробити;
В - як досягти мети;
С - як прикликати інших до досягнення моєї мети.
30. *Людина повинна вести себе так, щоб:*
А - інші були задоволені нею;
В - виконувати перш за все своє завдання;
С - не потрібно було б корити її за роботу.

3.12. Дослідження розумової діяльності та процесів гальмування умовних рефлексів

Мета дослідження: навчитися досліджувати показники розумової працездатності (об’єм та швидкість виконання завдання, коефіцієнт точності виконання завдання, коефіцієнт розумової продуктивності), а також явище зовнішнього, умовного, диференційованого та запізнювального гальмування за допомогою коректурної таблиці Анфімова (додаток 6).

Для роботи необхідно’, таблиця Анфімова чи Іванова-Смоленського, олівець, бланк коректурної літерної таблиці, лінійка або свисток, гумка, секундомір.

Розумова працездатність людини залежить від багатьох факторів, сукупність яких можемо розділити на три основні групи:

- фізіологічні фактори: вік, стать, рівень фізичного та функціонального розвитку, стан здоров'я, харчування і т. д.;
- фізичні фактори: географічні та кліматичні умови існування;
- психічні фактори: мотивації, емоції тощо.

Усі вищезазначені фактори одночасно діють на організм та взаємозумовлюють один одного. Тому методи дослідження розумової працездатності отримати назву психофізіологічних методів.

Розумову працездатність досліджують, наприклад, за допомогою коректурного літерного тесту (таблиці Анфімова). Ця таблиця дозволяє вивчити особливості уваги при дії одноманітних подразників, якими є літери. Різна кількість однойменних літер у рядках виключає можливість запам'ятовування та одночасно вимагає великої зосередженості уваги.

Хід роботи: (при наявності достатньої кількості бланків тесту роботу одночасно виконує вся група).

В організації дослідження з літерною таблицею велику роль відіграє попередня робота - ознайомлення досліджуваних з літерною таблицею та технікою виконання завдання.

Перед досліджуваними також чітко ставиться Мета роботи: по можливості швидко і точно виконати завдання, тобто виділити задану літеру (наприклад, А). Працювати треба уважно, не пропускати потрібних знаків, не закреслювати зайвих літер, не пропускати рядків, чітко відзначати хвилинні інтервали у перегляді тесту (якщо це необхідно) і кількість переглянутих знаків за весь час дослідження. Рядки проглядати суворо зліва направо.

Рекомендовано виконувати роботу у такій послідовності.

I. Визначають показники розумової працездатності. Досліджувані за командою починають проглядати рядки тесту, вибирають, наприклад, літеру "А" (підкреслювати знизу). Одночасно з початком роботи вмикають секундомір. Після кожної хвилини подається команда: "Хвилина", у відповідь на що досліджувані повинні і тесті проставляти чітку вертикальну лінію. Після закінчення 4 хвилин подається команда "Стоп". Досліджувані повинні відзначити, яку частину тесту вони встигли проглянути за цей час (також вертикальною лінією). Для підрахунку результатів і вирахування показників (коефіцієнтів) точності (*A*) і розумової продуктивності (*P*) рекомендується сусідам обмінятися один з одним листками-тестами. Розрахунки рекомендується проводити на самих бланках (на вільних місцях).

2. Проводиться дослідження процесів гальмування. Кожен досліджуваний продовжує працювати з своїм бланком тесту. Насамперед, до виконаного вже завдання підраховується загальна кількість знаків, переглянутих за кожну окрему хвилину - якщо вона збільшувалася, значить, спостерігалось закріплення умовної реакції.

Далі виконують визначення показників зовнішнього, диференційованого і запізнювального гальмувань. При цьому використовується той же бланк тесту (краще за все раніше не використовувану його частину, наприклад, з другої половини аркуша). Сигнальною можна залишити ту ж літеру чи визначити іншу, наприклад, “С”, “Е” тощо.

Оцінка якiсна. Аналіз роботи проводиться у двох напрямках:

1. Дослідження показника розумової працездатності через визначення параметрів функції уваги.

У цьому випадку досліджувані повинні протягом 4 хвилин продивлятися коректурний тест (кожен рядок суворо зліва-направо) та вибрати (підкреслити) одну з літер (визначає експериментатор). Виконувати роботу треба за командою якомога швидше і уважніше.

При обробці даних рахують загальну кількість літерних знаків, які продивляється досліджуваний (5). Вони характеризують об'єм та швидкість виконання завдання; число вибраних (зазначених) знаків визначеної кількості, що є в загальній кількості літер, які продивились (*M*); число зроблених помилок (пропущених чи неправильно закреслених літер - ДО-

За допомогою формул визначають:

- коефіцієнт точності виконання завдання (*A*):

$$A = M : \bar{M},$$

де *M*- кількість правильно визначених заданих знаків (літер);

N - загальна кількість відповідних літер, які є в тексті, що проглядають досліджувані;

A - в ідеалі повинно дорівнювати 1. Чим воно менше, тим нижчий коефіцієнт точності виконання завдання.

- коефіцієнт розумової діяльності (*P*):

$$P = Ax5,$$

де 5 - загальна кількість знаків, що проглядають досліджувані, виходячи з того, що в кожному рядку 40 знаків.

II. Дослідження процесів гальмування умовних рефлексів:

A. Зовнішнє гальмування. Досліджуваний також отримує завдання продивитися текст суворо зліва направо, обираючи (підкреслюючи) одну з літер (визначає експериментатор).

Кожну хвилину вертикальною паличкою відзначають (за командою експериментатора) загальну кількість знаків, що продивився. Час

завдання - 4 хвилини. Після паузи робота продовжується ще протягом 2 хвилин, але додатково від 5 до 10 разів у хвилину подається звуковий сигнал (свисток, удар лінійкою по краю стола протягом 2-3 с). При цьому робота більш чи менш яскраво уповільнюється (погіршується). Таким чином досліджується ефект зовнішнього гальмування (якщо більш, ніж на 10 % різниця - сильне гальмування).

Б. Умове гальмування. Для дослідження умовного гальмування досліджуваний продовжує продивлятися тест, але з новою умовою, наприклад, якщо перед заданою літерою стоїть літера “Н”, то її не вибирати (відзначати). Кількість пропусків і помилок буде показником сили внутрішнього гальмування: чим менше, тим краще гальмування. Час тестування - 2 хвилини.

В. Диференційоване гальмування. Для дослідження диференційованого гальмування досліджуваному пропонують викреслювати одну будь-яку літеру, а іншу підкреслювати. Показником буде зменшення швидкості перегляду тесту і наявність помилок. Час тестування - 2 хвилини. Чим менше знижується швидкість, тим краще гальмування.

Г. Запішовальне гальмування. При виконанні завдання досліджувані викреслюють будь-яку літеру, розташовану через 3 літери після кожної літери, наприклад, “К”. Підраховується кількість помилок. Чим їх менше, тим краще процеси гальмування. Час тестування - 2 хвилини.

При всіх дослідженнях: закреслювання (відзначення) східних літер, підвищена реакція на екстраподразники, недотримання інструкції по внутрішнім гальмуванням свідчать про переважання у досліджуваного збуджувального процесу. Повільна робота, збільшення кількості пропущених літер після введення гальма говорять про переважання гальмівного процесу.

Оформлення роботи, бланк досліджень підклеюється в зошит. Дані визначень вносяться до таблиці 3.5. У кінці робляться висновки.

Таблиця 3.5.

П.І.Б. досліджуваного	А - коефіцієнт точності виконання завдання	Р - розумова діяльність	Якісні показники процесів гальмування			
			зовнішнє	умовне	диференційоване	запішовальне

Критерії якісної оцінки процесів гальмування: якщо число помилок збільшується, а швидкість виконання тесту знижується - “погане”, а якщо не змінюється - “добре”.

3.13. Визначений коефіцієнта інтелектуального розвитку особистості

Мета дослідження: ознайомитися з існуючими методичними прийомами оцінки інтелекту особистості людини та засвоїти методи проведення оцінки за допомогою літерних та цифрових тестів.

Для роботи необхідно: логіко-мнемонічний тест (дивись додаток 3) для оцінки рівня інтелектуального розвитку, відповіді та пояснення до тесту для оцінки рівня інтелектуального розвитку (дивись додаток 4), аркуш паперу, олівець, секундомір.

Рівень інтелектуального розвитку - інтегральний показник, що відображає перш за все ступінь розвитку мислення, зокрема таких його сторін, як здатність до абстрактного та логічного мислення, аналітичні здібності, здібності до просторового та предметного сприйняття та інші параметри.

Безумовно, оцінка рівня інтелектуального розвитку, як і інші методи дослідження ВНД і психології, повинна сприйматися як орієнтувальна й така, що не відображає всю глибину й безмежність феномену мислення та свідомості, більшість прояву яких складають непізнані загадки й до сьогодні. Точність та адекватність оцінок буде перш за все визначатися валідністю методик, що застосовуються, серед яких в основному тестові методи. Найбільш поширені логіко-мнемонічні тести образного, літерного й цифрового характеру.

Суть та зміст тесту полягає у тому, щоб досліджені за певний час (зазвичай за 30 хвилин) розв’язав якомога більше задач із складу тесту. Розв’язати задачу - значить знайти логічний, смисловий чи актуальний взаємозв’язки між вхідними даними цієї задачі. В образних тестах треба підібрати фігуру, якої не вистачає у логічний ряд схожих фігурок; відповідно у літерному (цифровому) тестові необхідно відшукати необхідне слово, літеру чи цифру. Результати оцінюються у відносних одиницях за спеціальним графіком, який відображає для кожного конкретного тесту взаємозв’язок коефіцієнта рівня інтелектуального розвитку від кількості правильно розв’язаних задач.

Застосовуються наступні критерії для оцінки рівня інтелектуального розвитку (якісна оцінка):

- < 88 одиниць - “низький” рівень інтелектуального розвитку;
- 88-108 одиниць - “середній” рівень інтелектуального розвитку;

109-128 одиниць - “високий” рівень інтелектуального розвитку;
> 129 одиниць - “дуже високий” рівень інтелектуального розвитку.

Ціна кожної розв’язаної задачі - 77,5 одиниці.

Ціна кожної наступної розв’язаної задачі - 2,5 одиниці.

Таким чином, коефіцієнт рівня інтелектуального розвитку можна знайти шляхом складання оціночних одиниць за кожне розв’язання:

$$K_{ip} = E 77,5 + (2,5n),$$

де n - число розв’язаних задач тесту без урахування першої з них.

Хід роботи: досліджуваному пропонується будь-який на вибір тест для оцінки рівня інтелектуального розвитку: образний (зорово-просторовий), числовий, літерний або змішаний тест, інформаційно-оціночна ємність яких має бути однаковою. Від досліджуваного вимагається протягом 30 хвилин, проглядаючи задачі тесту, розв’язати якомога більше з них. Відповіді на кожну задачу записуються на аркуші паперу чи в робочий зошит з обов’язковим зазначенням номера задачі, що розв’язується. Наприклад, задача № 8 - відповідь “Стид” і т. д.

Задачі можна розв’язувати у будь-якому порядку, але обов’язково все підряд, тому, якщо яка-небудь із задач не піддається швидкому вирішенню, краще переходити до наступної, бо головне - кількість правильно розв’язаних задач з усього тесту (в одному тестові задач може бути від 35 до 50). Якщо після перегляду всього тесту залишився час, можна повернутися до раніше не розв’язаних задач.

Час дослідження фіксує експериментатор: “початком” виконання тесту може служити команда “почали”, закінченням - команда “стоп”.

