

Н. О. Козачук, Т. В. Качинська

ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ

Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності “Біологія” денної та заочної форми навчання

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Біологічний факультет

Кафедра фізіології людини і тварин

Н. О. Козачук, Т. В. Качинська

ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ

Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності “Біологія” денної та заочної форми навчання

Редакційно-видавничий відділ „Вежа”

Волинського національного університету імені Лесі Українки

Луцьк – 2011

УДК 612.8 (072)
ББК 28.992 я 73–9
К 59

*Рекомендовано до друку методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 10 від 22 червня 2011 р.)*

Рецензенти:

Шейко В. І. – доктор біологічних наук, професор Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Волгін С. О. – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки та садово-паркового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки.

К 59 Фізіологія аналізаторів : Метод. рек. до лабораторних робіт для студ. спец. “Біологія” денної і заочної форми навчання / Уклад. Н. О. Козачук, Т. В. Качинська. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. – 30 с.

Подаються методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт зі спецкурсу „Фізіологія аналізаторів”, питання для підготовки до заліку, список рекомендованої літератури. Для студентів денної і заочної форми навчання.

УДК 612.8 (072)
ББК 28.992 я 73–9

Козачук Н. О., Качинська Т. В., 2011
Волинський національний університет
імені Лесі Українки, 2011

ВСТУП

Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з курсу „Фізіологія аналізаторів” розрахований для студентів біологічного факультету денної та заочної форм навчання. Мета курсу полягає у поглибленні знань про механізми виникнення відчуттів на основі загальних уявлень про будову, принципи функціонування аналізаторів та розуміння необхідності їх взаємоузгодженої і взаємодоповнюючої діяльності для цілісного сприйняття світу.

Під час виконання лабораторних робіт студент повинен оволодіти розумінням фізіологічним явищ як причинно-обумовлених процесів, які змінюються в ході онто- і філогенезу; навчитися оперувати спеціальною термінологією; вміти в чіткій формі викладати навчальний матеріал; складати програму фізіологічного експерименту, оформляти його протокол, аналізувати отримані результати та формулювати наукові висновки. Крім того, він повинен оволодіти знаннями про фізіологічний стан окремих органів чуття та аналізаторів, співставляти різні аналізатори з точки зору подібності і відмінності їх функціональної організації, базових характеристик їх активності, ролі окремих аналізаторів у цілісному сприйнятті.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Визначення об'єму та швидкості переробки інформації в зоровому аналізаторі.

Мета: Порівняти показники обробки інформації в зоровому аналізаторі у різних досліджуваних.

Матеріали та обладнання: коректурні таблиці з кільцями Ландольта (рис. 1).

Об'єкт дослідження: людина.

Теорія інформації дає можливість виміряти кількість інформації в будь-якому повідомленні та охарактеризувати системи її передачі. В нейрофізіології характеристики інформації включають, наприклад, якість, інтенсивність, місце розміщення джерела, тривалість та довжину стимулу, що діє на сенсорний орган. Вони передаються по сенсорному волокну у вигляді потенціалів дії. Слід, однак, відмітити, що за будь-яких обставин потік усвідомлюваної інформації від усіх сенсорних систем не перевищуватиме 50 біт/с. Як правило, стимули, що надходять від джерела інформації, кодуються у більш зручні для передачі символи.

Ефективність систем передачі інформації характеризується максимальним потоком інформації, або, інакше кажучи, пропускною здатністю каналу. Оцінка даної характеристики здійснюється для зорової системи на читанні тексту, а для слухової – на сприйнятті усної мови.

Таким чином, ефективність функціонування зорового аналізатора можна оцінити за кількісними показниками обробленої ним інформації. Однак більш об'єктивним показником в даному випадку є швидкість обробки інформації.

Хід роботи

Дослідження проводиться за допомогою спеціальних бланків (рис. 1), на яких намальовані кільця з розривами в одному з можливих напрямків, орієнтуючись на циферблат годинника, положення розриву на 1, 3, 5, 6, 7, 9,

11 і 12 годин. Досліджуваному пропонується закреслити кільця з розривом, наприклад, на 1 і 3 години. Час виконання завдання фіксується в секундах.

Завдання 1. Визначення загальної кількості переробленої інформації (ЗКПІ). Спочатку визначається кількість незакреслених кілець окремо з розривом на 1 годину і розривом на 3 години. Далі за таблицею 1 визначаємо загальну кількість переробленої інформації.

Таблиця 1.

**Залежність ЗКПІ від кількості незакреслених кілець
двох напрямків (біти)**

Кількість незакреслених кілець з розривом на 1 год.	Кількість незакреслених кілець з розривом на 3 год.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	167	160	154	150	145	141	138	135	132	129	127
1	159	151	146	140	135	132	128	126	123	120	118
2	153	146	140	135	132	126	123	120	117	114	112
3	149	141	135	130	126	121	118	115	112	109	107
4	144	137	131	126	121	117	114	111	108	105	103
5	140	132	126	121	116	112	109	106	103	100	95
6	136	128	122	117	112	108	104	102	99	96	94
7	133	125	119	114	109	105	101	99	96	93	91
8	130	122	116	111	106	102	98	96	93	90	88
9	127	119	113	108	103	99	95	93	90	87	85
10	124	116	110	105	100	96	92	90	87	84	82

Наприклад, якщо кількість незакреслених кілець з розривом на 1 годину складає 2, а з напрямком на 3 години – 4, ЗКПІ становить 132 біт. У випадку неправильного закреслення кілець (не із заданим напрямком розриву) потрібно скористатися таблицею 2.

Таблиця 2.

**Кількість втраченої інформації (в бітах) залежно від кількості
неправильно закреслених кілець різного напрямку**

Кількість неправильно закреслених кілець	Напрямок розриву					
	12	5	6	7	9	11
1	3	5	4	3	5	4
2	5	9	7	6	6	7
3	5	10	8	7	9	8
4	5	12	11	8	11	10
5	5	14	11	8	12	11
6	3	14	12	7	12	8

Наприклад, якщо неправильно закреслено 1 кільце з розривом на 12 годин і 3 кільця з розривом на 6 годин, то втрата інформації дорівнюватиме $3+8=11$ бітам. Ця кількість віднімається від ЗКПІ, отриманого за першою таблицею.

