

Міністерство освіти України
Прикарпатський університет ім. В. Стефаника

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до лабораторних занять з фізіології людини і тварин
для студентів інституту природничих наук
спеціальність-біологія

Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем

Методичні рекомендації уклали:

к.б.н. Случик І.Й.

Рецензенти:

Рекомендовано до друку Вченою радою Прикарпатського національного університету, протокол № _____ від _____ 2013 р.

Методичні рекомендації до лабораторних робіт укладені у відповідності з програмою курсу фізіології людини і тварин для студентів біологічного факультету.

У цьому розділі вивчаються основи загальної фізіології збудливих тканин. Розглядається природа нервового імпульсу та міжклітинної передачі збудження, механізм м'язового скорочення. Особлива увага звертається на вивчення інтегративних функцій центральної нервової системи. Лабораторні роботи з фізіології вищої нервової діяльності знайомлять з методиками утворення і гальмування умовних рефлексів, закономірностями збереження та відтворення інформації, біологічними основами індивідуальності. Методичні рекомендації допоможуть також здобути студентам практичні навички для самостійного дослідження фізіології сенсорних систем.

Глибокому засвоєнню та розумінню предмета допомагає розв'язування на лабораторних заняттях логічних та ситуаційних задач.

Лабораторне заняття № 1

Тема: Предмет і методи фізіології людини і тварин. Прилади та обладнання, що використовуються у фізіологічних дослідженнях.

Мета: оволодіти основними поняттями фізіології, ознайомитись з сучасними методами фізіології та обладнанням.

I. Контрольні питання теми

1. Предмет, завдання і етапи історичного розвитку фізіології людини і тварин.
2. Основні поняття фізіології: система, регуляція, збудливість.
3. Методи дослідження функцій організму.
4. Використання тварин у фізіологічному експерименті і проблема біоетики.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Ознайомитись з основним обладнанням, що використовується у фізіологічних дослідженнях нервів і м'язів. Зобразити схематично вологу камеру для нервово-м'язового препарату з міографом та кімограф.

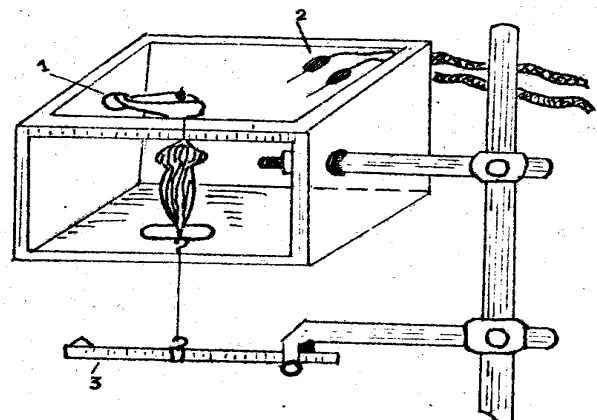
Основним обладнанням, що застосовується в процесі вивчення фізіології нервів і м'язів, є волога камера, кімограф і електростимулятор. Волога камера (рис. 1) захищає ізолюваний препарат від висихання. Для створення підвищеної вологості на дно камери кладуть тампон, змочений фізіологічним розчином. В камеру вмонтовується пристрій для закріплення препарату і електроди для подразнення.

Міографами називають прилади, за допомогою яких проводиться запис м'язових скорочень. Робочою частиною міографа є двоплечовий важельок. До довгого плеча важелька прикріплюється записувач. У цьому плечі важелька є отвори для закріплення нитки, яка йде від м'яза, що зафіксований у вологій камері. Коли м'яз скорочується довге плече важелька піднімається і записувач креслить лінію на паперовій стрічці, до якої він доторкується. Паперову стрічку закріплюють на барабані.

Кімографи – це прилади, які дозволяють записувати коливальні рухи важелька міографа. Кімограф складається з барабана, вісь якого рухомо закріп-

Рис. 1. Волога камера для нервово-м'язового препарату.

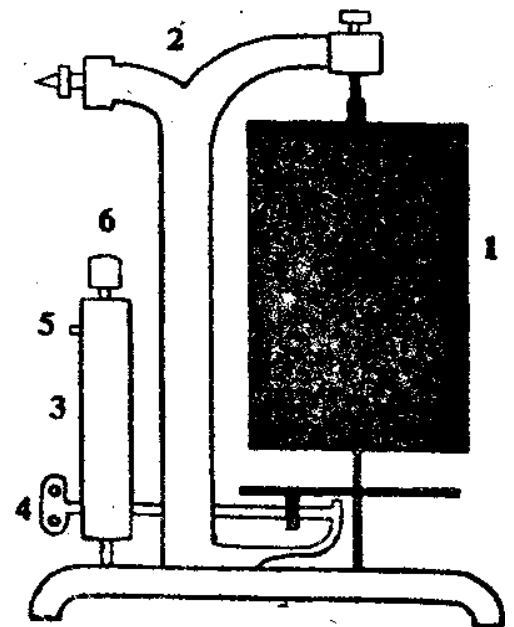
1 – затискач для фіксації препарату;
2 – електроди; 3 – міограф.



лена на металевій станині, і коробки з годинниковим механізмом, який приводить барабан в обертання. Годинниковий механізм заводиться ключем, а запускається в дію шляхом переміщення стопорного важелька. Вгорі годинникового механізму міститься регулятор швидкості обертання (вітряк).

Рис. 2. Кімограф.

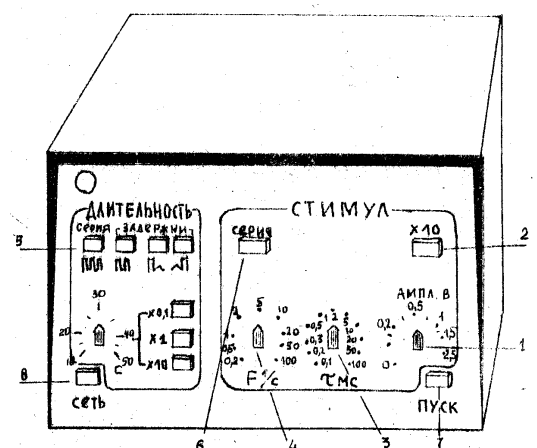
1 – барабан; 2 – станина; 3 – годинниковий механізм; 4 – ключ; 5 – стопорний важельок; 6 – вітряк.



Для подразнення нервово-м'язового препарату використовують електричний струм. Прилад, що генерує електричний струм для подразнення, називають електростимулятором. Електростимулятор забезпечує точне регулювання сили і тривалості подразнення, а також періодичності повторення подразнень. Учебний електростимулятор УЭФС-01 (рис. 3) генерує прямокутні електричні імпульси, напруга яких регулюється від 0 до 25 В, тривалість – від 0,1 до 100 мс і частота – від 0,2 до 100 Гц.

