

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Тернопільський національний технічний університет**  
**імені Івана Пулюя**

**Факультет економіки та менеджменту**  
*Кафедра психології у виробничій сфері*

*Кузів О.Є.*

# **ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ**

Курс лекцій



**Тернопіль – 2017**

**Кузів О.Є.** Психофізіологія: курс лекцій. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. – 194 с.

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Н.А. Буняк** – проф., д. психол. н., завідувач кафедри психології у виробничій сфері Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя

**Н.Є. Зятковська** – доц., к. мед. н., доцент кафедри нормальної фізіології Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського

Навчальний посібник призначений для вивчення студентами-психологами курсу «Психофізіологія». В ньому висвітлені основні теми навчальної дисципліни як загальної так і прикладної психофізіології. Питанням загальної психології присвячені такі лекції: психофізіологія на сучасному етапі розвитку, методи психологічних досліджень, психофізіологія сенсорних і пізнавальних процесів, психофізіологія емоцій, сну, рухової діяльності, навчання; та прикладної: психофізіологічні основи індивідуальності, професійної діяльності та адаптації людини. в лекціях використано результати новітніх досягнень українських та зарубіжних психофізіологів.

Посібник містить численні схеми, таблиці, рисунки, які значно полегшують студентам освоєння предмета.

Посібник розроблений у відповідності до робочої програми з даної навчальної дисципліни та структури тематичного плану і кредитно-модульної системи організації навчання. Запропонований навчальний посібник рекомендований для студентів і викладачів факультетів психології, а також може бути використаний студентами біологічних, педагогічних, медичних і фізкультурних ВИШів, які вивчають психофізіологію.

Розглянуто на засіданні кафедри психології у виробничій сфері та рекомендовано до друку (протокол № 1 від 29 серпня 2017 року)

Рекомендовано до друку методичною радою факультету економіки та менеджменту (протокол № 3 від 15 жовтня 2017 року)

## Лекція 1

### Тема: Психофізіологія як наука на сучасному етапі розвитку. Методи психофізіологічних досліджень

#### План

1. Предмет та завдання психофізіології, взаємозв'язок з іншими науками.
2. Методи психофізіологічних досліджень:
  - а. електро- і магнітоенцефалографія;
  - б. метод викликаних потенціалів;
  - в. визначення електричної активності шкіри;
  - г. реєстрація показників серцево-судинної системи;
  - д. показники активності м'язової та дихальної систем;
  - е. вивчення реакції очей;
  - є. поліграфічні дослідження.

#### Предмет та завдання психофізіології, взаємозв'язок з іншими науками

Психофізіологія – галузь науки, яка вивчає закономірності співвідношення психічного і фізіологічного для встановлення психофізіологічних механізмів життєдіяльності, поведінки, розвитку, навчання та праці людини.

Термін «психофізіологія» був запропонований на початку ХІХ століття французьким філософом Н. Массіасом і спочатку використовувався для позначення широкого кола досліджень психіки, що спиралися на точні об'єктивні фізіологічні методи (визначення сенсорних порогів, часу реакції і так далі).

Перша спроба виділити психофізіологію в самостійний розділ психології пов'язана з ім'ям німецького психолога Ст. Вундта, який ввів в психологію експериментальний метод.

П. Мілнер опублікував підручник «Фізіологічна психологія» (1970). У нім він представив нові для того часу дані про принципи будови і функціональної організації мозку, про фізіологічні механізми мотивації і емоцій, результати досліджень пам'яті, рухової і сенсорної систем. У 1973 р. підручник був перекладений і виданий російською мовою.

У його підручнику велика увага приділена розгляду біологічних основ різних видів поведінки, ролі генетичних та чинників середовища, короткочасної і довготривалої пам'яті, фізіології мови.

У 70-і роки в США з'явився новий журнал «Психофізіологія» – видання американської спільноти психофізіологів, в якому публікуються роботи, зв'язані одночасно з психологією і фізіологією. З того часу термін «психофізіологія» вводиться у вживання і створюється практична база для виділення психофізіології в самостійну дисципліну.

Проте, як новий напрям психофізіологія отримала офіційний статус лише в травні 1982 р., коли в Монреалі відбувся Перший Міжнародний конгрес психофізіологів. На ньому була створена Міжнародна психофізіологічна асоціація (International Organization of Psychophysiology – ІОР) і покладений початок міжнародним конгресам з психофізіології. Міжнародна психофізіологічна асоціація представлена в Організації Об'єднаних Націй.

За Лурією, *психофізіологія* – це фізіологія цілісних форм психічної діяльності, вона виникла в результаті необхідності пояснити психічні явища за

допомогою фізіологічних процесів, і тому в ній зіставляються складні форми поведінкових характеристик людини з фізіологічними процесами різного ступеня складності.

Психофізіологія тісно пов'язана із і нейропсихологією.

*Нейропсихологія* – це галузь психологічної науки, що склалася на стику декількох дисциплін: психології, медицини (нейрохірургії, неврології), фізіології. Психологія ж тісно зв'язана і навіть перекривається з біологією і спрямована на вивчення мозкових механізмів вищих психічних функцій на матеріалі локальних уражень головного мозку.

Сучасна нейропсихологія, узятя в повному об'ємі своєї проблематики, орієнтована на вивчення мозкової організації психічної діяльності не тільки в патології, але і в нормі. Відповідно цьому коло досліджень нейропсихології розширилося; з'явилися такі напрями, як нейропсихологія індивідуальних відмінностей, вікова нейропсихологія. Останнє фактично приводить до стирання меж між нейропсихологією і психофізіологією. Нарешті, слід вказати на співвідношення фізіології ВНД (вищої нервової діяльності) і психофізіології.

Фізіологія вищої нервової діяльності була фізіологією психічної діяльності, або психофізіологією.

У зв'язку з інтенсивним розвитком нової техніки фізіологічного експерименту, і перш за все з появою *електроенцефалографії (ЕЕГ)*, почав розширюватися фронт експериментальних досліджень мозкових механізмів психіки і поведінки людини і тварин. Метод ЕЕГ дав можливість заглянути в тонкі фізіологічні механізми, які лежать в основі психічних процесів і поведінки. Розвиток мікроелектродної техніки, експерименти з електричною стимуляцією різних утворень головного мозку за допомогою імплантованих електродів відкрили новий напрям досліджень у вивченні мозку. Зростаюче значення обчислювальної техніки, теорії інформації, кібернетики і так далі вимагали переосмислення традиційних положень фізіології ВНД і розробки нових теоретичних і експериментальних парадигм.

Інтенсивному розвитку психофізіології сприяв і той факт, що Міжнародна організація по дослідженню мозку проголосила останнє десятиліття ХХ ст. «Десятиліттям мозку». В рамках цієї міжнародної програми проводилися комплексні дослідження, направлені на інтеграцію всіх аспектів знань про мозок і принципи його роботи.

Переживаючи на цій основі період інтенсивного зростання, наука про мозок, і зокрема психофізіологія, впритул підійшла до вирішення таких проблем, які раніше були недоступні. До їх числа відносяться, наприклад, фізіологічні механізми і закономірності кодування інформації, хронометрія процесів пізнавальної діяльності та ін.

Сучасна психофізіологія як наука про фізіологічні основи психічної діяльності і поведінки, є область знання, яка об'єднує фізіологічну психологію, фізіологію ВНД, «нормальну» нейропсихологію і системну психофізіологію.

Психофізіологія як галузь знань засвідчує, що самотійно психологія, якщо вона відокремлена від фізіології, не може пояснити змісту професійного і психічного здоров'я, свідомості, функціонального стану і структури складної діяльності людини – спільної, мовної, операторської та ін.

Отже, вивчення дисципліни потрібне в процесі індивідуального підходу до людини і дасть практичну користь для майбутніх психологів під час реалізації навчальної та професійної діяльності, при спілкуванні, корекції поведінки тощо.

Згідно з наведеними міркуваннями, психофізіологія як навчальна дисципліна повинна розглядати характеристику функціональних станів організму, фізіологічних проявів, які відбивають психічну сутність людини.

З огляду на такі концептуальні передумови вивчення психофізіології базується на знаннях, які попередньо студенти отримують з фізіології нервової системи і вищої нервової діяльності. Причому, якщо психофізіологія використовує ці знання, то курс фізіології орієнтується на подальше розкриття її змісту.

Предметом дисципліни є вивчення психофізіологічних механізмів життєдіяльності, поведінки, розвитку, навчання та праці людини.

Психофізіологія складається із трьох відносно самостійних частин: загальної, вікової та диференційної.

**Загальна психофізіологія** вивчає фізіологічні основи пізнавальних (когнітивних), емоційно-потребної сфери людини і функціональних станів.

**Вікова** – зміни фізіологічних основ психіки у онтогенезі.

**Диференційна** – індивідуальні відмінності у психіці та поведінці людини.

Психофізіологія, що народилася як експериментальна галузь психології, у значній мірі залишається такою і донині, компенсуючи недосконалість теоретичного фундаменту розмаїттям і витонченістю методичного арсеналу. Багатство цього арсеналу велике, його ресурси й перспективи представляються невичерпними. Стрімке зростання нових технологій неминуче розширить можливості проникнення в таємниці людської природи. Незалежно від того, чи будуть нові рішення результатом подальшого розвитку електронно-обчислювальної техніки, евристичних моделей або інших, ще невідомих нам способів пізнання, розвиток науки в наш час передбачає корінне перетворення психофізіологічного мислення й методів роботи.

### **Методи психофізіологічних досліджень**

Методи психофізіологічних досліджень – комплекс методів, які використовуються для вивчення фізіологічного забезпечення психічних процесів. Одним з перших методів оцінки ролі різних структур мозку в організації поведінки з'явилися методи враження або видалення ділянок мозку за допомогою хірургічних, хімічних і температурних впливів і методи електричної стимуляції певних відділів мозку. В експериментальних дослідженнях у цей час широко використовується метод реєстрації електричної активності окремих нейронів або мозкових структур. У сучасній психофізіології для вивчення фізіологічного забезпечення психічних процесів використовуються *прямі* методи вивчення нейрофізіологічних основ психічної діяльності й *непрямі* – вивчення функціонального стану організму в процесі реалізації психічної діяльності.

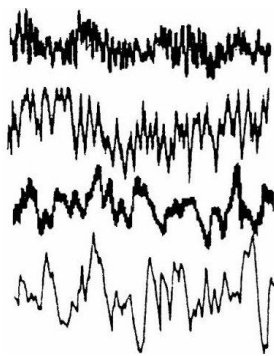
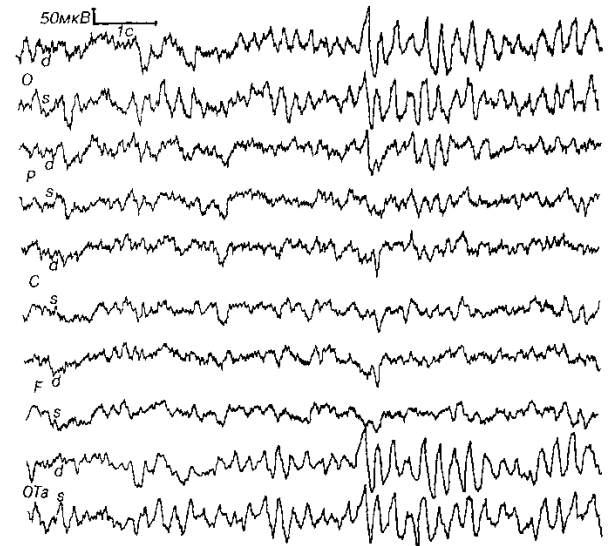
До прямих методів відносяться:

- Реєстрація електроенцефалограми (ЕЕГ). (Метод електроенцефалографії).
- Реєстрація викликаних потенціалів (ВП). (Метод викликаних потенціалів).
- Топографічне зонування (brain mapping). (Метод топографічного зонування).
- Позитронно-емісійна томографія. (Метод комп'ютерної томографії).
- Ядерно-магнітний резонансний метод. (Метод комп'ютерної томографії).

Методи непрямой реєстрації неспецифічних змін функціонального стану центральної нервової системи:

- Шкірно-гальванічна реакція (ШГР). (Метод шкірно-гальванічної реакції).
- Плетизмографія. (Методи оцінки функціонального стану серцево-судинної системи).
- Кліренсні методи. (Методи оцінки функціонального стану серцево-судинної системи).

**1. Метод електроенцефалографії** – метод реєстрації електроенцефалограми (ЕЕГ) – сумарної електричної активності, що відводиться з поверхні голови.



- Бета-ритм — 14—18 гц
- Альфа-ритм — 8—13 гц
- Тета-ритм — 4—7 гц
- Дельта-ритм — 0,5—3 гц

а



б

а, б – норма, в - патологія

*Рис. 1.1. Електроенцефалограма*

Метод електроенцефалографії розглядається як найпоширеніший і адекватний для вивчення нейрофізіологічних основ психічної діяльності. Багатоканальний запис ЕЕГ дозволяє одночасно реєструвати електричну активність багатьох функціонально різних областей кори. ЕЕГ фіксується за допомогою спеціальних електродів (частіше срібних), які закріплюються на поверхні черепа шоломом або кріпляться пастою, яка склеює. Оскільки ЕЕГ відображає різницю потенціалів між двома точками, для з'ясування активності окремих коркових областей використовують індіферентний електрод, поміщений

найчастіше на мочці вуха. Це так зване монополярне відведення. Поряд із цим аналізується різниця потенціалів між двома активними точками (біполярне відведення). Незалежно від способу реєстрації в ЕЕГ виділяються такі типи ритмічних коливань: дельта-ритм – нижче 3,5 Гц (зони їх появи різко варіюють); тета-ритм – 4-7,5 Гц (фронтальній зоні); альфа-ритм – 8-13,5 Гц (це основний ритм ЕЕГ, переважно виражений у каудальних відділах кори – потиличний і тім'яний, передцентральної та фронтальної); бета-ритм – вище 18-30 Гц (передцентральної, фронтальної, скроневої і тім'яної); гамма-коливання – вище 35 Гц (потилична та тім'яна ділянки мозку).

Ці ритми різняться не тільки за своїми частотними, але й функціональними характеристиками. Їхня амплітуда, топографія, співвідношення є важливою діагностичною ознакою й критерієм функціонального стану різних областей кори при реалізації психічної діяльності.

Аналіз ЕЕГ здійснюється як візуально, так за допомогою ЕОМ. На ЕОМ оцінюються параметри окремих ритмічних компонентів ЕЕГ, їхній спектр щільності потужності (СЩП) і функція когерентності (КОГ).

**2. Магнітоенцефалографія** – реєстрація параметрів магнітного поля, обумовлених біоелектричною активністю головного мозку. Запис цих параметрів здійснюється за допомогою надпровідних квантових інтерференційних датчиків і спеціальної камери, що ізолює магнітні поля мозку від більш сильних зовнішніх полів. Метод володіє низкою переваг перед реєстрацією традиційної електроенцефалограми. Зокрема, радіальні складники магнітних полів, які реєструються зі скальпа, не мають таких сильних перекручень, як ЕЕГ. Це дозволяє більш точно розраховувати положення генераторів ЕЕГ-активності, яка реєструється зі скальпа.

**Магнітоенцефалограма (МЕГ)** у порівнянні з ЕЕГ має низку переваг: по-перше, це безконтактний метод реєстрації. По-друге, МЕГ дозволяє визначити локалізацію тільки коркових диполів. По-третє, МЕГ не вимагає індиферентного електрода і знімає проблему вибору місця для реально неактивного відведення.

**3. Метод викликаних потенціалів** – реєстрація сумарної електричної активності, що виникає у відповідь на зовнішні впливи, – викликані потенціали (ВП) – відображають зміни функціональної активності ділянки кори, що здійснюють прийом і обробку інформації, яка надходить. Викликаний потенціал є послідовністю різних по полярності – позитивних і негативних компонентів, що виникають після пред'явлення стимулу. Кількісними характеристиками ВП є латентний період (час від початку стимулу до максимуму кожного компонента) і амплітуда компонентів. Метод реєстрації ВП широко використовується при аналізі процесу сприйняття. Нейрофізіологічні дослідження поклали початок широкому використанню ВП людини для аналізу когнітивних процесів.

**4. Метод топографічного зонування** – метод зображення даних комп'ютерної обробки ЕЕГ, що дозволяє представити просторовий розподіл по корі великих півкуль ритмічних компонентів ЕЕГ і викликаних потенціалів. Багатоканальна реєстрація ЕЕГ дає можливість представити отримані в результаті комп'ютерної обробки ЕЕГ дані в зручному для сприйняття в наочному вигляді – як одномоментний просторовий розподіл по корі потужності різних ритмів, ступеня їхньої синхронності (когерентності), амплітуд компонентів ВП.

Побудова послідовності таких карт дає уявлення про динаміку процесів. На топографічних картах, побудованих на контурі черепа, кольором і його інтенсивністю кодуються різні параметри ЕЕГ. Таке зонування (brain mapping) дозволяє охарактеризувати функціональну організацію мозку при різних станах і видах діяльності.

**5. Метод комп'ютерної томографії** – реєстрація метаболічних процесів у різних областях мозку, що дозволяють судити про активність цих областей у процесі діяльності. Комп'ютерна томографія заснована на використанні новітніх технічних методів і обчислювальної техніки, що дозволяють одержати безліч зображень однієї й тієї ж структури і її об'ємне зображення.

З методів комп'ютерної томографії найбільше часто використовується метод **позитронно-емісійної томографії (ПЕТ)**. Цей метод дозволяє охарактеризувати активність різних структур мозку на основі зміни метаболічних процесів. При обмінних процесах нервові клітки використовують певні хімічні елементи, які можна позначити радіоізопами. Посилення активності супроводжується посиленням обмінних процесів, і в областях підвищеної активності утворюються скупчення ізопаів, по яких судять про участь тих або інших структур у психічних процесах.

**Ядерно-магнітно-резонансна томографія.** Метод заснований на одержанні зображення, що відображає розподіл щільності ядер водню (протонів), за допомогою електромагнітів, розташованих навколо голови людини. Водень є одним з хімічних елементів, які беруть участь у метаболічних процесах, і тому його розподіл у структурах мозку є надійним показником їхньої активності. Перевага цього методу полягає в тому, що його використання на відміну від ПЕТ не вимагає введення в організм радіоізопаів і разом з тим так само, як ПЕТ, дозволяє одержати чіткі зображення «зрізів» мозку в різних площинах.

Суть томографічних методів дослідження – одержання зрізів мозку штучним шляхом. Для побудови зрізів використовують або просвічування, наприклад, рентгенівськими променями, або випромінювання від мозку, що виходить від ізопаів, введених попередньо в мозок. Останній принцип використовується в позитронно-емісійній томографії (ПЕТ).

**6. Протонно-емісійна томографія** базується на виявленні розподілу в мозку різних хімічних речовин, що беруть участь у метаболічній активності мозку.

В останні кілька років на базі методів магнітно-резонансної томографії (МРТ), що спочатку застосовувалися для структурної томографії – одержання карти структур мозку на основі контрасту білої і сірої речовини, з'явилася функціональна МРТ. Техніка функціональної МРТ (ФМРТ) ґрунтується на використанні парамагнітних властивостей тих речовин, які можна ввести в організм. Такі речовини не мають магнітних властивостей, але набувають їх, лише потрапивши в магнітне поле. Функціональна МРТ використовує парамагнітні субстанції гемоглобіну. ФМРТ вимірює просторовий розподіл гемоглобіну, який віддав свій кисень (деоксигемоглобін), точніше – співвідношення деоксигемоглобіну до гемоглобіну. Коли гемоглобін втрачає кисень, він стає парамагнітним. При активації організму зростає метаболічна активність мозку. Це зв'язано зі збільшенням обсягу і швидкості мозкового кровотоку. Додатковий приплив кисню до ділянки мозку приводить до зниження в ньому концентрації



парамагнітного деоксигемоглобіну. Існування багатьох локусів активації відображається в нерівномірному розподілі в мозку деоксигемоглобіну, що створює неоднорідність магнітного поля, яку використовують для одержання карт локальних активацій. Функціональна МРТ дозволяє виявляти ділянки мозку з активно працюючими нейронними структурами. Даний метод витісняє ПЕТ, тому що йому не потрібні ізотопи і його часове розрішення вище, ніж у ПЕТ (сотні мілісекунд).

**7. Термоенцефалоскопія.** Даним методом вимірюють локальний метаболізм мозку і кров'яний рух за теплопродукцією. Мозок випромінює теплові промені в інфрачервоному діапазоні. Водяні пари повітря затримують значну частину цього випромінювання.

**8. Метод шкірно-гальванічної реакції (ШГР)** – реєстрація електрошкірного потенціалу (як правило, на долоні). Електрична активність шкіри зв'язана головним чином з активністю потових залоз, що змінюють її опір і перебувають під контролем вегетативної нервової системи. Зміна активності неспецифічної системи мозку, морфологічним субстратом якої є ретикулярна формація, викликає істотні зміни електро-шкірного потенціалу. ШГР надзвичайно чутлива до емоційного реагування, стану тривоги, напруженості й часто використовується для характеристики функціонального стану людини.

Вимір і вивчення електричної активності шкіри (ЕАК), або шкірно-гальванічної реакції, вперше почалося наприкінці XIX ст., коли майже одночасно французький лікар **Фере** й російський фізіолог **Тарханов** зареєстрували: перший – зміну опору шкіри при пропущенні через неї слабого струму, другий – різницю потенціалів між різними ділянками шкіри. Ці відкриття лягли в основу двох методів реєстрації ШГР: екзосоматичного (вимір опору шкіри) і ендосоматичного (вимір електричних потенціалів самої шкіри). Варто пам'ятати, що ці методи дають результати, які неспівпадають.

Походження й значення ЕАК. Виникнення електричної активності шкіри обумовлено, головним чином, активністю потових залоз у шкірі людини, які у свою чергу перебувають під контролем симпатичної нервової системи.

У людини є 2-3 мільйона потових залоз, але кількість їх на різних ділянках тіла сильно варіює. Наприклад, на долонях і підшвах близько 400 потових залоз на один квадратний сантиметр поверхні шкіри, на чолі близько 200, на спині близько 60. Виділення залозами поту відбувається постійно, навіть коли на шкірі не з'являється ні краплі поту. Протягом дня виділяється біля півлітра рідини. При винятково сильній жарі втрата рідини може досягати 3,5 літра в годину й 14 літрів у день.

У психофізіології електричну активність шкіри використовують як показник «емоційного» потовиділення. Як правило, її реєструють із кінчиків пальців або долоні, хоча можна вимірювати й з підшов ніг та з чола.

**9. Методи оцінки функціонування серцево-судинної системи** – комплекс методів вивчення фізіологічного забезпечення психічних процесів за показниками діяльності ССС.

Ознаками, що відображають напружену роботу серця й посилення викиду крові, є зміна хвилинного обсягу крові (кількість крові, що проштовхується через серце за 1 хв.) і частота серцевих скорочень (ЧСС). ЧСС, що може бути

зафіксована як простим спостереженням за пульсом, так і при реєстрації електрокардіограми, найбільше часто використовується як показник функціонального стану центральної нервової системи. Широко використовується введений Р.М. Баєвським розрахунковий показник – індекс напруги (ІН), що враховує як ЧСС, так і її стабільність. ІН прямо пропорційний ЧСС і обернено пропорційний варіації інтервалів між двома скороченнями серця. Його збільшення свідчить про напругу функціонування серцево-судинної системи.

Зміни в периферичних судинах вивчаються за допомогою плетизмографії. **Плетизмографія** заснована на реєстрації змін обсягу крові, що надходить до різних органів. Найпоширеніша пальцева плетизмографія. У плетизмограмі розрізняють два типи змін: тонічні, що відображають загальні зміни обсягу крові, і фазисні, обумовлені зміною пульсового обсягу від одного скорочення серця до іншого. Обидва показники – чутливі індикатори вегетативних зрушень при психічній діяльності. Для вивчення локального мозкового кровотоку використовуються кліренсні методи, засновані на вимірі швидкості вимивання із тканини мозку введених в організм ізотопів ксенону або криптону (ізотопний кліренс) або атомів водню (водневий кліренс). Швидкість вимивання хімічних речовин, які вводяться, прямо пов'язана з інтенсивністю кровотоку. Збільшення локального мозкового кровотоку відображає ріст рівня метаболічної активності в певних ділянках мозку.

#### **10. Показники роботи серцево-судинної системи**

Індикатори активності серцево-судинної системи включають:

- ритм серця (РС) – частоту серцевих скорочень (ЧСС);
- сила скорочень серця – чинність, з якої серце накачує кров;
- хвилинний об'єм серця – кількість крові, що проштовхується серцем в одну хвилину;
- артеріальний тиск (АТ);
- регіональний кровоток – показники локального розподілу крові.

Для виміру мозкового кровотоку одержали поширення методи томографії й реографії.

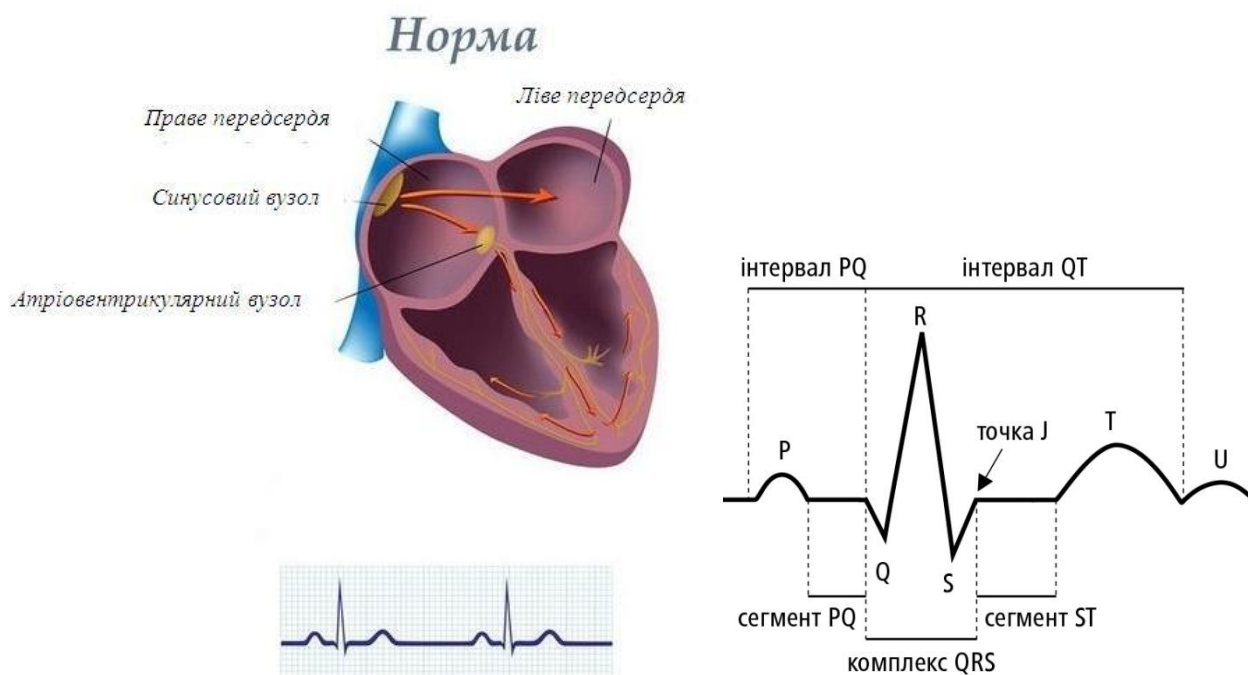
*Хвилинний об'єм серця* – кількість крові, що серце викидає в легеневий стовбур і аорту за 1 хв. – виміряється як добуток величини систолічного обсягу на частоту серцевих скорочень у 1 хв. У спокої хвилинний об'єм становить 3-5 л. При інтенсивній роботі хвилинний об'єм може істотно збільшуватися до 25-30 л.

*Артеріальний тиск* – загальновідомий показник роботи серцево-судинної системи. Нормальний артеріальний тиск здорової людини в спокої близько 130 і 70 мм рт.ст., де 130 – систолічний тиск, а 70 – діастолічний АТ. Пульсовий тиск різниця між систолічним і діастолічним тиском, і в нормі становить близько 60 мм рт.ст.

*Ритм серця* – показник, який часто використовують для діагностики функціонального стану людини, залежить від взаємодії симпатичних і парасимпатичних впливів з вегетативної нервової системи. При цьому зростання напруженості в роботі серця може виникати із двох причин – у результаті посилення симпатичної активності й зниження парасимпатичної.

*Електрокардіограма (ЕКГ)* – запис електричних процесів, пов'язаних зі скороченням серцевого м'яза. Уперше була зроблена в 1903 р. Ейнтховеном. За

допомогою клінічних і діагностичних установок ЕКГ можна реєструвати, використовуючи до 12 різних пар відведень; половина з них пов'язана із грудною кліткою, а інша половина – з кінцівками. Кожна пара електродів реєструє різницю потенціалів між двома сторонами серця.



*Рис. 1.2. Електрокардіограма – норма*

### **11. Показники активності м'язової системи**

М'язову систему образно визначають як біологічний ключ людини до зовнішнього світу.

*Електроміографія* – метод дослідження функціонального стану органів руху шляхом реєстрації біопотенціалів м'язів. Електроміографія – це реєстрація електричних процесів у м'язах, фактично запис потенціалів дії м'язових волокон, які змушують її скорочуватися.