Оцінка правильності розв’язання задач проводиться по спеціальному каталогу відповідей, що додається до тесту; зазвичай у кінці каталогу відповідей знаходиться і графік для визначення коефіцієнту інтелектуального розвитку. Також проводиться якісна оцінка розвитку інтелекту за вищеописаними критеріями.

Оформлення роботи: у журналі лабораторних робіт записується назва тесту, загальне число задач, число правильно розв’язаних задач та рівень інтелектуальності. В кінці необхідний загальний висновок.

Питання для закріплення знань і проведення співбесід з розділу “Фізіологія вищої нервової діяльності”

1. Кого з вчених вважають творцями вчення про вищу нервову діяльність?
2. Що розуміють під поняттям вища нервова діяльність?
3. В чому особливості вищої нервової діяльності людини?

4. Що таке безумовний рефлекс?
5. Що таке умовний рефлекс?
6. Основні умови утворення умовних рефлексів.
7. Механізм утворення умовних рефлексів.
8. Класифікація умовних рефлексів.
9. Які умовні рефлекси називають натуральними природними, а які штучними?
10. В чому відмінність екстероцептивних умовних рефлексів від інтероцептивних?
11. Що таке умовні рефлекси 1-го, 2-го та вищого порядку?
12. Види гальмування умовних рефлексів.
13. Зовнішнє гальмування, його характеристика та види.
14. Внутрішнє гальмування, його види та значення.
15. В чому відмінність зовнішнього гальмування від внутрішнього?
16. Що таке динамічний стереотип?
17. Які критерії покладено в основу поділу типів вищої нервової діяльності людини та тварин?
18. Які Ви знаєте темпераменти?
19. Які Ви знаєте типи вищої нервової діяльності?
20. Перша сигнальна система дійсності.
21. Друга сигнальна система дійсності.
22. Що таке сон?
23. Які є гіпотези та теорії сну?
24. Що таке сновидіння?
25. Значення сновидінь.
26. Що таке пам'ять?
27. Види пам'яті.
28. Що таке мотивація?
29. Емоції та їх механізм виникнення.
30. Біологічне значення позитивних та негативних емоцій.

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ АНАЛІЗАТОРІВ

Організм людини та тварин функціонує, постійно одержуючи інформацію про зовнішнє оточення та внутрішній стан організму від спеціалізованих до сприйняття подразників - органів рецепції. Органи рецепції ще носять назву органів чуття тому, що внаслідок їх подразнення виникають імпульси, які направляються до ЦНС, викликають певні відчуття. Внаслідок чого організм сприймає певні подразнення, аналізує, синтезує і, як наслідок, відповідає на їх дію.

Складні нервові апарати, що сприймають та аналізують подразнення, які виникають внаслідок дії факторів зовнішнього світу та внутрішніх подразників, І. П. Павлов назвав аналізаторами. За допомогою аналізаторів людина пізнає навколишній світ. І П. Павлов виділяв такі аналізатори: зоровий, слуховий, шкіряний, хімічний (смаковий, нюховий) та внутрішній (руховий та загально внутрішній). Кожний із аналізаторів, за І. П. Павловим, складається із 3-х складових частин: 1 - периферичного відділу, що представленими певними рецепторами; 2 - провідникового відділу, що представлений ланцюгами нейронів; 3 - центрального відділу, що представлений групами нервових клітин кори головного мозку, на яких закінчуються чутливі нерви.

За допомогою аналізаторів здійснюється аналіз і синтез зовнішніх та внутрішніх подразнень.

Дослідження, що описані в цьому розділі, допоможуть студентам безпосередньо на практиці познайомитися з значенням окремих аналізаторів в процесі життєдіяльності людини.

Мікроскопічні фотографії будови рецепторів ока, кохлеарного апарату вуха та рецепторів вестибулярного апарату підтримки рівноваги представлені у додатку 7. Схеми розташування рецепторів шкіри та будови окремих рецепторів шкіри приведені у додатку 8.

4.1. Визначення гостроти слуху й відчуття напрямку звуку

Мета дослідження: засвоїти методику визначення гостроти слуху, а також методику визначення напрямку звуку. Провести експериментальне визначення цих показників.

Для роботи необхідно: спортивний секундомір, рулетка, світлонепроникна пов'язка для очей, вата.

Друге місце по важливості серед аналізаторів займає орган слуху. Вухо сприймає звукові коливання в межах від <16 Гц (інфразвук) до 20000 Гц> (ультразвук). Найбільша чутливість визначається при звуку

вих коливаннях від 1000 до 4000 Гц. Чутливість слухового аналізатора значно знижується з віком (особливо на високих частотах), при різних хворобах середнього чи внутрішнього вуха, після довготривалого впливу високоінтенсивного шуму (через позамежне гальмування коркових клітин).

Систематичне перебування в умовах сильного шуму іноді буває причиною незворотної туговухості й навіть глухоти через розвиток дегенерації в слуховому апараті завитки.

Важливе значення слух має для просторової орієнтації, причому в цьому випадку повинні працювати обидва вуха. При односторонньому подразненні слухового аналізатора (наприклад, при повній глухоті на одне вухо) визначити місцезнаходження джерела звуку дуже важко. Отже, найважливішою умовою визначення напрямку звуку являється дву- вушне чи бінауральне слухання.

При боковому розміщенні джерела звуку, звук спочатку досягає вуха зверненого в його сторону, а щоб досягти другого вуха він повинен пройти додаткову відстань, яка відокремлює одне вухо від іншого, тобто приблизно 21 см. При швидкості звуку 330 м/с на проходження цієї відстані необхідно 0,64 мілісекунди ($0,21 \text{ м} : 330 = 0,64$). При переміщенні джерела звуку вперед різниця його відстані для обох вух зменшується, доходячи до 0, коли він заходиться попереду. Людина може локалізувати зміщення звуку в сторону від середньої лінії з точністю до трьох градусів, при цьому одне вухо повинно сприймати звук лише на 0,03 мілісекунди раніше, ніж інше - це є поріг коркового аналізу звукових подразнень (слухової чутливості).

Виявилося, що для визначення локалізації джерела звуку важливе значення має і довжина хвиль. Встановлено, що локалізація звуків по різниці фаз звукових хвиль, що досягають обох вух, можлива лише в тому випадку, якщо довжина хвиль більше подвійної відстані між вухами, тобто більше 42 см. Наприклад, при дії звуку в 800 Гц, коли довжина хвилі = 42,5 см визначити напрям звуку досить важко, тоді як при 700 Гц (довжина хвилі 48 см) - це значно легше.

Таким чином, напрям в якому знаходиться джерело звуку переважно визначається при коротких хвилях по різниці інтенсивності впливу звукових хвиль на обидва вуха, а при довгих хвилях - за різницею фаз.

Важливе значення для визначення джерела звуку має здатність повертати голову - звук більш чіткий, коли вухо спрямоване в його сторону.

Визначення напрямку джерела звуку, а також відстань, на якій воно знаходиться, є результатом важкої умовно - рефлекторної діяльності. Новонароджена дитина не здатна локалізувати звук.

Локалізація напрямку звуку стає можливою у наслідок встановлення численних умовних зв'язків між різницями в силі і різницями фаз звукових хвиль діючих на обидва вуха з однієї сторони і зоровим сприйманням джерела звуку з іншої сторони.

Хід роботи:

1. Визначення гостроти слуху.

На стіл кладеться ввімкнений секундомір. Підслідному накладають на очі світлонепроникну пов'язку і відводять в дальній кут кімнати. Після цього починають повільно наближати підслідного до джерела звуку. Підслідний повинен сказати, коли він вперше почує хід годинника (секундоміра), для уточнення можна повторити визначення в зворотному напрямку, тобто відводити підслідного від джерела звуків і знайти моменти, коли хід секундоміра зникне. Визначається рулеткою відстань, з якої буде чути роботу годинника (в метрах) - це і буде показник гостроти слуху. При визначенні важлива відсутність зайвих звуків

2. Визначення напрямку звуку.

Підслідний сідає на стіл і йому світлонепроникною пов'язкою закривають очі. Після цього обережно (без стуку) кладеться ввімкнений секундомір на відстані 0,8-1,0 м на стіл, біля якого сидить підслідний. Пропонується підслідному в бездоганній тиші рукою вказати місце знаходження годинника. Визначають (в сантиметрах) похибку в точності визначення напрямку джерела звуку. Замір проводять 3 рази, змінюючи положення секундоміра з знаходженням середньої помилки.

У другій частині досліду підслідному ватним тампоном закривають одне вухо і також пропонують визначити місцезнаходження джерела звуку.

Відзначають, що це стало більш складно.

Під час досліду повертати голову підслідному забороняється.

Оформлення роботи: Записати в зошит отримані дані про гостроту слуху і за визначенням положення джерела звука при слуханні двома вухами і одним. Зробити висновки.

4.2. Кісткова провідність звуку. Дослід Вебера

Мета дослідження: дослідити кісткову звукопровідність.

Для роботи необхідно: камертон, молоточок, вата, гумова трубочка, спирт.

Хід роботи: прикласти ніжку камертона під час його звучання до середньої лінії голови піддослідного. Відзначають, що піддослідний чує дію камертона з однаковою силою. Дослід повторюють, попередньо поклавши в одне вухо ватний тампон. Відзначають, що більш сильніше звук буде відчуватись в тому вусі, в якому покладено ватний тампон.

Після цього незакладене вухо першого піддослідного, за допомогою гумової трубочки, сполучають з вухом другого піддослідного. При піднесенні камертона під час його звучання до голови першого, звук почує також і другий піддослідний.

Оформлення роботи: записати хід роботи та зробити висновок.

4.3. Порівняння кісткової й повітряної звукопровідності

Мета дослідження: дати порівняльну оцінку повітряної та кісткової звукопровідності.

Для роботи необхідно: все те, що і для виконання попередньої роботи.

Хід роботи: прикладають камертон до соскоподібного відростка. Піддослідний добре відчував звук камертона. Після зникнення відчуття звуку піднести камертон безпосередньо до вуха. При повітряній передачі звук камертона сприймається вухом піддослідного.

Оформлення роботи: записати хід роботи, у висновках порівняти повітряну та кісткову провідність звуку.

4.4. Визначення гостроти зору розрахунковим методом

Мета дослідження: експериментальна оцінка гостроти зору та освоєння методики оцінки гостроти зору без спеціальних таблиць.

Для роботи необхідно: малюнок для визначення гостроти зору, сантиметр або рулетка, лінійка, олівець.

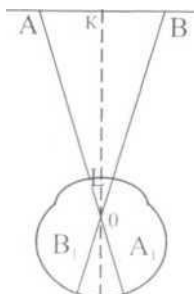


Рис. 17. Схема кута зору.

Хід роботи: гострота зору визначається тим найменшим кутом зору, а значить тою найменшою відстанню між двома точками простору, при якому їх ще видно як окремі точки (точки А і В на рис. 17).

Виявлено, що для нормального ока гострота зору визначається кутом Γ' . Відстань OB від вузлової точки O (де перетинаються проміні, що йдуть від об'єкта) складає 17 мм. Звідси можна вирахувати величину відрізка AB , тобто ту найменшу відстань між зображенням точок A , і B і на сітківці, при якому вони ще сприймаються як окремі. Дійсно OB можна вважати радіусом K кола, центр якого розташований в точці O . При довжині радіуса 17 мм., довжина цього кола буде близько 107 мм, що видно з формули $P = 2 \pi K$, де P - довжина кола $P = 2 \cdot 3,14 \cdot 17 = 107$.

Довжина відрізка кола ($A_i - B_i$) між двома радіусами з кутом між ними 1° , в 360 разів менше, а при куті між радіусами який дорівнює Γ (тобто $1/60$ градуса) ще в 60 разів менше. Проводячи розрахунки, знаходимо: $A|B$, дорівнює $(107 \text{ мм} : 360) : 60 = 0,005 \text{ мм} = 5 \text{ мкм}$ (мікрометрів). Таким чином, куту в Γ відповідає довжина $A_i B_i = 5 \text{ мкм}$.