Рис. 3. Електростимулятор.

1 – ручка регулювання амплітуди імпульсів;
2 – кнопка перемикачів діапазонів амплітуд імпульсів; 3 – перемикач тривалості імпульсів; 4 – перемикач частоти імпульсів; 5-7 – режими генерування поодиноких і серій імпульсів; 8 – вмикання живлення стимулятора.



Завдання 2. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. Поріг подразнення електричним струмом в одного м'яза 2 В, а в іншого – 3 В. В якого м'яза збудливість є вищою?

2. Після робочого дня поріг слухової чутливості в робітника змінився з 5 децибел до 12 децибел. Як змінилась збудливість органу слуху?
3. Людина починає працювати в приміщенні з неприємним запахом. Проте через якийсь час вона перестає відчувати цей запах. Чому?
4. Відомо, що основним подразником нейронів, які входять до складу дихального центру, є вуглекислий газ. Тому людина не може затримувати дихання довше 1 – 5 хв., оскільки вуглекислий газ, що утворюється в процесі метаболізму, подразнює дихальний центр, а це призводить в кінці кінців до вдиху. Як пояснити те, що кити можуть занурюватись на велику глибину і знаходитись під водою десятки хвилин, припиняючи на цей час дихання?

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.4-25.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 5-6.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 5-12.
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 136-143.

Лабораторне заняття № 2

Тема: Електричні явища в нервах і м'язах.

Мета: вивчити іонні механізми походження, фізичні і фізіологічні характеристики мембранних потенціалів та закони подразнення збудливих тканин.

I. Контрольні питання теми

1. Клітина як одиниця фізіологічних процесів обміну.
2. Мембранний потенціал спокою, його характеристики.
3. Потенціал дії і його характеристики.
4. Зміни збудливості клітин під час збудження.
5. Поширення потенціалу дії по нервовим волокнам.
6. Закони подразнення збудливих клітин.
7. Нейромоторні одиниці.
8. Фізіологічні властивості скелетних і гладеньких м'язів.
9. Електромеханічний зв'язок.
10. Механізм скорочення м'язів.
11. Енергетика м'язового скорочення. Робота і втома м'язів.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Виготовити нервово-м'язовий препарат сідничного нерва і литкового м'яза жаби і спостерігати потенціали дії сідничного нерва.

Прилади і матеріали: препарувальний набір, препарувальна ванночка, шпильки, вата, скляні гачки, гальванічний пінцет, електростимулятор, волога камера, жаба, розчин Рінгера, чашка Петрі.

Х і д р о б о т и

Знерухомлюють жабу шляхом декапітації і руйнування спинного мозку. Жабу беруть у ліву руку, вводять їй в рот одне вістря ножиць, друге розміщують на 0,5 см нижче від очних яблук і відрізають верхню щелепу та черепну коробку. Після цього вводять в спинномозковий канал зонд або препарувальну голку і руйнують спинний мозок.

Знерухомлену жабу тримають лівою рукою за задні кінцівки так, щоб звисала передня частина тіла. Гострішим вістрям ножиць проколюють черевце, а друге вістря розміщують на 1 см вище від куприкової кістки і перерізають хребет. Потім розрізають черевну стінку вздовж хребта справа і зліва до лобкового зчленування. Після цього відрізають всю звисаючу частину тіла і нутрощі.

Через ватний тампон однією рукою захоплюють рештки хребта, а другою - край шкіри і швидким рухом знімають її з обох лапок.

Препарат кладуть на препарувальну ванночку. Миють препарувальні інструменти і руки. Препарат змочують розчином Рінгера, пінцетом та ножицями видаляють рештки нутрощів.

Далі відокремлюють задні лапки. Для цього препарат тримають лівою рукою за залишки хребта так, щоб лапки звисали вниз. Тоді чітко виступає вгору куприкова кістка, яку обережно вирізають. При цьому стараються не пошкодити сплетення нервів. Після видалення куприкової кістки перерізають хребет вздовж тіла хребців, далі роблять розріз в області лобкового зчленування. Після цього відрізають клубові кістки. Так одержують дві реоскопічні лапки, з яких можна виготовити два нервово-м'язові препарати.

Одну з лапок кладуть на препарувальну ванночку, захоплюють пінцетом рештки хребців і відпрепаровують нерв до стегового зчленування. Повертають лапку дорзальною поверхнею вгору і двома скляними гачками розщеплюють фасції, відводять в сторони двоголовий і напівперетинчастий м'яз стегна. В глибині між м'язами видно стегову ділянку сідничного нерва. Беруть пінцетом за рештки хребців і обережно піднімають нерв вгору. Ножицями обережно відпрепаровують нерв в місці його переходу з таза на стегно. Під час препарування слідкують, щоб не торкатись нерва металевими предметами, а бічні нервові гілки відрізають на 1-2 мм від головної гілки. Таким способом відпрепаровують нерв аж до колінного суглоба. Відпрепаровану ділянку нерва відкидають на го-мілку, вичленовують стегову кістку в кульшовому суглобі і очищають її від м'язів.

Перший дослід Гальвані. Під сідничне нерве сплетення підводять одну ніжку гальванічного пінцета, а другою торкаються до м'яза або нерва. При кожному торканні спостерігається скорочення м'язів, яке виникає внаслідок подразнюючої дії контактної різниці потенціалів гальванічного пінцета.

Другий дослід Гальвані. Біля ахіллового сухожилка поранюють литковий м'яз. Сідничний нерв беруть на скляні гачки і швидко та різко сполучають ним

ушкоджену і неушкоджену ділянки м'яза. В момент такого сполучення м'яз скорочується під впливом струму, джерелом якого є різниця потенціалів між ушкодженою /негативний потенціал/ і неушкодженою /позитивний потенціал/ ділянками м'яза.

Дослід Маттеучі. Виготовляють два нервово-м'язові препарати (гомілку і стопу можна не відрізати). За стегнові кістки закріплюють препарати в штативі. Сідничний нерв першого препарату кладуть на електроди, а другого – на литковий м'яз першого препарату. При подразненні нерва першого препарату скорочуватиметься м'яз не тільки першого, але й другого препарату. М'яз другого препарату скорочується в результаті подразнення сідничного нерва другого препарату потенціалами дії м'яза першого препарату.