### **12. Показники активності дихальної системи**

Для виміру інтенсивності (амплітуди й частоти) дихання використовують спеціальний прилад – *пневмограф*. Цей метод забезпечує запис змін частоти й амплітуди дихальних рухів.

### **13. Реакції очей**

Для психофізіолога найбільший інтерес представляють три категорії очних реакцій: звуження й розширення зіниці, миготіння й очні рухи.

*Пупілометрія* – метод вивчення реакцій зіниць. Зіниця – отвір у райдужній оболонці, через яке світло попадає на сітківку. Діаметр зіниці людини може змінюватись у межах від 1,5 до 9 мм. Величина зіниці істотно коливається залежно від кількості світла, що падає на око: на світлі зіниця звужується, у темряві – розширюється. Поряд із цим, розмір зіниці істотно змінюється, якщо випробуваний реагує на вплив емоційно. У зв'язку із цим пупілометрія використовується для вивчення суб'єктивного відношення людей до тих або інших зовнішніх подразників.

Діаметр зіниці можна вимірювати шляхом простого фотографування ока в ході обстеження або ж за допомогою спеціального пристрою – поліграфа.

*Миготіння* – періодичне змикання повік. Тривалість одного миготіння приблизно 0,35 с. Середня частота миготіння становить 7,5 у хвилину й може варіювати в межах від 1 до 46 у хвилину. Миготіння виконує різні функції в забезпеченні життєдіяльності ока. Однак для психофізіолога істотно, що частота миготіння змінюється залежно від психічного стану людини.

*Рух очей* широко досліджуються в психології й психофізіології.

*Електроокулографія* – метод реєстрації руху ока, заснований на графічній реєстрації зміни електричного потенціалу сітківки й очних м'язів.

#### **14. Поліграфні дослідження**

Для виявлення динаміки емоційної напруги людини був створений спеціальний прилад – поліграф, що дозволяє одночасно реєструвати комплекс фізіологічних показників (ШГР, ЕЕГ, ЧСС, АТ, плетізмограму й ін.). Ще одна відома назва цього приладу – «детектор брехні», оскільки він переважно використовується для перевірки вірогідності одержуваної від людини (досліджуваного) інформації.

Принцип дослідження з використанням поліграфа полягає в тім, що досліджуваному за спеціальним планом, поряд з нейтральними, задають питання, що складають предмет особливої зацікавленості. І за характером фізіологічних реакцій, що супроводжують відповіді на різні питання, робиться висновок про емоційну реактивність людини у зв'язку з певними питаннями і про ступінь її щирості у відповідь на них. Останнім часом також набули розповсюдження «детектори брехні», які засновуються на реєстрації та аналізі модуляцій голосу людини при відповіді на певні запитання.

Вважається, що дослідження за допомогою «детектора брехні» зазвичай надає можливість упевнено виявляти близько 70% брехливих відповідей. Але це тільки для «звичайних» людей. Дослідження ж з людьми, спеціально підготовленими для тестування на «детекторі брехні», може і не дати позитивних результатів.

Узагалі з приводу етичності і наукової вірогідності подібних досліджень висловлювалися різні, часто діаметрально протилежні, наукові думки. До результатів, отриманих за допомогою «детектора брехні», потрібно ставитися з належною мірою критичності. Але разом з тим учені й сьогодні продовжують удосконалювати процедуру й апаратуру досліджень, прагнучи підвищити вірогідність одержуваних результатів.

#### **15. Дослідження нейродинамічних властивостей людини**

Для вивчення нейродинамічних властивостей людини впродовж десятиліть розроблялася та удосконалювалася спеціальна апаратура. Широке розповсюдження персональних комп'ютерів дозволило розширити можливості для отримання більш якісних та різноманітних даних.

Наприклад, розроблена під керівництвом київського вченого М.В. Макаренка комп'ютерна система «Діагност-1» дозволяє отримувати, автоматично реєструвати та статистично обробляти такі показники, як латентний період простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР), латентний період реакції вибору одного із трьох сигналів (ЛП РВ1-3), латентний період реакції вибору двох із трьох сигналів (ЛП РВ2-3), реакцію на рухомий об'єкт, а також функціональну

рухливість нервових процесів (ФРНП) та силу нервових процесів (СНП) за показниками швидкості, якості та кількості переробки інформації в двох режимах – «нав'язаного ритму» та «зворотного зв'язку».

Останні два показники надають можливість оцінити здатність вищих відділів центральної нервової системи забезпечувати максимально можливий для кожного індивіда рівень швидкої дії за безпомилковим диференціюванням позитивних і гальмівних подразників з урахуванням швидкості, якості та кількості їх переробки, які зумовлені не лише високо генетично детермінованими типологічними властивостями вищої нервової діяльності (ВНД), а й властивостями функції пам'яті, мислення, сприйняття та уваги. Як розумове навантаження для переробки інформації застосовуються предметні (геометричні фігури, кольори) та словесні (назви рослин, тварин і неживих предметів) символи.

У режимі «оптимального ритму», тобто найбільш зручного для кожного індивіда, при пред'явленні та переробці розумового навантаження, проводиться вивчення параметрів сенсомоторних реакцій різного ступеня складності – ЛП ПЗМР, ЛП РВ1-3 та ЛП РВ2-3.

Для визначення ЛП ПЗМР досліджуваному пропонується при появі на екрані монітора сигналу у вигляді кольору, геометричної фігури чи слів якнайшвидше правою (лівою) рукою натискати та відпускати кнопку перехідного пристрою. Прилад у реальному масштабі реєструє та відтворює на екрані середнє значення латентного періоду за 30 чи 50 застосувань однорідних подразників, а також інші статистичні показники.

Для визначення ЛП РВ1-3 пропонується при появі на екрані монітора сигналу червоного кольору, фігури «квадрат» або слів з назвами тварин якнайшвидше натискати та відпускати праву кнопку, а на інші сигнали кнопку не натискати. Крім попередніх показників, у даному випадку реєструється ще й кількість помилкових реакцій. З використанням двох інших режимів здійснюється діагностування швидкісних та якісно-кількісних показників властивостей ВНД (функціональної рухливості та сили нервових процесів).

Особливістю режиму «нав'язаного ритму» є те, що складність завдання з диференціювання позитивних і гальмівних сигналів, які йдуть один за другим у різній послідовності, підвищується поступово (ступінчато) від досить простого (30 подразників за 1 хв.) до досить складного (150 подразників за 1 хв.).

У режимі «зворотного зв'язку» при виконанні тестового завдання експозиція сигналу змінюється автоматично залежно від характеру відповідей: після правильної відповіді експозиція наступного сигналу скорочується на 20 мс, а після неправильної, навпаки, подовжується на те ж значення. Діапазон коливань експозиції сигналу під час роботи знаходиться в межах 900-20 мс.

Рівень ФРНП характеризує максимальна швидкість чи мінімальний час переробки інформації з диференціювання позитивних і гальмівних подразників, а рівень СНП – загальне число пред'явлених і перероблених сигналів за фіксований час роботи (5-10 хв.) чи якість переробки інформації за час виконання всього навантаження.

Показники різних видів зорово-моторної реакції, функціональної рухливості та сили нервових процесів широко використовуються при здійсненні різних видів професійного психофізіологічного відбору.

**Дайте відповідь на такі запитання**

1. Напишіть визначення психофізіології як галузі науки: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Назвіть частини психофізіології та дайте їх визначення: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Дайте визначення та прокласифікуйте методи психофізіологічних досліджень: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Назвіть зміст електро- і магнітоенцефалографічних досліджень: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Що таке викликані потенціали і як вони реєструються? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Назвіть переваги магнітоенцефалографії над ЕЕГ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. В чому відмінність двох основних способів дослідження електричної активності шкіри? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Назвіть види реєстрації реакцій очей і яку інформацію вони несуть? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Перерахуйте методи оцінки функціонального стану серцево-судинної системи: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Назвіть основний метод визначення активності м'язової системи: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. У чому полягає зміст поліграфічних досліджень? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Виберіть правильну відповідь

1. Назвіть три частини психофізіології:
  - а. загальна психофізіологія
  - б. вікова
  - в. диференційна
  - г. всі відповіді вірні
  
2. Онтогенетичні зміни фізіологічних основ психічної діяльності людини вивчає:
  - а. загальна психофізіологія
  - б. вікова
  - в. диференційна
  - г. всі відповіді вірні
  
3. Метод за допомогою якого реєструється біоелектрична активність головного мозку:
  - а. електроенцефалографія
  - б. магнітоенцефалографія
  - в. реографія
  - г. електрокардіографія
  
4. Метод за допомогою якого реєструються параметри магнітного поля головного мозку:
  - а. електроенцефалографія
  - б. магнітоенцефалографія
  - в. реографія
  - г. електрокардіографія
  
5. В стані спокою на ЕЕГ домінує такий ритм:
  - а. дельта-ритм
  - б. тета-ритм
  - в. альфа-ритм
  - г. бета-ритм
  
6. Назвіть спосіб дослідження електричної активності шкіри:
  - а. метод Ферре
  - б. ехографія
  - в. реографія
  - г. електрокардіографія
  
7. Електрична активність шкіри зумовлена:
  - а. епідермісом
  - б. м'язами
  - в. потовими залозами
  - г. сальними залозами

8. Розумова діяльність супроводжується підвищенням потужності ритму:
- а. дельта-ритму
  - б. тета-ритму
  - в. альфа-ритму
  - г. бета-ритму
9. Самооцінка параметрів психофізіологічного стану людини проводиться за допомогою:
- а. потових залоз
  - б. сальних залоз
  - в. тест САН
  - г. всі відповіді вірні
10. Підручник «Фізіологічна психологія» написав:
- а. П. Мілнер
  - б. С. Вундт
  - в. Н. Массіас
  - г. І. Павлов



## Лекція 2

### Тема: Морфофункціональні особливості нервової системи

#### План

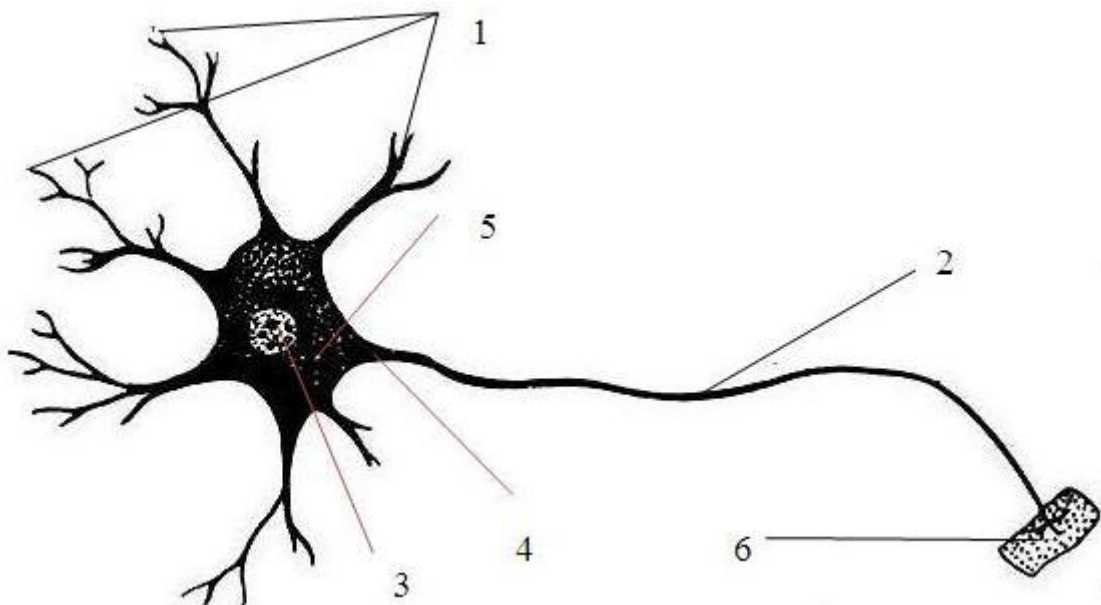
1. Загальні принципи будови нервової тканини.
2. Найпростіші соматичні та вегетативні рефлекторні дуги.
3. Будова і функція соматичної та вегетативної нервової системи.
4. Функціональні та морфологічні відмінності симпатичної і парасимпатичної частин вегетативної нервової системи.

#### Загальні принципи будови нервової тканини.

Основною тканиною, з якої побудована нервова система, є нервова тканина. (Тканина – це сукупність клітин і міжклітинної речовини, які подібні за будовою і виконанням функції). Вона відрізняється від інших видів тканин тим, що міжклітинна речовина побудована також із клітин. Отже, нервова тканина складається із двох видів клітин: нейроцитів (нервових клітин) і гліальних клітин – нейроглії.

**Нейроцит** – це складно побудована високоспеціалізована клітина з відростками, здатна генерувати, сприймати, трансформувати і передавати електричні сигнали, а також може утворювати функціональні контакти та обмінюватись інформацією з іншими клітинами.

Нейроцити відіграють провідну роль, забезпечуючи виконання всіх функцій центральної нервової системи. Гліальні клітини мають допоміжне значення. В середньому кількість гліальних клітин перевищує кількість нейроцитів у співвідношенні 10 і 1 відповідно.



1 – дендрити; 2 – аксон; 3 – ядро; 4 – аксональний горбик; 5 – тіло (сома); 6 – м'язове волокно

*Рис. 2.1. Мультіполярний нейроцит*

Кожний нейроцит має розширену центральну частину: тіло – сому і відрости – дендрити і аксони. По дендритах імпульси поступають до тіла нервової клітини, а по аксонах – від тіла нервової клітини до інших нейроцитів або органів. Відростки можуть бути довгими або короткими.

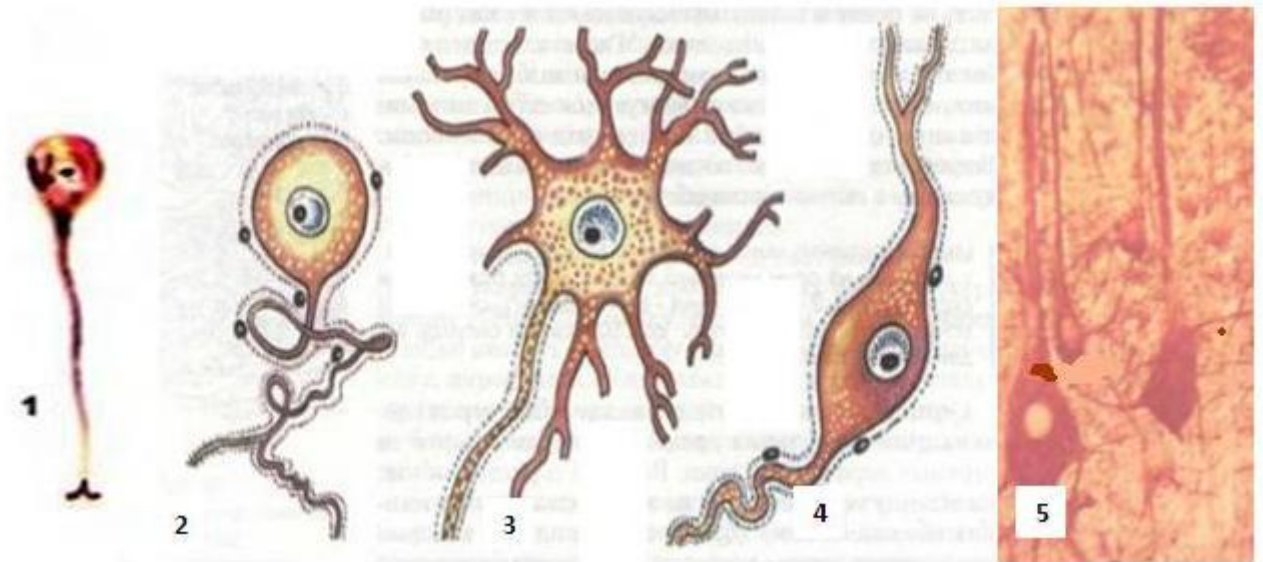
Існує декілька класифікацій нейроцитів, які базуються на різних ознаках: за формою соми (тіла), кількістю відростків, функцією та ефектами, які нейроцит здійснює на інші клітини.

В залежності від форми соми розрізняють:

- зернисті (гангліозні) нейроцити, в яких тіло має округлу форму;
- пірамідні – малі та великі нейроцити;
- зірчасті нейроцити;
- веретеноподібні нейроцити;
- паукоподібні нейроцити;
- грушеподібні нейроцити;
- кулеподібні нейроцити.

За кількістю відростків виділяють:

- уніполярний, має один відросток, який відходить від соми;
- псевдоуніполярний, який має Т-подібний відросток;
- біполярні нейроцити, які мають один дендрит і один аксон;
- мультиполярні нейроцити, які мають багато дендритів і один аксон.



1 – уніполярний; 2 – псевдоуніполярний; 3 – мультиполярний (зірчастий); 4 – біполярний; 5 – мультиполярний (пірамідний).

*Рис. 2.2. Морфологічна класифікація нейроцитів за кількістю відростків і за формою тіла клітин*

За виконанням функції нейроцити бувають:

- аферентні (чутливі, сенсорні);
- еферентні (рухові);
- асоціативні (вставні контактні).

**Аферентні** нейроцити – сенсорні, чутливі (псевдоуніполярні), їх тіла розміщені поза центральною нервовою системою в гангліях (вузлах) (спинномозкових або черепно-мозкових). Аферентні нейроцити мають один дендрит, який формує **рецепторні апарати** (розгалуження дендрита, який сприймає подразнення як з внутрішнього, так і зовнішнього середовища і

перетворює його в нервовий імпульс). По дендриту інформація передається на сому нейрона і по аксону в центральну нервову систему.

**Еферентні** (рухові, моторні) нейрони регулюють роботу робочих органів (м'язи, залози і інших). Це мультиполярні нейрони, їх тіло, як правило, зірчастої або пірамідної форми і лежить у спинному або головному мозку, а також у гангліях автономної нервової системи. Короткі, дуже розгалужені дендрити приймають імпульси від інших нейронів, а довгі аксони виходять за межі центральної нервової системи і в складі нервів ідуть до ефektorів (робочих органів).

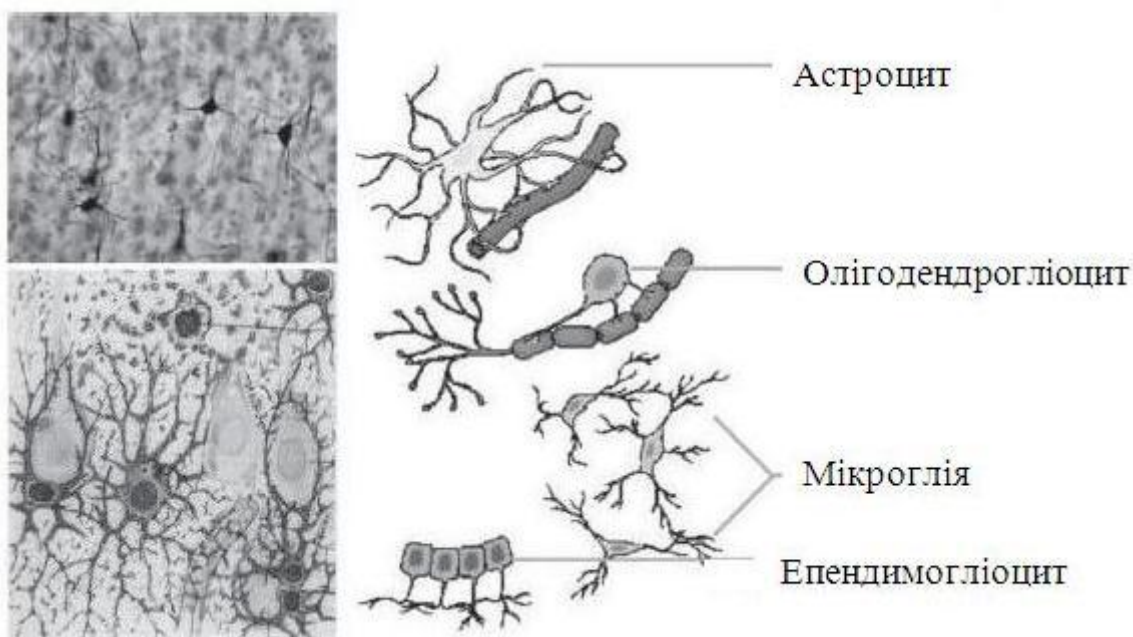
**Асоціативні** нейрони (інтернейрони, вставні, контактні) складають основну масу мозку. Вони здійснюють зв'язок між аферентними і еферентними нейронами, переробляють інформацію, яка поступає від рецепторів у центральну нервову систему. В основному це мультиполярні нейрони зірчастої форми. Серед вставних нейронів розрізняють нейрони з короткими і довгими відростками.

**За ефектом**, який нейрони здійснюють на інші клітини, виділяють **збуджуючі** нейрони і **гальмівні**. **Збуджуючі** нейрони здійснюють активізуючий ефект, підвищуючи збудливість клітин, з якими вони з'єднані. **Гальмівні** нейрони, навпаки, знижують збудливість клітин, викликаючи ефект пригнічення.

**Нейроглія**. Простір між нервовими клітинами заповнений нейроглією. Нейроглія ділиться на два типи клітин: **клітини макроглії** і **клітини мікроглії**.

**Мікроглія** – дрібні, видовженої форми клітини, з множинними дуже сильно розгалуженими відростками. В тілі клітин дуже мало цитоплазми, в якій є поодинокі рибосоми, окремі короткі канальці ендоплазматичної сітки і дрібні мітохондрії. Мікрогліальні клітини – є макрофагами і відіграють провідну функцію в забезпеченні імунітету ЦНС.

До макроглії відносимо **астроцити, олігодендрогліюцити, епендимоцити та лемоцити (Шванівські клітини)**.



*Рис. 2.3. Клітини макро- і мікроглії*

**Астроцити** – клітини зірчастої форми, які мають чисельні відростки, що відходять від тіла клітини в різних напрямках. Є два види астроцитів: **плазматичні** та **волокнисті**. Плазматичні астроцити локалізуються переважно в сірій речовині ЦНС. Волокнисті астроцити розміщуються головним чином в білій речовині мозку.

**Функції астроцитів:**

- формування просторової сітки (клітинного скелету) для опори нейроцитів;
- ізоляція рецепторної зони нейроцитів та нервових закінчень як один від одного, так і від інших клітин;
- участь у формуванні гематоенцефалічного бар'єра (перешкоди між кров'ю і нейроцитами) – забезпечуючи поступлення поживних речовин з крові до нервових клітин;
- участь в регенераційних процесах ЦНС;
- участь в метаболізмі нервової тканини – підтримка активності нейроцитів і синапсів.

**Олігодендрогліоцити** – найбільш чисельна група клітин глії. Олігодендрогліоцити охоплюють тіла нейроцитів у центральній і периферійній нервовій системі, формують оболонки нервових волокон і є в нервових закінченнях. Це дрібні овальної форми клітини з тонкими, короткими, невеликою кількістю відростків. Їх основна функція – трофічна (участь у обміні речовин нейроцитів з навколишньою тканиною) та ізолююча (утворення мієлінових волокон навколо нервів). Олігодендрогліоцити, які беруть участь у формуванні оболонки нервів називаються лемоцити, або Шванівські клітини.

Відростки нервових клітин одягнуті гліальними оболонками називаються нервові волокна. За особливостями будови нервові волокна діляться на **мієлінові** та **безмієлінові**.

**Мієлінове нерве** волокно складається із відростка нервової клітини (дендрита чи аксона), який лежить у центрі волокна і називається осьовим циліндром і оболонки утвореної лемоцитом (Шванівською клітиною). Гліальна клітина (шванівська) багаторазово обгортає осьовий циліндр, формуючи так зване «мієлінове» волокно, через мієлін – жироподібну речовину, яка входить у склад мембрани шванівські клітини. Так як мієлін має білий колір, то нагромадження аксонів, покритих мієліном, утворює «білу» речовину мозку. Між окремими гліальними клітинами, які покривають відросток нервової клітини, є вузькі проміжки – перехвати Ранв'є. Через те, що нервові імпульси рухаються по мієлінізованому волокну стрибкоподібно від одного перехвата Ранв'є до другого, такі волокна мають дуже високу швидкість проведення до 120 м/сек.

З другого боку в одну Шванівську клітину можуть занурюватись зразу декілька осьових циліндрів, утворюючи нерве волокно **кабельного типу**. Таке нерве волокно має сірий колір. Швидкість проведення ним сигналів до 10 м/сек.

**Епендимогліоцити** – вистилають шлуночки мозку, секретуючи спинномозкову рідину. На поверхні клітин, повернутих у спинномозковий канал, є війки, які сприяють руху ліквора.

**Будова синапса**

Місце функціональної взаємодії або контакту двох клітин анг. фізіолог Ч. Шеррингтон назвав синапсом.

**Синапс** – це спеціалізований контакт, за допомогою якого здійснюється передача з нейрона або на нейрон збуджуючих або гальмівних впливів.

Синапси діляться на **периферійні** та **центральні**. Нервово-м'язовий синапс є прикладом **периферійного синапса**, коли нейрон контактує з м'язовим волокном.

Синапси в центральній нервовій системі називаються **центральними**, бо контактують два нейрони.

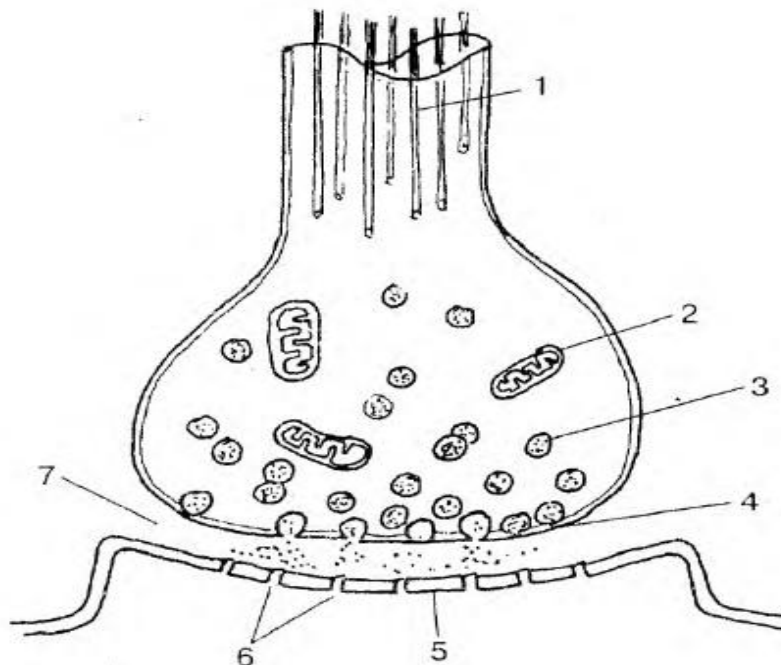
**В залежності від місця контакту** синапси діляться на:

- **аксодендритичний** (аксон однієї клітини контактує з дендритом іншої);
- **аксосоматичний** (аксон однієї клітини контактує з сомою іншої);
- **аксоаксоний** (аксон однієї клітини контактує з аксоном іншої);
- **дендродендритичний** (дендрит однієї клітини контактує з дендритом іншої);
- **сомосоматичні** (контакт тіл двох клітин).

Переважає більшість контактів – аксодендритичні та аксосоматичні.

Синаптичні контакти можуть бути між двома збудливими нейронами, двома гальмівними або між збудливим і гальмівним. При цьому нейрони, які здійснюють вплив, називають **пресинаптичними**, а нейрони, на яких чинять дію, – **постсинаптичними**. За умови підвищення збудливості постсинаптичного нейрона, то такий **синапс** називають **збудливим**. **Гальмівним** називають **синапс**, за умови зниження збудливості постсинаптичного нейрона.

**За видом медіатора** синапси діляться на: **адренергічні**, **норадренергічні**, **ацетилхолінергічні**, **серетонінергічні**, **гліцинергічні** та **гама-аміномасляна кислота**.



1 – мікротрубочки; 2 – мітохондрії; 3 – синаптичні міхурці з медіатором; 4 – пресинаптична мембрана; 5 – постсинаптична мембрана; 6 – рецептори; 7 – синаптична щілина.

*Рис. 2.4. Схема будови синапса*

Синапс складається із трьох частин: пресинаптичної мембрани, синаптичної щілини та постсинаптичної мембрани.

**Пресинаптична мембрана** це не що інше як розширена частина терміналі аксона.

**Синаптична щілина** – це проміжок між двома контактуючими мембранами. Діаметр синаптичної щілини складає 10-20 нм.

**Постсинаптична мембрана** – це мембрана, яка розміщена навпроти пресинаптичної.

Пресинаптичне закінчення заповнене міхурцями (везикулами та мітохондріями). У везикулах знаходяться біологічно активні речовини – **медіатори**. Медіатори синтезуються в сомі і по мікротрубочках транспортуються в пресинаптичний простір. Найчастіше медіаторами є: **адреналін, норадреналін, ацетилхолін, серотонін, гамааміномасляна кислота, гліцин** та інші.

До складу постсинаптичної мембрани входять особливі білкові молекули – рецептори, які можуть приєднувати молекули медіатора.

Синаптична щілина заповнена міжклітинною рідиною, в якій знаходяться ферменти, що сприяють руйнуванню медіатора. Збудження в синапсі рухається завжди в одному напрямі: від пресинаптичної мембрани до постсинаптичної мембрани.

На одному постсинаптичному нейроні може бути до 20 тис. синапсів.

Крім хімічних синапсів є ще електричні синапси. В електричних синапсах взаємодія двох нейронів здійснюється через біострум.