Завдання 2. Визначення швидкості переробки інформації (ШПІ).

Визначення величини ШПІ здійснюється за формулою:

$$ШПІ = \frac{ЗКПІ}{t}, \text{ де}$$

t – час виконання завдання (с).

Дата проведення дослідження _____

Дата народження _____

Прізвище, ім'я _____

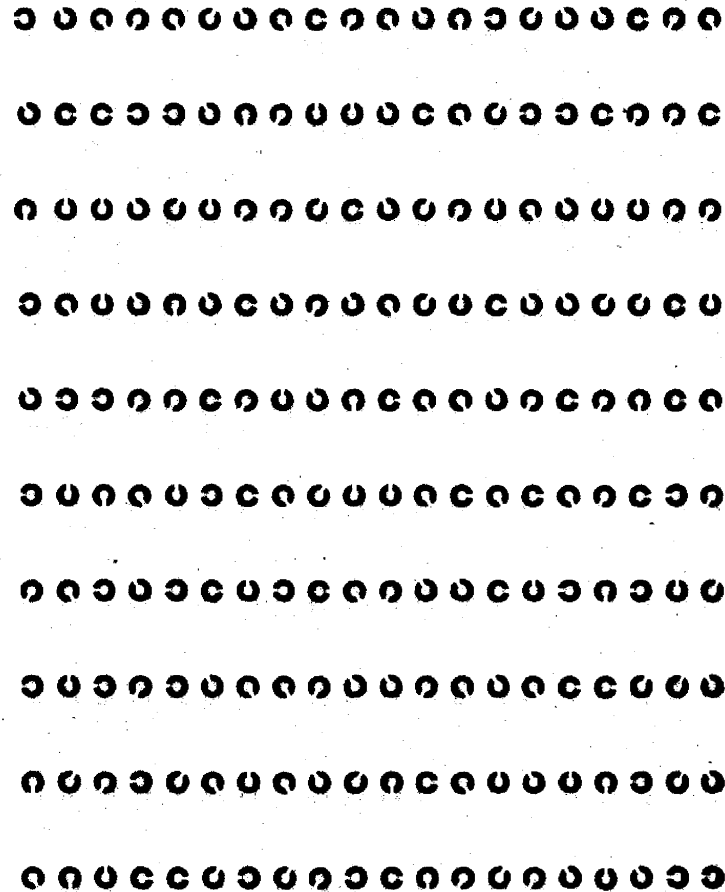


Рис. 1. Коректурна таблиця з кільцями Ландольта.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Особливості бінокулярного зору.

Мета: Дослідити роль кореспондуючих точок при бінокулярному зорі, боротьбу полів зору та значення бінокулярного зору для оцінки глибини розміщення предметів.

Матеріали та обладнання: рисунок, розтруб (15-20 см), стержень (штатив), шпильки, корок, лінійка, екран (або аркуш картону).

Об'єкт дослідження: людина.

При бінокулярному зорі, тобто при зорі обома очима, предмет видно як один (він не двоїться) лише в тому випадку, коли його зображення потрапляє на ідентичні ділянки сітківки обох очей. Ідентичними або кореспондуючими точками сітківки двох очей називаються ділянки центральних ямок і всі точки, розміщені від них на однаковій відстані і в одному напрямку. Для потрапляння променів від предмета на ідентичні точки необхідно щоб осі зору обох очей зійшлися на предметі.

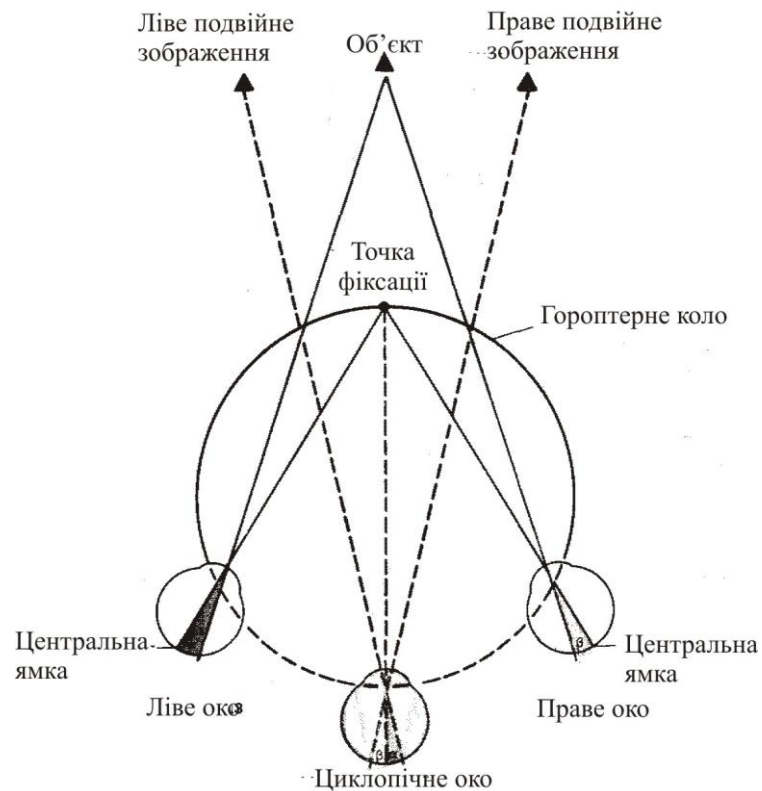


Рис. 2. Схема горютера.

Коли на ідентичні ділянки сітківки правого і лівого ока потрапляють різні зображення, людина бачить лише один із них, а не сумарний ефект. При цьому можна виявити своєрідну боротьбу полів зору.

Бінокулярний зір значно покращує оцінку глибини розміщення предмета. Це відбувається тому, що промені, які йдуть від предмета, потрапляють на ідентичні ділянки сітківки, а частина – на дуже близько розміщені до них ділянки.