Завдання 2. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. Тетродотоксин – це отрута, що блокує натрієві канали клітинної мембрани. Як вплине ця отрута на величину ПС?
2. Поясніть чому нервеве волокно втратило здатність до збудження, незважаючи на те, що воно було старанно відпрепароване і поміщене в дистильовану воду?
3. Критичний рівень деполяризації мембрани нервового волокна дорівнює 60 мВ, поріг деполяризації - -15 мВ. Визначте величину МПС нервового волокна.
4. М'яз складається з волокон, волокна з міофібрил, а ті в свою чергу, із протофібрил. Які з усіх перерахованих об'єктів вкорочуються під час м'язового скорочення?

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.26-56.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 6-33.

3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 19-65 .
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 26-49, 69-87.

Лабораторне заняття № 3

Тема: Фізіологічні властивості м'язів. Сила і робота м'язів

Мета: вивчити функціональні особливості м'язів, визначити силу та роботу м'язів.

I. Контрольні питання теми

1. Види м'язової тканини. Будова скелетних м'язів.
2. Нейромоторні одиниці.
3. Передача збудження з нерва на м'яз. Електромеханічний зв'язок.
4. Механізм скорочення м'язів.
5. Енергетика м'язового скорочення.
6. Види скорочень м'язів.
7. Сила та робота м'язів. Правило середніх навантажень.
8. Втома м'язів.
9. Теплопродукція м'язів.
10. Будова та фізіологічні властивості гладеньких м'язів.
11. Механізм скорочення гладеньких м'язів.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Вивчити будову поперечно-смугастих скелетних м'язів. Замалювати міофібрилу. На рисунку позначити: анізотропні диски, ізотропні диски; Н-зону; М-лінію; Z-пластинку; межі саркомера.

Завдання 2. Динамометрія людини.

Прилади і матеріали: ручний динамометр.

Х і д р о б о т и

Визначити силу м'язів кисті. Тримаючи динамометр у витягнутій руці стиснути його пальцями з усією силою (без ривків). Записати показники для правої та лівої руки.

Визначити витривалість м'язів кисті. Стоячи, досліджуваний відводить витягнуту руку з динамометром у бік під прямим кутом. Двічі виконує максимальне зусилля на динамометрі. Силу оцінюють за кращим результатом. Потім потрібно виконати 10-кратні зусилля (один раз у 5 с). Рівень працездатності м'язів визначають за формулою:

$$P = \frac{(F1 + F2 + \dots + F10)}{n}$$

Показник зниження працездатності м'яза визначають за формулою:

$$S = \frac{(F1 - F_{min}) \cdot 100}{F_{max}}$$

F – величина м'язового зусилля.

Накреслити графік визначення сили і витривалості м'язів.

Завдання 3. Розв'язати ситуаційні задачі.

1. До м'яза, що знаходиться в стані спокою, підвісили вантаж. Як при цьому зміниться ширина Н-зони саркомера?
2. Із сечовода і великої артерії тварини вирізані відрізки однакової довжини і поміщені в розчин Рінгера. Чи можна шляхом простого спостереження відрізнити ці тканини (відмінності у зовнішньому вигляді до уваги не приймаються)?
3. Основні зони саркомера I, A, H. Ширина якої з них не змінюється під час скорочення м'яза?
4. М'яз складається з волокон, волокна з міофібрил, а ті в свою чергу, із протофібрил. Які з усіх перелічених структур вкорочуються під час м'язового скорочення?

5. Чи можливо, щоб при робочій гіпертрофії м'яза його абсолютна сила не зросла? Поясніть відповідь.

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.65-69.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 25-27.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 88-89, 92-102, 75-79 .
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 51-67.

Лабораторне заняття № 4

Тема: Фізіологічні властивості нервів

Мета: вивчити фізіологічні властивості нервів, механізм та закономірності проведення збудження по нервових волокнах.

I. Контрольні питання теми

1. Будова і функції нейронів.
2. Класифікація нейронів.
3. Типи і функції клітин нейроглії.
4. Будова нервових волокон.
5. Механізм проведення збудження по нервових волокнах.
6. Класифікація нервових волокон.
7. Закони проведення збудження по нервових волокнах.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Перевірити в експерименті закон ізольованого проведення збудження по нервовому волокну.

Прилади і матеріали: набір для препарування, електростимулятор, вилочкові електроди, вата, нитки, фіз.розчин, серветки.

Х і д р о б о т и

Жабу позбавляють рухомості і виготовляють препарат задніх лапок. За допомогою скляного гачка відпрепаровують з одного боку хребта всі гілочки сідничного сплетіння. Кожен корінець беруть на лігатуру і відсікають біля хребта. Препарат за допомогою затискача підвішують в штативі. Почергово подразнюють кожен корінець ритмічними імпульсами струму. Спостерігають за скороченням різних груп м'язів і різним характером рухів кінцівок.

Завдання 2. Перевірити в експерименті закон анатоμο-фізіологічної цілісності (неперервності) нерва.

Прилади і матеріали: набір для препарування, електростимулятор, вилочкові електроди, вата, нитки, фіз.розчин, ефір або хлороформ, серветки.

Х і д р о б о т и

Приготувати нервово-м'язовий препарат. Подразнюючи сідничний нерв електричним струмом, переконалися в наявності збудження в різних його ділянках. На середину нерва покласти ватний тампон, змочений ефіром. Щоразу через 5–10с подразнювати нерв вище наркотизованого місця. Зазначити, через який час м'яз перестане скорочуватися. Видалити тампон, промити нерв фіз.розчином і повторити подразнення. Зазначити час відновлення провідності нерва.

На щойно приготовленому нервово-м'язовому препараті перев'язати сідничний нерв ниткою (накласти лігатуру) посередині між м'язом і частинкою хребта, з якої виходять нервові корінці. Наносити подразнення електричним струмом на ділянці між лігатурою і хребтом. Спостерігати за наявністю чи відсутністю відповідної реакції.

III. Рекомендована література

5. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.65-69.
6. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 25-27.
7. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 88-89, 92-102, 75-79 .
8. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 51-67.

Лабораторне заняття № 5

Тема: Фізіологічні властивості синапсів

Мета: вивчити будову синапсів і механізми передачі збудження та його гальмування через нервові синапси.

I. Контрольні питання теми

8. Класифікація синапсів.
9. Будова і механізми передачі збудження через хімічні синапси.
10. Медіатори нервової системи.
11. Будова і механізм передачі збудження через електричні синапси.
12. Механізми пост- і пресинаптичного гальмування.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Вивчити різні типи синапсів. Замалювати. Позначити аксо-дендритні, аксо-аксональні, дендро-дендритні і аксо-соматичні синапси.