Ефективність синапса визначається його локалізацією: чим ближче синапс розміщений до аксоного горбика та на сомі, тим швидше та ефективніше вони впливають на збудливість нейрона.

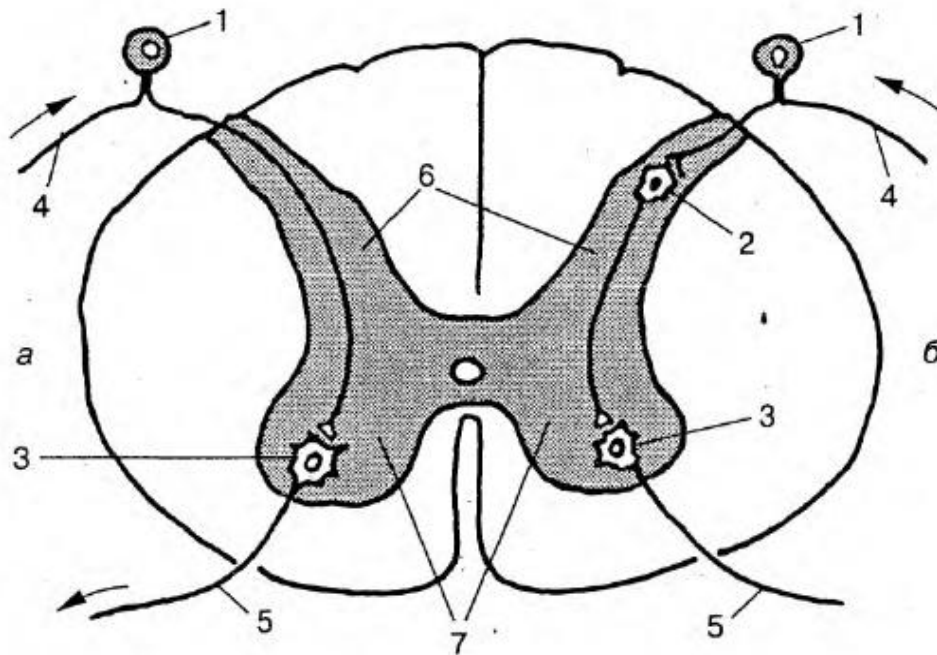
### **Найпростіші соматичні та вегетативні рефлекторні дуги**

В основі діяльності нервової системи лежить рефлекс.

**Рефлекс** – це реакція організму на дію зовнішніх або внутрішніх чинників за обов'язковою участю ЦНС. І. Сеченов довів, що всі акти свідомого і несвідомого життя за своєю суттю є рефлексами.

Рефлекси реалізуються через рефлекторні дуги. **Рефлекторна дуга** – це ланцюг нейронів по яких збудження рухається від рецептора до ефектора через нервовий центр.

Найпростіша рефлекторна дуга має 3 частини: **аферентну** (чутливу), **центр** і **еферентну** (рухову) частину. Аферентну (рецепторну, чутливу) частину рефлекторної дуги формує тіло і відростки псевдоуніполярного (чутливого) нейрона, тіла якого локалізуються в спинномозкових гангліях (вузлах). Дендрит псевдоуніполярного (чутливого) нейрона формує рецептори. **Рецептор** – спеціальне чутливе утворення, яке сприймає подразнення із зовнішнього чи внутрішнього середовища і перетворює його в нервовий імпульс. Нервовий імпульс по дендриту псевдоуніполярного нейрона передається до його тіла, а від тіла клітини по аксону збудження (нервові імпульси) поступають в ЦНС (спинний мозок) до другого нейрона найпростішої рефлекторної дуги, який за кількістю відростків є мультиполярним, а за функцією асоціативним і локалізується в задніх рогах спинного мозку.



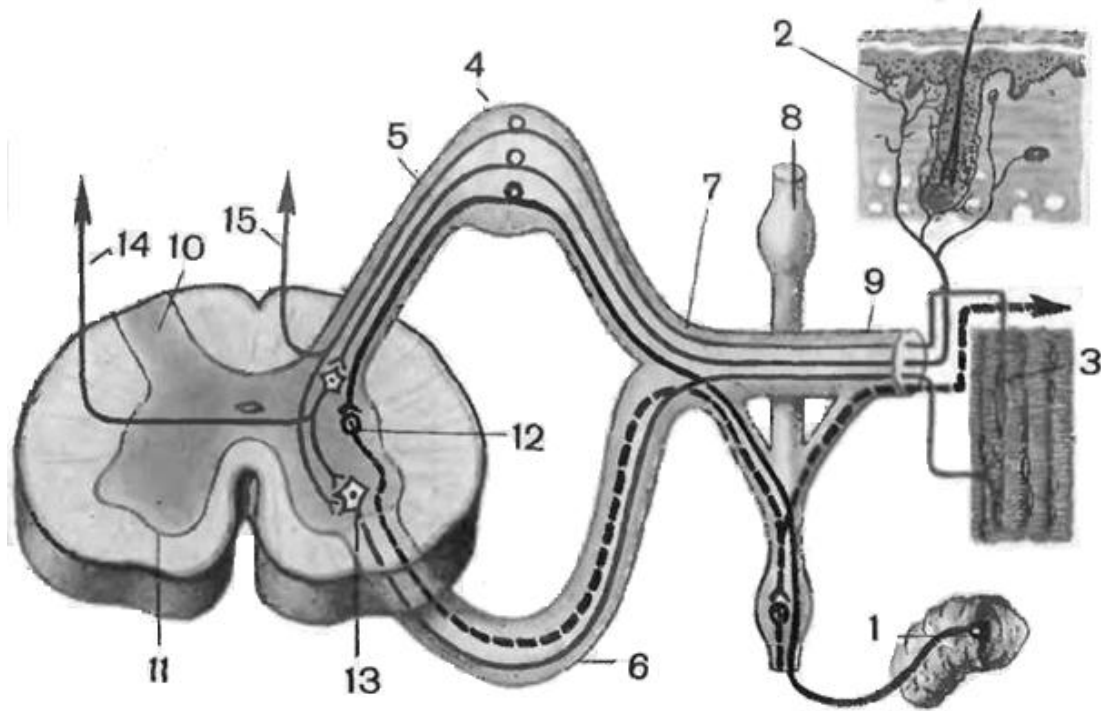
а – двонейронна рефлекторна дуга; б – трьохнейронна рефлекторна дуга; 1 – чутливий (псевдоуніполярний нейроцит); 2 – вставний (асоціативний) нейроцит; 3 – руховий (ефекторний) нейроцит; 4 – задній (чутливий) корінець; 5 – передній (рухливий) корінець; 6 – задні роги; 7 – передні роги.

*Рис. 2.5. Рефлекторна дуга спинного мозку*

По аксонові асоціативного нейроцита задніх рогів спинного мозку, збудження передається до 3-го нейроцита, який формує еферентну частину рефлекторної дуги. Цей нейроцит за функцією є руховим (еферентним, моторним, за кількістю відростків – мультиполярним) і локалізується в моторних (рухових) ядрах передніх рогів спинного мозку. По аксону ефекторного нейроцита збудження поступає до робочого органа (м'яза) (рис. 2.5.).

Проста вегетативна рефлекторна дуга представлена трьома нейронами. (рис. 2.6.).

Перша ланка рефлекторної дуги – це чутливий псевдоуніполярний нейрон, тіла якого знаходяться в спинномозкових вузлах і в чутливих вузлах черепних нервів. Аферентна (чутлива) ланка рефлекторної дуги утворена відростками і тілом псевдоуніполярного нейроцита і є спільною як для соматичної, так і вегетативної нервової системи. Друга ланка рефлекторної дуги є еферентною, оскільки несе імпульси від спинного або головного мозку до робочого органу. Це еферентний шлях вегетативної рефлекторної дуги є двонейронним. Перший з цих нейронів розташовується у вегетативних ядрах ЦНС. Тіло другого ефекторного нейрона знаходяться в периферичних вузлах вегетативної нервової системи (симпатичний стовбур, вегетативні вузли черепних нервів та ін.) Відростки цих нейронів направляються до органів, тканин і судин у складі вегетативних або змішаних нервів. Закінчуються постгангліонарні нервові волокна на гладких м'язах, залозах та інших тканинах.



1 – інтерорецептор; 2 – екстерорецептор; 3 – пропріорецептори; 4 – спинномозговий вузол;  
 5 – задній корінець; 6 – передній корінець; 7 – стовбур спинномозгового нерва; 8 – симпатичний стовбур;  
 9 – периферійний нерв; 10 – задній ріг; 11 – передній ріг; 12 – симпатична клітина бокового рогу; 13 – мотонейрон переднього рогу; 14 – спиноталамічний шлях; 15 – шляхи глибокої чутливості.

*Рис. 2.6. Проста вегетативна рефлексорна дуга*

Всі рефлекси діляться на дві групи: безумовні та умовні. **Безумовні** – це вроджені, спадкові (ковтання, чихання, дихання, смоктання і т.д.). **Умовні** – складні пристосувальні реакції, які утворюються в процесі життя індивіда.

Кожний рефлекс, який замикається на рівні спинного мозку, не залежно від виконання функції, має своє рецепторне поле і свою локалізацію, свій рівень. Крім рухових рефлексорних дуг на рівні грудного і крижового відділу спинного мозку замикаються вегетативні рефлексорні дуги, які здійснюють контроль нервової системи за діяльністю внутрішніх органів.

### **Будова і функція соматичної та вегетативної нервової системи**

Функціональне призначення вегетативної нервової системи

Із часів французького фізіолога К. Біша – початку XIX ст. – функції організму розподіляють на: 1) соматичні, або анімальні;

2) вегетативні (спільні з рослинними).

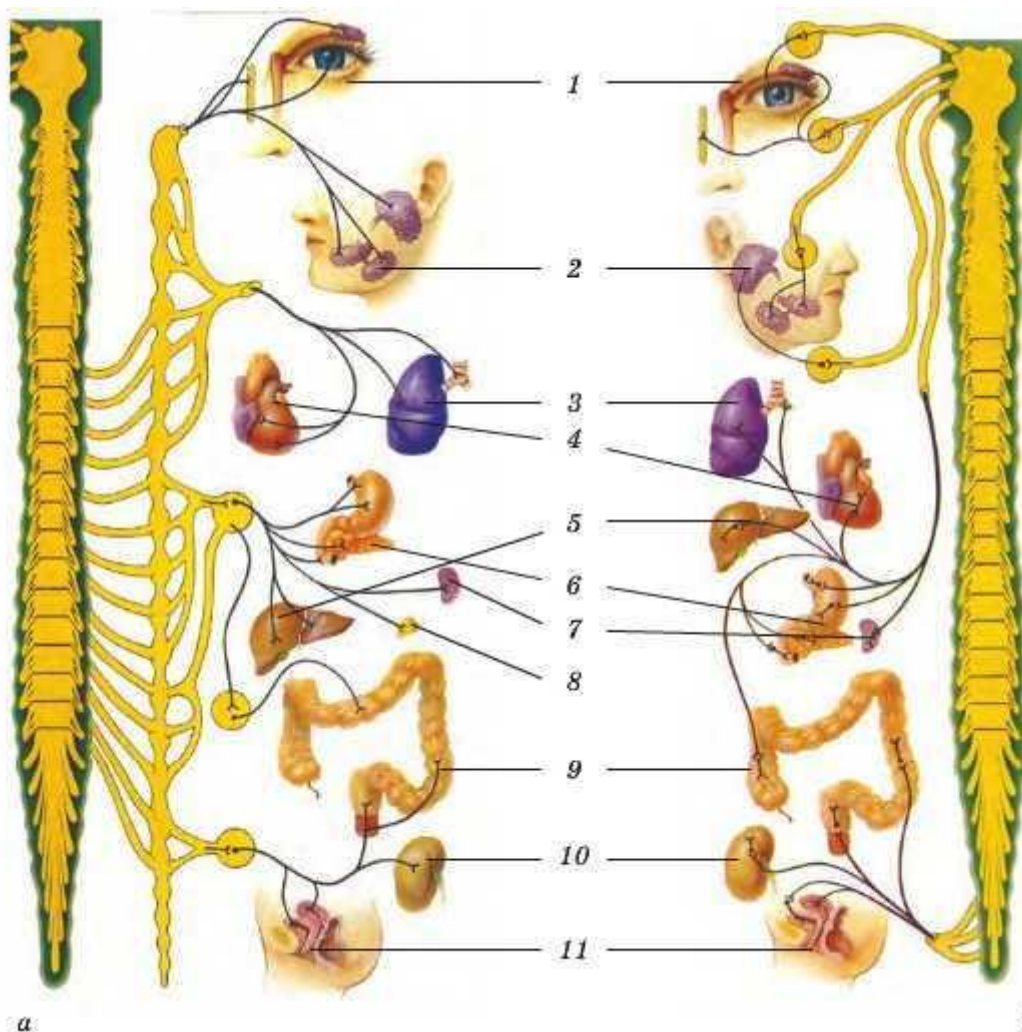
*Соматичні* функції забезпечують взаємодію організму із зовнішнім середовищем: сприйняття зовнішніх подразників і рухові реакції, що здійснюються скелетними м'язами.

*Вегетативними* функціями називають ті, від яких залежить обмін речовин у цілісному організмі (травлення, кровообіг, дихання, виділення тощо), а також ріст і розмноження. Відповідно до цього поділу функцій розрізняють і системи їхньої регуляції – соматичну і вегетативну нервову систему (ВНС). Соматична нервова система забезпечує екстероцептивні сенсорні й моторні функції організму. Вегетативна регулює діяльність не лише внутрішніх органів, а й вегетативні



функції як сомі, так і самої нервової системи. У свою чергу, вегетативна нервова система структурно складається із двох відділів – симпатичного й парасимпатичного, що різняться як структурно, так і функціонально.

Вегетативні компоненти реакцій організму, як правило, довільно не контролюються. На цій підставі вегетативну нервову систему називають *автономною*, або мимовільною. Однак уявлення про автономність її, тобто про незалежність від кори півкуль великого мозку, є відносним. За відповідних умов (наприклад багаторічні тренування за системою йога) з'являється можливість навіть свідомого, умовно-рефлекторного впливу на функцію внутрішніх органів. Та й у клінічній практиці нерідко трапляються приклади умовно-рефлекторної появи патологічних порушень функції внутрішніх органів.



а – симпатична; б – парасимпатична іннервація; 1 – очі; 2 – слинні залози; 3 – легені та трахеї; 4 – серце; 5 – печінка; 6 – шлунок і підшлункова залоза; 7 – селезінка; 8 – надниркові залози; 9 – товстий кишечник; 10 – нирки; 11 – сечовий міхур і статеві органи.

*Рис. 2.7. Симпатична і парасимпатична іннервація*

Роль вегетативної нервової системи полягає в регуляції обміну речовин (у тому числі й у сомі), збудливості, автоматії периферичних органів. Система регулює і змінює фізіологічний стан тканин і органів, пристосовуючи їх до поточної діяльності цілісного організму й умов навколишнього середовища (забезпечуючи гомеостаз організму).

Залежно від умов функціонування органів вегетативна нервова система справляє на них *коригувальний* або *пусковий вплив*. Коригувальний вплив виявляється тоді, коли орган, володіючи автоматією, функціонує безупинно. У такому разі імпульси, що надходять вегетативними нервами, лише посилюють або ослаблюють його діяльність. Якщо робота органу непостійна, а збуджується імпульсами, що надходять симпатичними або парасимпатичними нервами, то в цьому разі йтиметься про пусковий вплив вегетативної нервової системи. Найчастіше пускові впливи доповнюються коригувальними.

### **Функціональні та морфологічні відмінності симпатичної і парасимпатичної частин вегетативної нервової системи.**

Залежно від свого функціонального призначення у вегетативній нервовій системі розрізняють симпатичний і парасимпатичний відділи. Між симпатичним і парасимпатичним відділами існують не лише функціональні, а й структурні відмінності: а) за локалізацією центрів у мозку; б) за розташуванням гангліїв: ганглії парасимпатичного відділу розміщені поблизу або в самих органах, що ними іннервуються (інтрамурально), тоді як ганглії симпатичного відділу розміщені відносно недалеко від нервових центрів спинного мозку.

Вегетативна, як і соматична, нервова система функціонує за принципом *рефлекторної регуляції*.

#### ***Центри вегетативної нервової системи.***

Скупчення нейронів, що утворюють вегетативні симпатичні центри, розташовані в мозковому стовбурі й спинному мозку. Центри парасимпатичного відділу розташовані в:

- 1) середньому мозку;
- 2) довгастому мозку;
- 3) бічних рогах крижових сегментів спинного мозку.

Одна з найважливіших відмінностей локалізації центрів, що позначається на їхній функції, полягає в тому, що центри симпатичного відділу розташовані компактно: у бічних рогах грудних і поперекових сегментів спинного мозку, починаючи із I – грудного до I-IV поперекового (тороко-люмбальний відділ). Вегетативні волокна від них виходять через передні корінці спинномозкових сегментів разом з відростками моторних нейроцитів.

Усі відділи вегетативної нервової системи підлягають вищим вегетативним центрам, розміщеним у проміжному мозку – гіпоталамусі. Ці центри координують функції багатьох органів і систем організму, останні підпорядковуються корі півкуль великого мозку, що забезпечує цілісне регулювання організму, поєднуючи його соматичні і вегетативні функції в єдині акти поведінки.

За функціональними відмінностями вегетативна нервова система ділиться на дві частини: симпатичну і парасимпатичну. Вплив цих двох частин на діяльність різних органів, зазвичай, носить протилежний характер: якщо одна система чинить підсилюючу дію, то інша – гальмуючу (табл. 2.1).

**Вплив симпатичних і парасимпатичних нервів на функції органів**

Орган	Нервова система	
	симпатична	парасимпатична
Зіниця	розширює	звужує
Залози (крім потових)	знижує секрецію	підвищує секрецію
Потові залози	підвищує секрецію	знижує секрецію
Серце	збільшує частоту і силу серцевих скорочень	зменшує частоту і силу серцевих скорочень
Гладка мускулатура внутрішніх органів (бронхи, шлунково-кишковий тракт і сечовий міхур)	розслаблює	скорочує
Судини (крім коронарних)	звужує	не іннервуються
Коронарні судини	розширює	звужує
Сфінктери	посилює тонус	розслаблює

Крім функціональних, існує низка морфологічних відмінностей симпатичної і парасимпатичної частин вегетативної нервової системи (табл. 2.2.).

Соматичні нервові волокна мають добре помітну м'якотну оболонку, а у вегетативних вона відсутня.

Тіла клітин соматичних нейронів знаходяться у передніх рогах спинного мозку, а їхні відростки (аксони), не перериваючись, досягають скелетних м'язів. Нервові відростки вегетативних нейронів перериваються у вегетативних вузлах. Отже, тут є передвузлові (прегангліонарні) і післявузлові (постгангліонарні) волокна.

Найпростіша рефлекторна дуга соматичної нервової системи складається з двох нейронів, а вегетативної – з трьох; її еферентна ланка складається не з одного, а з двох нейронів.

Центри автономної нервової системи розміщені в середньому, довгастому й спинному мозку, а периферична частина складається з нервових вузлів і нервових волокон, які іннервують робочий орган. Від тіла нейрона (першого), що міститься в центральній нервовій системі, відходить довгий відросток, який утворює пресинаптичне, або прегангліонарне, волокно. Воно переключається на другий нейрон, тіло якого міститься в периферичному вузлі (ганглії, сплетенні), від тіла цього нейрона відходить постсинаптичне (постгангліонарне) волокно до іннервованого органа.

Симпатична частина автономної нервової системи бере початок у середній частині спинного мозку (останній шийний, грудні і II–III поперекові сегменти), де містяться тіла перших нейронів, відростки яких закінчуються в нервових вузлах двох симпатичних ланцюгів, розміщених по обидва боки і спереду від хребта. В цих ланцюгах містяться тіла інших нейронів, відростки яких безпосередньо іннервують робочі органи. У вузлах перший і другий нейрони з'єднуються за допомогою синапсів.

Парасимпатична частина автономної нервової системи утворена кількома нейронами, тіла яких лежать в середньому й довгастому мозку та в II–IV

сегментах крижового відділу спинного мозку. Парасимпатичні вузли, в яких знаходяться тіла других нейронів, розміщені в органах, на діяльність яких вони впливають.

Таблиця 2.2.

**Морфологічні відмінності симпатичної і парасимпатичної частин вегетативної нервової системи**

Характеристика	Нервова система	
	симпатична	парасимпатична
Ділянка розповсюдження	всюди	відсутня інервація судин і поперечно-посмугованої мускулатури
Топографія сегментарних центрів	бокові роги спинного мозку (сегменти С <sub>8</sub> – L <sub>3</sub> )	середньому і довгастому мозку (парасимпатичні ядра III, VII, IX і X пар черепних нервів) і в крижовому відділі спинного мозку (сегменти S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub> )
Топографія вузлів	вузли I порядку – паравертибральні (симпатичний стовбур), II – превертибральні, III – органні (близько органу або в його товщі)	вузли розміщені в товщі органу (інтрамурально), або поряд із ним
Пре- і постгангліонарні волокна	різної довжини	прегангліонарні – довгі, постгангліонарні – короткі

Відрізняються ці системи і медіаторами: всі прегангліонарних волокна (симпатичні і парасимпатичні) містять медіатор ацетилхолін і називаються холінергічними. Парасимпатичні постгангліонарні волокна також холінергічні. Симпатичні постгангліонарні волокна містять адреналін, норадреналін і називаються адренергічними. Ерготоксин блокує передачу нервового імпульсу в синапсах симпатичної нервової системи, а атропін – парасимпатичної.

Автономна нервова система регулює і змінює фізіологічний стан тканин і органів, пристосовуючи їх до діяльності всього організму в умовах навколишнього середовища, не підкоряючись волі людини.

Слід мати на увазі, що поділ нервової системи на соматичну і автономну, як і на центральну й периферичну, має умовний характер, оскільки всі відділи нервової системи анатомічно та функціонально пов'язані один з одним і працюють як єдине ціле.

Отже, головна функція автономної нервової системи полягає у підтримці постійності внутрішнього середовища – гомеостазу, тобто вона виконує загальну адаптаційно-трофічну функцію.

**Дайте відповідь на такі запитання**

1. З якої тканини побудована автономна н.с. і її структурні компоненти? \_\_\_\_\_

---

2. Зарисуйте мультиполярний нейрон і зробіть відповідні позначення

3. Зарисуйте синапс і зробіть відповідні позначення

4. Зарисуйте найпростішу соматичну рефлекторну дугу

5. Зарисуйте просту вегетативну рефлекторну дугу симпатичного відділу нервової системи

6. Запишіть вплив симпатичних і парасимпатичних нервів на функцію серця, легень і кишківника \_\_\_\_\_

---

7. Назвіть основні морфологічні відмінності симпатичної та парасимпатичної частин автономної нервової системи \_\_\_\_\_

---

---

### Виберіть правильну відповідь

1. Анатомічно в головному мозку розрізняють:
  - а. півкулі, стовбур мозку і мозочок
  - б. півкулі, довгастий мозок і мозочок
  - в. півкулі, міст і мозочок
  - г. всі відповіді вірні
2. Гальмівними є синапси:
  - а. аксосоматичні
  - б. дендродендритичні
  - в. аксоаксональні
  - г. соматосоматичні
3. Нервова система ділиться на:
  - а. центральну і периферійну
  - б. спинний мозок і нервові сплетіння
  - в. головний мозок і нервові вузли
  - г. головний мозок і нервові закінчення
4. Ядерні структури центральної нервової системи:
  - а. групи нейронів розміщених шарами
  - б. групи нейронів локально нагромаджених у білій речовині мозку
  - в. шари нейронів локалізованих у білій речовині мозку
  - г. всі відповіді вірні
5. Кора великих півкуль – це:
  - а. сіра речовина
  - б. біла речовина
  - в. сіра і біла речовина
  - г. всі відповіді вірні
6. За місцем контакту синапси є:
  - а. аксоаксональні
  - б. аксодендритичні
  - в. аксосоматичні
  - г. всі відповіді вірні
7. Нервова система ділиться на:
  - а. симпатичну і парасимпатичну
  - б. вегетативну і соматичну
  - в. автономну і ентєральну
  - г. всі відповіді вірні
8. Вегетативна (автономна) нервова система за функцією ділиться на:
  - а. симпатичну і парасимпатичну
  - б. центральну і периферійну

- в. соматичну і вегетативну
- г. всі відповіді вірні

9. Еферентна частина рефлекторної дуги вегетативної н.с. має нейронів:
- а. один
  - б. два
  - в. три
  - г. всі відповіді вірні
10. Автономна нервова система забезпечує:
- а. симпатичну іннервацію органів
  - б. парасимпатичну іннервацію органів
  - в. гомеостаз організму
  - г. рухову іннервацію органів

## Лекція 3

### Тема: Психофізіологія сенсорних процесів

#### План

1. Загальні властивості сенсорних процесів.
2. Нейронні моделі сприйняття.
3. Узагальнена модель сенсорної системи.

#### Загальні властивості сенсорних процесів

Основна функція сенсорних сигналів (сигналів від органів чуття) полягає у передаванні в головний мозок інформації, яка потрібна людині для правильної орієнтації в зовнішньому середовищі і оцінки стану свого організму. Сенсорні сигнали виникають при подразненні рецепторів специфічним для них видом подразника і передаються в мозок через нейрони сенсорної системи.

Загальна послідовність сенсорного процесу така: виявлення сигналів, їхнє розпізнавання, передача, перетворення, кодування, детектування ознак сенсорного образу і його упізнання.

**Рецептор** – це спеціалізована клітина, що здатна сприйняти в зовнішньому чи внутрішньому середовищі певний подразник і перетворити його енергію з фізичної чи хімічної форми у форму нервового збудження.

Рецептори класифікуються.

1) у залежності від відчуттів, що викликаються – на зорові, слухові, нюхові, смакові, рецептори дотику, терморекцептори, інтерорецептори (рецептори стану внутрішніх органів), пропріо- і вестибулорецептори (рецептори положення тіла і його частин у просторі);

2) у залежності від локалізації – на зовнішні (екстерорецептори) і внутрішні (інтерорецептори);

3) у залежності від характеру контакту з зовнішнім середовищем – на дистантні (отримують інформацію на відстані від джерела подразнення – зорові, слухові і нюхові) і контактні (отримують інформацію при зіткненні з подразником – смакові і тактильні);

4) у залежності від природи подразника – на фоторекцептори (зір), механорецептори (слухові, вестибулярні, тактильні рецептори шкіри, рецептори опорно-рухового апарату, барорецептори серцево-судинної системи); хеморецептори (смак, нюх, судинні і тканинні рецептори); терморекцептори (шкіри і внутрішніх органів); больові рецептори;

5) за механізмом збудження діляться на первинночутливі та вторинночутливі. До первинночутливих належать «голі» нервові закінчення дендритів псевдоуніполярних нейроцитів спинномозкових гангліїв. До вторинночутливих належать – ті, які мають між закінченням дендритів чутливих нейроцитів спеціальні епітеліальні клітини.

Сенсорні системи – анатомічно організована у структурах мозку система ядерних утворень і зв'язків, яка виконує функцію віднайдення і кодування інформації певної модальності.

Чутливість сенсорних систем обмежується верхнім і нижнім порогом. Нижній поріг визначає абсолютну чутливість. Чим вище нижній поріг, тим нижча чутливість. Верхній поріг зумовлюється максимальною силою подразника, що ще



здатен викликати у певній групі рецепторів адекватну реакцію. Нижчі значення інтенсивності вважаються підпороговими, а вищі – надпороговими. Підпорогові впливи, тим не менш, здатні впливати на людину (хоч безпосередньо нею не усвідомлюються) і на фізіологічному, і на психічному рівні. Величина нижнього і верхнього порогів чутливості може змінюватися в залежності від різних умов: віку людини, характеру її діяльності, функціонального стану рецептора, сили і тривалості подразнення тощо.

Поріг розрізнення характеризує мінімальну відмінність між двома подразниками, що викликає ледь помітну відмінність відчуттів. Цей поріг, відповідно до закону Е. Вебера, завжди вищий за подразника, що діяв раніше, на певну частку. Так, якщо на руці лежить вантаж 100 г, то для виникнення ледь помітного відчуття збільшення ваги необхідно додати близько 3 г. Якщо ж вага вантажу складає 1000 г, то близько 30 г.

Загальною властивістю сенсорних систем є адаптація – зміна чутливості сенсорної системи під впливом подразника.

Існує декілька видів сенсорної адаптації: 1) зниження чи зникнення чутливості внаслідок дії постійного чи сильнішого подразника; 2) підвищення чутливості під дією слабкого подразника.

Після виявлення і розрізнення сигналів здійснюється їх передавання і перетворення, що забезпечують надходження у вищі сенсорні центри мозку найбільш важливої інформації. У залежності від умов поняття «найбільш важливої» інформації може змінюватися. Але пріоритетність, за інших рівних умов, завжди буде залишатися за інформацією, що має більший ступінь новизни.

Наступним етапом є кодування інформації – її перетворення в умовну форму (код), що відбувається за певними правилами. Кодування інформації в нервовій системі – це перетворення специфічної енергії стимулів (світла, звуку, тиску й ін.) в універсальні коди нейронної активності, на основі яких мозок здійснює весь процес обробки інформації. Таким чином, *коди – це особливі форми організації імпульсної активності нейронів, які несуть інформацію про якісні й кількісні характеристики діючого на організм стимулу.*

Проблема утворення кодів та їхнього функціонування в ЦНС становить у наш час центральне ядро проблеми подання й перетворення інформації в організмі людини й тварин.