Хід роботи

Завдання 1. Значення кореспондуючих точок при бінокулярному зорі. Розмістіть на відстані 20-30 см від очей досліджуваного шпильку, а на відстані 2-3 м – штатив. Фіксуйте обома очима погляд на шпильці; потім також обома очима фіксуйте погляд на штативі. Опишіть і поясніть явища, які спостерігаються.

Повторіть дослід видозмінивши його. Фіксуйте спочатку шпильку, а потім штатив тільки правим оком. Поясніть чому коли одне око закрите не відбувається подвоєння нефіксованого предмета. Користуючись схемами (рис. 3) поясніть чому при фіксації шпильки (рис. 6.I) повинно зникнути зображення стержня В на лівій половині сітківки, тобто в правій половині поля зору; а при фіксуванні стержня (рис. 6.II) повинно зникнути зображення булавки D на правій половині сітківки, тобто в лівій половині поля зору.

При фіксації шпильки змістіть одне очне яблуко натиснувши на нього збоку. Поясніть чому зображення шпильки подвійне.

Фіксуйте поглядом (обома очима) будь-який віддалений предмет. При цьому тримайте вертикально на відстані 40 см від очей вказівні пальці обох рук і поступово наближайте їх один до одного. Повторіть експеримент на відстані 20 см від очей. Зафіксуйте відстані між пальцями, на якій їх зображення зливається. Виявіть залежність між відстанню пальців від очей і відстанню між ними, коли їх зображення зливається. Поясніть механізм.

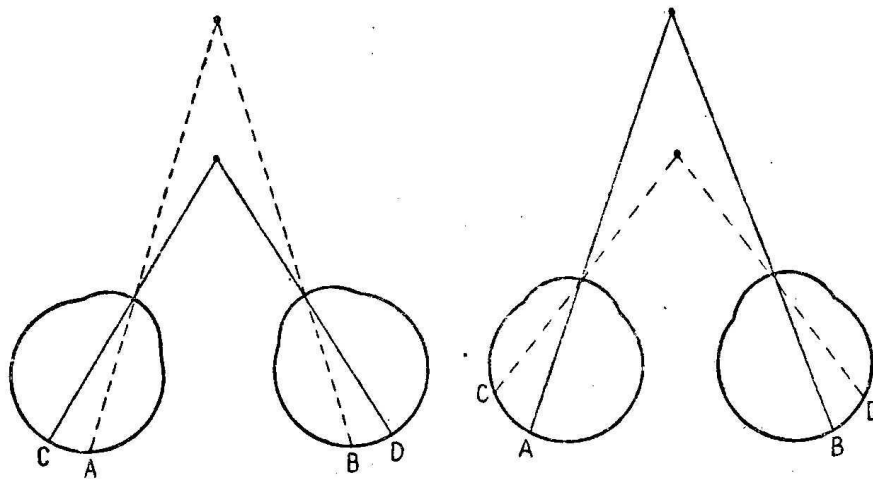


Рис. 3. Схема для пояснення механізмів бінокулярного зору.

Завдання 2. Виявлення боротьби полів зору. Встановивши погляд вдалечінь або натиснувши збоку на одне із очних яблук, дивіться на квадрати на рис. 4. Зверніть увагу на розміщення ліній в зображенні, яке виникло; зробіть рисунок. Поясніть механізми явища, яке спостерігалось.

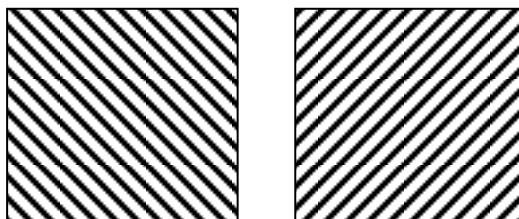


Рис. 4. Бланк для дослідження боротьби полів зору.

Прикладіть розтруб широкою його частиною до правого ока, а навпроти лівого біля вузької частини розтруба тримайте долоню чи будь-який предмет. Дивіться обома очима. Намагайтеся дивитися правим оком в розтруб, а лівим на долоню (чи предмет). Поясніть чому в долоні (чи предметі) “з’являється дірка”.

Завдання 3. Значення бінокулярного зору для оцінки глибини розміщення предметів. Закріпіть шпильки в коркові на різній відстані від його краю. Корок загородіть екраном, щоб було видно лише головки шпильок. Запропонуйте досліджуваному визначити, яка шпилька знаходиться ближче до нього при розгляданні їх одним і двома очима. Відмітьте, в якому випадку відповідь правильна. Поясніть чому.

Завдання 4. Бінокулярна диспаратність і фантомні образи. Розмістіть вказівні пальці перед обличчям на рівні очей на відстані 30 см таким чином, щоб пальці “дивилися” один на одного і відстань між ними була приблизно 2,5 см. Зафіксуйте погляд прямо перед собою на точці, розміщеній за пальцями, на стіні або будь-якій іншій віддаленій поверхні. Між пальцями при цьому з’явиться фантомний предмет, який за формою нагадуватиме сосиску. Якщо після деякого тренування дещо змістити пальці вгору або вниз, можна спостерігати чудернацькі просторові ефекти. Крім

того, якщо дещо наблизитися до поверхні на якій зафіксований погляд, то "сосиска" зморщиться. Вкажіть, що спостерігатиметься при закриванні одного ока.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Виявлення сліпої плями та визначення її розміру.

Мета: Навчитись виявляти сліпу пляму та вираховувати її розміри.

Матеріали та обладнання: рисунок, аркуш паперу, олівець, лінійка.

Об'єкт дослідження: людина.

Перетворення світлових променів в нервовий імпульс забезпечують клітини сітківки. Вона являє собою тонку пластинку, утворену нервовими клітинами різних типів. Особливе місце в сітківці займають світлочутливі клітини – фоторецептори (палички і колбочки). Щільність розміщення фоторецепторів відрізняється в різних ділянках. Щільність колбочок більша в центрі, а паличок – на периферії. Крім того в сітківці кожного ока є два особливих місця – жовта пляма і сліпа пляма (рис. 5).