Завдання 2. Вивчити будову нервового синапсу. Замалювати. На рисунку позначити: синаптичну бляшку; міхурці з медіатором; пресинаптичну мембрану; синаптичну щілину; постсинаптичну клітину; постсинаптичну мембрану;

хеморецептори.

Завдання 3. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. В несвіжих продуктах (м'ясо, риба, недоброякісні консерви) може міститись мікробний токсин ботулін. Його дія на нервово-м'язові синапси подібна до ефекту видалення з них іонів кальцію. Чому отруєння може виявитись смертельним?
2. Речовина геміхоліній пригнічує поглинання холіну пресинаптичними закінченнями. Як це впливає на передачу збудження в нервово-м'язовому синапсі?
3. Міастенія гравіс – захворювання, що виникає в результаті зменшення кількості холінорецепторів на постсинаптичних мембранах. Тому послаблена реакція м'язів на подразнення нерва (м'язова слабкість). Чому стан хворого покращується після введення антихолінестеразних препаратів?

III. Рекомендована література

9. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.65-69.
10. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 25-27.
11. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 88-89, 92-102, 75-79.
12. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 51-67.

Лабораторне заняття № 6

Тема: Аналіз рефлекторної дуги.

Мета: провести аналіз функціонального значення кожної ланки рефлекторної дуги.

I. Контрольні питання теми

1. Рефлекс як основна форма діяльності ЦНС.
2. Класифікація рефлексів.
3. Будова рефлекторної дуги.
4. Поняття про нервовий центр.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Розглянути рефлекторну дугу колінного рефлексу. Позначити її основні ланки: м'язове веретено; аферентний нерв; мотонейрони спинного мозку; еферентний нерв; м'яз.

Завдання 2. Проаналізувати функціональне значення окремих ланок рефлекторної дуги.

Прилади і матеріали: штатив з гачком, банка з водою, 0,5% розчин сірчаної кислоти в чашечці, препарувальний набір, жаба.

Х і д р о б и

Готують спінальну жабу і за нижню щелепу підвішують її на гачок штатива. Щоб шкіра жаби не висихала її періодично опускають у банку з водою, стежачи за тим, щоб вода не попала на зріз мозку. Дослід починають через 3-5 хв. після декапітації, коли всі спінальні рефлекси відновляться. Визначають наявність захисних рухових рефлексів на подразнення шкіри лапок. Для цього дистальний відділ стопи задніх лапок по чергово опускають в чашечку з 0,5% розчином сірчаної кислоти. Після виникнення захисного рефлексу жабу опускають у банку з водою, щоб змити кислоту із шкіри. Далі виключають рецепторну ланку рефлекторної дуги. Для цього роблять круговий розтин шкіри на одній із задніх лапок нижче від колінного суглоба і знімають шкіру. Опускають стопу у розчин кислоти. Спостерігають чи з'явився захисний рефлекс. Далі виключають провідникові ланки дуги – аферентні і еферентні нервові волокна. Для цього треба відпрепарувати сідничний нерв на другій задній лапці із збереженою шкірою, підвести під нього нитку (лігатуру) та, піднявши за її допомогою нерв,

перерізати його ножицями. Потім опустити стопу у розчин кислоти і зауважити чи виникає захисна реакція. Далі виключають центральну ланку дуги. Для цього треба зруйнувати спинний мозок жаби за допомогою сталого зонда. Опускаючи у розчин кислоти пальці передніх лапок жаби, перевірити чи виникають захисні рефлекси.

Завдання 3. Визначити час рефлексу за Тюрком і залежність часу рефлексу від сили подразника.

Прилади і матеріали: штатив з гачком, банка з водою, 0,1%; 0,5% і 1% розчини сірчаної кислоти, секундомір, препарувальний набір, жаба.

Х і д р о б о т и

«Час рефлексу» - це час, який проходить із моменту нанесення подразника на рецептивне поле до появи відповідної реакції організму. Час рефлексу складається з: 1) часу, необхідного для збудження рецепторів; 2) часу проведення імпульсів по аферентних шляхах; 3) центрального (справжнього) часу рефлексу; 4) часу проведення імпульсу по еферентному шляху; 5) латентного періоду робочого органа.

Для визначення часу рефлексу опустить одну із задніх лапок спінальної жаби до рівня колінного суглоба в склянку з 0,1% розчином сірчаної кислоти і одночасно запустить секундомір. Відрахуйте час до появи згинального рефлексу подразненої кінцівки. Це і буде часом рефлексу. Обмийте кінцівку водою. Повторіть дослід 3-5 разів з інтервалами в 2-3 хвилини та обчисліть середній час рефлексу для цієї сили подразника.

Зобразіть на графіку залежність часу рефлексу від сили подразника (тобто концентрації сірчаної кислоти).

Завдання 3. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. Щоб взяти пробу шлункового соку хворому пропонують проковтнути зонд. Однак під час цієї маніпуляції в деяких людей виникає блювотний рефлекс. Як цьому можна запобігти?

2. Подразненням викликають два рухових рефлексів. Аферентний і еферентний шляхи рефлекторної дуги першого рефлексу в кілька разів довші, ніж в рефлекторній дузі другого. Однак час першого рефлексу значно коротший. З чим це пов'язано?
3. Струшувальний рефлекс у собаки виникає в результаті механічного подразнення шкіри спини. В лабораторії у тварини викликали цей рефлекс (обливали спину водою) і кожний раз після струшування давали їжу. Надалі собака почала сама "випрошувати їжу". Яким чином?

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.70-72.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 44-59.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 88-92, 102-103.

Лабораторне заняття № 7

Тема: Координація рефлекторної діяльності

Мета: вивчити властивості нервових центрів, засвоїти основні фізіологічні принципи координації рефлекторної діяльності.

I. Контрольні питання теми

1. Основні властивості нервових центрів та їх механізми.
2. Принципи координації рефлекторної діяльності (конвергенція, дивергенція, іррадіація, оклюзія, просторове полегшення, індукція, реципрокна іннервація, принцип загального кінцевого шляху, домінанта, зворотній зв'язок).

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Дослідити ступінь і напрямок іррадіації збудження в ЦНС під час подразнення різної сили.

Прилади і матеріали: штатив з гачком, препарувальний набір, банка з водою, чашки з 0,1; 0,3 та 0,5% розчинами сірчаної кислоти, жаба.

Х і д р о б о т и

Приготувати спінальну жабу і підвісити її на гачок штатива. Занурити палець ступні одної із задніх лапок в 0,1% розчин сірчаної кислоти і почекати, поки виникне відповідна рефлекторна реакція. Відмивши жабу водою, повторити дослід, занурюючи той самий палець у 0,3% розчин сірчаної кислоти. Відмивши жабу водою, знову повторити дослід, використовуючи на цей раз 0,5% розчин сірчаної кислоти. Зробити висновки.