У сенсорній системі сигнали кодуються двоїстим кодом (наявністю чи відсутністю електричного імпульсу в той чи інший момент часу).

Інформація про параметри певного подразнення передається у вигляді окремих імпульсів, а також їхніх груп, чи «пачок». Амплітуда, тривалість і форма кожного імпульсу однакові, але кількість імпульсів у пачці, частота їхнього проходження, тривалість пачок і інтервалів між ними, а також тимчасовий «малюнок» («патерн») пачки різні і залежать від характеристик стимулу. Сенсорна інформація кодується також числом одночасно збуджених нейронів і їхнім розташуванням у нейронному шарі.

У корі мозку сигнали кодуються також синхронністю розрядів нейроцитів, зміною їхнього числа. У корі одним із основних способів стає позиційне кодування. Воно полягає в тому, що якась ознака подразника викликає збудження певного нейроцита чи їх невеликої групи, які локалізуються у певному місці кори.

Після кодування інформації відбувається її детектування, що є вибіркоким виділенням сенсорними нейронами певної ознаки подразника, що має поведінкове значення. Даний аналіз здійснюють нейрони-детектори першого порядку, які реагують вибірково на окремі властивості стимулу. Детектори вищого порядку концентруються у вищих відділах сенсорної системи. Вони відповідають за виділення складних ознак і цілих образів.

Кінцевим і найбільш складним етапом сенсорного процесу є упізнання образу і його класифікація тобто віднесення його до того чи іншого класу об'єктів з якими організм раніше уже зустрічався. На основі синтезу сигналів від нейронів-детекторів вищий відділ сенсорної системи формує «образ» подразника і порівнює його з величезною кількістю образів, які зберігаються в пам'яті. Упізнання завершується ухваленням рішення про те, що організм зустрічався з даним об'єктом чи ситуацією. В результаті цього відбувається сприйняття тобто ми усвідомлюємо чіє обличчя бачимо перед собою, кого чуємо, який запах відчуваємо.

З психофізіологічної точки зору відчуття є реактивною відповіддю на дію подразника, відображення окремих властивостей предметів та явищ при безпосередньому впливі на аналізатор. Сприймання обов'язково пов'язане з перцептивними діями і є активним процесом. Основою сприйняття є система внутрішньоаналізаторних і міжаналізаторних зв'язків, які забезпечують вирівнювання подразників і врахування якостей предмета як єдиного цілого.

У людини образ сприймання формується одночасно на різних рівнях узагальнення:

- а) на найвищому рівні фіксується лише наявність стимулу;
- б) нижче розташовані рівні, виділяють орієнтацію стимулу щодо фону, інші – відповідають за аналіз деталей цього стимулу.

### **Нейронні моделі сприйняття**

В даний час існують цілком точні дані про конкретні нейронні механізми, що здійснюють сенсорний аналіз і побудову сенсорної моделі зовнішнього середовища. Вони пов'язані з так званою концепцією детекторного кодування.

**Симультанне й суцесивне сприйняття.** Всі види сприйняття несуть інформацію про час, тобто про той момент, коли з'явився стимул й як довго він діяв. Інакше кажучи, *сприйняття – це процес, початком якого служить момент дії стимулу на рецептор*. Завершенням сприйняття є образ стимулу – об'єкта і його впізнання (ідентифікація). Тривалість одного акту сприйняття може бути дуже короткою, майже миттєвою, особливо, коли об'єкт сприйняття добре знайомий. У такому випадку говорять про одномоментне (**симультанне**) сприйняття. Якщо людина зіштовхується з невідомим стимулом, тривалість сприйняття може істотно збільшуватися. Потрібен час, щоб провести детальний сенсорний аналіз, висунути й перевірити кілька гіпотез із приводу діючого стимулу, і лише після цього ухвалити рішення щодо того, що ж є сприймаючий стимул. У цьому випадку говорять про послідовну обробку інформації й **суцесивне** сприйняття.

**Детекторна концепція.** Головним поняттям у детекторній концепції кодування служить поняття про нейрон-детектор. **Нейрон-детектор** – високоспеціалізована нервова клітина, здатна вибірково реагувати на ту чи іншу

*ознаку сенсорного сигналу.* Такі клітини виділяють у складному подразнику його окремі ознаки. Поділ складного сенсорного сигналу на ознаки для їхнього роздільного аналізу є необхідним етапом операції впізнання образів у сенсорних системах. Нейрони-детектори були виявлені в 60-і рр. спочатку в сітківці жаби, потім у зоровій корі кішки, а згодом й у зоровій системі людини.

Інформація про окремі параметри стимулу кодується нейроном-детектором у вигляді частоти потенціалів дії, при цьому нейрони-детектори мають вибірккову чутливість стосовно окремих сенсорних параметрів.

**Види нейронів-детекторів.** Найбільш детально нейрони-детектори досліджені в зоровій системі. Мова йде, у першу чергу, про орієнтаційно- і дирекційно-чутливі клітини. За відкриття феномена орієнтаційної вибіркковості нейронів зорової кори кішки її автори Д. Хьюбел і Т. Визел в 1981 р. були визнані гідними Нобелівської премії. Явище орієнтаційної вибіркковості полягає в тім, що клітина дає максимальний по частоті й числу імпульсів розряд при певному куті повороту світлої або темної смужки. У той же час при інших орієнтаціях стимулів ті ж клітини відповідають погано або не відповідають зовсім. Ця особливість дає підставу говорити про гостроту настроювання нейрона-детектора й передбачає діапазоні реагування. Дирекційно-вибірккові нейрони реагують на рух стимулу, демонструючи перевагу у виборі напрямку й швидкості руху

За своєю здатністю реагувати на описані характеристики зорових стимулів (орієнтацію, швидкість і напрямок руху) нейрони-детектори діляться на три типи: **прості, складні й надскладні.** Нейрони різного типу розташовані в різних шарах кори й різняться за ступенем складності й локалізацією в ланцюзі послідовної обробки сигналу.

Описано нейрони-детектори й в інших сенсорних системах: слуховій і сомато-сенсорній. У першому випадку мова йде про детекцію положення джерела звуку в просторі й напрямок його руху. У другому, активність нейронів детекторів пов'язана з визначенням руху тактильного стимулу по шкірі або величиною суглобного кута при зміні положення кінцівки.

Незважаючи на те, що наявних даних про механізми детекції й у зорової, і особливо в інших модальностях (слухової, соматосенсорної, нюхової) явно недостатньо, проте багато дослідників у цей час розглядають принцип нейронної детекції як універсальний принцип будови й функціонування всіх сенсорних систем.

#### **Узагальнена модель сенсорної системи.**

Детекторний принцип кодування покладений в основу «узагальненої моделі сенсорної системи, що виконує активний синтез у процесі внутрішнього відображення зовнішнього стимулу». Модель відтворює всі етапи процесу переробки інформації від виникнення збудження на виходах рецепторів до формування цілісного образу.

Перетворення інформаційного потоку в ній здійснюється за допомогою декількох типів формальних нейронів (детекторів, гностичних нейронів, нейронів-модуляторів, командних, мнемічних і семантичних нейронів), пов'язаних між собою стабільними й пластичними зв'язками двох типів: **інформаційними й модулюючими.**

Передбачається, що зовнішній подразник через органи почуттів створює розподілене збудження на виході рецептора. У результаті первинного аналізу із цього потоку збудження виділяються окремі ознаки стимулу. На наступному етапі

відбувається організація цілісного образу, у ході цієї стадії в зоровій системі людини за окремими фрагментами виникає гіпотеза про те, що це може бути. Гіпотетичні припущення про об'єкт (очікуваний образ) витягається з пам'яті й зіставляється з тією інформацією, що надходить із сенсорної системи. Далі приймається рішення про відповідність або невідповідність гіпотези об'єкту, перевіряється уточнюючу гіпотезу ознак.

Перетворення різних форм енергії на єдину мову нервових сигналів у сенсорних системах здійснюється у чотири етапи:

1. Перетворення – виникнення взаємодії між стимулом і спеціальними молекулярними рецепторами.

2. Генералізація рецепторного потенціалу – зміни у молекулярному рецепторі, які приводять до перетворень та змін мембранного потенціалу рецепторної клітини, хеморецептора, механо- та фоторецепторів.

3. Електротонічне поширення потенціалу – перехід від рецепторного потенціалу до імпульсу (здійснюється всередині тіла клітини, у нервовому волокні або між ділянками сенсорної перебудови та ділянкою, де виникає імпульс). Рецепторні та синаптичні потенціали поширюються за рахунок електричних потенціалів.

4. Перекодування відповіді рецептора в імпульсний розряд, що здійснюється в аферентному нервовому волокні, яке є носієм інформації решти відділів нервової системи.

Сенсорний провідний шлях складається з низки специфічно спеціалізованих нейронів, які об'єднані у специфічні сенсорні модулі через різні види синаптичних з'єднань (хімічних, електричних, електрохімічних). Всі мережі, які входять до складу провідних шляхів, організовані за модульним принципом і становлять сенсорну систему. В різних сенсорних системах ці мережі мають низку спільних властивостей (дивергенцію та конвергенцію). Так, аксони, що надходять, можуть дивергувати до кількох центрів одразу, а аксони з різних джерел – конвертувати в одному конкретному центрі. Формування ланцюгів зв'язку зумовлене наявністю часової послідовності у передачі подразника.

Навіть для найпростішого сприймання потрібна участь сукупності нейронів та їх зв'язків, налаштованих на координоване поєднання одночасно кількох якостей стимулу. Ця сукупність якостей становить характеристику ознаки, а механізм, завдяки якому нейрон або нейронний ланцюг більше, ніж інші, орієнтований на стимул, можна назвати вилученням або (виділенням) ознаки. Ще однією особливістю сенсорних систем є їх здатність до розрізнення якості стимулу. За аналітичного способу розрізнення кожна із субмодальностей зберігає свій індивідуальний характер; при синтетичному – кожна окрема якість істотно відрізняється від сформованого на основі цілого.

Згідно з ученням І. П. Павлова, кожен аналізатор є складним комплексним механізмом, який не тільки сприймає сигнали із зовнішнього середовища, але і перетворює їх енергію в нервовий імпульс, проводить вищий аналіз і синтез.

Кожен аналізатор є складною системою, яка включає такі ланки: 1) периферичний відділ, який сприймає зовнішній вплив (світло, запах, смак, звук, дотик) і перетворює його в нервовий імпульс, 2) провідні шляхи, по яких нервовий імпульс надходить у відповідний кірковий нервовий центр, 3) нервовий

центр в корі великого мозку (кірковий кінець аналізатора). Всі аналізатори діляться на два типи. Аналізатори, які здійснюють аналіз і синтез навколишнього середовища, називаються зовнішніми або екстерорецептивними. До них відносяться зоровий, слуховий, нюховий, тактильний та інші. Аналізатори, здійснюють аналіз явищ, які відбуваються всередині організму, називаються внутрішніми або інтерорецептивними. Вони дають інформацію про стан серцево-судинної, травної систем, органів дихання та ін. Одним з головних внутрішніх аналізаторів є руховий аналізатор, який дає інформацію в мозок про стан м'язово-суглобового апарату.

Механізми трансформації енергії рецепторами різних органів чуття дуже відрізняються, але всі вони ведуть до частотно-амплітудних змін електричної активності рецепторів. Такі зміни копіюють зміни у дії подразників. Отже, якщо рецепторні «входи» пристосовані до прийому різних видів енергії, то їхні «виходи» надсилають сигнали, що за своєю природою є універсальними для всієї нервової системи. Такі сигнали, зазнавши певної обробки у висхідних аферентних шляхах, передаються до головного мозку.

Мозкова, центральна, частина аналізатора складається з ядра та розсіяних по корі окремих спеціалізованих клітин. Ядро, утворене з маси нервових клітин, міститься у тій частині кори, куди входять провідникові шляхи від рецептора. Так, ядро зорового аналізатора розташоване у потиличних частках, слухового – у скроневих долях кори. Розсіяні елементи кожного аналізатора входять до ділянок, суміжних з ядрами інших аналізаторів, завдяки чому аналізатори перебувають у постійній взаємодії. Проявляється вона, наприклад, у тому, що в людини під впливом звуків можуть виникнути відчуття кольору, а деякі кольори можуть викликати відчуття тепла чи холоду. Це явище має назву **синестезії**. Явище синестезії поширюється на всі відчуття. Це виражається у мові, у поширених словосполученнях: теплий колір, пронизливий звук, гострий смак і т. д.

Ядра аналізаторів здійснюють найточніший аналіз зовнішніх і внутрішніх впливів. Руйнування ядра зорового аналізатора приводить до втрати цілісного предметного сприймання. Якщо зруйноване ядро слухового аналізатора, людина не розпізнає мелодії. Однак при цьому здатність розрізнити світло та окремі звуки не втрачається, що пояснюється збереженням розсіяних елементів.

Мозковий кінець аналізатора є проміжною ланкою нервових імпульсів, що виникають у рецепторі. Досягнувши кори та зазнавши обробки, перетворені імпульси знову повертаються до рецепторних систем. Завдяки цьому функціонування рецепторів змінюється під дією не лише зовнішніх впливів, а й імпульсів, які йдуть від мозкового кінця аналізатора. Аналізатор є частиною рефлекторного апарату, до якого входять також виконавчий механізм як система мотонейронів, які іннервують м'язи, суглоби та інші «робочі» органи, і спеціальні нейрони-модулятори, що змінюють збудження інших нейронів.

Відображення світу не завершується аналітичними процесами, які несуть інформацію про окремі якості та властивості предметів. У нервовій системі існують структури, що забезпечують синтез елементарних процесів і відображення предметів навколишнього світу в їхній цілісності. Такі структури є нейрофізіологічним механізмом сприйняття.

Сигнали, що надходять до ЦНС, обробляються (аналізуються), внаслідок чого виникає суб'єктивне відображення зовнішнього світу та внутрішнього

середовища організму, що служить основою для формування адекватної еферентної відповіді – поведінкова реакція. По відношенню до сенсорних стимулів поведінка складається із сприйняття і реакцій, що включають впізнавання, відчуття, мотивацію, скорочення скелетних м'язів (рух) та зміну функцій внутрішніх органів. У ЦНС інформація, крім аферентних систем, переробляється в інтегративних та еферентних. При цьому для аналізу сигналів, які надходять до ЦНС, залучаються такі ділянки, як асоціативні, лімбічна, рухові та вегетативні. Складна і досі мало досліджена їх взаємодія є основою нашої свідомості й поведінки.

У основі суб'єктивного феномену відчуття лежать фізіологічні процеси, які відбуваються в різних відділах нервової системи і об'єктивно реєструються за допомогою приладів. Рецептори сприймають подразнення і перетворюють їх у потоки нервових імпульсів, що посилаються провідними шляхами (нервовими клітинами та їх відростками) до ЦНС. Ці потоки імпульсів на різних рівнях, у кожному із певних нервових центрів видозмінюються під впливом імпульсів, що надходять з інших відділів ЦНС, інших сенсорних систем. Унаслідок цього частина інформації переводиться у відчуття, тобто доходить до кори великого мозку. Однак деяку частину аферентної сигналізації ми зовсім не усвідомлюємо. Це свідчить про те, що до кори великого мозку аферентна інформація не завжди доходить. Але в той же час і неусвідомлена частина аферентації служить для виникнення в багатьох структурах ЦНС викликаних ПД і для підтримання робочого стану мозку та інших ефектів, потрібних для забезпечення життєздатності організму.

Морфофізіологічною основою процесів аналізу аферентних сигналів є загальні властивості і закономірності функції нервових центрів. Нервові волокна, що передають сигнали до центрів головного мозку через низку синаптичних перемикачів, утворюють основу для розходження збудження – дивергенції. У цих нейронних структурах відбувається також конвергенція сигналів від різних рецепторів. Сигнали, що сюди надходять, можуть підсилювати збудження завдяки сумації або, навпаки, гальмувати. Цьому сприяє близькість нервових центрів різних сенсорних систем у відповідних відділах ЦНС.

Крім того, при переробці аферентних імпульсів на різних рівнях ЦНС можуть запускатися відповідні рефлекторні акти. Вони включають як руховий, так і вегетативний компоненти. Зважаючи на подібну будову аналізаторних систем людини, можна виділити такі основні її принципи: а) багат шаровість, багато рівнів розташування нервових центрів; б) багатоканальність (наявність на кожному рівні нейронів, пов'язаних із різною кількістю нейронів, які лежать нижче або вище); в) наявність сенсорних «лійок» – неоднакової кількості нейронів у сусідніх шарах; г) диференціація по вертикалі і горизонталі, за рахунок чого кожний «поверх» виконує свої функції.

Кожне відчуття характеризується певною якістю і кількістю. Людина з нормальним зором може сказати, що вона бачить перед собою (наприклад, червону суницю чи чорну ожину). Для зору якість буде виражатися в здатності розрізняти якість та колір, а для слуху – різні тони. Основною кількісною характеристикою відчуттів є їх інтенсивність. Так, для зору це буде ступінь відчуття яскравості, а для слуху – гучності тону.

Вивчення цих характеристик сенсорних систем є не простим завданням. Уперше науково обґрунтував визначення порога кількісного розрізнення подразника Е. Вебер. Він описав залежність між силою подразнення та інтенсивністю відчуття.

Переважає більшість сенсорних систем дозволяє оцінювати просторове перебування подразника. Це забезпечується в кожному випадку морфологічними та фізіологічними особливостями конкретної системи, а також життєвим досвідом. Серед просторових перетворень сигналів можна виділити зміну їх масштабу в цілому чи порушення співвідношення різних просторових частин. Для просторового розрізнення двох стимулів треба, щоб між збудженими рецепторами був хоча б один не збуджений елемент. Збудження двох сусідніх рецепторів буде сприйматися як єдине подразнення.

Життєво важливою характеристикою сенсорних стимулів є час. Тривалість стимуляції помітно впливає на силу відчуття. Можна виявити часові пороги впливу стимулів різної тривалості, а для періодичної стимуляції – і частоту злиття. Усі сенсорні системи мають інерційність. Треба деякий час для того, щоб збудження й відчуття розвинулись повністю. І для припинення всіх фізіологічних процесів, викликаних подразником у всіх структурах сенсорної системи, потрібен такий же час. Для часового розрізнення двох подразників важливо, щоб сигнал, викликаний наступним стимулом, не потрапив у рефракторний період від попереднього подразника, щоб нервові процеси не зливались у часі.

#### Дайте відповіді на такі запитання

1. Основна функція сенсорних процесів полягає в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Дайте визначення рецептора і проведіть їх класифікацію \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Загальні принципи роботи сенсорної системи такі: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Опишіть нейронні моделі сприйняття \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Назвіть етапи перетворення різних форм енергії в сенсорних системах на нервовий імпульс \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Дайте визначення аналізатора і назвіть його структурні компоненти \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Опишіть механізм виникнення суб'єктивного відображення об'єктивного світу \_\_\_\_\_

---

---

---

**Виберіть правильну відповідь**

1. В залежності від характеру контакту із зовнішнім середовищем рецептори є:
  - а. зорові, терморецептори
  - б. зовнішні і внутрішні
  - в. дистантні і контактні
  - г. механорецептори і барорецептори
  
2. В залежності від природи подразника:
  - а. зорові, терморецептори
  - б. зовнішні і внутрішні
  - в. дистантні і контактні
  - г. механорецептори і барорецептори
  
3. В залежності від відчуття рецептори є:
  - а. зорові, терморецептори
  - б. зовнішні і внутрішні
  - в. дистантні і контактні
  - г. механорецептори і барорецептори
  
4. В залежності від локалізації рецептори є:
  - а. зорові, терморецептори
  - б. зовнішні і внутрішні
  - в. дистантні і контактні
  - г. механорецептори і барорецептори
  
5. Рецептор має здатність перетворювати:
  - а. хімічну енергію в теплову
  - б. фізичну у нервові збудження
  - в. теплову у нервові збудження
  - г. всі відповіді вірні
  
6. Рецептор – це:
  - а. розгалуження дендрита псевдоуніполярного нейрона
  - б. розгалуження аксона біполярного нейрона
  - в. розгалуження дендрита мультиполярного нейрона
  - г. розгалуження аксона мультиполярного нейрона
  
7. Назвіть загальну властивість сенсорних систем:
  - а. поріг чутливості
  - б. адаптація



- в. пріоритетність інформації
  - г. всі відповіді вірні
8. Загальна послідовність сенсорного процесу така:
- а. виявлення і розпізнавання сигналів, кодування, детектування і упізнавання образу
  - б. виявлення сигналів, передача, кодування і упізнавання образу
  - в. виявлення і розпізнавання сигналів, передача, кодування, детектування і упізнавання образу
  - г. виявлення сигналів, передача, детектування і упізнавання образу
9. Види нейронів-детекторів:
- а. прості, загальні та спеціальні
  - б. складні і прості, загальні
  - в. спеціальні, загальні і прості
  - г. прості, складні, надскладні
10. Назвіть автора, який отримав Нобелівську премію за феномен орієнтаційної вибірковості нейронів:
- а. Д. Хьюбел
  - б. Т. Визел
  - в. А. Хабберт
  - г. Е. Вебер

## Лекція 4

### Тема: Психофізіологія зорової системи

#### План

1. Будова і функції периферійної частини зорового аналізатора (очного яблука).
2. Будова і функції сітківки.
3. Провідні шляхи та кіркові центри зорового аналізатора.
4. Акомодація, рефракція. Види аномалії рефракції і способи її корекції.
5. Світло- і кольоросприйняття. Адаптація ока.

#### **Будова і функції периферійної частини зорового аналізатора (очного яблука).**

Зорова система є у людей одним з найважливіших органів чуття. Саме вона надає мозку понад 90% усієї сенсорної інформації.

Зорова система сприймає видиме світло – вузьку частину діапазону електромагнітних випромінювань з різними довжинами хвиль, від порівняно коротких (червоний) до більш довгих (синій). Людина бачить різні об'єкти тому, що вони відбивають світло. А кольори, що розрізняються нею, визначаються тим, яку з частин видимого світлового спектра відбиває чи поглинає предмет.

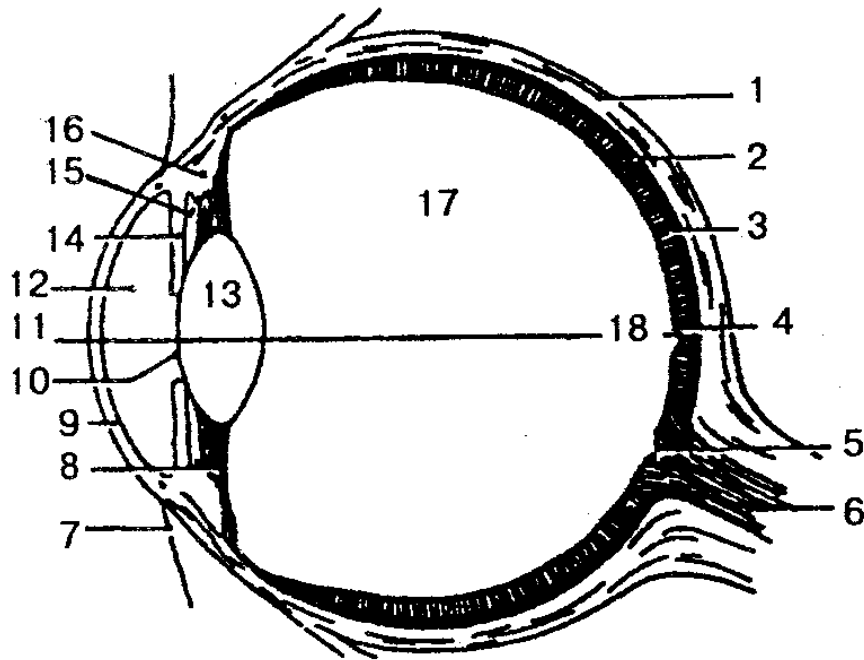
Загальна послідовність зорового сприйняття така: воно починається з проєкції зображення на сітківку ока; далі відбувається збудження фоторецепторів; ще далі – передавання і перетворення зорової інформації в нейронних мережах зорової системи; а закінчується зорове сприйняття прийняттям вищими корковими відділами зорової системи рішення про зоровий образ.

Основними структурними компонентами системи зору є:

- 1) периферичний відділ – це око з його основними апаратами (оптичним, руху ока і сітківки);
- 2) зорові нерви, що передають інформацію від сітківки ядрам таламуса і гіпоталамуса;
- 3) підкірковий відділ – три пари ядер-латеральних колінчатих тіл, верхні горбки чотирьохгорбчатого тіла (у таламусі) і супрахіазмені ядра гіпоталамуса;
- 4) зорова кора.

Аналізатор – структурно-функціональна одиниця, яка відповідає за прийом і аналіз сенсорної інформації, певної однієї модальності. Аналізатор має три частини: орган сприйняття (рецептор), який перетворює енергію подразнення в нервовий імпульс, провідникову частину – сформовану аферентними волокнами і провідними шляхами, які передають нервові імпульси до ієрархічно вищих відділів нервової системи і нарешті центральний відділ, що складається із релейних підкоркових ядер і проєкційних відділів кори великих півкуль, де відбувається остаточний аналіз і синтез отриманої інформації і упізнання образу.

Периферійною частиною зорового аналізатора є сітківка, яка знаходиться в очному яблуку. Очне яблуко людини має близьку до кулястої форму, що уможливує його обертання для наведення на об'єкт, що розглядається, і забезпечує гарне фокусування зображення на сітківці. На шляху до сітківки промені світла проходять через заломлюючі середовища ока: речовину рогівки, передню і задню камери ока, кришталік і скловидне тіло.



- 1 – склера; 2 – судинна оболонка; 3 – сітківка; 4 – центральна ямка; 5 – сліпа пляма;  
 6 – зоровий нерв; 7 – кон'юнктива; 8 – ціліарна зв'язка; 9 – рогівка; 10 – зіниця;  
 11, 18 – оптична вісь; 12 – передня камера; 13 – кришталік; 14 – райдужка;  
 15 – задня камера; 16 – війковий м'яз; 17 – склоподібне тіло

*Рис. 4.1. Будова очного яблука (схема):*

Око (oculus) складається з очного яблука і зорового нерва з його оболонками. Очне яблуко має округлу форму, передній і задній полюси. Перший відповідає найбільш виступаючій частині зовнішньої фіброзної оболонки (рогівки), а другий – найбільш виступаючій частині, яка знаходиться латеральніше виходу зорового нерва з очного яблука. Лінія, що з'єднує ці точки, називається зовнішньою віссю очного яблука, а лінія, що з'єднує точку на внутрішній поверхні рогівки з точкою на сітківці, отримала назву внутрішньої осі очного яблука. Зміни співвідношень цих ліній викликають порушення фокусування зображення предметів на сітківці, поява короткозорості (міопія) або далекозорості (гіперметропія).

Очне яблуко складається з трьох оболонок: фіброзної, судинної оболонок, сітківки та ядра очного яблука (водяниста волога передньої і задньої камер, кришталік, склисте тіло).

**Фіброзна оболонка** – зовнішня щільна оболонка, яка виконує захисну і світлопровідну функції. Передня її частина називається рогівкою, задня – склерою, місце переходу склери в рогівку називається лімбом. Рогівка – це прозора частина оболонки, яка не має судин, а за формою нагадує годинникове скло. Діаметр рогівки – 12 мм, товщина – близько 1 мм.

Друга частина фіброзної оболонки (склера) складається з щільної волокнистої сполучної тканини, товщиною близько 1 мм. На границі з рогівкою в товщі склери знаходиться вузький канал – венозний синус склери. До склери прикріплюються окорухові м'язи. Склера виконує дві основні функції: опорну і захисну.

**Судинна оболонка** містить велику кількість кровоносних судин і пігменту.

Вона складається з трьох частин: а) власної судинної оболонки, б) війкового тіла і г) райдужки. Власне судинна оболонка утворює більшу частину судинної оболонки і вистилає задню частину склери, зростається пухко із зовнішньою оболонкою; між ними знаходиться навколо судинний простір у вигляді вузької щілини.

**Війчасте тіло** є потовщеним відділом судинної оболонки, який лежить між власною судинною оболонкою і райдужкою. Основу війкового тіла складає пухка сполучна тканина, багата судинами і гладкими м'язовими клітинами. Його передній відділ має близько 70 радіально розташованих війкових відростків, які становлять війчастий вінець. До останнього прикріплюються радіально розташовані волокна війкового паска, які потім йдуть до передньої і задньої поверхні капсули кришталика. Війчастий м'яз складається з складнопереплетених пучків гладких м'язових клітин. При їх скороченні відбуваються зміна кривизни кришталика і пристосування до чіткого бачення предмета, який розташований на різній віддалі від ока (акомодація).

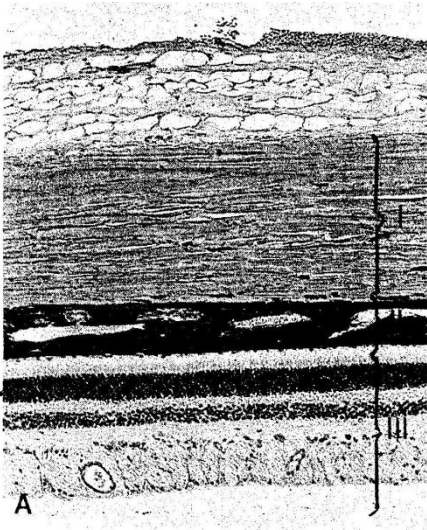
**Райдужка** – сама передня частина судинної оболонки, має форму диска з отвором (зіницею) в центрі. Вона складається зі сполучної тканини з судинами, пігментних клітин, які визначають колір очей, і м'язових волокон, розташованих радіально і циркулярно. Якщо пігменту багато, то очі карі, мало – голубі, відсутні – альбіноси.