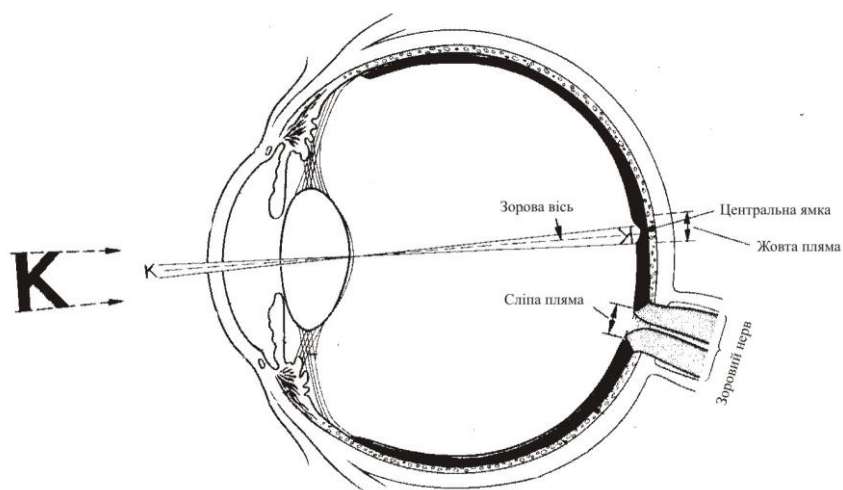


Рис. 5. Схема розміщення жовтої та сліпої плями у людини.

Жовта пляма – це ділянка сітківки з найбільшою густиною розміщення колбочок. Вона має овальну форму; +розміщується ближче до скроні і в верх

від місця виходу зорового нерва. Максимальний діаметр жовтої плями 0,6-2,9 мм.

Сліпа пляма – це місце виходу із сітківки зорового нерва. На цій ділянці немає ні паличок, ні колбочок. Сліпа пляма також має овальну форму. По горизонталі вона має довжину 1,3-1,8 мм. Площа сліпої плями становить 2,5–6,0 мм².

В повсякденному житті ми не помічаємо проблем, пов'язаних з наявністю сліпої плями. Це пов'язано з тим, що зображення в другому оці потрапляє поза сліпою плямою. Крім того відбувається мимовільне заповнення прогалин сліпої плями образами сусідніх ділянок поля зору.

Хід роботи

Завдання 1. Виявлення сліпої плями. Щоб переконатися у наявності у себе сліпої плями, потрібно правим оком (ліве закрите) дивитися на верхній хрест на рис. 2 з відстані приблизно 25 см (для різних людей ця відстань буде дещо відрізнятися). Ви помітите, що чорний диск справа “зник”; його зображення потрапляє на сосок правого ока (на сліпу пляму).

Зафіксуйте погляд на нижньому хресті на рис. 6 (дивіться тільки правим оком), тримаючи рисунок на тій же відстані.

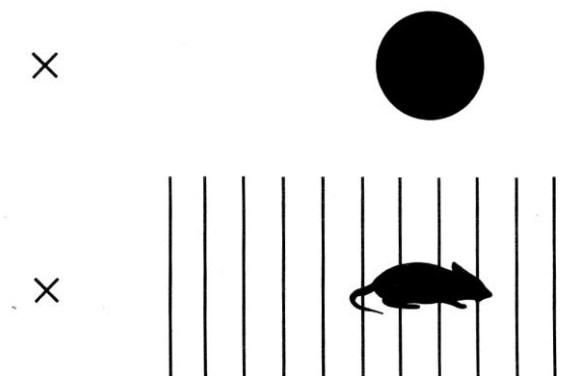


Рис. 6. Схема для виявлення сліпої плями.

Опишіть і поясніть механізми явища, яке спостерігається.

Завдання 2. Визначення розміру сліпої плями. При визначенні розміру сліпої плями можна знайти довжину її поперечника. Оскільки сліпа пляма не є абсолютно круглою, то умовно цю відстань можна прийняти за діаметр. Для його визначення намалюйте в лівому верхньому куті аркуша паперу хрест. Фіксуйте цей хрест правим оком (ліве око закрите). Із правого верхнього кута у напрямку до хреста ведіть олівець (попередньо обгорніть його білим папером, залишивши тільки його кінчик). На певній відстані від хреста (відрізок ВС на рис. 4) кінчик олівця перестає бути видимим, але в міру подальшого наближення до хреста на певній відстані (відрізок АС на рис. 7) знову виникає зображення кінчика олівця.

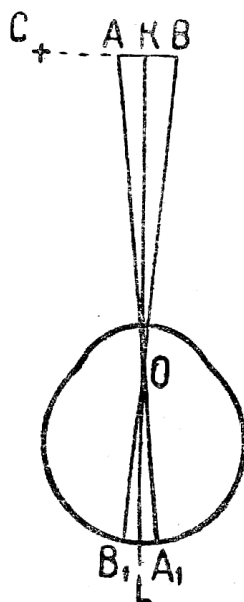


Рис. 7. Схема для визначення величини поперечника сліпої плями.

Побудуйте проекцію зображення точок А і В на сітківку (точки А₁ і В₁). Із трикутників АОВ і А₁ОВ₁ виведіть відношення:

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{OK}{OL}$$

У даному співвідношенні відстань АВ легко виміряти на папері; ОК – відстань від паперу до очей; OL – відстань від вузлової точки до сітківки (в середньому дорівнює 17 мм).

Звідси легко визначити довжину поперечника сліпої плями:

$$A_1B_1 = \frac{AB \cdot OL}{OK}$$

Знаючи діаметр ($d = A_1B_1$) сліпої плями можна визначити її площу (S):

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ де}$$

d – довжина поперечника сліпої плями (A_1B_1).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Дослідження тактильної чутливості.

Мета: Порівняти щільність розміщення теплових, холодкових та больових точок на різних поверхнях шкіри людини. Виявити фактори, які впливають на тактильні відчуття.

Матеріали та обладнання: шпилька, чорнило різного кольору, лінійка, естезіометр (циркуль Вебера), шматочки тканини, олівець.

Об'єкт дослідження: людина.