Завдання 2. Дослідити явище післядії.

Прилади і матеріали: штатив з гачком, препарувальний набір, склянка з водою, секундомір, жаба.

Х і д р о б о т и

Приготувати спінальну жабу, підвісити її на гачок штативу. На палець жаби нанести пінцетом механічне подразнення – вщипнути. Визначити за допомогою секундоміра тривалість рефлекторної реакції після припинення дії подразника на організм.

Завдання 3. Переконатися в гальмуванні спинномозкових рефлексів внаслідок явища одночасної негативної індукції.

Прилади і матеріали: штатив з гачком, 0,3% розчин сірчаної кислоти, склянка з водою, препарувальний набір, жаба.

Х і д р о б о т и

Приготувати спінальну жабу і підвісити її на гачок штатива. Через кілька хвилин занурити пальці задньої кінцівки жаби в 0,3 % розчин сірчаної кислоти і спостерігати рефлекс згинання. Промити лапку водою. Через 2-3 хв. знову опустити пальці задньої кінцівки в склянку з такою ж концентрацією сірчаної кислоти і одночасно пальці другої кінцівки сильно затиснути пінцетом. Рефлекто-

рна відповідь на кислоту не виникає. Після припинення затискання другої кінцівки тварина реагує на кислоту посиленим рефлексом. Зробити висновки.

Взяти жабу самця і викликати рефлекс квакання, легенько натискаючи на бічні стінки тулуба. Стиснути пінцетом передню кінцівку. Виникає гальмування квакального рефлексу. Через якийсь час після припинення подразнення квакальний рефлекс знову виникає.

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С. 72-79.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 56-69.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 106-111.

Підсумкове заняття з розділу "Загальна фізіологія збудливих тканин"

Мета: виявити рівень знань студентів з розділу "Загальна фізіологія збудливих тканин".

Контрольні питання

- + Предмет і зміст фізіології людини і тварин. Коротка історія розвитку фізіології. Основні поняття фізіології: система, регуляція, збудливість. Методи фізіологічних досліджень.
- + Клітина як одиниця фізіологічних процесів обміну. Мембранний потенціал спокою. Потенціал дії, механізми виникнення, поширення по нервових волокнах. Зміни збудливості клітин під час збудження. Закони подразнення клітин електричним струмом.

- + Будова скелетних м'язів. Нейромоторні одиниці. Фізіологічні властивості скелетних м'язів. Електромеханічний зв'язок. Механізм скорочення м'язів. Енергетика м'язового скорочення. Види скорочень м'язів. Сила та робота м'язів. Втома м'язів. Гіпертрофія і атрофія м'язів. Будова та фізіологічні властивості гладеньких м'язів. Механізм скорочення гладеньких м'язів.
- + Функції нервової системи. Основні етапи еволюції нервової системи. Нейрон – структурна і функціональна одиниця нервової системи. Класифікація нейронів. Функції нейроглії. Будова нервових волокон. Закони проведення збудження нервовими волокнами. Аксонний транспорт.
- + Класифікація синапсів. Будова хімічних синапсів. Механізм передачі збудження через хімічні синапси. Постсинаптичне гальмування. Пресинаптичне гальмування. Медіатори. Будова і механізм передачі збудження через електричні синапси.
- + Рефлекс як основна форма діяльності ЦНС. Класифікація рефлексів. Рефлекторна дуга, її складові частини. Нервові центри, їх властивості. Координація рефлекторної діяльності.

Лабораторне заняття № 8

Тема: Рефлекси спинного мозку.

Мета: вивчити закономірності рефлекторної діяльності спинного мозку, функції окремих його відділів.

I. Контрольні питання теми

1. Рефлекторна функція спинного мозку.
2. Провідникова функція спинного мозку.
3. Спінальний шок, причини його виникнення.
4. Клінічно важливі пропріоцептивні рефлекси у людини.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Дослідити спинномозкові рефлекси у жаби.

Прилади та матеріали: препарувальний набір, штатив з гачком, 0,5%-ий розчин сірчаної кислоти, фільтрувальний папір, склянка з водою, жаба.

Х і д р о б о т и

Ввести одну браншу ножиць у ротовий отвір і відрізати верхню щелепу приблизно на 0,5 см нижче очей. Спостереження на спінальній жабі проводити через 5-10 хв. після відокремлення головного мозку. Дослідити:

1. Захисний рефлекс згинання. Нанести на тильну поверхню стопи або гомілки механічне подразнення (затиснути пінцетом). У відповідь на дію подразника лапка згинається і притягується до тулуба.
2. Захисний рефлекс потирання. Клаптик фільтрувального паперу намочити в 0,5% розчині сірчаної кислоти і приліпити на дорзальну поверхню ближче до правої чи лівої задньої кінцівки. Жаба здійснює рухи кінцівкою, спрямовані на усунення подразника.
3. Обнімальний рефлекс. У самця жаби торкаються пінцетом до шкіри грудей між передніми кінцівками. У відповідь тварина рефлекторно захоплює предмет обома кінцівками.

Завдання 2. Вивчити механізми сухожильних рефлексів у людини (колінний, ахілловий, ліктьовий). Замалювати схему колінного рефлексу. Позначити: м'язове веретено; аферентний нерв; α -мотонейрон; еферентний нерв; м'яз-розгинач коліна; гальмівний мотонейрон; м'яз-згинач коліна.

Завдання 4. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. Спинний мозок виконує провідникову і рефлекторну функції. Чи зберігаються у людини які-небудь рефлекси, крім спинномозкових, після розриву спинного мозку під довгастим? (Дихання підтримується штучно).
2. Внаслідок нещасного випадку у хворого відбувся розрив спинного мозку і виник параліч нижніх кінцівок. Які ще функції виявились порушеними?
3. Причина спінального шоку полягає в порушенні взаємозв'язку між головним і спинним мозком. При цьому спостерігається гіперполяризація мем-

брани спинномозкових нейронів. Якого типу взаємодія порушується між головним і спинним мозком?

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.79-87.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 142-149.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 112-124.
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 93-102.

Лабораторне заняття № 9

Тема: Вегетативна нервова система.

Мета: ознайомитись з клініко-фізіологічними методами дослідження функцій вегетативної нервової системи.

I. Контрольні питання теми

1. Структурна і функціональна організація вегетативної нервової системи.
2. Особливості вегетативних рефлекторних дуг.
3. Центри регуляції вегетативних функцій.
4. Вплив симпатичної, парасимпатичної і метасимпатичної нервової системи на функції внутрішніх органів.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Дослідження зіничного рефлексу.