Значить, дві точки простору сприймаються як окремі тільки в тому випадку, якщо відстань між зображеннями цих точок на сітківці рівна або більше 5 мкм.

Гострота зору піддається віковим коливанням: у дітей 4-5 років вона в середньому складає 0,8 відносних одиниць (тобто дещо знижена), потім поступово підвищується і до 10 років досягає 0,98 норми, а в 15 років може навіть складати 1,15. З 18 років встановлюється нормальна гострота зору (1,0), яка зберігається в середньому до 40-45 років. В подальшому з віком гострота зору падає. Гостроту зору можна визначити або за допомогою малюнка, або за таблицями Головіна-Сивцева. Зміст однаковий.

Хід роботи: (робота виконується удвох).

Тримайте, або установіть перед очима піддослідному малюнок, де замість точок A і B проведені дві паралельні лінії, відстань між якими складає $AB = 1 \text{ мм}$.

Піддослідний повинен закрити одне око.

Запропонуйте піддослідному поступово відходити від малюнка та зупинитись на тій відстані, коли обидві лінії перестануть сприйматись окремо. За допомогою рис. 17 визнайте відстань між зображеннями точок A і B на сітківці (тобто відстань $A|B$) виходячи з подібності трикутників AOB та $A_i O B_i$ маємо відношення

$$AB = OK,$$

A, B, OB, звідки

$$A \times B_1 = AB \times OB \text{ ок,}$$

де ОК - відстань від малюнка до ока (від малюнка до випробувача), мм, при цій відстані між кутовою точкою О і роگیркою можна знехтувати бо воно дуже маленьке, в порівнянні з відстанню ОК; АВ - відстань між точками А і В (1 мм); ОВ - відстань від вузлової точки до сітківки (17 мм).

Знаючи відстань А[В! фактично вираховуємо кут зору (фактичний) за відношенням (пропорції):

$$\frac{1}{0,005 \text{ мм}} = \frac{X}{A_1 B_1} \quad \times \frac{17 \cdot A \times B}{0,005 \text{ мм}}$$

Це й буде гострота зору.

Оформлена робота: після визначення фактичних відстаней ОК лівого та правого ока кожний студент групи виконує розрахунки своєї гостроти зору для лівого та правого ока окремо. У кінці робиться висновок про фактичну гостроту зору кожного ока замалювати схему визначення гостроти зору.

4.5. Визначення гостроти зору

Мета дослідження: освоїти методику визначення гостроти зору за таблицями Головіна-Сивцева.

Для роботи необхідно: таблиця Головіна-Сивцева, рулетка, указка, щиток для закривання ока.

Хід роботи: таблицю для визначення гостроти зору вивішують на добре освітлену стіну, піддослідний сідає або стає на відстані від таблиці 5 метрів і затуляє спеціальним щитком одне око. Експериментатор указкою показує на рядок букв, починаючи з верхнього рядка і поступово переходячи донизу. Той рядок букв, який піддослідний вірно називає, і буде показником гостроти зору даного ока. Аналогічно визначають гостроту зору і другого ока.

Гостроту зору визначають за формулою:

$$V = \frac{d}{D},$$

де V - гострота зору; О - відстань, з якої прочитаний рядок повинен бути видимий для нормального ока; (i - фактична відстань, на якій знаходився піддослідний від таблиці Головіна-Сивцева).

Оформлення роботи: записати хід роботи, показники гостроти зору записують у вигляді дробу:

00

гострота зору правого он

05 гострота зору лівого ока

Зробити висновок.

4.6. Визначення акомодційних властивостей окаїзослід Шейнера)

Мета дослідження: демонстрація і експериментальне підтвердження властивості ока чітко бачити предмети на різній відстані від нього за рахунок акомодційних можливостей кришталю.

Для роботи необхідно: завіса з отворами, стержень (штатив), шпилька і лінійка.

Для чіткого бачення предмета необхідно, щоб промені від кожної його точки були сфокусовані на сітківку.

Акомодція - це властивість ока бачити предмети на різній від нього відстані за рахунок того, що кришталік змінює свою форму (тобто ступінь випуклості лінзи). При розгляданні ближчих предметів кришталік стає більш випуклим, а при розгляданні віддалених - більш плоским. Звідси зрозуміло, що одночасно чітко бачити і близько, і далеко розміщені предмети неможливо. При фіксації оком дальнього предмету кришталік приймає таку форму, що прямуючі від цього предмета промені заломлюючись, сходяться на сітківці. Схема ходу променів префіксації дальнього (1) та ближнього (2) предметів показана на рисунку 18.

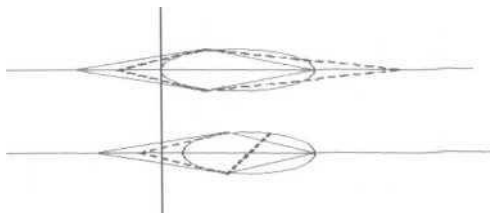


Рис. 18. Схема ходу променів.

Промені, що йдуть від ближчих предметів, заломлюючись, будуть сходитись за сітківкою (*M*). При фіксації оком близько розміщених предметів стає більш опуклим, так що промені, що йдуть від нього предмета, сходяться на сітківці (*A*), а промені від дальнього предмета зійдуться перед сітківкою (*IV*).

Якщо на шляху променів, прямуючих від предмета поставити завісу з двома маленькими отворами, відстань між якими менше діаметра зіниці, то через ці отвори будуть проходити лише два вузьких пучки світлових предметів. При фіксації оком дальнього предмета (*АГ*), пряму

ючі від нього два пучки променів зійдуться на сітківці і дадуть одне зображення (*Ц*). Промені, що йдуть від ближнього предмета (*А*) дадуть на сітківці подвійне зображення *А* і *В*, що призведе до виникнення відчуття подвоєння, тобто появи двох образів ближнього предмета.

При фіксації ближнього предмета *М*, прямуючі від нього два пучки променів дадуть на сітківці одне зображення *В*, а промені від дальнього предмета *К* дадуть на сітківці два зображення *А* і *В*. Якщо при фіксації дальнього предмета закрити правий отвір зовсім (*А*), то зникне лівий, тобто різнойменний образ предмета. Але судячи з малюнка, при закриванні отвору *А* зникає зображення предмета *А*, що знаходиться з того ж боку. Це пояснюється тим, що виникає на сітківці зліва, проєктується в ліву половину поля зору. По тій самій причині при фіксації ближнього предмета, закриття отвору зовсім призводить до зникнення однойменного образу, тобто на тому самому боці зображення.

Хід роботи (робота виконується вдвох).

Піддослідний дивиться через завісу з двома отворами, відстань між якими менше діаметра зіниці й фіксує поглядом стержень штативу, який знаходиться на відстані 2-4 м від ока. На відстані 20-30 см від ока поміщується шпилька. Звертається увага на подвоєння шпильки. Закрийте один з отворів завіси і відмітьте випад однойменного образу шпильки. Повторіть весь дослід, фіксуючи оком шпильку. Відмітьте подвоєння штативу і випад однойменного образу при закритті одного з отворів завіси.

Оформлення роботи: Пояснити явище, що спостерігається. За-малюйте схеми хода променів. Зробіть висновок.

4.7. Виявлення сліпої плями

Мета дослідження: освоєння методики і визначити довжину поперечника сліпої плями.

Відділ сітчатки, на якому сходяться волокна, утворюючи зоровий нерв, маю назву сліпої плями. При попаданні проміння на сліпу пляму зображення не виникає внаслідок відсутності в цьому відділі світлочутливих елементів.

У нормі площа сліпої плями коливається від 2,5 до 6 мм².

Для роботи необхідно: рисунок для виявлення сліпої плями, папір, олівець обгорнутий білим папером, лінійка.

Хід роботи.

Поставте перед очима рисунок для виявлення сліпої плями. Закривши праве око, лівим фіксуйте хрестик, розміщений в правій частині

малюнка. Наближуйте малюнок до ока та віддаляйте його. На означеній відстані від ока коло випадає з поля зору.

Для визначення одного із поперечників сліпої плями в лівому верхньому кутку паперу намалюйте хрестик, який фіксуйте правим оком (ліве око закрите). Із правого верхнього кута по напрямку до хрестика ведіть олівець, обгорнутий, крім його відточеного кінчика, білим папером. На певній відстані від хрестика (BC) олівець буде не видно, але по мірі подальшого приближення до хрестика, на відстані AC від нього, знову з'являється зображення олівця.

Побудуйте зображення крапок *A* і *B* на сітчатці. З подоби трикутників *AOB* і *OB1* виведіть відношення:

$$AB \text{ OK}$$

$$A_x B, \text{ "Oj"}$$

де відстань *AB* легко виміряти на папері, *OK*- відстань від папера до ока, *OB* - відстань від вузлової точки ока до сітківки, у середньому дорівнює - 17 мм.

Звідси легко визначити довжину знайденого поперечника сліпої плями

$$A, B, \text{ „} AB \times OB \text{ „}$$
$$OK$$

Оформлення роботи, записати хід роботи, визначити власний розмір сліпої плями.

4.8. Визначення шкірної чутливості

Мета дослідження: освоїти методику і провести вимірювання порогу роздратування або порогу дискримінації (просторово порогу тактильної чутливості) людини.

Для роботи необхідно: естезіометр (циркуль Вебера, рис. 19) або штангель-цикуль. В крайньому випадку, підійде креслярський вимірник або циркуль з двома ніжками і лінійка.

На всій поверхні тіла людини (в товщі і на її поверхні) розташовані рецепторні утворення холодовий, больовий і тактильної (шкірної) чутливості. Точки шкірної чутливості називаються також точками дотику.

По кількості чутливих (дотикових) крапок (*Мейснерових* тілець і *Меркельових* дисків), тілець тиску (*Пачинієвих* тілець), що доводяться на одиницю поверхні шкіри (наприклад, на 1 см), різні ділянки шкіри розташовуються в такому низхідному порядку: *губи* —* *подошечки нігтьо*

вих фаланг пальців рук → долоні → кінчик носа і повіки очей → лоб →
▶ передпліччя → шия → спина

Просторовим порогом тактильної чутливості або порогом дискримінації називається та якнайменша відстань між двома дратованими точками поверхні шкіри, при якому два роздратування починають сприйматися як роздільні.

Чим менше ця відстань, тим менше поріг роздратування і тим, отже, більше чутливість. На практиці поріг дискримінації вимірюють спеціальним пристосуванням, яке дозволяє, фіксовано міняти відстань між двома ділянками подразника. Спеціальним приладом для цього є, так званий, циркуль Вебера, який ще називається *естезіометром*. Цей циркуль має нерухому шкалу з подразником (1) (голкою) і пересувним повзунком (2) з другим подразником - голкою, здатним переміщатися уздовж міліметрової шкали і фіксувати в потрібному місці за допомогою гвинта (3). Аналогом циркуля Вебера може служити технічний штанг ель - циркуль. Термін "*естезіометрія*" - означає вимірювання чутливості. Тактильна чутливість має індивідуальні відмінності і багато в чому залежать від стану нервової системи, ступеня стомлення, стану здоров'я і ін.

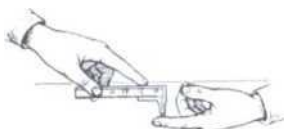


Рис. 19. Загальний вигляд циркуля Вебера і методика визначення порогу дискримінації.