Шкіра є найбільшим рецепторним полем. Сенсорний ефект стимуляції шкіри називається шкірною чутливістю. Рецептори, розміщені в шкірі, реагують на стимуляцію трьох видів: тактильну (тиск, дотик, вібрацію), температурну (тепло, холод), больову.

Чутливість різних ділянок шкіри неоднакова. Деякі ділянки чутливі навіть до незначного тиску, а інші не реагують навіть на дуже сильний тиск. Окремі ділянки чутливі до стимуляції холодом і нечутливі до стимуляції теплом і навпаки. І навіть стосовно болю різні ділянки шкіри проявляють різну чутливість. В середньому на 1 см^2 поверхні шкіри припадає 50 больових, 25 тактильних, 12 холодкових і 1-2 теплових точки.

Модальність механорецепція (дотик) включає ряд якостей: тиск, дотик і вібрацію. Тактильні рецептори розташовані на поверхні тіла нерівномірно. Найбільше їх на кінчиках пальців, на долонях, кінчику язика, найменше на спині. Тактильні рецептори характеризуються абсолютним порогом і

порогом просторового розрізнення.

Абсолютний поріг – це мінімальна глибина прогинання шкіри, при якій виникає відчуття ледь помітного дотику. Найнижчими є абсолютні пороги тактильних рецепторів, розташованих на кінчиках пальців і губах, найвищими – на спині, стегнах.

Пороги просторового розрізнення – це мінімальна відстань між двома стимулами, на якій вони сприймаються ще як роздільні. Тактильні стимули можуть наноситися одночасно (поріг одночасного просторового розрізнення – ПОПР) або послідовно (поріг послідовного просторового розрізнення ПППР). ПОПР для кінчиків пальців, язика, губ становить 1-3 мм, спини, плечей, стегон 50-100 мм. Ці пороги значно вищі вздовж ліній, які паралельні до осей кінцівок, ніж вздовж кільцевих ліній. Якщо у однієї людини визначити одночасний і послідовний пороги просторового розрізнення, то виявиться, що ПППР явно нижчі, ніж одночасні (1 мм до 4 мм).

Хід роботи

Завдання 1. Вивчення топографії шкірних рецепторів різних типів.

Робота виконується вдвох. На внутрішній поверхні кисті нагрітою і охолодженою головками шпильки знаходять теплові і холодкові точки. Відмічаємо їх чорнилом різних кольорів. Потім за допомогою гострого кінця шпильки знаходимо больові рецептори. Підрахувати частоту розміщення теплових, холодкових і больових точок на 1 см^2 поверхні шкіри. Отримані дані заносимо в таблицю 3.

Таблиця 3.

№ п/п	Прізвище, ім'я	Кількість точок на 1 см ² шкіри			
		Теплових	холодових	больових	тактильних
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Середні значення					

Завдання 2. Визначення одночасних порогів просторового розрізнення. Досліджуваний сидить на стільці із заплющеними очима. Естезіометром з максимально зведеними ніжками торкаємося різних ділянок шкіри (кінчики пальців рук, долоні, кінчик носа, лоб, передпліччя, плече, спина). При цьому слідкуємо, щоб обидві ніжки естезіометра торкалися шкіри одночасно і з однаковим тисненням. Продовжуємо торкатися різних ділянок шкіри з визначеною послідовністю, поступово розсуваючи ніжки циркуля (додаючи щоразу по 1 мм). При кожному дотику досліджуваний має відповісти, один чи два дотики він відчуває. Зауважимо, при якій відстані між ніжками естезіометра і на якій ділянці шкіри він уперше відчуває подвійні дотики. У такий спосіб визначаємо просторовий поріг тактильної чутливості.

Визначивши просторовий поріг тактильної чутливості на різних ділянках шкіри, заносимо одержані результати в таблицю 4.

Таблиця 4.

Досліджувана ділянка	ПППР	ПОПР	Досліджувана ділянка	ПППР	ПОПР
Губи			Долоні		
Кінчик носа			Передпліччя		
Лоб			Плече		
Пальці рук			Спина		

Завдання 3. Визначення впливу мінливості стимулу на тактильне відчуття. Для відчуття текстури важливе значення має мінливість стимулу. Піддослідному пропонується сісти і заплющити очі. На кінчик його пальця експериментатор кладе шматочок тканини, що має чітко виражену структуру (наприклад, вельвет, замшу чи грубе полотно) та залишають в такому стані на певний час (до 5 хв). Хоча досліджуваний і відчуватиме наявність подразника на пальці, він, однак, не зможе чітко сказати, що саме лежить на пальці. Однак, якщо переміщувати шматочок тканини вздовж пальця, чи якщо досліджуваний сам проведе пальцем по тканині, він зможе достеменно сказати, що це за тканина. Поясніть цей експеримент.

Завдання 4. Ілюзія Аристотеля. Експеримент виконується із закритими очима. Досліджуваний розміщує олівець так, як показано на рис. 20 (а) і легко обертає його між пальцями. Таке обертання дає відчуття одного стимулу. Схрестивши пальці як показано на рис. 20 (б) і здійснивши таку ж стимуляцію виникне відчуття двох стимулів.

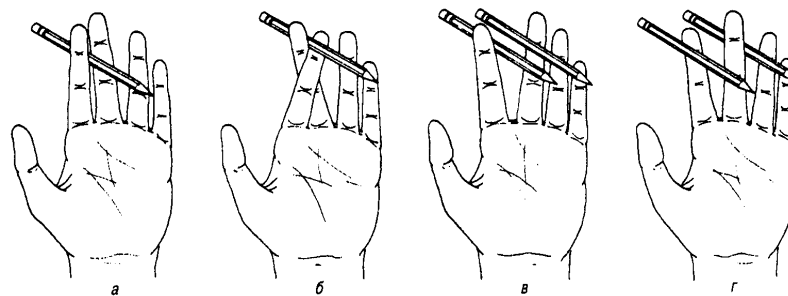


Рис. 8. Схема досліду Аристотеля.

Порівняйте відчуття з тими, які виникають при подразненні поверхні пальців двома стимулами (рис. 8 (в, г)).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Дослідження температурної чутливості.