Х і д р о б о т и

Цей рефлекс має як захисне, так і орієнтувальне адаптивне значення. По-перше він запобігає надмірному розпаду в сітківці родопсину, а по-друге – забезпечує збереження зорової орієнтації в навколишньому середовищі в разі сильного освітлення. У піддослідного при достатньо сильному і рівномірному освітленні визначається ширина зіниці. Закрити одне око і звернути увагу на співдружну зміну ширини зіниці іншого ока. Розширення зіниці називається мідріаз. Стан звуження – міоз. Пояснити можливу причину порушення.

Завдання 2. Визначення вазомоторних реакцій шкіри.

Х і д р о б о т и

Піддослідний піднімає руку догори (максимально) з розведеними пальцями, а іншу опускає вниз на 30 сек. Відмітити різницю в забарвленні шкіри. Потім обидві руки піддослідний витягує перед собою і через 30 сек. визначають різницю в забарвленні. В нормі забарвлення вирівнюється через 30 сек. При вегетативній дисфункції воно затримується або надовго залишається ціанотичною опущена вниз кисть; або ж піднята рука залишається блідою на протязі 1 і більше хвилин.

Завдання 3. Дослідження окосерцевого рефлексу (Даніні-Ашнера).

Х і д р о б о т и

У піддослідного в сидячому положенні визначають пульс за 15 сек. Потім плавно натискають на очні яблука. При цьому знову визначають пульс. Порівнюють отримані результати.

Завдання 4. Дослідження рефлексу на конвергенцію очей.

Х і д р о б о т и

У піддослідного в сидячому положенні визначають пульс за 15 сек. Потім піддослідний зводить осі очних яблук до середини на протязі 15 сек. При цьому знову визначають пульс. Порівнюють отримані результати.

Завдання 5. Дослідження рефлексу Ербена.

Х і д р о б о т и

У піддослідного в положенні стоячи вимірюють пульс на протязі 1 хв. Потім йому пропонують опуститися навколішки і нахилити голову до дотику

підборіддя з коліними. Знову рахують пульс на протязі 1 хв. У здорових людей він сповільнюється на 4-12 ударів.

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.189-194.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 167-188.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 158-178.
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 2. – М.: Мир, 1996. – С. 343-382.

Лабораторне заняття № 10

Тема: Фізіологічні основи електроенцефалографії.

Мета: ознайомитись з сучасними методами дослідження активності головного мозку.

I. Контрольні питання теми

1. Електричні явища у корі великих півкуль. Метод електроенцефалографії.
2. Походження ЕЕГ.
3. Основні ритми ЕЕГ, їх частотно-амплітудна характеристика.
4. Викликані потенціали.

Завдання 1. Вивчити форми ЕЕГ, замалювати різні типи хвиль у здорової людини і при патології.

Завдання 2. Заповнити таблицю “Основні методи реєстрації активності головного мозку”:

| Назва | Суть методу | Практичне значення |
|-------|-------------|--------------------|
|-------|-------------|--------------------|

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С. 117-121.
2. Чайченко Г.М., Харченко П.Д. Физиология высшей нервной деятельности. – К.: Вища школа, 1981. – С. 5-84.
3. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 7-17
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 136-143.

Лабораторне заняття № 11

Тема: Дослідження умовних рефлексів

Мета: оволодіти методом вироблення умовних рефлексів, вивчити закономірності гальмування умовних рефлексів.

I. Контрольні питання теми

1. Загальні ознаки умовних рефлексів, умови їх утворення.
2. Класифікація умовних рефлексів.
3. Механізм замикання тимчасових зв'язків.
4. Види гальмування умовних рефлексів.
5. Біологічне значення коркового гальмування.
6. Сучасні уявлення про фізіологічні механізми зовнішнього і внутрішнього гальмування.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Виробити умовний мигальний рефлекс у людини.

Прилади та матеріали: оправа для окулярів, поліетиленова трубочка, гумова груша, секундомір, велосипедний дзвоник.

Х і д р о б о т и

Одягнути піддослідному оправу від окулярів з прикріпленою до неї гумовою трубкою і грушею. Стискуючи грушу, спрямувати струмінь повітря на рогівку. Увімкнути дзвоник і через 3-5 с., стискуючи грушу, знову викликати безумовний мигальний рефлекс. У момент виникнення рефлекторної реакції дзвоник відключити. Дослід повторити 5-6 разів з інтервалами 1 хв. Далі увімкнути дзвоник без підкріплення його звуку 2-3 рази. Спостерігати чи виникає рефлекторна мигальна реакція.

Завдання 2. Дослідити гальмування умовного рефлексу з використанням таблиці Анфімова.

Прилади та матеріали: таблиці Анфімова, секундомір, ручка, дзвоник.

Х і д р о б о т и

а) у таблиці Анфімова викреслюють літеру "х". Час роботи 2 хв. з вертикальною відміткою через кожні 30 с.; б) умови досліду такі, як у першому, але весь час дзвенить дзвоник; в) умови досліду такі як у першому, але дещо ускладнені. Викреслюють літеру "х", якщо вона стоїть після літери "в". Зробіть висновки як швидко і ефективно виконується завдання в умовах зовнішнього і внутрішнього гальмування.

Завдання 3. Розв'язати ситуаційні задачі:

1. Як довести в експерименті на тварині фізіологічним шляхом, що певний орган, наприклад, пряма кишка має аферентне представництво в корі?
2. Один із способів боротьби з алкоголізмом полягає у виробленні умовного блювотного рефлексу на алкоголь. Як виробляють цей рефлекс?
3. Чи можна за допомогою методу умовних рефлексів встановити, що людини симулює глухоту?
4. Як виробити в собаки комплексний умовний рефлекс на час і обстановку?

III. Рекомендована література

1. Чайченко Г.М., Харченко П.Д. Физиология высшей нервной деятельности

- ти. – К.: Вища школа. – С.47-89, 105-119.
2. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 17-53.
 3. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.126-133.
 4. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 480-488.

Лабораторне заняття № 12

Тема: Дослідження типологічних властивостей нервової системи.

Мета: ознайомитись з методами дослідження типологічних властивостей психічної діяльності людини.

I. Контрольні питання теми

1. Загальні типи вищої нервової діяльності.
2. Перша і друга сигнальні системи. Анатомо-фізіологічні основи мови.
3. Типи вищої нервової діяльності людини згідно концепції про дві сигнальні системи.
4. Функціональна асиметрія мозку.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Визначити тип нервової системи за допомогою темпінг-тесту.