У райдужці розрізняють передню поверхню, яка формує задню стінку передньої камери ока, і зіничний край, який обмежує отвір зіниці. Задня поверхня райдужки формує передню поверхню задньої камери ока, війчастий край з'єднується з війковим тілом і склерою за допомогою гребінцевої зв'язки. М'язові волокна райдужки, скорочуючись або розслабляючись, зменшують або збільшують діаметр зіниць.

### **Будова і функції сітківки**

Внутрішня (чутлива) оболонка очного яблука – **сітківка** – щільно прилягає до судинної. Сітківка має велику задню зорову частину і меншу передню «сліпу» частину, яка об'єднує війчасту і райдужну частини сітківки. Зорова частина сітківки складається з внутрішньої пігментної і нервової частин. Остання має до 10 шарів нервових клітин. У внутрішню частину сітківки входять клітини з відростками у формі колбочок і паличок, які є світлочутливими елементами очного яблука. Колбочки сприймають світлові промені при яскравому (денному) світлі та є одночасно рецепторами кольору, а палички функціонують при сутінковому освітленні і відіграють роль рецепторів сутінкового світла.

Сітківка є внутрішньою світлочутливою оболонкою ока. Вона має товщину 0,15-0,20 мм і є ланцюгом із трьох шарів нейроцитів. Перший шар сітківки утворений зоровими рецепторами – паличками і колбочками, які є видозміненими дендритами біполярних нейроцитів. Саме в них відбувається трансформація світлової енергії в нервові збудження. Це здійснюється за допомогою зорових пігментів, що містяться в паличках (родопсин) і колбочках (йодопсин). Другий шар нейроцитів сітківки – біполярні асоціативні. Третій шар нейроцитів – гангліозні клітини, аксони яких формують зоровий нерв. Пігментний шар сітківки та тіла і відростки нервових клітин формують її десять шарів (рис. 4.2.).



А – загальний вигляд задньої стінки ока; I – склера, II – судинна оболонка, III – сітківка.

Б – схема клітинної будови сітківки і її шарів.

В – зріз сітківки.

I – пігментний шар, II – фотосенсорний, III – зовнішній пограничний, IV – зовнішній ядерний, V – зовнішній сітчастий, VI – внутрішній ядерний, VII – внутрішній сітчастий, VIII – гангліонарний, IX – шар нервових волокон, X – внутрішній пограничний

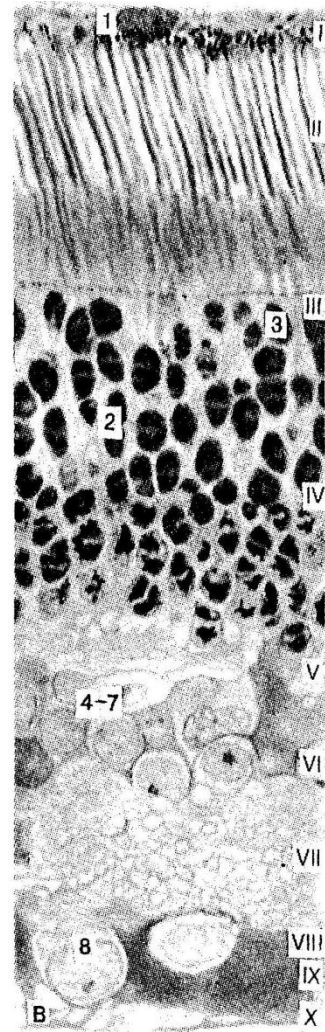
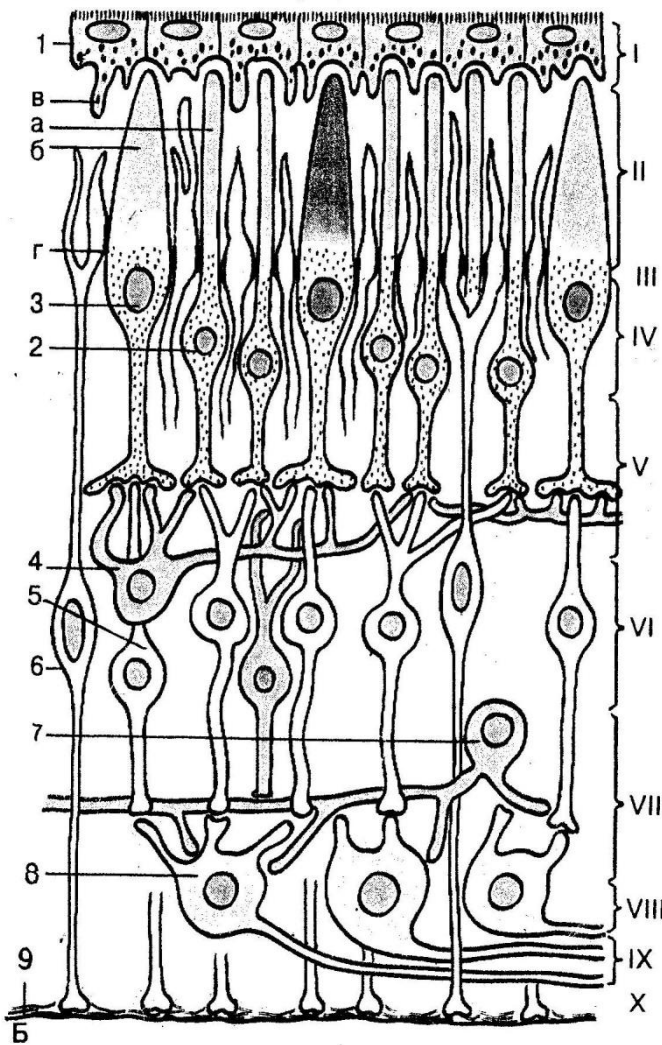
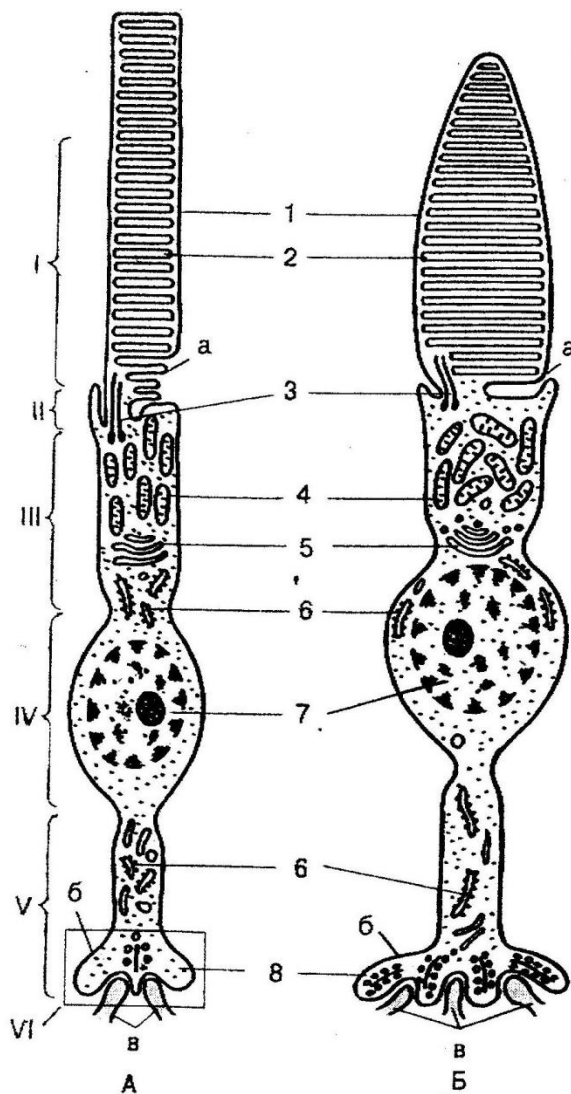


Рис. 4.2. Схема структури задньої стінки ока

У сітківці міститься приблизно 6-7 млн колбочок і 110-125 млн паличок. Палички чутливі до яскравості світла, але не можуть сприймати колір. Колбочки реагують на різні кольори, але менш чутливі до яскравості світла. Вони розподілені в сітківці нерівномірно. У центральній ямці сітківки (жовтій плямі) - місці найбільш чіткого фокусування зображення містяться тільки колбочки. У

напрямку до периферії сітківки кількість колбочок зменшується до повного зникнення, а кількість паличок збільшується. Решта аксонів нервових клітин виконують з'єднювальну роль, а аксони гангліозних клітин, об'єднавшись в пучок, утворюють нерв, який виходить із сітківки. На задньому відділі сітківки знаходиться місце виходу зорового нерва – диск зорового нерва, а латеральне від нього розташовується жовтувата пляма. Тут знаходиться найбільша кількість колбочок; це місце є місцем найкращого бачення.



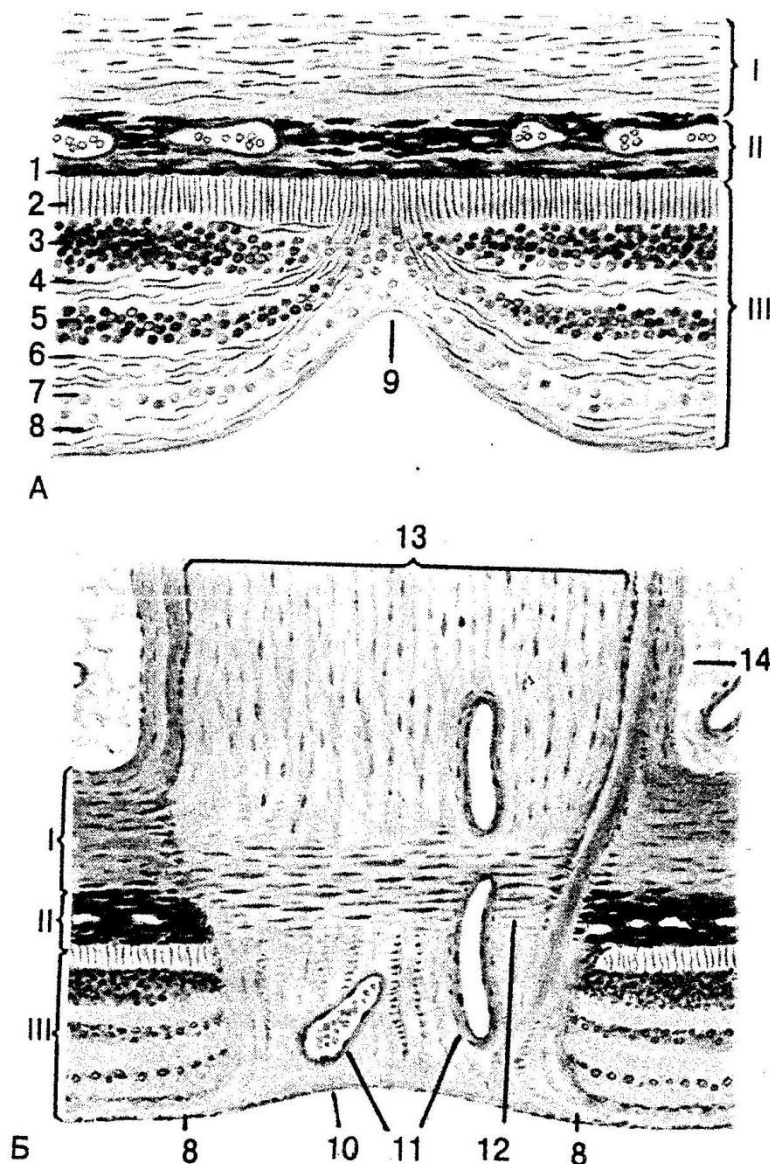
А – палички, Б – колбочки; I – зовнішній сегмент, II – зв'язуючий відділ, III – внутрішній сегмент, IV – тіло, V – центральний відросток, VI – зона синапсу; 1 – плазмолема, а – інвагінації плазмолеми, 2 – диски, 3 – війки, 4 – мітохондрії, 5 – комплекс Гольджі, 6 – гранулярна ендоплазматична сітка, 7 – ядро, 8 – синапс: б – пресинаптична, в – постсинаптична мембрани

*Рис. 4.3. Схема ультраструктурної будови нейросенсорних клітин сітківки*

В ядро очного яблука входять передня і задня камери, заповнені водянистою вологою, кришталік і склисте тіло. Передня камера ока – це простір між рогівкою спереду і передньою поверхнею райдужки ззаду. Місце по колу, де знаходиться край рогівки і райдужки, обмежено гребінцевою зв'язкою. Між пучками цієї зв'язки розташований простір райдужно-рогівкового вузла (фонтанові простори). Через ці простори водяниста волога з передньої камери відтікає в венозний синус склери (шлемовий канал), а потім надходить в передні

війчасті вени. Через отвір зіниці передня камера з'єднується із задньою камерою очного яблука. Задня камера в свою чергу з'єднується з просторами між волокнами кришталіка і війковим тілом. По периферії кришталіка лежить простір у вигляді паска, заповнений водянистою вологою.

**Кришталік** – це двоопукла лінза, яка розташована позаду камер очей і володіє світлозаломлюючою здатністю. Речовина кришталіка безбарвна, прозора, щільна, не має судин і нервів. Зовні кришталік покритий тонкою прозорою еластичною капсулою, до якої прикріплюється війковий пасок (циннова зв'язка). При скороченні війкового м'яза змінюються розміри кришталіка і його заломлююча здатність. При розгляді близьких предметів війковий м'яз скорочується, а циннові зв'язки розслаблюються, кришталік стає більш опуклим, а його заломлююча сила зростає.



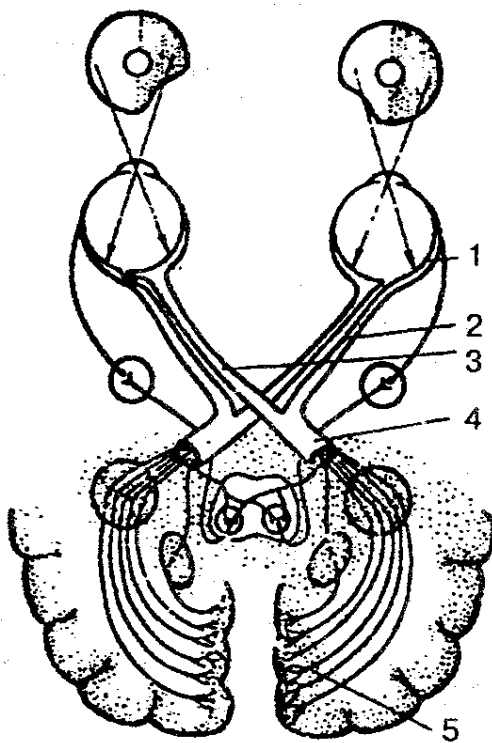
А – жовта пляма, Б – сліпа пляма (диск зорового нерва); I – склера, II – судинна оболонка, III – сітківка; 1 – пігментний шар, 2 – фотосенсорний шар, 3 – зовнішній ядерний шар, 4 – зовнішній сітчастий шар, 5 – внутрішній ядерний шар, 6 – внутрішній сітчастий шар, 7 – гангліонарний шар, 8 – шар нервових волокон, 9 – сліпа пляма сітківки, 10 – диск зорового нерва, 11 – центральна вена і артерія, 12 – решітчаста пластинка, 13 – зоровий нерв, 14 – пухка волокниста сполучна тканина

*Рис. 4.4. Сітківка ока (жовта і сліпа плями)*

При розгляді предметів, які знаходяться на віддалі, м'яз розслаблюється, а зв'язки натягуються капсула кришталика стає більш плоскою, а сам кришталик стає менш опуклим, внаслідок чого його заломлююча сила зменшується. Завдяки акомодатції зображення фіксується на сітківці.

**Склисте тіло** – це желеподібна прозора маса, яка не має судин і нервів та покрита мембраною. Розташоване воно в склистій камері очного яблука, ззаду кришталика і щільно прилягає до сітківки. Заломлююча здатність склистого тіла близька до такої водянистої вологи, яка заповнює камери ока. Крім того, склисте тіло виконує опорну і захисну функції. Отже, оптичний або діоптричний апарат ока складається із: прозорої рогівки, вологи передньої та задньої камер ока, кришталика і склистого тіла. Промені світла проходять через оптичну систему ока, формують на сітківці дійсне перевернуте і зменшене зображення об'єкта.

### Провідні шляхи та кіркові центри зорового аналізатора



- 1 – сітківка; 2 – не перехрещені волокна зорового нерва;  
3 – перехрещені волокна зорового нерва;  
4 – зоровий тракт;  
5 – кірковий аналізатор

*Рис. 4.5.1. Схема будови зорового аналізатора*

Провідні шляхи зорового аналізатора (рис. 4.5.1. і 4.5.2.). Світло, який потрапляє на сітківку, проходить спочатку через прозорий світлозаломлюючий апарат ока: рогівку, водянисту вологу передньої і задньої камер, кришталик і склоподібне тіло. Пучок світла на своєму шляху регулюється зіницею. Світлозаломлюючий апарат спрямовує пучок світла на більш чутливу частину сітківки – місце найкращого бачення – жовту пляму з її центральної ямкою. Проїшовши через всі шари сітківки, світло викликає там складні фотохімічні перетворення зорових пігментів. У результаті цього в світлочутливих клітинах (паличках і колбочках) виникає нервовий імпульс, який потім передається такими нейронами сітківки – біполярними клітинами (нейронами), а після них – нейронам гангліозного шару, гангліозним нейронам. Відростки останніх йдуть у бік диска і формують зоровий нерв.

Проїшовши в череп через канал зорового нерва по нижній поверхні головного мозку, зоровий нерв утворює неповний зоровий перехрест. Цей механізм забезпечує кожному півкулю мозку інформацією від обох очей: у потиличну частку правої півкулі надходять

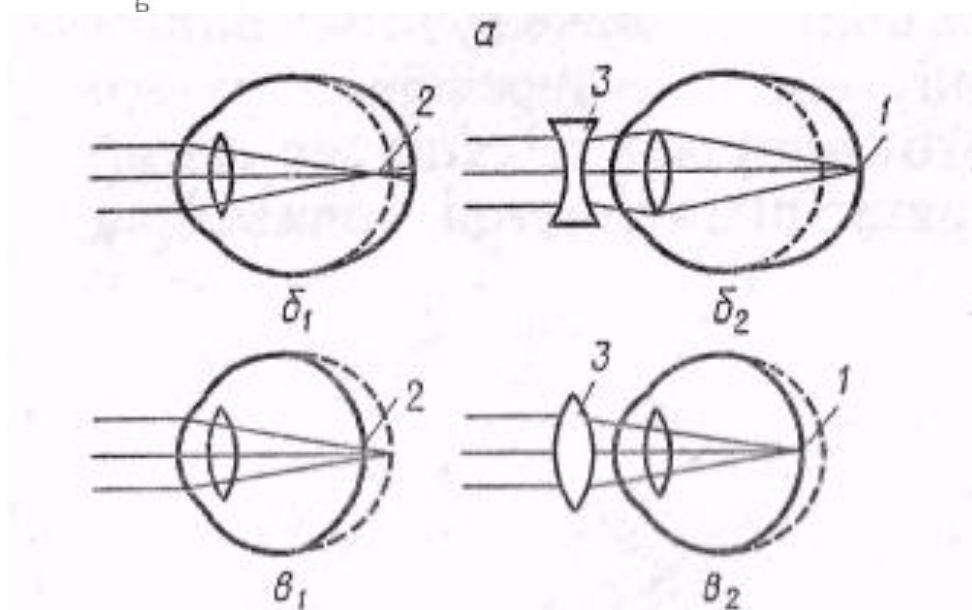
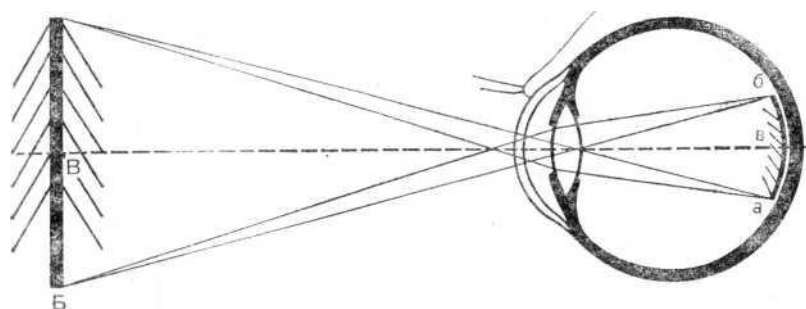
сигнали від правих половин кожної сітківки, а в ліву півкулю – від лівої половини кожної сітківки. Після перехреста основна кількість нервових волокон підходить до підкіркового зорового центру (латерального колінчастого тіла і верхніх горбиків даху середнього мозку), а далі зорові сигнали надходять у первинну проекційну ділянку зорової кори.





Зір одночасно двома очима дає можливість сприйняття глибини і правильного уявлення про взаємне розташування предметів. Здатність до злиття окремих зображень, які отримує кожне око, в єдине ціле забезпечує бінокулярний зір.

Гострота зору характеризує просторову роздільну здатність очей і визначається тим найменшим кутом, при якому людина здатна розрізняти роздільно дві точки. Чим менший кут, тим кращий зір. У нормі цей кут дорівнює 1 хв, або 1 одиниці.



а – нормальний зір, б1 – короткозорість, б2 – корекція короткозорості, в1 – далекозорість, в2 корекція далекозорості, 1 – зона чіткого бачення; 2 – зона розмитого зображення; 3 – коригувальні лінзи

*Рис. 4.6. Головні аномалії рефракції ока та їх корекція*

Для визначення гостроти зору використовують спеціальні таблиці, на яких зображені букви (таблиці Сівцева) або кільця Ландольта (незамкнені кільця різних розмірів).

Якщо зображення об'єкта проектується на центральну ямку жовтої плями – то це центральний зір. Сприйняття предмета іншими частинами сітківки називається периферійним зором.

#### **Світло- і кольоросприйняття. Адаптація ока**

Поле зору – це простір, який сприймається одним оком при нерухомому його стані. Зміна поля зору може бути ранньою ознакою деяких захворювань очей і головного мозку.

Кольоросприйняття – здатність ока розрізняти кольори. Завдяки цій зоровій функції людина здатна сприймати близько 180 відтінків кольорів. Кольоровий зір має велике практичне значення в низці професій, особливо в мистецтві. Як і гострота зору, кольоросприйняття є функцією колбочкового апарату сітківки. У сітківці є три типи колбочок: чутливих до червоного, до зеленого – до синього. Саме ці три типи колбочок забезпечують нам усю гаму кольорів. Порушення кольоросприйняття може бути вродженим і набутими.

Порушення кольоросприйняття носить назву дальтонізму і визначається за допомогою псевдоізохроматичних таблиць, у яких передається сукупність кольорових крапок, що утворюють знак. Людина з нормальним зором легко розрізняє контури знака, а дальтонік – ні. Дальтонізмом страждають 8 % чоловіків і 0,5 % жінок.

Важливим пристосуванням зорової системи до умов освітленості є її адаптація. **Світлова адаптація** виникає при переході від темряви до світла (після тимчасового осліплення чутливість зору до світла поступово знижується). Світлова адаптація відбувається протягом перших 4-6 хвилин. Темнова – при переході від світла до темряви чутливість рецепторів сітківки до світла підвищується. Темнова адаптація закінчується через 40-50 хвилин. У механізмі світлової адаптації активну участь приймає зіниця: за яскравого освітлення звужується, за темноти – розширюється.

Поле зору називається простір, видимий оком при фіксації погляду в одній точці. Його кутовий розмір становить у людини 1,5-2 кутових градуси.

Бачення двома очима одночасно називається бінокулярним зором. Незважаючи на наявність двох зображень на двох сітківках ока, у людини не виникає відчуття бачення двох предметів. Це відбувається внаслідок того, що зображення кожної точки предмета потрапляє на відповідні – кореспондуючі точки двох сітківок. Але якщо ж дивитися на близький предмет, то зображення якої-небудь більш віддаленої точки потрапляє на неідентичні – диспаратні точки двох сітківок. Цей механізм відіграє значну роль в оцінці відстані, у баченні глибини простору й оцінці величини предметів.

### Дайте відповіді на такі запитання

1. Назвіть структурні компоненти зорового аналізатора \_\_\_\_\_

2. Опишіть загальну будову очного яблука \_\_\_\_\_

3. Будова фіброзної оболонки ока та її функції \_\_\_\_\_

4. Будова судинної оболонки ока \_\_\_\_\_

5. Будова сітківки ока \_\_\_\_\_

6. Характеристика жовтої та сліпої плям сітківки ока \_\_\_\_\_

7. Дайте визначення аккомодації та опишіть її механізми \_\_\_\_\_

---

8. Зарисуйте різні види аномалії рефракції та проведіть її корекцію

9. Нарисуйте схему зорового аналізатора і зробіть відповідні позначення

**Виберіть правильну відповідь**

1. Зорові рецептори називаються:
  - а. гангліонарні клітини
  - б. палочки і колбочки
  - в. асоціативні нейрони
  - г. всі відповіді вірні
  
2. Найкраще місце бачення в сітківці називається:
  - а. жовтою плямою
  - б. сліпою плямою
  - в. палочками і колбочками
  - г. гангліонарними клітинами
  
3. Далекозорість обумовлена:
  - а. занадто довгою повздожньою віссю ока
  - б. укороченою повздожньою віссю ока
  - в. нормальною повздожньою віссю ока
  - г. всі відповіді вірні
  
4. Аномалії рефракції зумовлені:
  - а. зміною форми очного яблука
  - б. зміною сітківки ока
  - в. зміною довжини очного яблука
  - г. зміною фіброзної оболонки ока
  
5. Короткозорість обумовлена:
  - а. занадто довгою повздожньою віссю ока
  - б. укороченою повздожньою віссю ока
  - в. нормальною повздожньою віссю ока
  - г. всі відповіді вірні

6. Акомодація – це пристосування ока до ясного бачення об'єктів, які розташовані:
- а. на однаковій відстані від ока
  - б. на різній відстані від ока
  - в. в телескопі
  - г. на яскравому світлі
7. Кришталик змінює свою кривизну за рахунок:
- а. війчастих м'язів
  - б. ціліарник зв'язок
  - в. судинної оболонки
  - г. зорових нервів
8. Ціміарне тіло є похідною оболонки:
- а. фіброзної
  - б. судинної
  - в. сітківки
  - г. всі відповіді вірні
9. Райдужна оболонка є похідною оболонки:
- а. фіброзної
  - б. судинної
  - в. сітківки
  - г. всі відповіді вірні
10. Прозорі середовища ока:
- а. рогівка, кришталик і склисте тіло, волога передньої і задньої камер ока
  - б. рогівка, волога переднього і заднього камер ока
  - в. кришталик, волога передньої і задньої камер ока
  - г. рогівка, кришталик, волога передньої камери ока

## Лекція 5

### Тема: Психофізіологія слухової і вестибулярної систем

#### План

1. Будова органа слуху:
  - а. зовнішнє вухо;
  - б. середнє вухо;
  - в. внутрішнє вухо.
2. Будова кісткового і перетинчастого лабіринтів. Кортиїв (спіральний орган), його будова і функція.
3. Механізм сприйняття звукових хвиль.
4. Вестибулярна система.

#### Будова органа слуху

Система слуху є одним з найважливіших органів чуття людини. Роль слуху значно зросла в зв'язку з виникненням мови як засобу міжособистісного спілкування. Людина здатна чути тільки ті звуки навколишнього світу, що знаходяться в діапазоні від 16 до 20 000 Гц. Слух людини максимально чутливий при частоті звуку від 1000 до 4000 Гц. Звук (звукова хвиля) є розрідження і згущення повітря, що чергуються і поширюються в усі сторони від джерела його виникнення. Акустичні сигнали збуджують слухові рецептори, що знаходяться в завитці внутрішнього вуха. Далі ці рецептори активують перші слухові нейрони, після чого слухова сенсорна інформація передається в слухову ділянку кори мозку через низку послідовних відділів.