Мета: Визначити час адаптації терморецепторів. Дослідити явище температурного контрасту.

Матеріали та обладнання: посудини з водою різної температури (+10 , 20, 25, 35 і 40 °С), секундомір.

Об'єкт дослідження: людина.

Оскільки температура тіла людини коливається в дуже невеликих межах, інформація про температуру навколишнього середовища є надзвичайно важливою. Цю інформацію сприймають терморецептори шкіри, які представлені вільними нервовими закінченнями. Терморецептори поділяються на теплові і холодкові. Рецептори, які реагують на холод, розміщуються ближче до поверхні і щільніше, ніж детектори тепла. Цим до певної міри пояснюється дещо більша чутливість до стимуляції холодом, ніж до стимуляції теплом. Терморецептори реагують на зміни температури підвищенням частоти імпульсації. Диференційна чутливість терморецепторів висока – достатньо зміни температуру на $0,2^{\circ}\text{C}$, щоб викликати тривалу зміну їх імпульсації. Але дія термічних стимулів на поверхню шкіри лише деякий час супроводжується яскраво вираженими відчуттями тепла чи холоду. Тобто відбувається адаптація терморецепторів до постійно діючого стимулу. В нейтральному діапазоні (+25 - +30 °С) спостерігається повна адаптація.

Виникнення відчуття тепла чи холоду залежить не тільки від температури стимулу і тривалості його дії, а й від початкової температури шкіри, площі стимульованої ділянки шкіри та місця розміщення на тілі людини.

Хід роботи

Завдання 1. Порівняти особливості розміщення теплових і холодних рецепторів на різних ділянках тіла людини. Нагрітою і охолодженою головками шпильки знаходять теплові і холодні точки на кисті, передпліччі, гомілці. Порівняйте щільність розміщення рецепторів на різних ділянках тіла людини. Поясніть з чим це пов'язано.

Порівнюємо частоту теплових і холодних точок у різних досліджуваних. Робимо висновки про середні значення показників.

Завдання 2. Дослідження часу адаптації терморекцепторів. Досліджуваний опускає кисть руки у гарячу (+ 35 °С) або холодну (+10 °С) воду. Одночасно пускають секундомір і визначають час адаптації терморекцепторів – тобто час, протягом якого відчуття тепла або холоду слабшає. Цей час фіксується на папері. Проведіть експеримент з декількома досліджуваними. Порівняйте час температурної адаптації.

Завдання 3. Спостереження явища температурного контрасту. Для спостереження явища контрасту опускають обидві руки (кінчики пальців) у воду, нагріту до 25 °С. Переконавшись, що відчуття в обох руках однакове, одну руку переносять у воду з температурою 40°, другу – 10 °С. Через кілька хвилин одночасно переносять обидві руки у воду з температурою 25 °С. При цьому виникає відчуття контрасту: рука, що була перед цим у холодній воді, відчуває тепло, друга, що була у гарячій воді, відчуває холод.

Поясніть причину даного явища.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Особливості сприйняття часу.

Мета: Визначити коефіцієнти точності сприйняття часових інтервалів.

Дослідити взаємозв'язок сприйняття часу та стимуляції подразниками іншої модальності.

Матеріали та обладнання: секундомір, олівець.

Об'єкт дослідження: людина.

Сприйняття часу – це особливе перцептивне відчуття, яке має швидше когнітивну, ніж фізичну чи нейронну основу. Дійсно, в людини немає спеціальних рецепторів чи органів, які призначені для сприйняття часу. Не можна виділити і якісь конкретні відчуття, викликані специфічними „стимулами часу”. Час сприймається нами опосередковано – через інші відчуття, фізіологічні процеси в організмі, зміни в навколишньому середовищі.

На сприйняття часу мають вплив як біологічні, так і когнітивні фактори. Відповідно існує і два підходи у поясненні механізмів сприйняття часу – біологічний та когнітивний.

Основна ідея біологічного підходу полягає у визнанні внутрішнього біологічного годинника, який функціонує завдяки циклічності багатьох фізіологічних процесів і контролює не тільки метаболічні процеси, а й сприйняття часу.

Прихильники когнітивного підходу вважають, що сприйняття часу залежить від характеру та інтенсивності когнітивних процесів та від того, на чому і на скільки сконцентована увага.

Незалежно від підходу у поясненні механізмів сприйняття часу, можна виділити деякі фактори, які на нього впливають. До таких факторів відносяться, наприклад, тривалість власного життя (з віком плин часу ніби прискорюється), величина простору (чим менший простір, тим більшим здається оцінюваний проміжок часу), температура тіла (чим вища температура, тим тривалішим здається оцінюваний відрізок часу) та інші.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити точність відтворення часових інтервалів.

Для виконання даного експерименту необхідний секундомір. Ударом олівця по столу експериментатор задає відрізки часу від 6 до 12-15 с, відмічаючи початок і кінець відрізка часу. Піддослідний оцінює час і записує його або відмічає на секундомірі, відтворюючи заданий проміжок часу. Для

отримання результатів дається 10 проб.

Процентна точність інтервалів часу (Т) визначається за формулою:

$$T = 100 - 100 \cdot \frac{C_2}{C_1}, \text{ де}$$

C_2 – сума різниці відповіді в порівнянні з проміжком часу, заданим піддослідному (в секундах); C_1 – сума відрізків часу, які представлені експериментатором (в секундах).

Оцінка точності сприйняття часу переводяться в бали за табл. 5:

Таблиця 5.

Процентна точність вимірювання довжини	99,5	99	88,5	88	86	84	80	75	70
Бали	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Завдання 2. Дослідження тау-ефекта. Вплив часу на сприйняття відстані називається тау-ефектом. В ході експерименту на передпліччі відмічаємо три рівновіддалені точки, які стимулюються послідовно таким чином, що утворюється тактильний рівносторонній трикутник (рис. 9). Якщо стимулювати ці точки через однаковий інтервал часу у досліджуваного виникатиме відчуття, що вони знаходяться на однаковій відстані одна від одної. Однак, якщо між стимуляцією першої точки А і другої точки В пройде більше часу, ніж при стимуляції першої точки А і третьої точки С, досліджуваному здасться, що відстань АВ є більшою, ніж АС. Якщо далі збільшувати інтервал між стимуляцією точок А і В, то відчуття віддаленості точки В буде зростати.