Прилади і матеріали: чисті аркуші паперу, розділені на шість рівних квадратів, ручка, секундомір.

Х і д р о б о т и

На першому етапі досліджуваному пропонують правою рукою проставити в бланку якомога більше (стандартний аркуш паперу, поділений на 6 квадратів) крапок. За сигналом (через кожні 5 с.) досліджуваний має переходити до розстановки крапок від одного квадрата до іншого за годинниковою стрілкою.

Другий етап починається одразу за першим. Робота виконується аналогічно, але лівою рукою. Далі необхідно підрахувати кількість крапок у квадратах першого і другого бланків. За результатами будуються графіки працездатності окремо для правої і лівої руки. На осі абсцис відкладають п'ятисекундні проміжки часу, а на осі ординат – кількість крапок у кожному квадраті. Сила нервової системи діагностується на основі аналізу графіка. Випуклий графік відповідає сильному, рівний – середньому, спадаючий – слабкому, проміжний і увігнутий – середньо-слабкому типу нервової системи. Графіки для лівої і правої руки за характером повинні бути однакові. У разі значної розбіжності графіків дослід бажано повторити.

Завдання 2. Визначити рівень екстраверсії, емоційної стійкості та тип темпераменту за допомогою тесту-опитувальника Айзенка.

III. Рекомендована література

1. Чайченко Г.М., Харченко П.Д. Физиология высшей нервной деятельности. – К.: Вища школа. – С.138-151; 190-221.
2. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 148-160; 320-335.
3. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С. 134-136.
4. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 495-498.

Лабораторне заняття № 13

Тема: Дослідження пам'яті.

Мета заняття: ознайомитись з методиками дослідження пам'яті. Вивчити фізіологічні механізми пам'яті.

I. Контрольні питання теми

1. Форми пам'яті. Загальна характеристика нейрологічної пам'яті.
2. Механізми короткочасної пам'яті.
3. Механізми довготривалої пам'яті.
4. Порушення пам'яті.

II. Самостійна аудиторна робота

Завдання 1. Дослідження обсягу короткочасної пам'яті.

Прилади та матеріали: таблиця з наборами цифр, ручка, секундомір.

Х і д р о б о т и

Для досліду необхідна таблиця з 4 наборами цифр, по сім рядів кожний. Перший ряд має чотири цифри, другий – п'ять і т.д. Дослід можна проводити з групою з 6-8 осіб. У кожній серії досліду експериментатор зачитує досліджуваному один з наборів цифрових рядів. Після зачитування через 2-3 с за командою досліджувані відтворюють на аркуші елементи ряду у тій послідовності, в якій вони зачитувались. Інтервал між серіями становить 6-7 хв. За результатами дослідження знаходять коефіцієнт обсягу пам'яті:

$$P_k = A + c/n, \text{ де}$$

P_k – обсяг короткочасної пам'яті;

A – найбільша довжина ряду, правильно відтвореного в усіх серіях;

C – кількість правильно відтворених рядів, більших за A ;

n – число серій досліду (чотири).

Коефіцієнт 10 відповідає дуже високому рівню короткочасного запам'ятовування, 8-9 – високому; 7 – середньому; 5-6 – низькому, 3-4 – дуже низькому.

Завдання 2. Дослідження переважального типу запам'ятовування.

Прилади та матеріали: чотири набори слів, які виражають конкретні поняття, один з наборів виконаний на окремих картках, ручка, секундомір.

Х і д р о б о т и

у першій серії зачитують слова для запам'ятовування (слухове сприймання). У другій показують слова для зорового сприймання. У третій серії використовують моторно-слухову форму подання слів і в четвертій – комбіновану, яка по-

єднує слухове, зорове та моторне сприймання. Для кожної серії досить підготувати ряд із 10 слів. Переважаючий тип пам'яті визначають шляхом порівняння кількості правильно відтворених слів у кожній серії.

III. Рекомендована література

1. Чайченко Г.М., Харченко П.Д. Физиология высшей нервной деятельности. – К.: Вища школа. – С.89-105.
2. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 53-74.
3. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С. 146-155.
4. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 487-489.

Лабораторне заняття № 14

Тема: Фізіологічні властивості зорового аналізатора.

Мета: ознайомитись з фізіологічними властивостями аналізатора зору.

I. Контрольні питання теми

1. Загальні принципи організації сенсорних систем. Вчення Павлова про аналізатори.
2. Морфо-функціональна організація зорової сенсорної системи.
3. Оптична система ока, її функціональна характеристика.
4. Рефракція ока і її аномалії.
5. Акомодація і її механізми.
6. Гострота і поле зору. Фотохімічні процеси в сітківці під дією світла.
7. Сучасне уявлення про сприймання кольору.
8. Бінокулярний зір.
9. Адаптація зорової системи, її механізми.

II. Самостійна аудиторна робота

Прилади та матеріали: таблиця для перевірки гостроти зору, рисунок для проведення досліду Маріотта, периметр, лінійки, марлева серветка.

Завдання 1. Відшукати сліпу пляму (дослід Маріотта).

Х і д р о б о т и

Закрити праве око, а лівим фіксувати певну ділянку рисунка, розміщену на правій половині аркуша. Поступово наближати і віддаляти аркуш від ока. На певній відстані від ока згадана ділянка рисунка зникає внаслідок того, що зображення від неї потрапляє на сліпу пляму.

Завдання 2. Визначення гостроти зору.

Х і д р о б о т и

Для визначення гостроти зору користуються таблицею Сивцева, яку розміщують на добре освітленій стіні на рівні очей піддослідного. Піддослідного просять стати на відстані 5 м від таблиці і одне око закрити спеціальним щитком. Експериментатор, починаючи з верхніх рядків таблиці, указкою показує букви, а піддослідний їх називає. Останній рядок букв, який піддослідний читає без помилок, є показником гостроти зору цього ока. Справа від рядка букв на таблиці вказана гострота зору $/V/$. Так само визначають гостроту зору для другого ока.

Завдання 3. Визначення поля зору.

Х і д р о б о т и

Для визначення поля зору користуються периметром, який ставлять навпроти джерела світла. Піддослідний сідає спиною до світла, кладе підборіддя на підставку периметра, закриває ліве око, а правим фіксує центральну білу марку. Дугу периметра встановлюють у горизонтальне положення. Експериментатор повільно пересуває по внутрішній дузі периметра від 90 до 0° білу марку і відмічає кут, під яким піддослідний вперше помічає марку. Визначивши точку периферичного бачення при горизонтальному положенні дуги периметра, послідовно проводять визначення точок через кожні 45° .