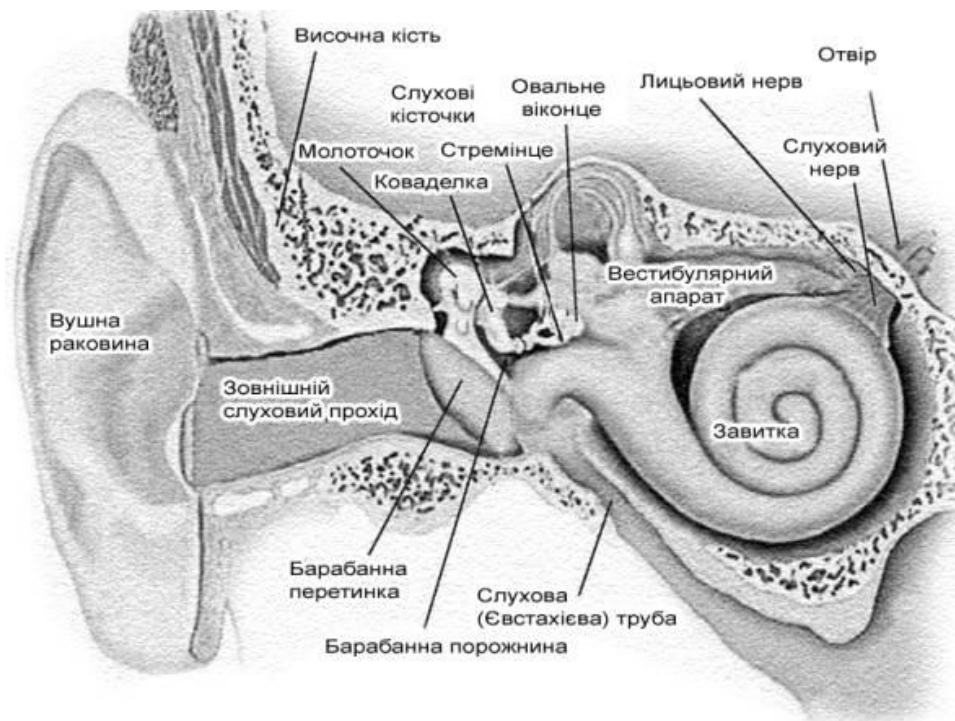


Рис. 5.1. Орган слуху і рівноваги

Орган слуху (рис. 5.1.) ділиться на три частини: зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо. Ці частини тісно пов'язані анатомічно і функціонально. Зовнішнє і середнє вухо проводить звукові коливання до внутрішнього вуха, і таким чином

є звукопровідним апаратом. Внутрішнє вухо, в якому розрізняють кістковий і перетинчастий лабіринти, містять рецепторний апарат органу слуху і рівноваги.

**Зовнішнє вухо** включає вушну мушлю, зовнішній слуховий прохід, які призначені для уловлювання та проведення звукових коливань.

Дві вушні мушлі служать для визначення напрямку звукової хвилі. Зовнішній слуховий хід проводить звукові коливання до барабанної перетинки, що відокремлює зовнішнє вухо від середнього вуха (барабанної порожнини).

Зовнішній слуховий хід це S-подібна трубка, яка зовні відкривається слуховим отвором і сліпо закінчується в глибині і відокремлюється від порожнини середнього вуха барабанною перетинкою. Довжина слухового ходу у дорослої людини складає близько 36 мм, діаметр на початку досягає 9 мм, а у вузькому місці 6 мм. Хрящова частина, що є продовженням хряща вушної мушлі, становить 1/3 його довжини, інші 2/3 утворені кістковим каналом скроневої кістки. У місці переходу однієї частини в іншу зовнішній слуховий хід звужений і вигнутий. Він вистелений шкірою і багатий жировими залозами, а також залозами, які виділяють вушну сірку.

**Барабанна перетинка** – тонка напівпрозора овальна пластинка, яка знаходиться на кордоні зовнішнього та середнього вуха.

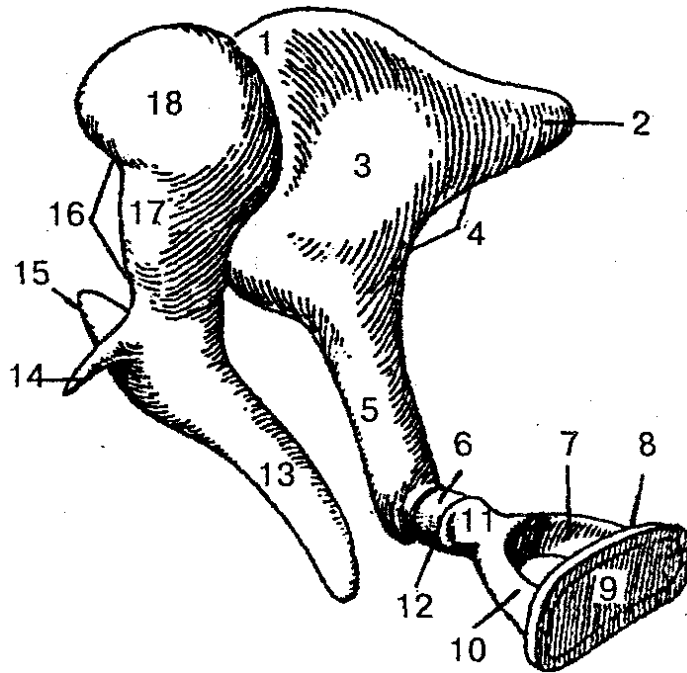
**Середнє вухо** має барабанну перетинку (яка є границею між зовнішнім і середнім вухом), барабанну порожнину і три кісточки (молоточок, коваделко і стремінце), що зчленовані між собою суглобами і послідовно передають коливання барабанної перетинки, що виникли в результаті впливу звукової хвилі, у внутрішнє вухо. Частота вібрації барабанної перетинки залежить від сили звуку. Кісточки утворюють систему важелів, що підсилює передачу енергії повітряних коливань – тиск на овальне віконечко завитки в порівнянні з тиском на барабанну перетинку збільшується приблизно в 20 разів. Порожнина середнього вуха поєднується з зовнішнім середовищем через барабанну (євстахієву) трубу, що забезпечує підтримку в порожнині постійного тиску, близького до атмосферного.

**Барабанна порожнина** знаходиться в товщі пірамідки скроневої кістки, між барабанною перетинкою латерально і кістковим лабіринтом медіально.

У барабанній порожнині знаходяться покриті слизовою оболонкою три слухові кісточки, а також зв'язки і м'язи. Слухові кісточки (рис. 5.2.) мають невеликі розміри. З'єднуючись між собою, вони утворюють ланцюг, який простягнувся від барабанної перетинки до овального отвору. Всі кісточки з'єднуються між собою за допомогою суглобів і покриті слизовою оболонкою. Молоточок руків'ям зрощений з барабанною перетинкою, а головкою за допомогою суглоба з'єднується з коваделком, яка в свою чергу рухома з'єднане із стременем. Основа стременця закриває овальне віконечко присінка.

У барабанній порожнині знаходяться два м'язи: один йде від однойменного каналу до руків'я молоточка, а інший – стременцевий м'яз – направляєтья від задньої стінки до задньої ніжки стременця. При скороченні стременцевого м'яза змінюється тиск основи стременця на перилімфу кісткового лабіринту.

**Слухова труба** має в середньому довжину 35 мм, служить для надходження повітря з глотки в барабанну порожнину і підтримує в порожнині тиск, однаковий з зовнішнім, що дуже важливо для нормальної роботи звукопровідного апарату.



1 – коваделко-молоточковий суглоб; 2 – коротка ніжка коваделка; 3 – тіло коваделка; 4 – коваделко; 5 – довга ніжка коваделка; 6 – чечевицеподібний відросток; 7 – задня ніжка стременця; 8 – задня поверхня стременця; 9 – основа стременця; 10 – передня ніжка стременця; 11 – головка стременця; 12 – коваделко-стременцевий суглоб; 13 – руків'я молоточка; 14 – передній відросток молоточка; 15 – латеральний відросток молоточка; 16 – молоточок; 17 – шийка молоточка; 18 – головка молоточка

*Рис. 5.2. Слухові кісточки*

**Внутрішнє вухо** розташоване в товщі пірамідки скроневої кістки, відокремлене від барабанної порожнини її лабіринтовою стінкою.

Воно складається з кісткового і розміщеного всередині нього перетинчастого лабіринту.

**Будова кісткового і перетинчастого лабіринтів. Кортіїв (спіральний орган), його будова і функція.**

Кістковий лабіринт складається з завитки, присінка і трьох півколових каналів. Присінок – це порожнина невеликих розмірів і неправильної форми. На латеральній стінці знаходяться два отвори: вікно присінка і вікно завитки. На медіальній стінці присінка розташований гребінь, який ділить його порожнину на два поглиблення – переднє сферичне і заднє еліпсоїдне. Через отвір на задній стінці порожнини присінок з'єднується з кістковими напівколовими каналами, а через отвір на передній стінці присінка з'єднується з кістковим спіральним каналом завитки.

**Завитка** – передня частина кісткового лабіринту, і є нічим іншим як звивистим спіральним каналом завитки (рис. 5.3.), який утворює 2,5 оберти навколо осі. Основа завитки направлена медіально в бік внутрішнього слухового проходу; верхівка купола завитки – в сторону барабанної порожнини. Вісь завитки лежить горизонтально і називається кістковим остовом завитки. Навколо остова обвивається кісткова спіральна пластинка, яка частково перегороджує його спіральний канал.



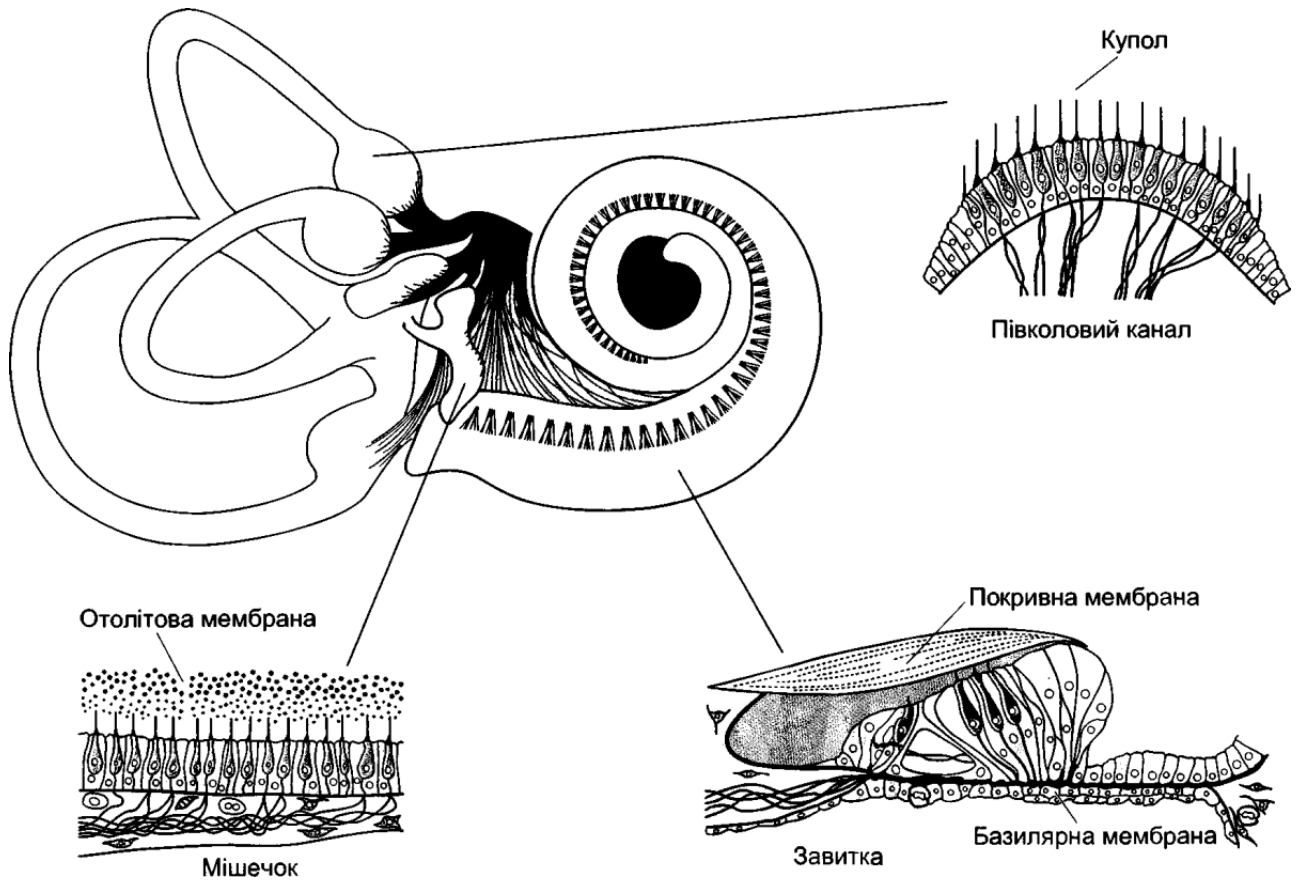
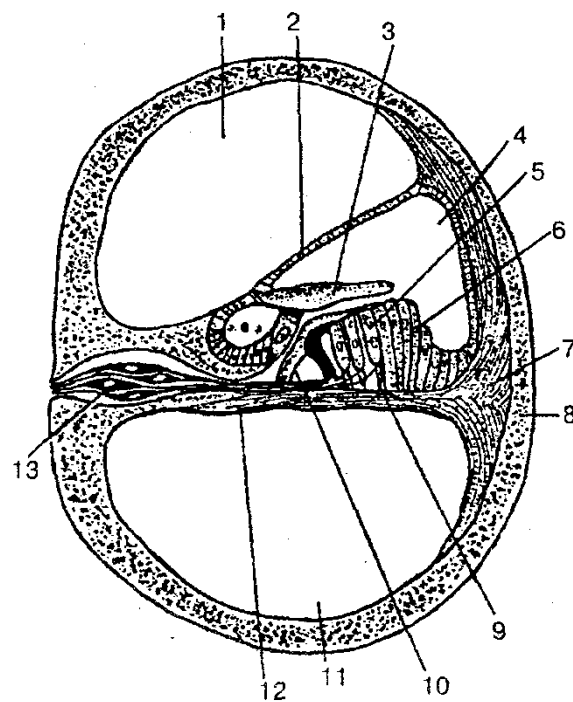


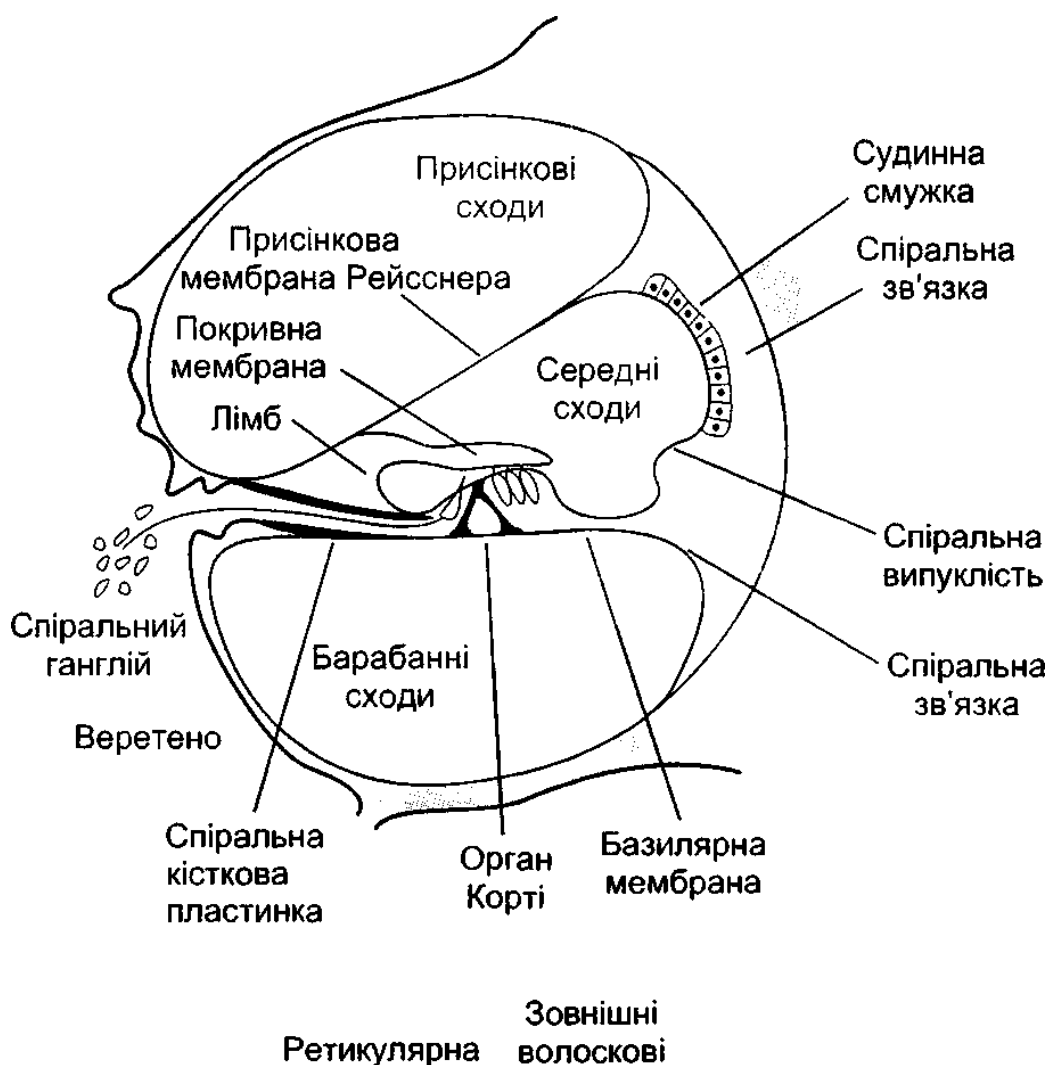
Рис. 5.3. Схема структури внутрішнього вуха людини



1 – вестибулярні сходи; 2 – вестибулярна стінка (вестибулярна або Рейснерівська мембрана) завиткового каналу; 3 – покривна мембрана; 4 – перетинчастий лабіринт; 5 – волоскові слухові клітини; 6 – опорні клітини; 7 – спіральний гребінець (спіральна зв'язка); 8 – кісткова тканина завитки; 9 – опорна клітина; 10 – клітини-стовпи кортієвого органу; 11 – барабанні сходи; 12 – базиллярна пластинка (основна мембрана); 13 – нервові клітини спірального вузла.

Рис. 5.4. Канал завитки (поперечний зріз).

Кісткові півколові канали це три дугоподібно вигнуті тонкі трубки, які лежать в трьох взаємно перпендикулярних площинах. На поперечному зрізі ширина кожного кісткового півколового каналу становить близько 2 мм. Передній (сагітальний, верхній) півколовий канал лежить вище інших каналів, а верхня його точка на передній стінці пірамідки утворює дугоподібне піднесення. Задній (фронтальний) півколовий канал розташований паралельно задній поверхні пірамідки скроневої кістки. Латеральний (горизонтальний) півколовий канал злегка виступає в барабанну порожнину. Кожен півколовий канал має два кінці – кісткові ніжки. Одна з них – проста кісткова ніжка, інша – ампулярна кісткова ніжка. Півколові канали відкриваються п'ятьма отворами в порожнину присінка, причому сусідні ніжки переднього і заднього каналів утворюють загальну кісткову ніжку, яка відкривається одним отвором.



*Рис. 5.5. Поперечний зріз завитки*

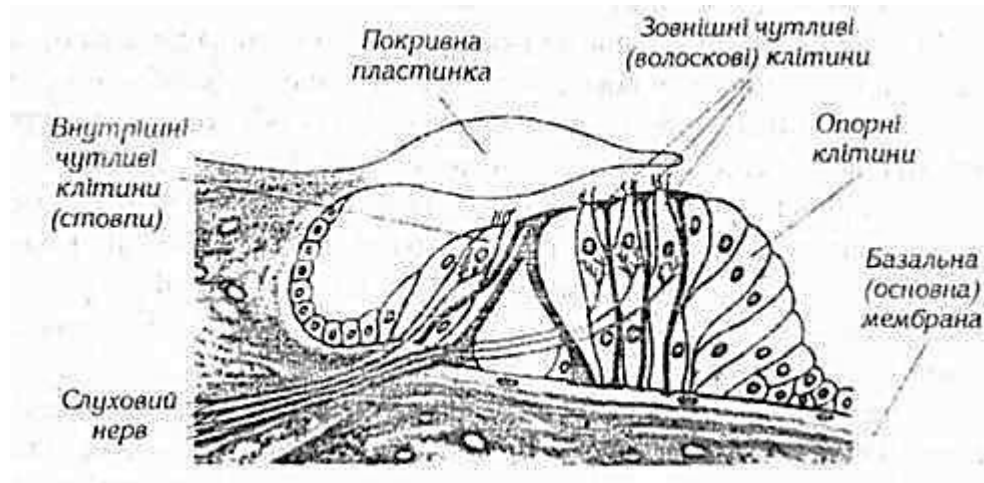
Перетинчастий лабіринт знаходиться всередині кісткового і повторює його контур і на верхівці завитки закінчується сліпо. Стінки перетинчастого лабіринту складаються з тонкої сполучнотканинної пластинки, яка покрита плоским епітелієм. Між кістковим і перетинчастим лабіринтом існує простір, заповнений рідиною – перилімфою. Перетинчастий лабіринт заповнений ендолімфою, в ньому виділяють такі частини: еліпсоподібний і сферичний мішечки, три

півколові канали і перетинчастий лабіринт завитки. Еліпсоподібний мішечок розташований в однойменному заглибленні присінка і з'єднується з сферичним мішечком. Еліпсоподібний мішечок п'ятьма отворами з'єднується з напівколовими каналами, а сферичний мішечок – з протокою завитки. На внутрішній поверхні сферичного і еліпсоподібного мішечків, на стінках перетинчастих ампул півколових каналів знаходяться покриті желеподібним речовиною волоскові (чутливі) клітини, які сприймають коливання ендолімфи при прямолінійному русі, прискоренні, поворотах, нахилах голови. Подразнення цих клітин передається чутливим закінченням – клітинам VIII пари черепно-мозгових нервів, а потім вестибулярним ядрам довгастого мозку і мозочка.

Протока завитки (перетинчастий лабіринт) знаходиться в середині кісткового лабіринту і на поперечному зрізі він має форму трикутника. Розрізняють три стінки перетинчастого лабіринту (протоки завитки): зовнішня стінка зростається з окістям зовнішньої стінки спірального каналу і утворена судинною смужкою; барабанну стінку протоки завитки складає основна або базиллярна мембрана перетинчастого лабіринту і відокремлює протоку завитки від барабанних сходів; передверна стінка протоки представлена рейснерівською мембраною, яка йде від спіральної пластинки косо вгору до зовнішньої стінки завиткової протоки. Верхня частина кісткового каналу завитки представлена вестибулярними сходами, нижня – барабанними сходами. В ділянці верхівки завитки сходи з'єднуються між собою отвором, який називається голікотрема; ці сходи або канали завитки заповнені перилімфою. У основі завитки барабанні сходи закінчуються біля овального віконечка, закритого вторинною барабанною перетинкою, в яке влітається основа стременця.

### **Механізм сприйняття звукових хвиль.**

Всередині перетинчастого лабіринту, на спіральній (базальній) мембрані, розташований слуховий спіральний орган (кортіїв орган) (рис. 5.5.).

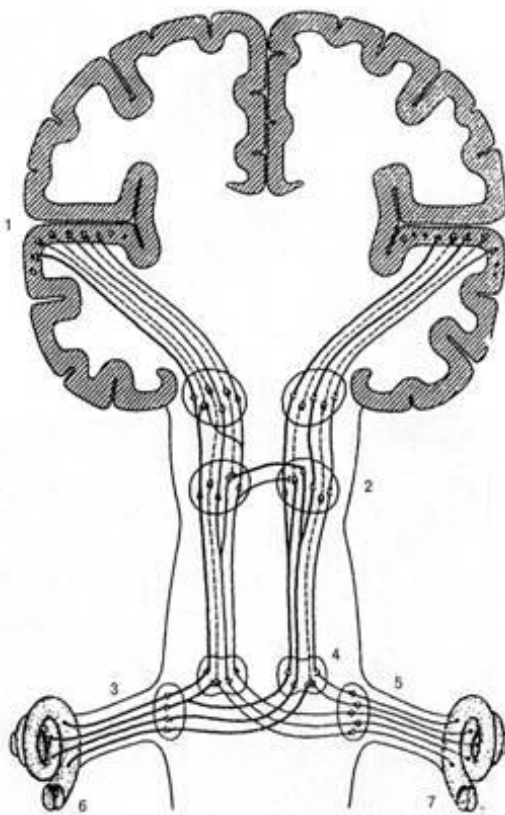


*Рис. 5.5. Схема будови кортієвого (спірального) органа*

В основі спірального органу лежить базиллярна пластинка, що містить до 2400 тонких колагенових волокон (струн), які прикріплюються до протилежної стінки спірального каналу завитки і виконують роль струн-резонаторів. На базиллярній пластинці (мембрані) розташовані підтримуючі (опорні) і рецепторні

волоскові (сенсорні) клітини, які сприймають механічні коливання перилімфи, що знаходиться в вестибулярних і в барабанних сходах. Звукові коливання повітря, що сприймаються барабанною перетинкою, передаються через слухові кісточки і овальне віконечко на перилімфу вестибулярних, а потім перилімфу барабанних сходів. Звукові коливання перилімфи барабанних сходів передаються базилярній пластинці (мембрані), на якій знаходиться спіральний (кортіїв) орган та ендолімфі перетинчастого лабіринту. Потім коливання ендолімфи і покривної пластинки тиснуть на волоскові (сенсорні, рецепторні) клітини, які перетворюють механічний рух в нервовий імпульс. Останній сприймається закінченнями біполярних нервових клітин, тіла яких лежать в спіральному вузлі, а їх центральні відростки утворюють завиткову частину переддверно-завиткового нерва (VIII пара), а потім направляються в мозок до переднього і заднього завиткових ядер, розташованих в мості в ділянці вестибулярного поля ромбовидної ямки.

Тут імпульс передається наступному нейроні, клітинам слухових ядер. Відростки клітин переднього ядра формують пучок нервових волокон (трапецивидне тіло). Звідси ці волокна направляються до підкіркових центрів слуху – медіального колінчастого тіла і нижнього горбика даху середнього мозку. Далі відростки клітин медіального колінчастого тіла проходять через внутрішню капсулу і направляються до слухового центру (кірковий кінець слухового аналізатора). Останній розташований в корі верхньої скроневої закрутини (поперечні скроневі закрутини). У цій ділянці відбувається вищий аналіз і синтез нервових імпульсів, які поступають із звуковосприймаючого апарату (кортіївого органу).



1 – верхня скронева закрутина кори; 2 – нижні горбики чотирьох горбистого тіла; 3 – слуховий нерв; 4 – ядро оливи; 5 – ядро завитки; 6 – ліва завитка; 7 – права завитка.

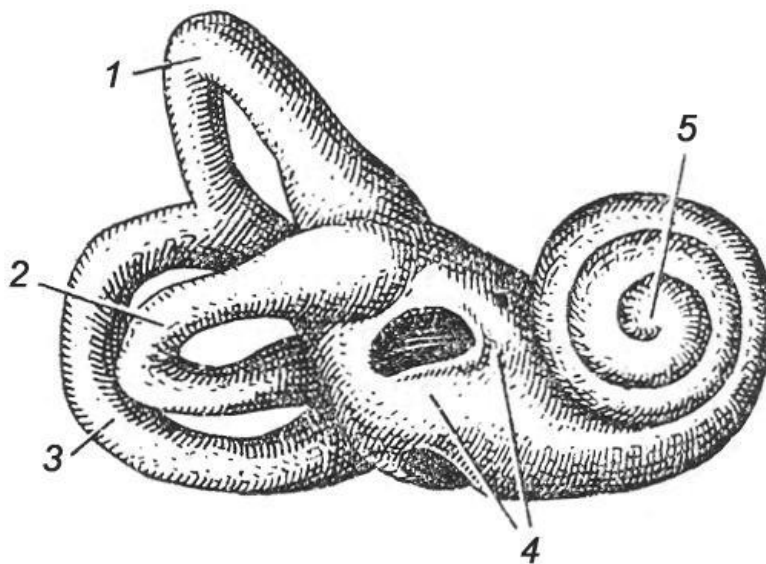
*Рис. 5.6. Схема провідних шляхів слухової сенсорної системи*

Слуховий аналізатор здатний до адаптації. Тривала дія звуків приводить до зниження чутливості слухового аналізатора (адаптація до звуку), а відсутність звуків – до її підвищення (адаптація до тиші). За допомогою слухового аналізатора можна відносно точно визначити відстань до джерела звуку. Найбільш точна оцінка віддаленості джерела звуку відбувається на відстані близько 3 м. Напрямок звуку визначається завдяки бінауральному слуху. Вухо, яке ближче до джерела звуку, сприймає його раніше і, отже, більш інтенсивно за звучанням. При цьому визначається і час затримки на шляху до другого вуха. Відомо, що пороги слухового аналізатора не строго постійні і коливаються в значних межах у людини в залежності від функціонального стану організму і дії чинників навколишнього середовища.

Розрізняють два види передачі звукових коливань – повітряну і кісткову провідність звуку. При повітряній провідності звукові хвилі вловлюються вушною мушлею і передаються по зовнішньому слуховому ходу на барабанну перетинку, а потім через систему слухових кісточок до перилімфи кісткового і ендолімфи перетинчастого лабіринтів. Кісткова провідність звуку здійснюється через кістки черепа, які також володіють звуковою провідністю. Повітряна провідність звуку виражена краще, ніж кісткова.

Вплив звуків різної частоти збуджує різні рецепторні клітини кортієвого органа. У завитці є два типи кодування висоти звуку: просторовий і часовий. Нейроцити всіх рівнів системи слуху настроєні на певну частоту й інтенсивність звуку. Сила звуку кодується частотою імпульсації і числом збуджених нейроцитів.