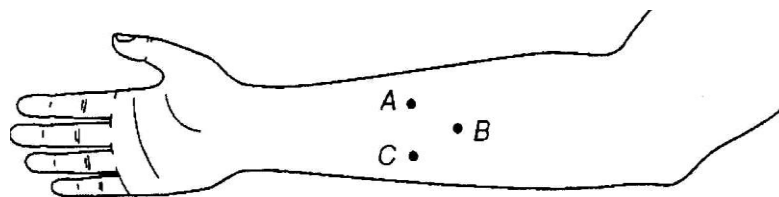


Рис. 9. Схема стимуляції тактильних рецепторів при вивченні тау-ефекта.

Завдання 3. Дослідження капа-ефекту. Подібне явище буде відмічатися, якщо інтервали між представленням подразників будуть однаковими, але відстані між подразниками будуть відрізнятися. При цьому, якщо відстань між першим і другим стимулами є більшою, ніж відстань між першим і третім, то перший часовий інтервал буде сприйматися як суб'єктивно більш тривалий. Таке явище отримало назву капа-ефект.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

1. Суть теорії інформації. Вимірювання кількості інформації. Застосування теорії інформації в сенсорній фізіології.
2. Поняття про ідеальний рецептор. Передача інформації в ідеальному і реальному рецепторі.
3. Загальна характеристика сенсорних систем. Класифікація сенсорних систем.
4. Поняття про об'єктивну і суб'єктивну сенсорну фізіологію.
5. Співвідношення між поняттями "стимул", "відчуття", "сприйняття".
6. Розмірності відчуттів.
7. Основний закон психофізики та його інтерпретації.
8. Методи вимірювання інтенсивності відчуттів.
9. Будова і класифікація рецепторів.
10. Властивості рецепторів.
11. Перетворення стимулів у нервовий імпульс у первинночутливих рецепторах.
12. Перетворення стимулів у нервовий імпульс у вторинночутливих рецепторах.
13. Порівняльна характеристика рецепторного потенціалу і потенціалу дії. Поняття про генераторний потенціал.
14. Провідниковий відділ аналізаторів. Типи сенсорних шляхів.
15. Центральний відділ аналізаторів. Принципи обробки сенсорної інформації.
16. Принципи кодування інформації. Поняття про імпульсний і неімпульсний коди.
17. Загальна характеристика соматовісцеральної чутливості.
18. Вісцеральна чутливість: рецепторні поля, характеристика вісцеральних рецепторів, провідниковий відділ, соматовісцеральна зона кори.
19. Вікові особливості вісцеральної чутливості.

20. Механорецепторна чутливість шкіри. Рецептори тиску, дотику, вібрації.
21. Вікові особливості шкірної чутливості.
22. Пропріорецепторна чутливість: м'язові веретена, сухожильні органи Гольджі, рецептори суглобових сумок; провідниковий відділ, центральний відділ.
23. Вікові особливості пропріорецептивної чутливості.
24. Температурна чутливість: терморекцептори, провідниковий і центральний відділи. Периферичні та центральні терморекцептори.
25. Статичні температурні відчуття.
26. Динамічні температурні відчуття.
27. Вікові особливості температурної чутливості.
28. Ноціцепція. Якісна і кількісна характеристика. Рецептори, провідниковий і центральний відділи.
29. Значення і класифікація болю.
30. Компоненти болю.
31. Теорії болю.
32. Особливі види болю.
33. Характеристика і класифікація звуків.
34. Психофізіологічні кореляти частоти, амплітуди та складності звуків.
35. Периферичний відділ слухового аналізатора.
36. Провідниковий і центральний відділи слухового аналізатора.
37. Фізіологічні механізми слухового сприйняття. Теорії слуху.
38. Вікові особливості слухового аналізатора.
39. Акустичні параметри і сприйняття мови. Мова як координована активність мовного тракту.
40. Мова як функція мозку. Контроль результату діяльності мовної системи. Мова і мислення. Мовні можливості тварин.
41. Периферичний відділ вестибулярного аналізатора.
42. Провідниковий і центральний відділи вестибулярного аналізатора.
43. Фізіологічні механізми відчуття рівноваги.

44. Статичні та стато-кінетичні рефлекси. Вестибулярний ністагм.
45. Вікові особливості вестибулярного аналізатора.
46. Будова та значення оптичної системи ока. Заломлююча сила оптичної системи ока.
47. Рефракція ока, аномалії рефракції, способи корекції.
48. Види аберації; механізм її усунення.
49. Значення та механізм акомодації.
50. Периферичний відділ зорового аналізатора.
51. Нейрофізіологія зору: переробка сигналів у фоторецепторах, горизонтальних, біполярних, амакринових, гангліозних клітинах сітківки.
52. Рецепторні поля нейронів зорової сенсорної системи. Рецепторні поля з оп- і оіТ-центрами. Особливості рецепторних полів нейронів зорової кори.
53. Провідниковий і центральний відділи зорового аналізатора.
54. Механізми колірного зору.
55. Психофізіологічні кореляти довжини та інтенсивності світла.
56. Гострота зору.
57. Поле зору.
58. Моно- та бінокулярний зір.
59. Типи рухів очей. їх роль у зоровому сприйнятті. Оптичний ністагм.
60. Сприйняття форми предметів за допомогою зору.
61. Сприйняття руху зоровим аналізатором: системи „зображення-сітківка" і „око-голова".
62. Монокулярні ознаки сприйняття простору.
63. Бінокулярні ознаки сприйняття простору.
64. Зоровий контраст та зорові ілюзії.
65. Вікові особливості зорового аналізатора.
66. Фізіологічні механізми сприйняття запахів.
67. Суб'єктивна фізіологія нюху.
68. Вікові особливості нюхової чутливості.
69. Фізіологічні механізми смакових відчуттів.