Хід роботи: Естезіометр з максимально зсунутими ніжками (відстань між кінцями ніжок ставиться на початку 1 мм) торкаються до різних ділянок шкіри випробуваного, сидячого на стільці із закритими очима. При кожному дотику випробовуваний повинен говорити про свої відчуття. Поступово розсовуючи ніжки естезіометра (додаючи кожного разу по 1 мм) продовжують повторні дотики до ділянок шкіри, випробовуваний ще не розрізнув подвійний дотик. Для кожної ділянки шкіри фіксується мінімальна відстань між ніжками естезіометра, при якому випробовуваний відчув дотик, що і характеризуватиме поріг дискримінації або поріг тактильної чутливості (поріг роздратування).

Оформлення роботи: Запишіть отримані дані про індивідуальний поріг дискримінації в таблицю і дайте якісну оцінку отриманого результату в порівнянні з фізіологічною нормою: "нормально" - "відхилення від норми". Проведіть також оцінку чутливості окремих ділянок шкіри по критеріях (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Критерії оцінки чутливості шкіри

Відстань між ніжками циркуля	Рівень чутливості
1 - 2 мм	дуже висока
3 - 7 мм	висока
8-15 мм	середня
16-40 мм	помірна
> - 40 мм	низька

Таблиця 4.2.

Форма таблиці для запису результатів дослідження

Ділянка шкіри	Просторовий поріг дискримінації (відстань між ніжками циркуля)		Оцінка, відповідна нормі	Оцінка рівня чутливості
	норма	фактично		
Губа	1 мм			
Пальці рук	1-2 мм			
Долоні	1 - 2 мм			
Кінчик носа	6 - 7 мм			
Лоб	20 - 25 мм			
Шия	25 - 40 мм			
Спина	40 - 70 мм			

4.9. Виявлення теплових, холодкових і больових рецепторів шкіри.

Дослідження температурної адаптації шкірних рецепторів

Мета дослідження: засвоїти методику естезіометрії та визначити щільність залягання теплових, холодкових та больових точок (рецепторів) на різних ділянках шкіри людини. Дослідити явище температурної адаптації шкірних рецепторів.

Для роботи необхідно: Для першої частини роботи: трафарет (наприклад, з паперу) з квадратним отвором, рівним 1 см², спиртова горілка або сухий спирт (у крайньому випадку можна використовувати просто сірники), шпильки, 2 ручки з різним кольором пасти або термоес-тезіометр Блікса, який являє собою невеличкий конус, широка частина якого зачинається корком, сюди заливається або гаряча, або холодна вода. Зверху в конус упаяний стрижень із металу з високою теплопровідністю. Для другої частини роботи: три посудини (кювети) з водою різних температур: 10-15° С (посудина № 1), 25-30° С (посудина № 2), 40- 45° С (посудина № 3), термометр для води.

При проведенні дослідження застосовується методика естезіометри, тобто визначення чутливості, як це робилось у попередній лабораторній роботі.

Терморцептори шкіри людини й тварин діляться на дві групи: а) *терморцептори холоду*, б) *терморцептори тепла*.

Холодові рецептори розташовуються у більш поверхневих шарах шкіри (на глибині 0, 16 мм) та загальна їх кількість по всій поверхні тіла досягає 250000. теплових рецепторів значно менше (біля 30000) й вони залягають в більш глибоких шарах шкіри (в середньому на глибині 0,3 мм).

Больових рецепторів (ноцицепторів) на поверхні шкіри більше 1000000 та їх глибина залягання не перебільшує 0,1 мм.

Шкіра різних ділянок тіла людини наділена термо- та больовим рецепторами тактильної чутливості. Більше за все їх залягає у шкірі кінцівок, а менше всього на шкірі обличчя. Неоднакова також частота ноцицептивних точок на одній і тій самій площі поверхні тіла. В середньому на 1см² поверхні шкіри припадає: 50 больових, 25 тактильних, 12 холодкових та теплових точок.

Усі рецептори шкіри здатні адаптуватись до дії неадекватного подразника. Адаптація (звикання, пристосування) проявляється в зміні інтенсивності відчуття або в його повному зникненні при тривалій дії подразника, або після його закінчення. Особливо це може бути досліджено на терморцепторах.

В основі температурної адаптації лежить зміна збудливості рецепторів (виникає їх незалежне гальмування), при тривалій (більше 1 хвилини) дії холоду або тепла відповідні теплові або холодкові рецептори шкіри адаптуються та стають менш чутливими до даного подразника. Якщо тримати праву руку в холодній воді, а ліву - в гарячій, то знизиться чутливість лівої руки до тепла, а правої - до холоду.

Хід роботи: (робота виконується удвох).

Перша частина роботи: на зовнішній поверхні зап'ястка та вище променевоzap'ясного суглоба лівої або правої руки за допомогою трафарету нанести рукою контури квадрата площею 1 см². Далі в межах кожного з квадратів нагрітою шпилькою знайдіть теплові рецептори при кожному дотику піддослідний повинен повідомити що він відчуває: дотик або тепло, помітьте їх пастою одного з кольорів). Потім теж саме зробіть охолодженою шпилькою (для охолодження можна використовувати кригу) та знайдіть холодкові рецептори. Помітьте їх пастою іншого кольору. Підрахуйте кількість теплових та холодкових рецепторів у межах 1 см" на п'ястку. Далі гострим краєм шпильки знайдіть та підрахуйте (також у межах 1 см") кількість больових рецепторів. Отриманні ре

зультати визначення частоти розташування термо- і больових рецепторів на п'ястку та ін. ділянках, запишіть у зошит. Зробіть висновок. Аналогічні визначення можна зробити на інших ділянках шкіри (нозі, передпліччі, спині і ін.)

Другу частину роботи можна дати як домашнє завдання. Опустіть праву руку в посудину № 1 (температура води 10-15° С), а ліву - в посудину № 3 (температура води 40-45°С). Через 1 -2 хвилини перенесіть обидві руки в посудину № 2 (температура води 25 - 30°С). Відмітьте різницю в сприйманні цієї температури правою та лівою рукою. Результат запишіть в зошит та зробіть висновок, який пояснює отримані результати.

Офор.члення результатів: першу частину роботи можна оформити у вигляді таблиці (форма табл. 4.3) із позначкою кількості термо- та больових рецепторів на 1 см² різних ділянок шкіри.

Таблиця 4.3.

Таблиця для запису результатів

<i>Ділянка шкіри (1 см²)</i>	<i>тепових</i>	<i>холодових</i>	<i>больових</i>
Зап'ясток			
Передпліччя			
Лоб.....			
Нога (стегно).....			

4.10. Дослідження помилки органів чуття (дослід Аристотеля)

Мета: Експериментальна перевірка суб'єктивності відчуттів і конкретності роботи органів чуттів.

Для роботи необхідно: кулька розміром в горошину, малюнки різних видів ілюзій.

Сприйняття навколишнього світу в основному визначається попереднім життєвим досвідом.

Так, на підставі життєвого досвіду ми сприймаємо предмет як один, хоча ми беремо його, наприклад, двома пальцями. Але органи чуттів і не вірно відбивати зовнішній світ. Помилки виникають при використанні неадекватних подразників. Прикладом подібного може бути явище "відчуття блискавок" зоровим аналізатором при ударі голови, хоча фактично ніякого подразника безпосередньо зору не було.

Причиною помилок можуть бути і ілюзії, тобто викривлене сприйняття реальних предметів. Саме ілюзії наочно свідчать про можливі помилки органів чуттів. Частіше зорові ілюзії (омана зору) - це поми-

лки сприйняття, що виникають при відбиванні просторових властивостей предметів і часто можуть бути причиною неадекватних дій людини, приводячи до несприятливих і навіть трагічних наслідків. Наприклад, невірна оцінка відстані до рухаючого назустріч автомобіля особливо в нічний час (по світлу фар) може бути причиною невірних дій водія і навіть привести до аварії, якщо призводить при цьому обгін. Всі зорові ілюзії можна поділити на декілька груп:

Ілюзії, що пов'язані з особливостями будови ока. Прикладом може бути ефект збудження в сітківці, який полягає в тому, що світлі предмети здаються великими у порівнянні з рівними їм чорними.

Ілюзії, що обумовлені контрастом. Сприймаєма величина фігури здається залежною від оточення, в якому вона знаходиться. Кульки, наприклад, однакового розміру сприймаються не рівними в залежності від оточення: серед дрібних кульок одна й та ж кулька буде здаватися більшою, ніж серед великих кульок (див. рис. 20).

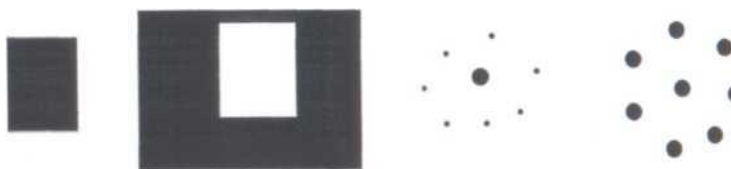


Рис. 20. Тести для дослідження ілюзій за контрастом.

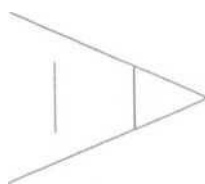


Рис. 21. Горизонтально-вертикальна ілюзія.

Зорові ілюзії широко використовуються в живопису, архітектурі (див. рис. 21).

Причина ілюзій: по-перше, в оптичній недосконалості ока; а по-друге, в системному дійстві складених в минулому досліді тимчасових зв'язків: звичайно, якщо ціле більше, то і його частина (у порівнянні з аналогічними частинами менше цілого).

Ілюзії можна спостерігати не тільки в області зору, а і інших областях сприйняття, наприклад, і в області дотику. Наприклад, всі неодноразово відчували ілюзії контрасту температурних або смакових від

чуттів: після холодого подразнення теплове подразнення здається гарячим; після відчуття кислого або солоного підсилює відчуття солодкого і ін.

У сфері дотику відома ілюзія Аристотеля, яку ми сьогодні вивчаємо. Хід роботи: Покладіть на стіл кульку, доторкніться до нього суміжними ділянками шкіри кінцевих фаланг вказівного і середнього пальців і покотіть його по столу. Відчувається одна кулька.

Тепер перехрестіть обидва пальця і доторкніться до кульки так, щоб він знаходився між перехрещеними пальцями і знов покотіть його по столу. Відчувається дві кульки.

Перехрещеними пальцями доторкніться до кінчика носа - будете відчувати два кінчика носа. Ілюзії виникають тому, що подразнюються дві точки, які на практиці не працюють разом при доторкуванні предмета.

Оформлення роботи: Проаналізуйте отримані результати і зробіть висновок. Замалюйте приклади дослідів про ілюзії (квадрати, кульки, дослід Аристотеля).

4.11. Дослідження явищ послідовних образів

Мета: Експериментальна перевірка явища послідовних образів.

Для роботи необхідно: звичайна і кольорові електричні лампи, білий круг на чорному фоні, чорний круг на білому фоні, синій квадрат на жовтому фоні, білий екран, сірники. Об'єктами дослідження є самі учасники заняття.

Хід роботи: Зорове відчуття не зникає з припиненням роздратування, що викликало його, і продовжується ще якийсь час. У цьому нас переконують так звані послідовні образи, які виникають після того, як припиниться дія подразника. Якщо вони відповідають реальному подразнику, їх називають позитивними, а якщо не відповідають і виражають протилежні якості (наприклад, світлі місця здаються темними), то їх називають негативними.

Завдання роботи полягає в спостереженні послідовних образів.

1. Позитивні послідовні образи.

а) У затемненій кімнаті на мить запалюють електричну лампу, на яку дивиться випробовуваний. Її образ зберігається у людини якийсь час, і після виключення світла.

б) Проробляють те ж, що і у попередньому випадку, узявши лампу, забарвлену в якій - або колір. Послідовний образ виникає того ж кольору, що і лампочка.