### **Вестибулярна система**



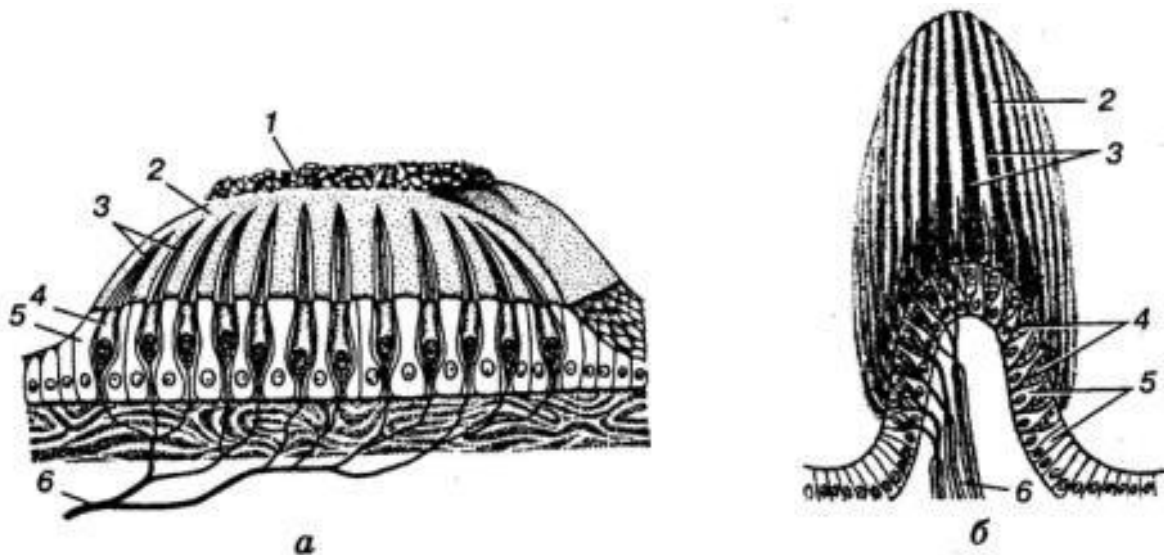
1, 2, 3 – півколові канали; 4 – присінок, 5 – завитка.

*Рис. 5.7. Орган слуху і рівноваги*

Вестибулярна система бере участь у просторовій орієнтації людини, допомагає орієнтуватися в просторі при активному і пасивному русі (просторове орієнтування здійснюється спільно з зоровою системою та з м'язовою – забезпечуючи збереження рівноваги тіла). За допомогою вестибулярної системи надходить, передається й аналізується інформація про прискорення чи

уповільнення, що виникають у процесі руху, а також про зміну положення голови в просторі. При рівномірному русі чи в умовах спокою рецептори вестибулярної системи не збуджуються.

Периферійним відділом вестибулярної системи є вестибулярний апарат. Він розташовується в пірамідці скроневої кістки і складається з присінка і трьох півколових каналів (див. рис. 5.3. і 5.7.). У двох мішечках присінка знаходиться отолітовий апарат – скупчення рецепторних клітин. Рецепторна клітина виступає в порожнину мішечка і закінчується довгим рухливим волоском та 60-80 склеєними нерухомими волосками. Вони пронизують желеподібну мембрану, що містить кристалики карбонату кальцію – отоліти. Волоскові клітини збуджуються при ковзанні отолітової мембрани по волосках. У перетинчастих напівколових каналах, заповнених ендолімфою, рецепторні волоскові клітини сконцентровані в ампулах. Під час кутових прискорень ендолімфа починає рухатися, волоски згинаються і волоскові клітини збуджуються. При протилежно спрямованому русі вони гальмуються. При згинанні волоскових клітин у них генерується рецепторний потенціал (рис. 5.8.).



а – слухова пляма мішечка і маточки. б – ампулярний гребінь. 1 – отоліти; 2 – отолітова мембрана (драглистий купол); 3 – волоски сенсорних клітин; 4 – волоскова сенсорна клітина; 5 – підтримуюча клітина; 6 – нервові волокна, які йдуть до присінкового вузла.

*Рис. 5.8. Рецептори присінкового апарату (а) та ампул півколових каналів (б).*

Волокна вестибулярного нерва спрямовуються у вестибулярні ядра довгастого мозку – перший рівень ЦНС, де відбувається обробка інформації про рух чи зміни положення тіла в просторі. Далі сигнали спрямовуються в багато відділів ЦНС – спинний мозок, мозочок, кору мозку, ретикулярну формацію і вегетативні ганглії. Локалізація вестибулярної зони в корі мозку людини остаточно не з'ясована.

Хоча для всіх людей нормальне функціонування вестибулярної системи є важливим чинником орієнтування в просторі, але особливо важливим воно є для спортсменів, моряків, льотчиків і космонавтів. Порушення роботи цієї системи можуть бути як вродженими, так і виникати після різних інфекційних

захворювань чи фізичних травм. Такі люди погано переносять польоти на літаках, плавання на кораблях, їх може заколисувати у наземному транспорті.

**Дайте відповідь на такі запитання**

1. Назвіть основні складові частини органа слуху \_\_\_\_\_

2. Будова і функція зовнішнього вуха \_\_\_\_\_

3. Будова і функція середнього вуха \_\_\_\_\_

4. Назвіть основні структурні елементи внутрішнього вуха \_\_\_\_\_

5. Зарисуйте поперечний зріз завитки і зробіть позначення

6. Зарисуйте схему будови спірального (кортієвого) органу

7. Опишіть механізм передачі звукових хвиль \_\_\_\_\_

8. Назвіть структурні компоненти вестибулярної системи і її функції \_\_\_\_\_

9. Опишіть місце розміщення рецепторних елементів вестибулярної системи

**Виберіть вірну відповідь**

1. Людина чує звуки в діапазоні:
  - а. від 11 до 15000 Гц
  - б. від 15 до 20000 Гц
  - в. від 16 до 20000 Гц
  - г. від 16 до 25000 Гц
  
2. Орган слуху побудований із:
  - а. зовнішнього вуха
  - б. середнього вуха
  - в. внутрішнього вуха
  - г. всі відповіді вірні
  
3. Барабанна перетинка відноситься до:
  - а. зовнішнього вуха
  - б. середнього вуха

- в. внутрішнього вуха  
г. всі відповіді вірні
4. Внутрішнє вухо розташоване в:  
а. лобній кістці  
б.тім'яній кістці  
в. скронеvій кістці  
г. потиличній кістці
5. Система кісткового і перетинчастого лабіринтів знаходиться в:  
а. зовнішньому вусі  
б. середньому вусі  
в. внутрішньому вусі  
г. всі відповіді вірні
6. Кістковий лабіринт заповнений:  
а. ендолімфою  
б. перилімфою  
в. ліквором  
г. кров'ю
7. Спіральний (кортіv) орган локалізується в:  
а. кістковому лабіринті  
б. перетинчастому лабіринті  
в. середньому вусі  
г. всі відповіді вірні
8. Орган слуху (кортіv) орган має такі рецепторні волоскові клітини з:  
а. стереоціліями  
б. кіноціліями  
в. стереоціліями і кіноціліями  
г. з одним рухомим волоском
9. Вестибулярний апарат локалізується в:  
а. присінку і півколових каналах  
б. завитці  
в. завитці і півколових каналах  
г. присінку і завитці
10. Кісточка вуха молоточок, коваделко і стремінце розміщуються в такому вусі:  
а. зовнішньому  
б. середньому  
в. внутрішньому  
г. всі відповіді вірні



## Лекція 6

### Тема: Психофізіологія смакової і нюхової систем

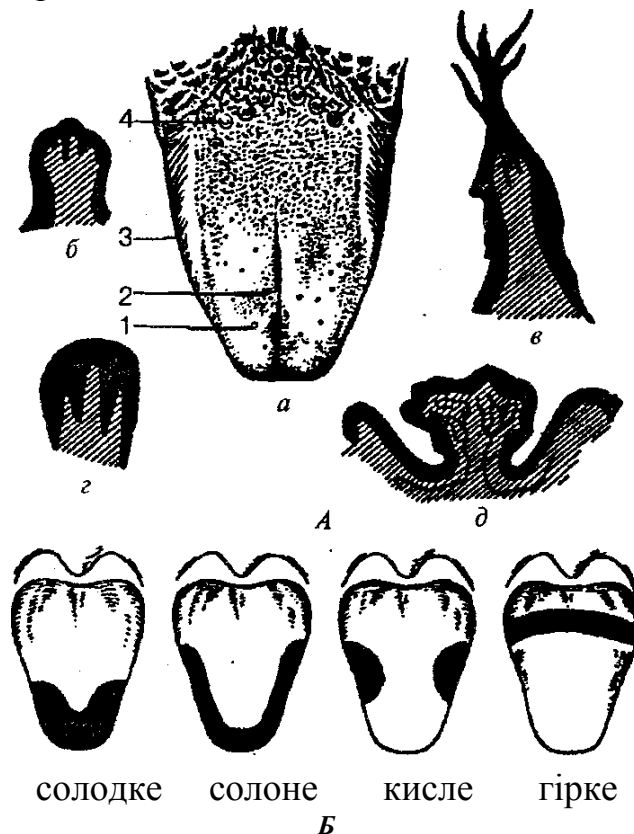
#### План

1. Сенсорна система смаку: будова смакових рецепторів, сприйняття та центри смакових відчуттів.
2. Сенсорна система нюху: будова, функція та кіркове представництво.

#### Сенсорна система смаку.

Завдяки наявності смаку людина одержує інформацію про характер і концентрацію речовин, що надходять у рот. У результаті цього запускаються реакції, що змінюють роботу органів травлення, а також приводять до видалення шкідливих речовин, які потрапили до рота.

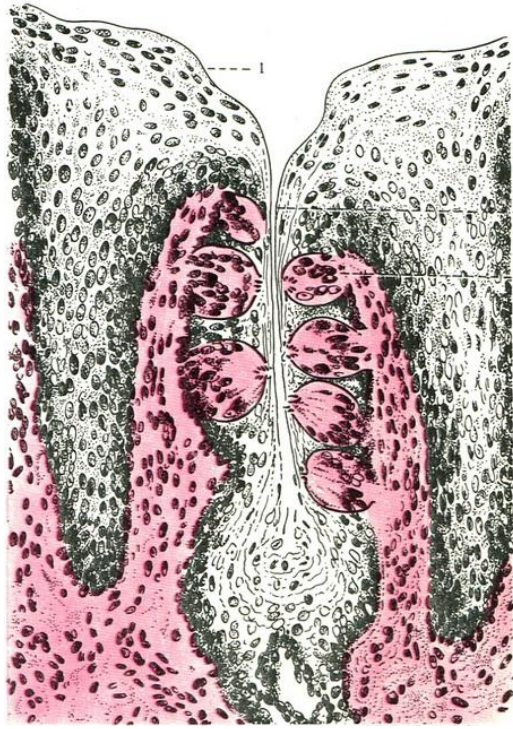
На поверхні язика, задньої стінки глотки і м'якого піднебіння знаходяться рецептори, що сприймають солодке, солоне, гірке і кисле. Ці рецептори отримали назву смакових цибулин. Останні знаходяться головним чином в жолобоподібних, листоподібних і грибоподібних сосочках язика, а також у слизовій оболонці піднебіння, зіву і надгортанника.



А – сосочки язика; а – загальний вигляд, б – грибоподібний сосочок; в – ниткоподібний сосочок; г – листоподібний сосочок; д – жолобоподібний сосочок (1 – грибоподібні сосочки; 2 – ниткоподібні сосочки; 3 – листоподібні сосочки; 4 – жолобоподібні сосочки); Б – смакові ділянки язика

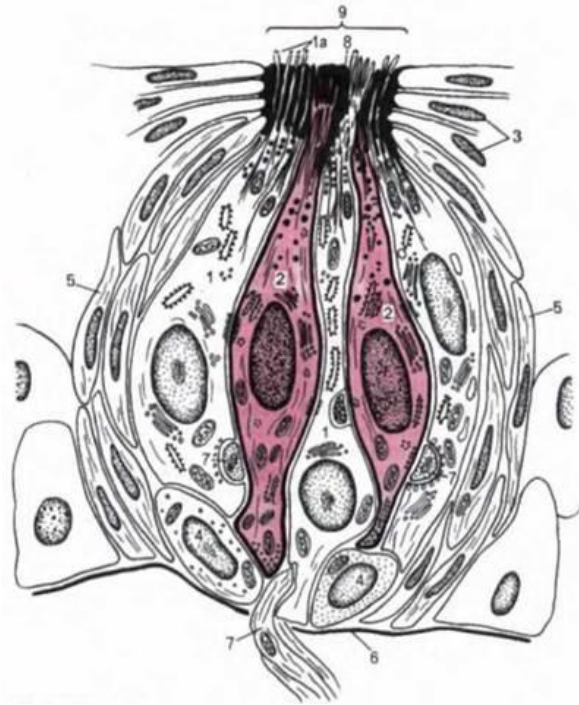
*Рис. 6.1. Смакові ділянки язика*

Кожна смакова цибулина складається зі смакових і підтримуючих клітин (рис. 6.2.). На верхівці смакової цибулини знаходиться смаковий отвір (пора), яка відкривається на поверхні слизової оболонки. Смакові цибулини складаються з опорних і рецепторних смакових клітин; останні мають мікроворсинки довжиною 2 мкм і діаметром близько 0,2 мкм.



А

1 – епітелій сосочка; 2 – щілина між сосочками язика; 3 – смакова пора з нервовими закінченнями.



Б

1 – темні підтримуючі клітини; 1а – мікрворсинки; 2 – світлі вузькі сенсоепітеліальні клітини; 3 – світлі плоскі епітеліоцити язика; 4 – базальні недиференційовані клітини; 5 – периферичні клітини; 6 – базальна мембрана; 7 – нервові волокна; 8 – мукопротеїди; 9 – смакова пора.

Рис. 6.2. Смакові цибулини листовидних сосочків язика на розрізі А і Б.

Мікрворсинки виходять на поверхню язика через смакові пори. Завдяки мікрворсинками відбувається сприйняття смакового подразника. Кожну смакову цибулину іннервує близько 50 нервових волокон, а кожне нерве волокно сприймає імпульси в середньому від п'яти смакових цибулин. Базальні клітини утворюються з епітеліального мікрооточення смакових цибулин. З них диференціюються нові рецепторні клітини, півперіод життя яких становить близько десяти днів. У разі перетинання сенсорного нерва іннервовані ним смакові цибулини поступово дегенерують і зникають. У випадку регенерації нерва клітини його мікрооточення самоорганізуються у нові смакові цибулини, ймовірно, внаслідок своєрідної хімічної індукції з боку регенеруючого волокна. Смакові рецептори на поверхні язика розташовані нерівномірно (рис. 6.1.). Так, почуття гіркої смаку пов'язано з подразненням основи язика, відчуття солоного і солодкого – при подразненні кінчика, краю і основи язика. Кислий смак найчастіше зумовлений подразненням рецепторів, які розташовані в основній і середній частинах бічної поверхні язика. Смакові зони можуть перекривати одна одну, наприклад, в зоні, де відбувається смак солодкого, можуть перебувати рецептори гіркої смаку.

У звичайному сприйнятті їжі беруть участь усі смакові рецептори язика. Складний смаковий образ створюється із чотирьох простих смаків. Абсолютні

пороги смакової чутливості в різних людей можуть сильно відрізнятися аж до «смакової сліпоти» до деяких речовин. Ці пороги залежать від стану організму (наприклад, при голодуванні і вагітності вони змінюються). Для того, щоб можна було відрізнити інтенсивність смаку, потрібна зміна концентрації смакової речовини не менше, ніж на 30%. Порог смакових відчуттів для різних речовин є різним.

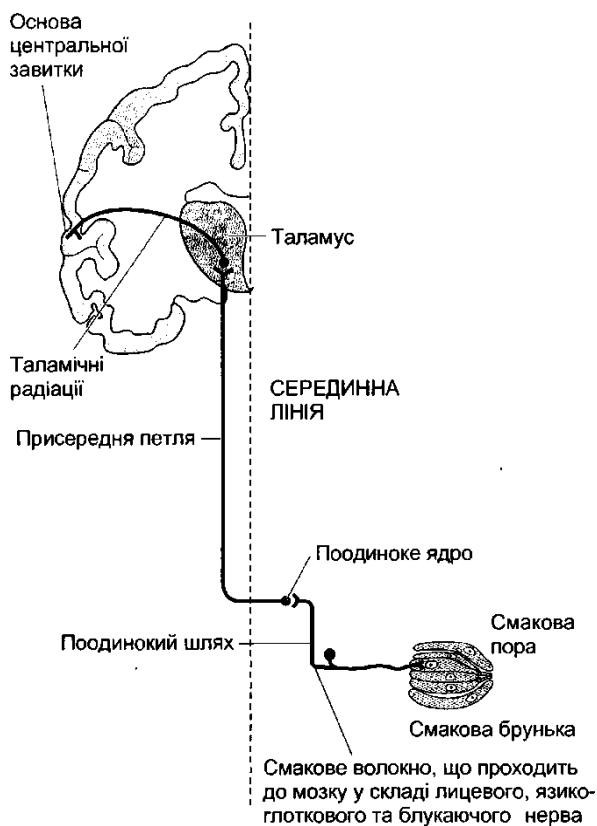
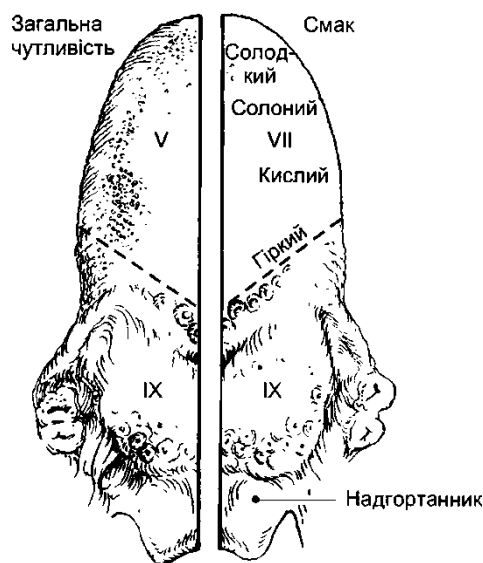


Рис. 6.3. Схема смакових шляхів.



V – трійчастий; VII – лицевий;  
IX – язико-глотковий.

Рис. 6.4. Сенсорна іннервація язика.

При тривалій дії смакової речовини розвивається адаптація до неї, що пропорційна її концентрації. Адаптація до солодкого і солоного розвивається швидше, ніж до гіркого і кислого. Також можлива зміна чутливості до однієї речовини під дією іншої. Наприклад, адаптація до гіркого підвищує чутливість до кислого і солоного, а адаптація до солодкого підсилює сприйняття всіх інших смакових відчуттів.

Чутливі нервові волокна від смакових цибулин передніх двох третин язика проходять у складі слухової струни, волокна від задньої третини язика досягають мозкового стовбура через язико-глотковий нерв (рис. 6.3.), а волокна від смакових цибулин позаязикової локалізації – у складі блукаючого нерва. Смакові волокна трьох означених нервів, що є мієлінізованими, проте мають порівняно малу швидкість передавання імпульсів, з кожного боку об'єднані у ядрі поодинокі шляхи довгастого мозку. Тут вони утворюють синапси з нейронами другого порядку, аксони яких перетинають серединну лінію і досягають присередньої петлі, закінчуючись разом з волокнами дотикової, больової та температурної чутливості у специфічних перемикальних ядрах таламуса.

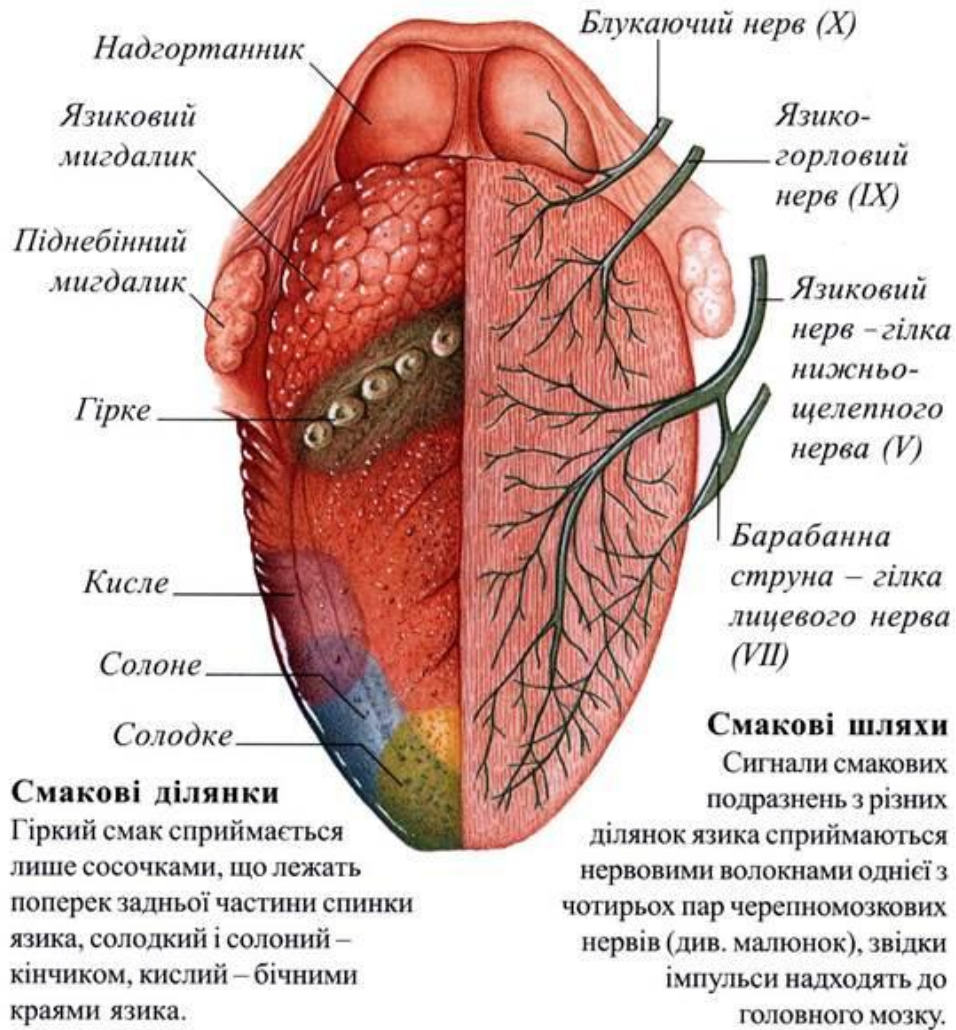


Рис. 6.5. Ділянки і шляхи смакового аналізатора

Коркова частина смакового аналізатора розташована в ділянці гачка і парагіппокампальної закрутини скроневої частки кори великого мозку.

#### Сенсорна система нюху.

Нюх так само, як і смак, заснований на хеморецепції. Але на відміну від смакових, нюхові рецептори є дистантними і здатні збуджуватися на значній відстані від джерела запаху.

Слизова оболонка нюхової ділянки носа займає середню частину верхньої носової мушлі і відповідну ділянку слизової оболонки носової перегородки. Нюховий епітелій – комплекс рецепторних, опорних і базальних клітин має товщину 100-150 мкм і містить близько 10 млн рецепторних клітин. Поверхня нюхового епітелію вкрита шаром слизу.

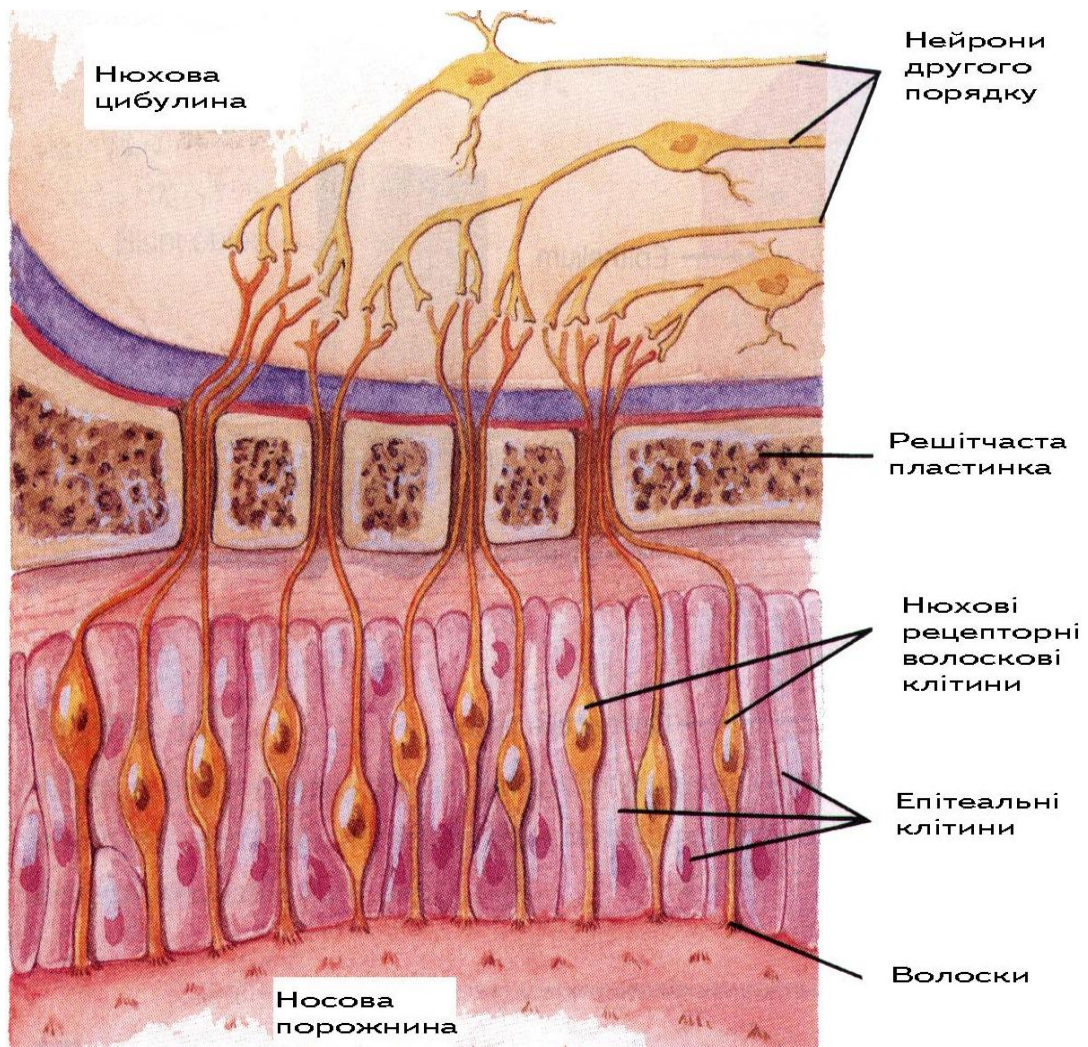


Рис. 6.6. Схема будови нюхового аналізатора

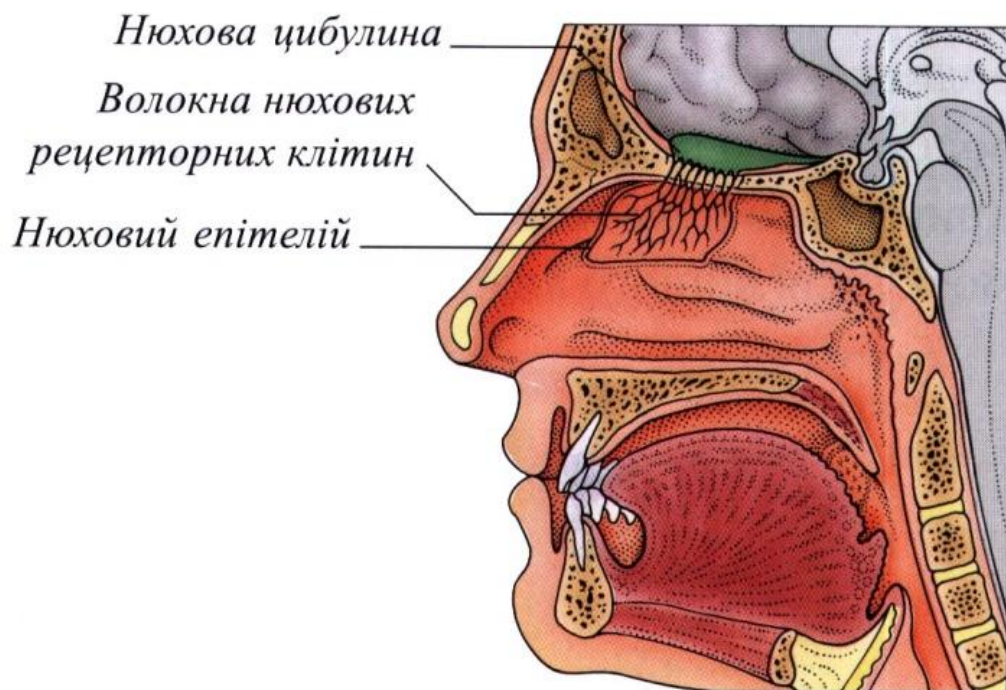
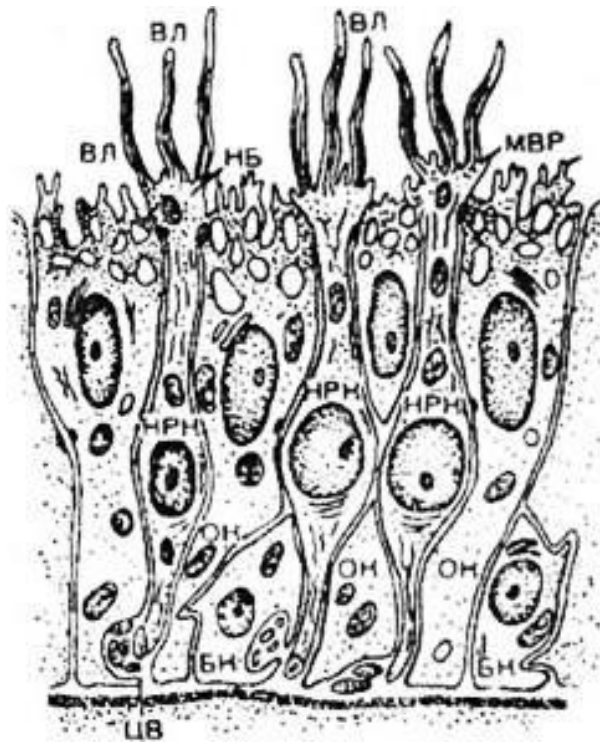


Рис. 6.7. Локалізація периферійної частини нюхового аналізатора



ВЛ – нюхові волоски; МВР – мікрівілли рецепторних клітин; НБ – нюхова булава; НПК – нюхова рецепторна клітина; ОК – опорна клітина; БК – базальна клітина; ЦВ – центральний відросток нюхової клітини

*Рис. 6.8. Схема будови нюхового епітелію*

Кожна нюхова клітина на своїй поверхні має сферичне стовщення – нюхову булаву, з якої виступає 6-12 волосків довжиною до 10 мкм. Нюхові волоски занурені в рідке середовище, що виробляється боуменовими залозами. Завдяки цим волоскам площа контакту рецептора з молекулами пахучих речовин збільшується в десятки разів. Від нижньої частини рецепторної клітини відходить аксон.