70. Суб'єктивна фізіологія смаку.
71. Вікові особливості смакової чутливості.
72. Фізіологічні механізми голоду.
73. Фізіологічні механізми спраги.
74. Сприйняття часу.
75. Загальні принципи онтогенезу сенсорних систем.
76. Клініко-фізіологічні прояви порушень сенсорних функцій.
Компенсаторно-приспосувальні можливості аналізаторів.
77. Предмет і завдання екології аналізаторів. Екологічні особливості розвитку аналізаторів в онто- і філогенезі.
78. Хімічна комунікація і екологія поведінки (вплив статевих гормонів на нюх, хемосенсорні системи і екологічні методи керування поведінкою).
79. Характеристика акустичного середовища існування. Екологія акустичної комунікації хребетних і безхребетних. Порушення слуху у людини.
80. Характеристика візуального середовища існування. Вплив несприятливих факторів середовища на зоровий аналізатор людини. Екологія візуального сприйняття і поведінка організмів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Батуев Е. С. Введение в физиологию сенсорных систем / Е. С. Батуев, Г. Л. Куликов.– М. : Высшая школа, 1983. – 247 с.
2. Блум Ф. Мозг, разум, поведение : [пер. с англ.] / Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хофстедтер. – М. : Мир, 1988. – 248 с.
3. Вартамян И. А. Физиология сенсорных систем: [руководство] / Вартамян И. А. – СПб. : Издательство «Лань», 1999. – 224 с. – (Серия «Мир медицины»).
4. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини : підручник [для студ. вузів] ; пер. з англ. / Ганонг В. Ф. – Л. : БаК, 2002. – 784 с.
5. Гуминский А. А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии / А. А. Гуминский, Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. – М. : Просвещение, 1990. – 239 с.
6. Дмитриева Т. М. Основы сенсорной экологии : [учеб. пособие для вузов] / Дмитриева Т. М. – М. : Изд-во РУДН, 1999. – 168 с.
7. Кейдель В. Л. Физиология органов чувств / Кейтель В. Л. – М. : Высшая школа, 1975. – 226 с.
8. Коробков А. В. Атлас по нормальной физиологии : [пособие для студ. мед. и биол. спец. вузов] / А. В. Коробков, С. А. Чеснокова ; под ред. Н. А. Агаджаняна. – М. : Высшая школа, 1986. – 351 с.
9. Любимова З. В. Возрастная физиология : Учебник : в 2 ч. / З. В. Любимова, К. В. Маринова, А. А. Никитина. – М. : ВЛАДОС, 2003. – Ч. 1. – 304 с.
10. Малый практикум по физиологии человека и животных : [учеб. пособие для студ. вузов] / [Батуев А. С., Никитина И. П., Журавлев В. Л. и др.] ; под ред. А. С. Батуева. – С.Пб. : Изд-во С.-Петер. ун-та, 2001. – 348 с.
11. Нейман Л. В. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи : [учеб. для студентов пед. вузов] / Л. В. Нейман,

- М. Р. Богомильский. ; под ред. В. И. Селеверстова. – М. : Гуманитарный издат. Центр ВЛАДОС, 2001. – 221 с.
12. Общий курс физиологии человека и животных : в 2 кн. : [учеб. для биол. и медич. спец. вузов] / [Ноздрачев А. Д., Баранникова И. А., Батуев А. С. и др.] ; под ред. А. Д. Ноздрачева. – М. : Высш. шк., 1991. – Кн. 1 : Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем. – 512 с.
 13. Основы сенсорной физиологии : [пер. с англ.] / под ред. Р. Шмидта. – М. : Мир, 1984. – 287 с.
 14. Основы физиологии человека : [учеб. для студентов вузов] / [Агаджанян Н. А., Власова И. Г., Ермакова Н. В. и др.] ; под ред. Н. А. Агаджаняна– [2-е изд., испр.] – М. : Изд-во РУДН, 2003. – 408 с.
 15. Практикум по нормальной физиологии : [учеб. пособие для мед. вузов] / [Коробков А. В., Башкиров А. А., Ветчинкина К. Т. и др.] ; под ред. Н. А. Агаджаняна, А. В. Коробкова. – М. : Высш. шк., 1983. – 328 с.
 16. Практические занятия по курсу «Физиология человека и животных» : [учеб. пособие для студ. вузов] / под ред. Р. И. Айзмана, И. А. Дюкарева – Новосибирск : Изд-во Сибир. ун-та, 2003. – 119 с.
 17. Психофизиология : [учебник для вузов] / под ред. Ю. И. Александрова. – СПб. : Питер, 2001. – 496 с.
 18. Смирнов В. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность / В. М. Смирнов, С. М. Будылина. – [2-е изд., стер.] – М. : Академия, 2004. – 304 с.
 19. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии / Тамар Г. ; [пер. с англ.] – М. : Мир, 1976. – 332 с.
 20. Физиология человека : в 3-х томах. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса ; [пер. с англ.] – М. : Мир, 1996. – Т. 1. – 323 с.
 21. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение / Хьюбел Д. ; [пер. с англ.] – М. : Мир, 1990. – 239 с

22. Чайченко Г. М. Фізіологія людини і тварин : [підручник] / Г. М. Чайченко, В. О. Цибенко, В. Д. Сокур. ; за ред. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – 463 с.
23. Шиффман Х. Р. Ощущение и восприятие / Шиффман Х. Р. – [5-е изд.]. – СПб. : Питер, 2003. – 928 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Лабораторна робота № 1. Визначення об'єму та швидкості переробки інформації в зоровому аналізаторів.....	4
Лабораторна робота № 2. Особливості бінокулярного зору.....	7
Лабораторна робота № 3. Виявлення сліпої плями і визначення її розмірів.....	11
Лабораторна робота № 4. Дослідження тактильної чутливості.....	14
Лабораторна робота № 5. Дослідження температурної чутливості.....	18
Лабораторна робота № 6. Особливості сприйняття часу.....	19
Питання для підготовки до заліку.....	22
Список рекомендованої літератури.....	27