с) У затемненій кімнаті запалюють сірник, дають їй декілька обгоріти, а потім гасять полум'я. Узявши тліючий сірник у витягнуту руку, швидко обертають її по колу. Випробовуваний спостерігає безперервне вогненне кільце.

2. Негативні послідовні образи.

У всіх дослідах, що приводяться нижче, тривалість експозиції повинна бути рівна 30 секундам.

а) Піддослідний дивиться на освітлене вікно, а потім швидко закриває очі. Послідовний образ виникає у вигляді світлої шаблони на тлі чорного вікна.

б) Піддослідний розглядає білий круг на чорному фоні, а потім переводить погляд на білий екран. Послідовний образ виникає у вигляді чорного круга на білому фоні. Протилежний ефект одержують, якщо спочатку дивляться на чорний круг на білому фоні.

с) Піддослідний фіксує поглядом хрестик в центрі темного круга з світлим обідком, потім дивиться на білий круг, фіксуючи також хрестик в центрі його (рис. 22). Послідовний образ виникає у вигляді світлого круга з темним обідком всередині.

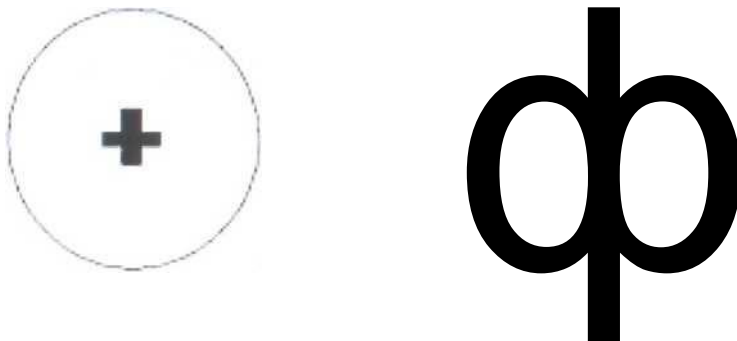


Рис.22. Малюнок для демонстрації негативного послідовного образу.

сі) Піддослідний дивиться на синій квадрат посередині жовтого фону, а потім на білий екран. Білий екран здається забарвленим в синюватий (додатковий) колір і має жовтий квадрат посередині.

е) Пояснюють негативні послідовні образи для ахроматичних і хроматичних кольорів з погляду трикомпонентної теорії кольорового зору.

*Питання для закріплення знань та проведення співбесід
з розділу “Фізіологія аналізаторів”*

1. Основні складові частини аналізаторів.
2. Загальні закономірності функцій аналізаторів.
3. Класифікація аналізаторів.
4. Роль аналізаторів у пізнанні навколишнього середовища.
5. Критики фізіологічного ідеалізму.
6. Теорія відображення та її основні положення.
7. Помилки органів чуття та їх уникнення.
8. Провідні шляхи та корковий відділ зорового аналізатора.
9. Функції колбочок та паличок.
10. Фізіологічні основи кольорового зору.
11. Гострота зору та її визначення.
12. Побудова зображення, заломлююча сила ока.
13. Рефракція ока та її порушення: короткозорість та далекозорість.
14. Звукові хвилі та їх характеристика.
15. Сучасні теорії слуху.
16. Провідні шляхи та корковий відділ слухового аналізатора.
17. Визначення гостроти слуху.
18. Відділи нюхового аналізатора.
19. Сучасні теорії сприймання нюхових подразнень.
20. Відділи смакового аналізатора.
21. Дати характеристику карті смакової рецепції язика.
22. Периферичний відділ шкірного аналізатора.
23. Класифікація та структура рецепторів шкіри.
24. Провідні шляхи та корковий відділ шкірного аналізатора.
25. Будова та функція вестибулярного аналізатора.
26. Периферичний відділ рухового аналізатора.
27. Провідниковий та корковий відділи рухового аналізатора.

РОЗДІЛ 5.
ПИТАННЯ ТЕСТОВОГО
ТВЕЩІНГУ

1. *Подразнення в живих клітинах виникає:*
 - 1) за рахунок зовнішнього впливу подразника;
 - 2) за рахунок внутріклітинних процесів метаболізму, які запускаються зовнішніми факторами;
 - 3) в результаті внутріклітинних процесів, які запускаються внутрішніми факторами.
2. *Лабільністю збудливих тканин та органів вважається:*
 - 1) здатність та швидкість переходу від стану збудження в стан спокою і навпаки;
 - 2) здатність клітин активно відповідати на зовнішню дію тією, чи іншою формою діяльності;
 - 3) здатність клітин відповідати на подразнення збудженням.
3. *Слідовий від'ємний потенціал дії в фазі деполяризації мембрани зумовлений:*
 - 1) тим, що після закінчення ПД проникливість мембрани для іонів К залишається деякий час більш підвищеною, ніж при спокої;
 - 2) тим, що спостерігається інерційність у роботі №-К насосу;
 - 3) тим, що після закінчення ПД проникливість мембрани для іонів № залишається деякий час більш високою, ніж при спокої.
4. *Реобазою називається:*
 - 1) найменший час, впродовж якого повинен діяти струм, щоб обумовити збудження;
 - 2) мінімальна сила струму (напруги), здатна обумовити збудження;
 - 3) найменша сила струму подразника, яка необхідна для виникнення потенціалу дії у збудливій тканині.
5. *Пасивною деполяризацією збудливих утворень вважається:*
 - 1) явище підвищення порогу збудження після попереднього перебудження;
 - 2) зростання мембранного потенціалу під анодом, яке не супроводжується зміною проникливості іонів;
 - 3) зменшення мембранного потенціалу під катодом, яке веде до зростання проникливості мембрани для іонів Іа.
6. *Парабіозом називається:*
 - 1) втрата нервом здатності проводити збудження будь-якої інтенсивності;
 - 2) процес активізації збудливості клітини при дії стимулів, близьких до порогових;

- 3) стан зменшеної лабільності збудливого утворення.
7. *Пайчутливішою та високозбудливою частиною нейрона являється:*
 - 1) початковий сегмент аксона (аксонний горбок);
 - 2) мембрана соми нейрона;
 - 3) кінцеві відростки аксона і дендритів.
8. *Нейрон, що має один аксон та один дендрит, має назву:*
 - 1) уніполярний;
 - 2) біполярний;
 - 3) мультиполярний
9. *Безм'якотні нервові волокна відрізняються тим, що не мають:*
 - 1) осевого циліндра;
 - 2) Швановської оболонки;
 - 3) мієлінової оболонки.
10. *Рефлекси, що включають нейрони середнього мозку, мають назву:*
 - 1) дієнцефальні;
 - 2) кортикальні;
 - 3) мезенцефальні.
11. *Властивість нервових центрів, яка полягає в тому, що імпульси від різних чутливих нейронів сходяться до одного проміжного або аферентного нейрона, називається:*
 - 1) просторова сумація збудження;
 - 2) конвергенція збудження;
 - 3) трансформація збудження.
12. *Які закономірності характеризують місцеве збудження:*
 - 1) розповсюджується від місця виникнення, вздовж всього нейрона, здатне до сумації і супроводжується підвищенням збудливості;
 - 2) розповсюджується від місця виникнення незначно, здатне до сумації і супроводжується підвищенням збудливості;
 - 3) розповсюджується від місця виникнення незначно, не здатне до сумації і супроводжується зниженням збудливості.
13. *Як зміниться потенціал дії нервової клітини, якщо зменшити на 20 % концентрацію іонів Па міжклітинного простору:*
 - 1) амплітуда потенціалу дії упаде до "0";
 - 2) амплітуда потенціалу дії зросте;
 - 3) амплітуда потенціалу дії зменшиться.
14. *Якщо в досліді на нервово-м'язовому препараті було визначено, що при незмінній силі струму, несимум настає при частоті подразнення 150 імпульсів в секунду, то при якій частоті можна отримати на цьому препараті оптимум:*
 - 1) 140 імпульсів в секунду;

- 2) 180 імпульсів в секунду;
 - 3) 50 імпульсів в секунду.
15. *На якому функціональному принципі нервових центрів засновано вплив відділів ЦНС, що знаходяться вище над тими відділами, що знаходяться нижче:*
- 1) на принципі “домінанти”;
 - 2) на принципі “субординації”;
 - 3) на принципі загального кінцевого шляху.
16. *Процеси, що лежать в основі вторинного гіперполяризаційного гальмування в ЦНС:*
- 1) інактивація післясинаптичної мембрани по натрію під впливом великої кількості нервових імпульсів, що проходили до неї;
 - 2) блокування проведення імпульсу через синапс шляхом викладання гальмівного медіатора, що викликає гіперполяризацію післясинаптичної мембрани;
 - 3) слідові процеси, що розвиваються на мембрані клітини після припинення її сильного збудження (К інтенсивно мігрує назовні, а СІ усередину).
17. *У чому полягає суть закону Мажанді:*
- 1) відповідь організму на будь-яке подразнення проявляється комплексом актів, що включають сенсорні, моторні та вегетативні компоненти;
 - 2) визначає особливості розподілу аферентних та еферентних волокон в спинномозкових корінцях;
 - 3) визначає закономірність іннервації чутливими волокнами спинного мозку поперечних відрізків (метамерій) тіла.
18. *Тонус м'язів тулуба забезпечується за рахунок постійних імпульсів, що надходять до мотонейронів спинного мозку:*
- 1) від пропріорецепторів відповідних груп м'язів (по ланцюжку зворотної аферентної іннервації);
 - 2) від центрів головного мозку по спинно-таламічному шляху;
 - 3) від центрів головного мозку по рубро-спинальному шляху.
19. *Які розлади з'являться після перерізки правої половини спинного мозку:*
- 1) втрата больової і температурної чутливості на лівому боці, а також втрата рухомої функції на правому боці;
 - 2) втрата рухомої функції, больової і температурної чутливості на правому боці;
 - 3) втрата больової і температурної чутливості на правому боці і втрата рухомої активності на лівому боці.