Для визначення меж поля зору для різних кольорів провести такі ж дослідження з жовтою, синьою, зеленою та червоною марками. Такі ж дослідження повторити для лівого ока.

На основі одержаних результатів побудувати карти поля зору для різних кольорів.

Завдання 4. Дослідження акомодації.

Х і д р о б о т и

Через марлеву серветку дивляться одним оком на друкований текст, який знаходиться приблизно на відстані 50 см. Від ока. Переконаються, що нитки тканини при цьому видно погано. Якщо фіксувати поглядом марлеву сітку, то розпливаються букви. Ця здатність зорового аналізатора до сприймання близьких і далеких предметів називається акомодацією і забезпечується зміною кривизни кришталика.

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.168-178.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 107-127.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 432-458.
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 235-275.

Лабораторне заняття № 15

Тема: Фізіологічні властивості слухового аналізатора.

Мета: ознайомитись з методиками дослідження гостроти слуху, кісткової та повітряної провідності.

I. Контрольні питання теми

1. Морфо-функціональна організація слухової системи: функції зовнішнього, середнього, внутрішнього вуха.
2. Механізм відчуття висоти, сили звуку.
3. Нервові центри слуху.
4. Адаптація слухової системи.

II. Самостійна аудиторна робота

Прилади та матеріали: аудіометр поліклінічний або секундомір, камертони з різною частотою коливань, гумова трубка, вата.

Завдання 1. Визначити пороги слуху за повітряною провідністю.

Х і д р о б о т и

Визначення порогів слуху на різних частотах проводять за допомогою аудіометра. За відсутності аудіометра для визначення порогів слуху можна використати секундомір або кишеньковий годинник. Піддослідний підходить до столу, на якому лежить годинник і визначає віддаль, з якої чути цокання годинника. Ця відстань і буде показником гостроти слуху.

Завдання 2. Дослідження кісткової провідності звуку.

Х і д р о б о т и

Піддослідного садять на стілець, прикладають камертон, що звучить, до середини тім'я. Обстежуваний має чути звук однакової сили обома вухами. У одне вухо вкладають ватний тампон і дослід повторюють. Обстежуваний відзначає, що тепер голосніший звук сприймається тим вухом, у яке закладена вата. Це пояснюється зменшенням втрати звукової енергії через зовнішній слуховий прохід. Подібне посилення звуку відбувається при ураженні звукопровідного апарату одного з вух.

Щоб переконатись у тому, що частина звукової енергії розсіюється під час проходження через зовнішній слуховий хід, треба з'єднати зовнішні слухові ходи двох піддослідних гумовою трубкою та поставити одному з них на голову

камертон. При цьому другий піддослідний почує звук унаслідок поширення звукових хвиль із зовнішнього слухового проходу першого.

Завдання 3. Порівняти час повітряного та кісткового проведення звуку (дослід Рінне).

Х і д р о б о т и

Піддослідного садять на стілець. Прикладають камертон, що звучить, до соскоподібного відростка. Обстежуваний при цьому має почути звук, що поступово слабне. Як тільки звук зникає, камертон переносять до вуха. Звук знову з'являється. Результати досліду заносять у таблицю:

| Частота коливань камертона в Гц | Звукопровідність, с. | | Дослід Рінне, $P_1:P_2$ |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| | повітряна, P_1 | кісткова, P_2 | |
| | | | |

Дослід Рінне (відношення часу повітряної провідності (P_1) до часу кісткової (P_2)) називають позитивним, якщо співвідношення $P_1:P_2 = 2$. У випадку порушення повітряної звукопровідності $P_1:P_2 < 2$.

III. Рекомендована література

1. Клевець М.Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем: Навчальний посібник – Львів: ЛНУ, 2000. – С.178-182.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 100-107.
3. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – С. 458-468.
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 283-297.

Підсумкове заняття з розділу

"Фізіологія центральної нервової системи, вищої нервової діяльності та аналізаторів"

Мета: визначити рівень знань студентів з розділу "Фізіологія ЦНС, ВНД та аналізатори"

Контрольні питання

- Фізіологія спинного мозку. Рефлекторна і провідникова функції спинного мозку. Спінальний шок.
- Функції заднього мозку. Ретикулярна формація заднього мозку. Вестибулярні рефлекси.
- Функції ядер середнього мозку.
- Функції мозочка. Механізм участі мозочка в корекції рухів.
- Фізіологія проміжного мозку. Таламус. Регуляція вегетативних функцій гіпоталамусом. Гіпоталамо-гіпофізарна система.
- Функції базальних гангліїв. Патофізіологія базальних гангліїв.
- Лімбічна система мозку.
- Морфо-функціональна організація кори великих півкуль. Функції неокортекса. Електричні явища у корі.
- Роль підкірки і кори великих півкуль в інстинктивних реакціях організму.
- Умовно-рефлекторна діяльність кори. Різниця між природженими і набутими (умовними) рефлексамі. Значення умовних рефлексів, умови їх утворення.
- Механізм замикання тимчасових зв'язків.
- Гальмування умовно-рефлекторної діяльності.
- Нейрологічна пам'ять, її види. Фізіологічні механізми короткочасної і довготривалої пам'яті.
- Аналітико-синтетична функція кори великих півкуль. Динамічний стереотип.
- Сон та його стадії. Фізіологічні механізми сну. Значення сну. Патологічний сон. Гіпнотичний сон.

- Типи вищої нервової діяльності. Роль генотипу і фенотипу в типології вищої нервової діяльності. Типи вищої нервової діяльності згідно концепції про дві сигнальні системи.
- Перша і друга сигнальні системи. Взаємодія між сигнальними системами. Функції та анатомо-фізіологічні основи мови. Функціональна асиметрія мозку.
- Поняття про рецептори, органи чуття, аналізатори.
- Адаптація рецепторів.
- Характеристика зорової сенсорної системи. Оптична система ока. Рефракція ока і її аномалії.
- Фотохімічні процеси в сітківці при дії світла. Сучасні уявлення про сприйняття кольору.
- Фізіологічний механізм акомодатії ока. Адаптація зорової системи.
- Локалізація центрів зору.
- Слухова сенсорна система. Звукоуловлюючі і звукопровідні апарати. Кортів орган.
- Теорії сприйняття звуків (Гельмгольца, Бекеші).
- Роль вестибулярної системи в сприйнятті і оцінці положення тіла в просторі і при його переміщенні.
- Сомато-сенсорна система. Тактильні, температурні і больові рецептори. М'язово-суглобна рецепція. Інтерорецептори, їх функціональна характеристика.
- Нюхові і смакові рецептори. Хімічні аналізатори.