20. *Мезенцефальні горбики (верхні та нижні) виконують функцію:*
- 1) координації актів жування та ковтання;
 - 2) проміжної ланки у створенні імпульсів на підтримку тонуусу м'язів тіла;
 - 3) первинних зорових та слухових центрів.
21. *Своєрідним перемикачем аферентної імпульсації до великих півкуль головного мозку являється:*
- 1) гіпоталамус;
 - 2) таламус;
 - 3) ретикулярна формація.
22. *Активність мозочка регулюється:*
- 1) імпульсами, що надходять від червоних ядер середнього мозку;
 - 2) керівного впливу ретикулярної формації;
 - 3) аферентними імпульсами від пропріо- і вестибулорецепторів.
23. *Яка частота коливань потенціалу в електроенцефалограмі людини називається а ритмом*
- 1) 4-8 Гц;
 - 2) 14-35 Гц;
 - 3) 8-13 Гц
24. *Перша чутлива зона кори великих півкуль розташована:*
- 1) в задній частині центральної борозни;
 - 2) в передній частині центральної борозни;
 - 3) в області верхнього краю сильвієвої борозни
25. *Що трапляється, якщо перерізати нервовий шлях від лівого латерального колінчатого тіла таламусу:*
- 1) частково знизиться слух на обидва вуха;
 - 2) функція зору обох очей знизиться на 50 %;
 - 3) настане повна сліпота на праве око
26. *Ушкодження верхніх лобових часток кори мозку (поля 6, 8, 9 і 10 за Бродманом) приведе до наступного:*
- 1) порушаться складні рухи, погіршиться орієнтація у просторі, послабиться рівновага;
 - 2) погіршиться функція нюху;
 - 3) настане парез (послабиться функція руху) м'язів, тулуба та кінцівок
27. *Аналіз та синтез всієї аферентної імпульсації від шкіряної, суглобно-м'язової та вісцеральної рецензії забезпечує:*
- 1) перша сомато-сенсорна зона разом з повторною сенсорною зоною кори;
 - 2) перша та друга сомато-сенсорна зона кори та їх повторні сенсорні зони;

- 3) тільки асоціативні зони кори головного мозку
28. *Своєрідним центром емоційних реакцій (гніву, страху, захоплення, радості й т. ін.) в організмі людини є:*
 - 1) лімбічна система;
 - 2) ядра проміжного мозку (таламуса та гіпоталамуса);
 - 3) специфічний центр кори головного мозку.
29. *Вищі центри вегетативної нервової системи (парасимпатичного і симпатичного відділів) розташовані:*
 - 1) в довгастому та середньому мозку;
 - 2) в спинному мозку (грудний та крижовий від діл);
 - 3) в проміжному мозку (гіпоталамічна зона).
30. *В якій з відповідей приведені оптимальні умови для утворення умовного рефлексу:*
 - 1) збігання в часі двох подразників з випередженою дією умовного, при цьому умовний подразник слабкіше за безумовний;
 - 2) збігання в часі двох подразників з випередженою дією безумовного. Умовний подразник слабкіше за безумовний;
 - 3) не збігання в часі двох подразників. Умовний подразник сильніше за безумовний.
31. *Запізнювання умовних рефлексів (як вид гальмування) лежить в основі:*
 - 1) актів поведінки;
 - 2) аналізу зовнішньої діяльності;
 - 3) вибору зовнішніх відповідних реакцій.
32. *Яке з приведених явищ відображає синтетичну властивість мозку:*
 - 1) “вибір” найбільш значних, суттєвих подразників з великої кількості всіх, що надходять;
 - 2) “розпізнання” подразників згідно інтенсивності, простору та часу;
 - 3) “вироблення” адекватних звітних реакцій на визначені умовні подразники.
33. *Які з перелічених частин тіла мають найменшу шкіряну чутливість:*
 - 1) кінчик носа;
 - 2) зовнішня поверхня кісті;
 - 3) кінчик язика.
34. *Температурними рецепторами являються:*
 - 1) тільця Руфіні та колби Краузе;
 - 2) Мейснерові тільця та Меркелеві диски;
 - 3) Клітини кортієва органа.
35. *Тривалість адаптації до темряви:*
 - 1) декілька секунд;

- 2) декілька хвилин;
 - 3) декілька годин.
36. *Центральний зір забезпечується світлочутливим шаром сітківки, яка містить:*
- 1) палички;
 - 2) колбочки;
 - 3) рецепторні волоскові клітини.
37. *Електронна мікроскопія міофібрил скелетного м'яза має вигляд темних та світлих смуг. При цьому темні смуги обумовлені:*
- 1) актиновими протофібрилами;
 - 2) актиновими і міозиновими протофібрилами;
 - 3) міозиновими протофібрилами.
38. *Міцне та тривале скорочення м'язів під впливом ритмічних подразнень називається:*
- 1) оптимумом;
 - 2) песимумом;
 - 3) тетанусом.
39. *Сила скелетних м'язів залежить:*
- 1) від поперечного розміру всіх волокон м'яза;
 - 2) від довжини м'яза;
 - 3) від запасу АТФ у тканині м'яза.
40. *З метою дослідження ефектів часової сумачії збудження проводили дослід:*
- 1) на нервово-м'язовому препараті шляхом надання ритмічних імпульсів на нерв;
 - 2) за допомогою двох нервово-м'язових препаратів, що подразнюються ритмічним струмом (проводимість одного з них блокувалась постійним струмом);
 - 3) подача до шкіри лапки спинальної жаби ритмічного струму.
- “Ключ” правильних відповідей на наведений зразок тесту представлено у додатку 9.

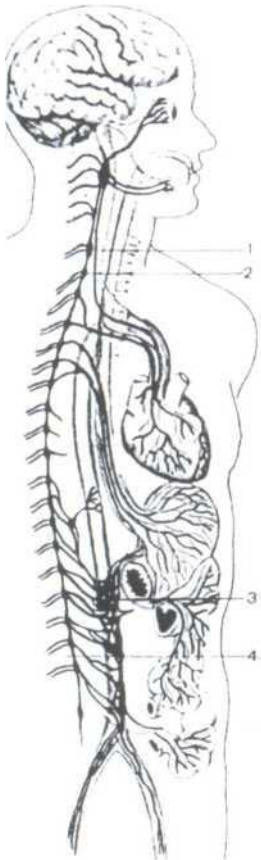
ЛІТЕРАТУРА

1. Гуминский А. А., Леонтьева Н. И., Маринова К. В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. - М.: Просвещение, 1990. - 238 с.
2. Кабанов А. Н. и др. Руководство к лабораторным занятиям по физиологии человека и животных. - М.: Просвещение, 1966. - 195 с.
3. Билибин Д. П. и др. Практикум по физиологии. - М.: Медицина, 1970.- 366 с.
4. Квасов Д. Г. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии. - М., 1977. -216 с.
5. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. А. В. Коробкова с соавт. М.: Высшая школа, 1983. - 328 с.
6. Губарь А. В. и др. Руководство к практическим занятиям по курсу нормальной физиологии. - М.: Медицина, 1963. - 312 с.
7. Большой практикум по физиологии человека / Под ред. Коган А. Б. Учебное пособие. - М.: Медицина, 1984. - 407 с.
8. Данилов Н. В. Методическое и практическое пособие по физиологии. - Ростов-на-Дону, 1972. - 142 с.
9. Коган А. Б., Щитов С. И. Практикум по сравнительной физиологии. - М.: Советская наука, 1954.
10. Ярослав С. Ю., Ананенко М. Т. Практикум з фізіології людини та тварин. К.: Вища школа, 1976. - 380 с.

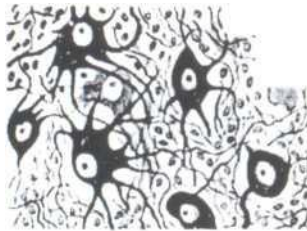
ДОДАТКИ

Додаток 1.

Схема будови нервової системи людини



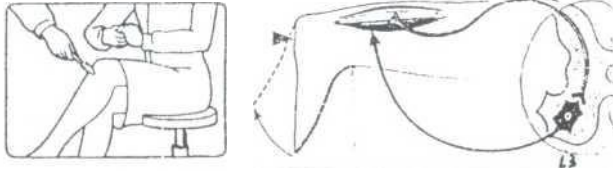
- 1 парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи;
- 2 симпатичний відділ вегетативної нервової системи:
- 3 сонячне сплетіння;
- 4 спинний мозок і синапси на рухових клітинах спинного мозку;
- 5 електронно-мікроскопічна картина синапсу.



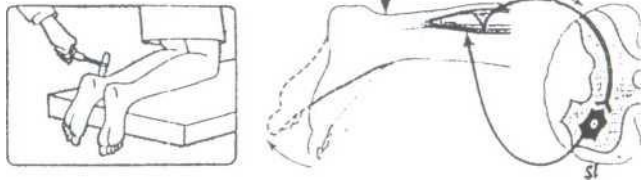
Додаток 2.

Схеми клінічно важливих рефлексів людини та локалізації їх центрів у спинному мозку

Колінний рефлекс



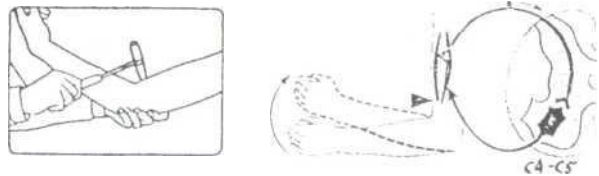
Ахільів рефлекс



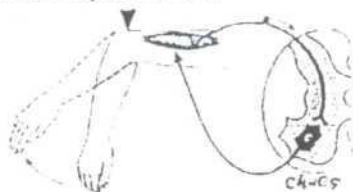
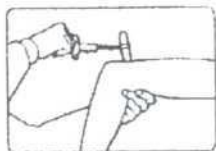
Підошвенний рефлекс в патології (рефлекс Бабинського) та в нормі



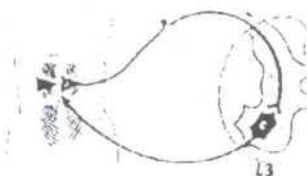
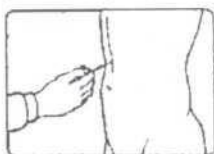
Згинальний рефлекс передпліччя



Розгинальний рефлекс передпліччя



Черевний рефлекс



Додаток 3.
Зразок тесту для визначення рівня
інтелектуального розвитку особистості

1. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



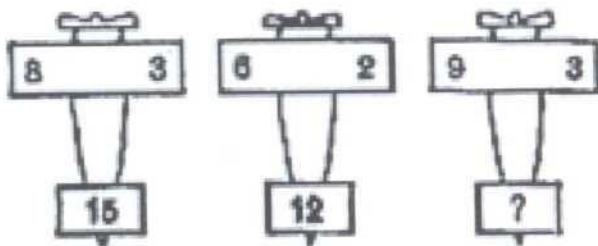
2. Вставте слово, яке б закінчувало перше слово і було початком другого слова:

СВИР(...)НИК

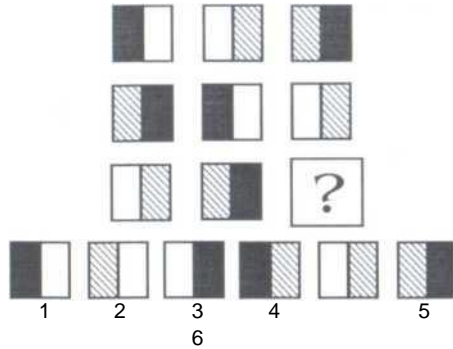
3. Виключить зайве слово:

ОАРХ
ОАРВИНЬК
ИИДОНГ
ААССИНД

4. Вставте пропусчено число:



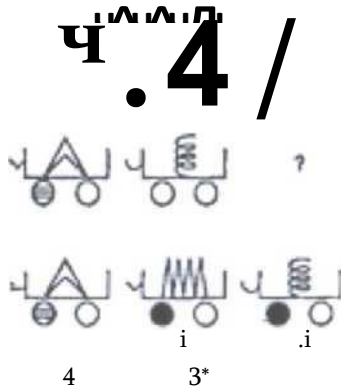
5. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



6. Вставте пропущене число:

5 7 4 6 3 ?

7. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



8. Вставте пропущене слово:

ПОРЫВ (ВОДА) ОСАДА

ОТКОС(...)ОТДЫХ

9. Вставте пропущене число:

368 (9) 215

444 (...) 182

10. Виключить зайве слово:

ЕЛМ
АУМХ
ШААДАНКР
ОЕПР

11. Вставте пропущену букву:

А Г З М

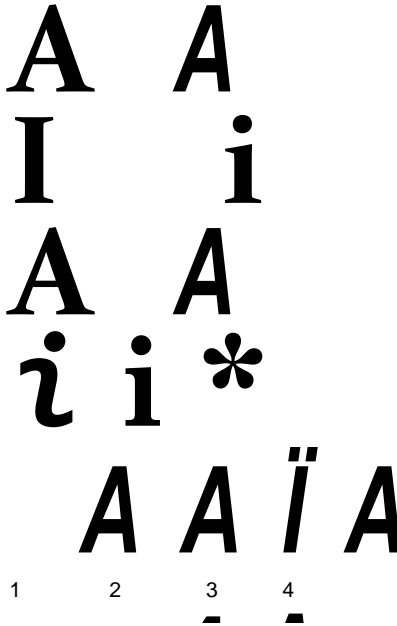
12. Вставте пропущені числа:

1	4	5	?
2	3	6	?

13. Вставте пропущені букви:



14. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



15. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:

Й И Х

Ш Ч Ш

< ф > 0 ?

0 П < ? +
1 2 3 4

Х 0

5 6

16. Вставте слово, яке б закінчувало перше слово і було початком другого слова:

РО(...) ЕХА

17. Вставте потрібне число:

836(316) 112

213 (...) 420

18. Вставте потрібне число:

5 8 12

7 12 18

3 4?

19. Вставте слово, яке б закінчувало перше слово і було початком другого слова:

РАС (...) ОС

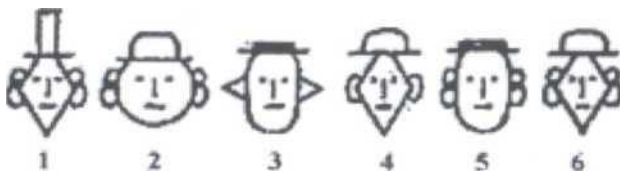
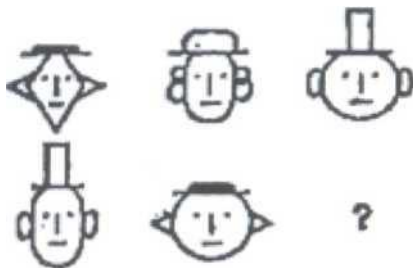
20. Вставте пропущене число:

188(118)424

214 (...) 320

21. Вставте пропущене слово:
 КОЧАН (ГУЧА) ШТУКА
 ХВОСТ (...) ОТРЕЗ
22. Вставте пропущене число:
 0 7 26?
23. Виключить зайве слово:
 ГОАЛЬ
 ЯМАИР
 ВНАИ
 ЯИИЛД
24. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:

4 < [®] -

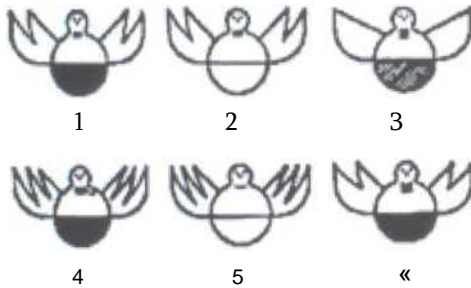
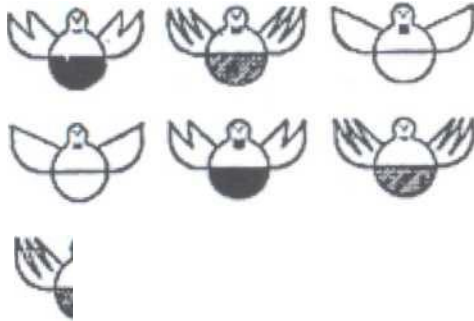


25. Вставте слово, яке б значило те саме, що і слово, яке без дужок:

ОВРАГ (...) ОПОРНИЙ БРУС

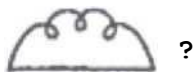
26. Вставте пропущену букву:
 ? С А
 СУК
 АКР
27. Вставте пропущене число:
 71 68 77 50?

28. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих



29. Вставте пропущене слово:
СТОПА (СОЛЬ) КЛЕТЬ
ПАУЗА (..)СТЕПЬ

30. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



1

2

3

4

5

6

31. Вставте слово, яке б значило те саме, що і слово, яке без дужок:
МЕТАЛИ (...) КОЖА

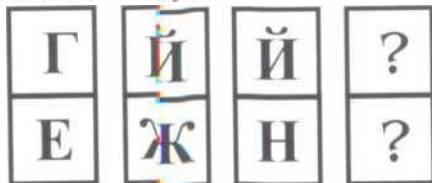
32. Виключить зайве сл<ово:

ОКРЕВ
ОКРАМ
ФАШК
СУТЛ

33. Вставте пропущені букви:



34. Вставте пропущені букви:



35. Вставте пропущене слово:

КУМАЧ (ЧУМА) БУЛКА
ПОСЕВ(...) СОВОК

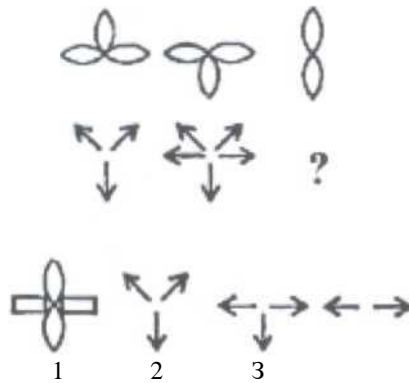
36. Вставте слово, яке б значило те саме, що і слово, яке без дужок:

СУШУЖЕСТВО (...) изтян

37. Вставте пропущене слово:

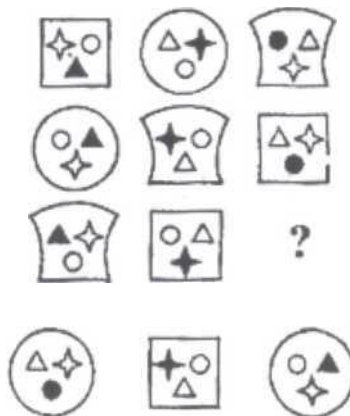
^ОРТ (ТРОН) ВИНО
ШАНС (...) НЕБО

38. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



❌ i i

39. Оберіть потрібну фігуру із шести пронумерованих:



40. Вставте пропущені числа:

9	16	7	?
25	8	9	?

Додаток 4.

Відповіді та пояснення до тесту для оцінки рівня інтелектуального розвитку людини

1. “Г”. (Є три положення рук і три форми голови).
2. **Ель.**
3. **Осадіна.** (Все інше слова, позначають фарби: охра, індиго, кіновар).
4. “18”. (Число на хвості є потрібна різниця чисел на крилах).
5. “Г”. (Фігури складаються з білих, чорних і заштрихованих прямокутників, які розташовуються або справа, або зліва. Кожна з цих ознак зустрічається лише один раз в колонці або ряду)
6. “5”. (Є два переміжні ряди чисел: 5,4,3 і 7,6,5).
7. “4” (Є три типи вантажів для перевезення, три твань забарвлення переднього і три форми зчеплення).
8. “Стид”. (Перша буква пропущеного слова - це остання буква попереднього слова; друга буква пропущеного слова - це друга буква попереднього слова третина я буква пропущеного слова - це четверта буква подальшого зліва.
9. “Г”. (Скласти цифри, що стоять зліва і відняти суму цифр, що стоять справа, - в результаті вийти число, що стоїть в дужках).
10. **Муха.** (Вся решта слів)
11. **Т.** (Букви йдуть в алфавітному порядку 2,3,4,5).
12. ^ (Є два ряди чисел, що зростають кожного разу на 2. Вони розташовуються по черзі в чисельнику і знаменнику: 1,3,5,7 і 2,4,6,8)
13. **О** і **И.**(Слово “ПОЯСНИЦЯ”, читається проти годинникової стрілки).
14. “Г”. (Є три форми взуття, три типу зачісок, три положення тіла. Кожна ознака в горизонтальному і вертикальному рядах зустрічається тільки один раз).
15. “3”. (Фігури третьої колонки складаються з елементів фігур першої колонки мінус елементи фігури другої колонки).
16. **Пот.**
17. “211”. (Скласти числа, що стоять поза дужками і суму розділити на 3).
18. “6”. (Третє число кожного ряду виходить, якщо скласти, перші два числа і відняти одиницю).
19. **Кол.**
20. “53”. (Число в дужках рівне на піврізниці чисел поза дужками).

21. **Трос.** (Перша і друга букви пропущеного слова - це відповідно друга і третя букви подальшого слова; а третя і четверта букви пропущеного слова - це відповідно третя і четверта букви попереднього).
22. **“63”.** (Піднести в куб числа 1,2,3 і 4 відповідно і кожного разу віднімати одиницю).
23. **“Йван”.** (Решта імен жіночі: Ольга, Марія, Лидія).
24. **“6”.** (Є три типи обличчя, три форми капелюхів. Кожна з цих ознак зустрічається лише один раз в ряду або колонці).
25. **Балка.**
26. **“О”.** (Ряди і колонки складені з однакових слів: “О” - єдина буква, підставивши яку одержимо слово).
27. **“131”.** (По черзі додайте і віднімайте числа 3,9,27,81, таким чином від'ємник і додаток кожного разу повторюється).
28. **“Г”.** (Голубки помічені однією, двома або трьома).
29. **Путь.** (Перша та друга букви пропущеного слова - це відповідно перша та третя букви попереднього слова; третя та четверта букви пропущеного слова це відповідно друга та п'ята букви наступного слова).
30. **«З».** (Зовнішній завиток означає +1, а внутрішній -1. У кожному горизонтальному ряду остання цифра розглядається як сума попередніх).
31. **Хром.**
32. **Комар,** (всі останні слова означають предмети домашньої обстановки: ковер, шкаф, ступ).
33. **Р і Н** (Слово ПРОЩАНИЕ читається у напрямку часової стрілки).
34. **С** (Є два ряди букв. Перший ряд починається у чисельнику, потім М переходить у знаменник наступного дробу, потім знову у чисельник і так далі. У цьому ряду букви йдуть у алфавітному порядку через дві на третю. Другий ряд починається у знаменнику, у ньому букви йдуть у алфавітному порядку через три на четверту).
35. **Воск.** (Перша буква пропущеного слова - це остання буква попереднього слова, друга буква пропущеного слова - це друга буква наступного слова; третя буква пропущеного слова - це третя букви попереднього слова; четверта буква пропущеного слова це п'ята буква наступного слова).
36. **Брак.**
37. **Сноб.** (Перша та друга букви пропущеного слова - це відповідно четверта та третя букви попереднього слова; третя та четверта букви пропущеного слова це відповідно четверта та третя букви наступного слова).

38. «5» (Є три великі фігури: всередині кожної з них малі фігури, кожна з яких у свою чергу може бути у трьох положеннях. Будь-яка з цих ознак зустрічається лише один раз в ряду або у колонці).
39. «4» (Фігури третьої колонки складені із трьох елементів фігур перших двох колонок, що не є загальними для них).
40. «18» і «24» (Сума цифр у чисельнику та знаменнику перших двох стовпців дорівнює такій у других двох стовпчиків).

Додаток 5.

Зразок таблиці з кільцями Ландольта

Прізвище підослідного _____

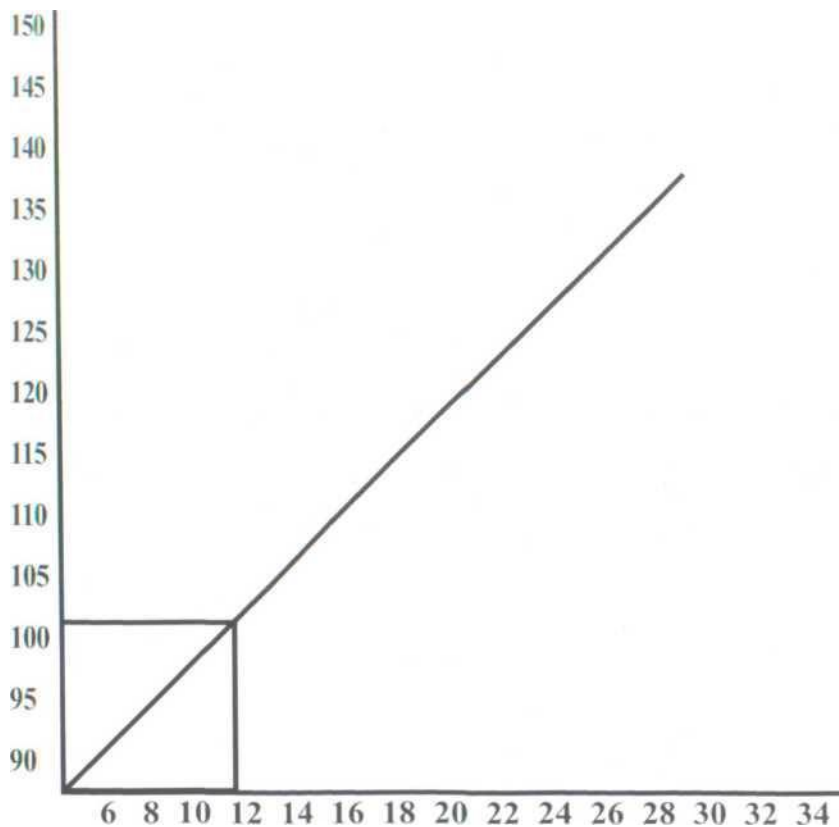
Вік _____

Дослідження проведене о “ ___ ” год. “ ___ ” хв. “ ___ ” _____ 200_р.

3000000000С 0С00П00000000 0С 0300
00000000СС000С 3С00000003С00000
000003С003С000000000000003000
0С000000000С0000000000000000С00С
00С00С 3000000000 00С0С000000000
С030030000С000030 0000003 000000
0С30000003С 30000 33000030000000
300000003000000030000000000300
300С03000 300С0000000СС000С 33С03
00000С 3330000000000000С00000000
0000С 0С000000000003030С000000000
00С0000003С 00С00 300330000000000
С0030С0С03000С000300С0000003000
С00С00С0030000000000С00000030С
30000000030000000330000С00000030
00300000000030003000 30 00000
300 000300С0С0000000000000000000
С033000030000000000С 300030003С
000000С03000300000003300000С 30
030000300С 3С0С00 00 300С 30С0СС00
С033000С0С0300С С030000000003С0
0С00000000000000С000С0000000000
00С000С0000000000000С000000300
00П030000С00С0300030000000030С
С00С03000330С 3С00С**003**300000С0
00С030С00000000000000 30 000000 00
300000С3С0003000000С0000С000 330СС
0030С00000 00000000С000
00300033000000С 000000С3000000
0003330000000С00 30 300000С0300

Додаток 6.
Зразок коректурної таблиці Анфімова

СХАВСХЕВИХНАИСНХВХВКСНАИСВХВХЕНАИСНЕВХА
К
ВНХИВСНАВСАВСНАЕКЕАХВКЕСВСНАИСАИСНАВХНВ
К
НХИСХВХЕКВХИВХЕИСНЕИННИЕНКХСИКХЕКВКИСВХ
И
ХАКХНСКАИСВЕКВХНАИСНХЕКХИСНАКСКВХКВНАВ
П
ИСНАИХАЕХКИСНАИКХЕХЕНСНАХКЕКХВИСНАИХВИК
Х
СНАИСВНКХВАИСНАХЕКЕКХСИАКСВЕЕВЕАИСНАСНКИ
В
КХКЕКНВИСНКХВЕХСНАИСКЕСИКНАЕСНКХКВИХКАК
С
АНСНАЕХКВЕНВХКЕАИСНКАИКНВЕВНКВХАВЕИВИСН
А
КАХВЕИВНАХИЕНАИКВИЕАКЕИВАКСВЕИКСНАВАХЕС
В
НКЕСНКСВХИЕСВХКНКВСКВЕВКНИЕСАВИЕХЕВНАИЕ
Н
КЕИВКАИСНАСНАИСХАКВНИАКСХАИЕИАСНАИСВКХЕ
В
ЕВХКХСНЕИСНАНСНЕВКХВЕКЕКВНАИСНАИСНКЕВК
Х
АВСНАХКАСЕСНАНСЕСХКВАИСНАСАВКХСНЕИСХИХЕ
К
ВНКВЕНАИЕНЕКХАВИХНВИХКХЕХНВИСНВСАЕХИСНА
И
НКЕХВИВНАЕИСНВИАЕВАЕНХВХВИСНАЕИЕКАИВЕКЕ
Х
КЕКСНЕСАЕИХВКЕВЕИСНАЕАИСНКВЕХНКХНКЕАИСН
А
САКАЕКХЕВСКХЕКХНАНСНКВЕВЕСНАИСЕКХЕКНАИС
Н
ИСНЕИСНВИЕХКВХЕИВНАКИЕХАКИЕВКЕКВКНЕХЕИСН
А
ВХВКСИСНАИАЕНЕНАКСХКИВХНИКИСНАИВЕСНАКНЕХ
С
СНАИКВЕХКВКЕСВКСНХИАСНАКСХКХВХЕАЕКСЕАИ
К
ИСНАЕХКЕХКЕИХНВХАКЕИСНАИКХВСХНВИЕХАЕСВН
Е
СНАИСАКВСЕХАЕСХАНСНАЕНКИСХКЕХВХВЕКНЕИЕН



Кількість правильно вирішених завдань

Графік для оцінки коефіцієнту інтелектуальності (KI).

Методика оцінки результатів

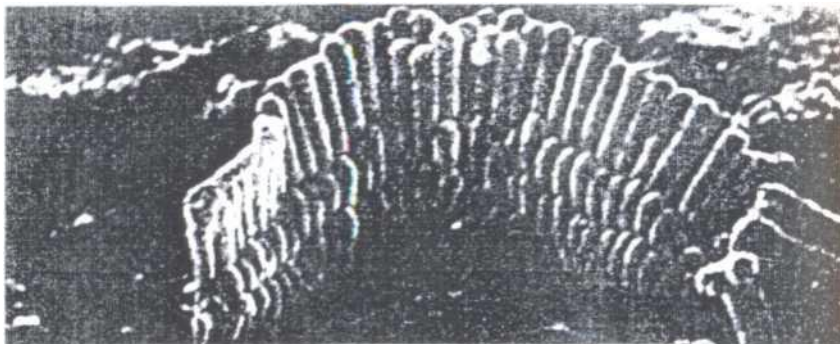
На горизонтальній лінії відповідного графіка відкладають кількість правильно вирішених завдань. Потім проводять вертикаль до перетину з діагональною лінією. Від точки перетину проводять горизонтальну лінію вліво. Крапка на вертикальній осі відповідає вашому KI. Найбільш достовірні і надійні результати, що свідчать про ваші здібності, знаходяться в діапазоні від 100 до 130 балів, поза межами оцінка результатів недостатньо надійна.

Додаток 1

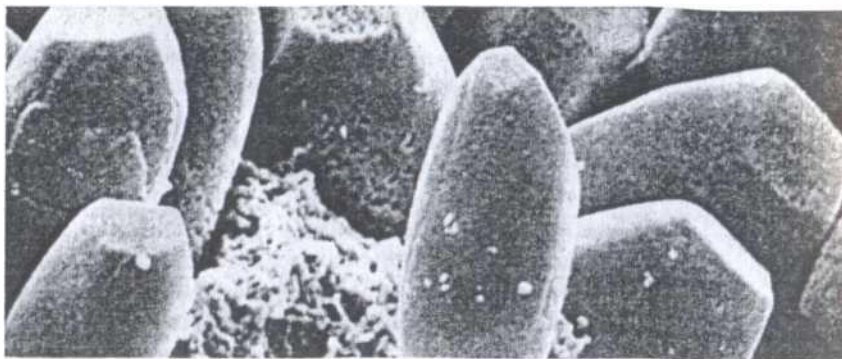
**Мікроскопічна будова рецепторів слуху,
вестибулярного апарату та сітківки ока**

Вигляд під електронним мікроскопом деяких відділів слухового
вестибулярного та зорового аналізаторів.

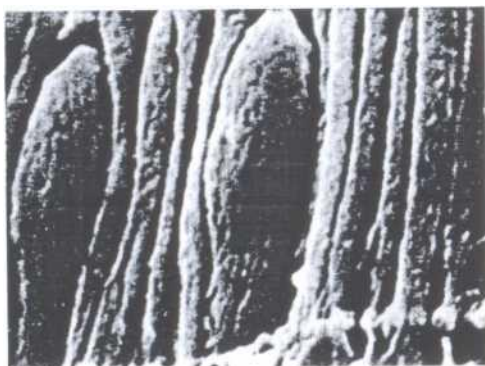
Рецептори слуху



Статоліти в органі рівноваги вестибулярного апарату



Палички і ковбочки сітківки ока



Зоровий нерв

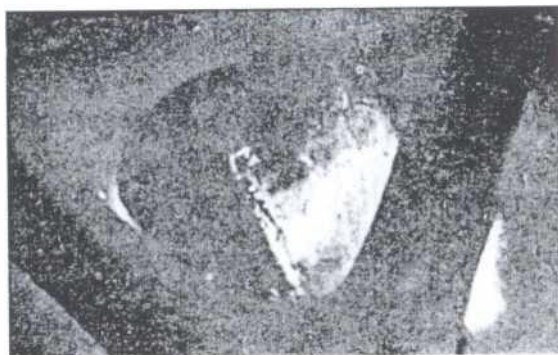
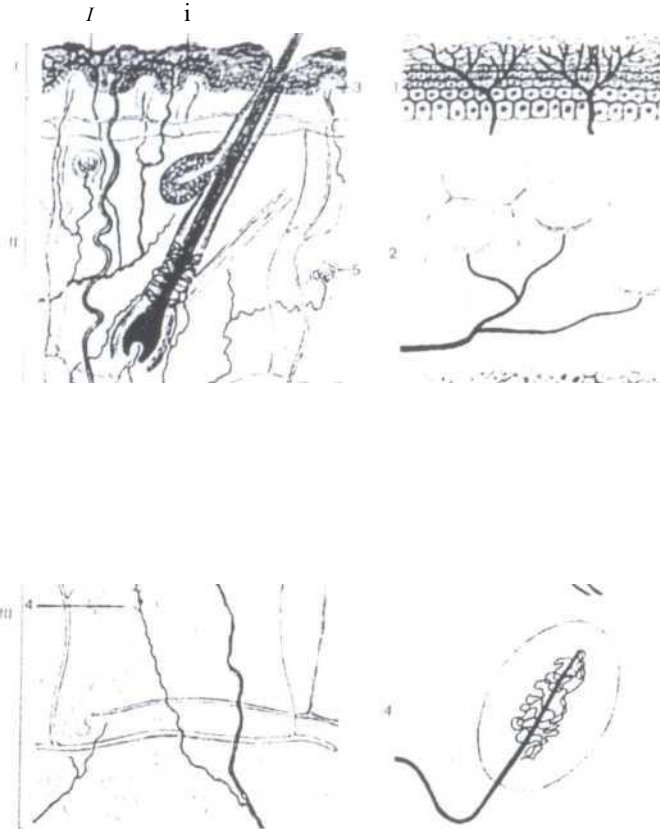


Схема розташування рецепторів шкіри



Будова і рецептори шкіри
людини (схема)

- I епідерміс;
- II власне шкіра;
- III жирова клітковина;
- 1 больові рецептори;
- 2 рецептори дотику;
- 3 тактильні рецептори;
- 4.5 температурні рецептори.



Додаток 9.
Зразок форми бланку відповідей на запитання тесту

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

До тестів з дисципліни _____

Дата “__” _____ 200__ р.

Залік при правильних відповідях _____

Варіант тесту _____

Прізвище студента _____

Група, курс _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**“Ключ” правильних відповідей на зразок тесту для тренінгу
з дисципліни “Фізіологія нервової системи”**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	1	3	2	3	3	1	2	3	3	2	2	3	/	2	3	2	3	/	3
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	3	3	1	2	1	2	/	3	/	/	3	2	1	3	2	2	3	1	3