Молекули пахучих речовин із плином повітря потрапляють у нюховий слиз. Тут вони взаємодіють з рецепторним білком, що знаходиться у волосках рецептора. У результаті в мембрані рецептора відкриваються натрієві канали і генерується рецепторний потенціал, що приводить до імпульсного розряду в аксоні рецептора.

Аксони всіх рецепторів утворюють нюховий нерв, що проходить через основу черепа і входить у нюхові цибулини. Овальні нюхові цибулини знаходяться на базальній поверхні лобних частин головного мозку. Далі нюховий нерв спрямовується в різні відділи мозку: переднє нюхове ядро, нюховий горбок, препіріформну кору, периамігдалярну кору, частину ядер мигдалеподібного комплексу. Розрізняють шість основних запахів – квітковий, гнильний, фруктовий, горілий, пряний, смолистий. Кожна рецепторна клітина здатна відповісти збудженням на характерний для неї, хоча і широкий, спектр пахучих речовин. Спектри чутливості різних клітин значною мірою перекриваються. Унаслідок цього більш ніж 50 % пахучих речовин виявляються загальними для будь-яких двох нюхових клітин. Нюхова система людини має високу чутливість: нюховий рецептор може бути збуджений однією молекулою пахучої речовини.

Відомо, що людина поступово перестає сприймати навіть найнеприємніший запах, постійно перебуваючи в його оточенні. Це інколи корисне явище є

наслідком надзвичайно швидкої адаптації, або десенситизації, що характерно для нюхової системи. Адаптація стосується лише конкретної речовини, поріг подразнення для інших речовин незмінний. Принаймні частково цей факт зумовлений центральними механізмами і, очевидно, пов'язаний з гіперполяризацією кіркових нейронів.

До аномалій нюху належать анозмія (відсутність нюхових відчуттів), гіпосмія (погіршення нюхових відчуттів) та дизосмія (спотворення нюхових відчуттів). У людини виявлено кілька десятків різноманітних аномалій. У кожному конкретному випадку вони, ймовірно, зумовлені відсутністю або порушеннями функції одного з численної родини нюхових рецепторних генів. З віком пороги нюхових відчуттів підвищуються; понад 75% осіб у віці 80 років і старших мають порушене сприйняття запахів.

Адаптація нюхової системи відбувається порівняно повільно – десятки секунд чи хвилин і залежить від концентрації пахучої речовини і швидкості потоку повітря над нюховим епітелієм.

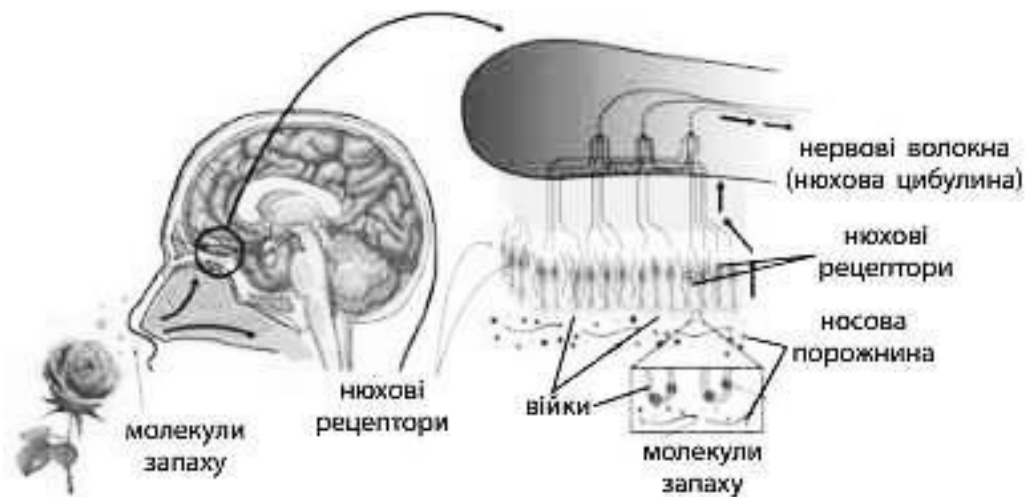


Рис. 6.9. Схема сенсорної нюхової системи

### Дайте відповіді на такі запитання

1. Що таке смакова цибулина? Схематично зарисуйте будову смакової цибулини \_\_\_\_\_

2. Назвіть локалізацію рецепторів смаку \_\_\_\_\_

3. Назвіть механізм передачі сенсорної інформації про смак в кору головного мозку \_\_\_\_\_

4. Опишіть локалізацію органу нюху людини \_\_\_\_\_

5. Зарисуйте і зробіть позначення нюхової рецепторної клітини

6. Опишіть механізм передачі нюхової сенсорної інформації в кору головного мозку \_\_\_\_\_

7. Запишіть шість основних запахів, які розрізняють нюхові рецепторні клітини \_\_\_\_\_

### Виберіть вірну відповідь

1. Основні запахи, які розрізняються рецепторами нюховими клітинами:
  - а. квітковий і гнильний
  - б. фруктовий і горілий
  - в. пряний і смолистий
  - г. всі відповіді вірні
2. Рецептори смаку і нюху відносяться до:
  - а. хеморецепторів
  - б. механорецепторів
  - в. барорецепторів
  - г. терморецепторів
3. До солодкого найбільш чутливий такий відділ язика:
  - а. кінчик язика
  - б. задня частина язика
  - в. бічні краї язика
  - г. передня частина язика
4. До якої смакової речовини адаптація розвивається швидше:
  - а. гіркої
  - б. кислої
  - в. солодкої
  - г. солоної
5. Найбільша концентрація смакових сосочків локалізується на:
  - а. кінчику язика
  - б. задній стінці глотки
  - в. м'якому піднебінні
  - г. мигдалині
6. Смакові рецептори розташовані на:
  - а. язика
  - б. м'якому піднебінні



- в. задній стінці глотки і надгортаннику  
г. всі відповіді вірні
7. Складний смаковий образ утворюється із основних простих смаків:  
а. двох  
б. трьох  
в. чотирьох  
г. п'яти
8. Нюхові нейросенсорні клітини локалізуються в носовій мушлі:  
а. верхній  
б. середній  
в. нижній  
г. носовій перегородці
9. До складу нюхового аналізатора входять:  
а. нейросенсорні клітини  
б. підтримуючі клітини  
в. базальні клітини  
г. всі відповіді вірні
10. Нюховий аналізатор відноситься до:  
а. первинночутливих  
б. вторинночутливих  
в. третинночутливих  
г. немає вірної відповіді

## Лекція 7

### Тема: Психофізіологія вісцерально-сенсорної та сомато-сенсорної систем

#### План

1. Провідні шляхи і центри вісцеральної сенсорної системи.
2. Загальна характеристика соматовісцеральних систем.
3. Сенсорна система шкіри.
4. Сенсорна система кістково-м'язового апарату.

#### Провідні шляхи і центри вісцеральної сенсорної системи

Існування живого організму неможливе без інформації, яка має поступати як із зовнішнього світу, так і з внутрішнього середовища. Обидва потоки інформації взаємодіють і здійснюються завдяки функціонуванню спеціальних систем – сенсорних систем. Вони перетворюють адекватні подразнення в нервові імпульси, що йдуть в ЦНС. На різних рівнях мозку ця інформація фільтрується, аналізується, впізнається та перетворюється в сенсорні відчуття, які усвідомлюються і створюється образ подразника. Таким чином, сенсорні системи – це структури, які забезпечують сприйняття інформації, її переробку шляхом аналізу та синтезу, створюють образ подразника на основі його ознак і сенсорного досвіду, формують свідоме відчуття. Яка ж роль сенсорної інформації? На основі сенсорної інформації відбувається організація роботи всіх внутрішніх органів. Вона також є важливою умовою активної діяльності людини, формування та розвитку її як особистості. Сенсорна інформація є важливим чинником формування поведінки людини, пристосування її до умов існування.

В організмі людини розрізняють такі види сенсорних систем: зорову, слухову, нюхову, смакову, вестибулярну, соматосенсорну та вісцеральну. Для нормального сприйняття зовнішнього світу потрібно, щоб інформація поступала безперервно в усі типи сенсорних систем. Сенсорні системи забезпечують:

1. Сприйняття сигналів зовнішнього середовища та генерацію збудження.
2. Виявлення та розпізнавання сигналів.
3. Кодування сигналів, їх детектування та створення образу джерела подразнення.
4. Здійснення контролю поведінкових реакцій та діяльності внутрішніх органів.
5. Створення певного рівня активності головного мозку.
6. Формування сенсорного досвіду.
7. Формування свідомого відчуття та уявлення про подразнення.

І. П. Павлов запропонував сенсорні системи називати аналізаторами і створив вчення про аналізатори. Згідно І.П. Павлову кожен аналізатор має такі властивості:

1. Аналізатори збуджуються тільки адекватним подразником, який визначає характер відчуття.
2. Мають високу збудливість.
3. Здатні до адаптації, крім вестибулярного аналізатора.
4. Мають постійну фонову активність.
5. Мають певні межі сприйняття сигналів.
6. Створюють специфічність відчуття (зір, слух, смак, дотик).
7. Мають абсолютний та диференціальний пороги відчуття, формують якість та інтенсивність відчуття.

8. Для кожного аналізатора існує свій часовий поріг подразнення (світло має діяти 50 мсек, звук – 180 мсек, дотик – 1,2 мсек, щоб виникло подразнення).

Сучасні уявлення про структуру аналізатора ґрунтуються на положеннях І.П. Павлова, але мають деякі відмінності: а) багатошаровість – розташування нервових клітин шарами, що забезпечує можливість спеціалізації різних рівнів по переробці окремих видів інформації; б) багатоканальність – інформація перетворюється та передається по низці паралельних каналів, які забезпечують точність та надійність аналізу; в) наявність сенсорних лійок – наявність розширення чи звуження системних зв'язків в напрямку до кори (звуження обмежує кількість інформації, розширення забезпечує більш складний аналіз ознак подразника); г) наявність зворотніх зв'язків, які чинять вплив на нижче розташовані рівні структур, змінюючи їхню активність. Результатом функціонування структур певного виду є формування модальності відчуття. Модальність – це вид чи характер відчуття. Існують такі модальності відчуття як зір, слух, смак, нюх, дотик, вібрація, біль, температура та інші. Якість відчуття – це вид сенсорних вражень у межах однієї модальності. Наприклад, буває смак гіркого, кислого, солоного. Інтенсивність відчуття – це кількісна характеристика відчуття, вона відповідає силі стимула. Властивості аналізаторів вивчали Вебер та Фехнер. Вони знайшли залежність між сенсорним відчуттям та їх порогами. Абсолютний поріг відчуття – це та найменша сила подразника, яка викликає вперше сенсорне відчуття (R).

Диференціальний поріг – це той найменший додаток подразнення до абсолютного порогу, який викликає зміну відчуття. Експериментально встановлено, що диференціальний поріг дорівнює 1/33 частині абсолютного порогу. Згідно закону Вебера–Фехнера, інтенсивність відчуття знаходиться в логарифмічній залежності від абсолютного та диференціального порогів відчуття.

Часовий поріг – це найменший проміжок часу дії подразника, який потрібен для виникнення відчуття.

Кожен аналізатор структурно складається з трьох частин:

1. Периферичний або рецепторний відділ.
2. Провідниковий відділ.
3. Мозковий відділ або центральний.

**Рецепторний відділ** аналізатора – це «вікна» нервової системи. Вони є спеціалізованими клітинами або вільними нервовими закінченнями, розташованими на відкритих зонах шкіри, слизової оболонки і реагують в першу чергу на адекватні подразнення. Проте мозок повинен знати не тільки про зміни в навколишньому середовищі, але і про те, що відбувається всередині організму. Тому рецептори знаходяться в кожному внутрішньому органі і навіть в самому мозку (гіпоталамус, довгастий мозок). За місцем розміщення рецептори бувають контактні та дистантні. Контактні збуджуються при безпосередньому контакті з джерелом подразнення (тактильні рецептори). Дистантні рецептори отримують інформацію на деякій відстані від джерела подразнення (зорові, звукові, нюхові).

За локалізацією рецептори бувають: екстерорецептори – рецептори, розміщені в шкірі; пропріорецептори – рецептори, розміщені в м'язах, на суглобах і в сухожилках; інтерорецептори – рецептори, розміщені в внутрішніх органах. За адекватністю подразнення рецептори бувають: хеморецептори,

механорецептори, фоторецептори, ноцірецептори. За механізмом збудження розрізняють первинночутливі і вторинночутливі рецептори.

Первинночутливі рецептори – це вільні нервові закінчення. Вони сприймають подразнення, перетворюють його в збудження, при цьому виникає рецепторний потенціал відомий як різновид локального потенціалу. Рецепторний потенціал, досягнувши критичного рівня деполяризації, перетворюється в потенціал дії. До первинночутливих рецепторів відносяться рецептори шкіри, нюху, зору.

Вторинночутливі рецептори функціонально та структурно інші. В їх складі є рецепторна клітина, навколо якої знаходяться чутливі нервові закінчення нервової клітини. Вони завжди мають свою фонову активність. При дії подразника подразнення сприймає рецепторна клітина, в ній виникає рецепторний потенціал (РП), який приводить до виділення медіатору. Останній викликає деполяризацію постсинаптичної мембрани, що породжує генераторний потенціал (аналог збуджуючого постсинаптичного потенціалу), при досягненні ним критичного рівня деполяризації виникає потенціал дії. До вторинночутливих рецепторів відносяться слухові, вестибулярні рецептори.

Рецептори мають таке призначення:

1. Виявлення та розпізнавання сигналів.

2. Сприйняття подразнення.

3. Перетворення сигналів в потенціал дії та кодування подразника:

а) первинне кодування – це кодування виду подразника, його частоти та інтенсивності у вигляді пачок імпульсів певної частоти, тривалості, певних інтервалів між пачками, що створює певний малюнок або патерн;

б) вторинне кодування – це кодування якості подразнення, ознак подразника, стискання інформації в часі (часове кодування) та стискання інформації в просторі (просторове кодування). Інтенсивність стимулів кодується частотою імпульсів, характер подразнення позначається групуванням імпульсів, тобто імпульси йдуть пачками з певними інтервалами – створюється часовий малюнок (патерн). Він містить певне число імпульсів в пачці, для кожного подразника воно різне, так само різні інтервали між імпульсами в пачці та між пачками. Під час первинного кодування змінюється кількість збуджених нейронів, які локалізуються як в ЦНС, так і в корі великих півкуль.

4. Первинний аналіз отриманої інформації.

5. Відбір корисної інформації.

**Провідниковий відділ** кожного аналізатора включає 3 нейрони.

Перший нейрон розміщується в спинномозковому ганглії чи в ганглії черепно-мозкового нерву, другий нейрон розміщується в структурах ЦНС, третій нейрон знаходиться тільки в переключаючих ядрах таламуса. Провідниковий відділ здійснює виявлення та розпізнавання сигналів на основі чого відбувається виділення корисної інформації. Частина отриманої інформації повністю виключається, інша частина затримується на деякий час за рахунок гальмування, решта надходить до кори. З 10 мільйонів біт інформації, направленої до кори, приходить лише 1 млн. В фільтрації інформації приймають участь ретикулярні ядра, неспецифічні шляхи. Структурно цей процес зумовлений багаточисельними розгалуженнями, колатераліями до різних відділів ЦНС та кори великих півкуль.

**Мозковий відділ (центральный)** кожного аналізатора розміщений в корі. Він має ядерну та розсіяну частини. Ядерна частина аналізатора знаходиться у специфічному проєкційному полі кори, а розсіяна – у відповідній асоціативній ділянці. Мозковий відділ відповідає за декодування, детектування, впізнання сигналів, побудову образу подразника та формування сенсорного відчуття. Детектування – це вибіркового аналіз окремих ознак подразника. Цю роботу виконують нейрони детектори різних рівнів, які збуджуються тільки певними ознаками подразника. Далі відбувається впізнавання подразника чи сигналу за рахунок паралельного аналізу всіх ознак подразника. Після цього вищі детектори створюють образ подразника і одночасно формується певне відчуття. Формування відчуття відбувається на всіх відділах аналізатора і завершується в мозковому відділі. За модальністю подразника утворюються самостійні відчуття дотику, зору, слуху, нюху, смаку, холоду, тепла, болю, вібрації, положення тіла та кінцівок по відношенню до тулуба. На основі сукупності всіх відчуттів формується чуттєве сприйняття інформації, її усвідомлення, суб'єктивне відношення до неї у вигляді емоцій. Внаслідок цього виникає сенсорний досвід, тобто створюється пам'ять про дію подразника.

Сприйняття інформації – перцепція – це відображення в свідомості людини предметів та явищ дійсності при безпосередній дії їх на аналізатори в цілому.

### **Механізм сприйняття інформації**

Сенсорна інформація у вигляді потенціалу дії від рецепторів поступає в спеціалізовані зони кори великих півкуль, де міститься великий набір нейронів – детекторів, що спеціалізуються в розпізнаванні різних предметів чи явищ навколишнього світу. При цьому збуджується певна кількість нейронів-детекторів і створюється в корі «малюнок» (як на килимі). Обидві півкулі звертаються до структур пам'яті, де зберігається інформація про попередню дію таких подразників (сенсорний досвід). В результаті цього «малюнок» наповнюється змістом, тобто «оживає». Права півкуля на основі малюнка створює цілісне уявлення про предмет чи явище навколишнього світу. Ліва півкуля піддає тонкому аналізу і синтезу створений малюнок, включає мислення, відбувається абстрагування, сенсорна інформація усвідомлюється і з'являється сенсорне відчуття.

### **Загальна характеристика сомато-вісцеральних систем.**

Сомато-вісцеральна сенсорна система включає всі види шкірної чутливості, пропріоцептивну та вісцеральну чутливості. Ця система не утворює спеціальних органів чуття і спеціальних нервових волокон. Вона має широке рецепторне поле, в якому розміщуються спеціалізовані рецепторні клітини. Проведення сомато-вісцеральної інформації забезпечують лемніскова, антеролатеральна та екстралемніскова системи.

Шкірна чутливість забезпечує формування відчуття тиску, дотику, вібрації, лоскотання, болю, температури.

Глибока чутливість здійснює аналіз інформації з м'язів, суглобів, сухожилків і формує пропріоцуття:

1. чуття положення кінцівок по відношенню до тулуба;
2. чуття напрямку і швидкості руху кінцівок ;
3. чуття сили, необхідної для утримання тіла чи кінцівок, а також сили для руху.

Основними пропріорецепторами є:

1. М'язові веретена, які реагують на зміну довжини м'язів та швидкість її зміни.
2. Сухожильні рецептори Гольджі, що реагують на зміну напруги м'язів та швидкість її зміни.
3. Рецептори суглобів, які реагують на об'єм руху.

Чутливість внутрішніх органів забезпечують інтерорецептори.

Вони здійснюють надходження інформації в ЦНС про зміни внутрішнього стану організму, передають інформацію про перебіг регуляторних процесів, необхідних для підтримки гомеостазу і забезпечують взаємодію та взаємозв'язок між внутрішніми органами.

### Шкірна чутливість.

Чутливість шкіри включає механорецепцію, терморецепцію, ноцірецепцію.

Механорецепція забезпечує декілька модальностей чуття: дотик, тиск, вібрацію, лоскотання, які формуються під впливом механічних стимулів, що діють на шкіру. В клініці механорецепцію прийнято називати тактильною чутливістю, перевірка здійснюється включаючи білатеральне порівняння.

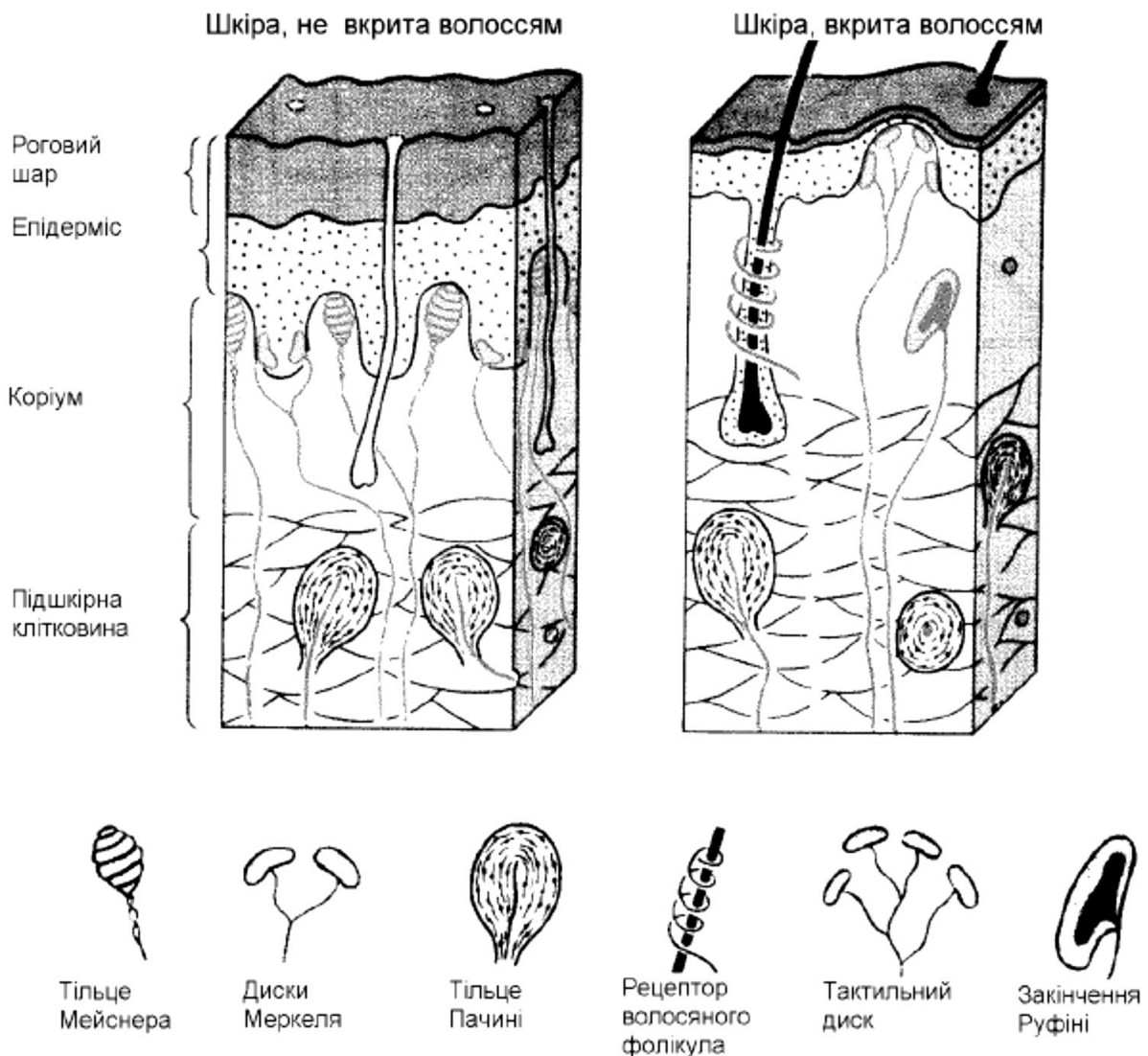


Рис. 7.1. Види рецепторів шкіри

До механорецепторів на неволосистій шкірі відносяться тільця Мейснера, диски Меркеля, тільця Пачіні, а на волосистій частині шкіри містяться рецептори волосяного фолікула, тільця Руффіні, тільця Пачіні та тактильні диски (рис. 7.1.). За механізмом збудження вони є рецепторами інтенсивності, швидкості і тому відповідають не за одне відчуття. Наприклад, тільця Руффіні та диски Меркеля є одночасно рецепторами дотику, датчиками інтенсивності та тривалості дії подразника.

Рецепторами дотику і датчиками швидкості є тільця Мейснера і рецептори волосяних фолікул. Датчиками прискорення є тільця Пачіні, які реагують на прискорення зміщення шкіри. Крім вказаних рецепторів, до механорецепторів відносяться механочутливі вільні нервові закінчення.

Вони є пороговими датчиками про наявність стимулу в даному місці шкіри, несуть інформацію про слабкі стимули (повзе комаха), формують відчуття лоскотання. Особливістю їх є здатність викликати різні реакції, проводити інформацію по безмієлінових волокнах, не надавати точних відомостей про інтенсивність стимулу.

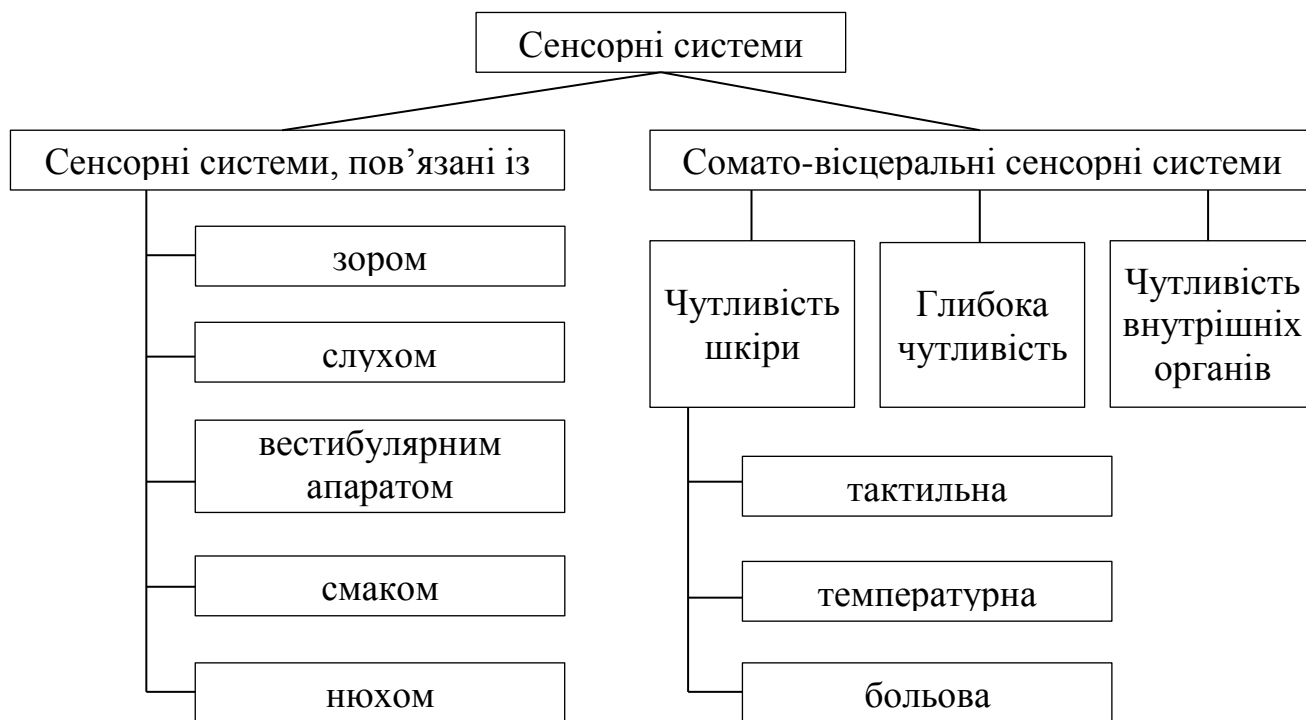


Рис. 7.2. Класифікація сенсорних систем

Відчуття терморцепції формує дві модальності: холод і тепло. Кількість терморцепторів на шкірі менша, ніж механорецепторів. Щільність терморцепторів в різних ділянках шкіри різна: найбільша щільність холододових рецепторів у шкірі спини, а теплових – в шкірі передньої черевної стінки. В шкірі містяться спеціалізовані терморцептори у вигляді тілець Руффіні, що сприймають тепло і колб Краузе, що сприймають холод. Від них аферентна інформація поширюється зі швидкістю 0,4 – 20 м/сек. Холодових рецепторів більше, ніж теплових. Наприклад, на 1 см шкіри лица знаходиться 16 – 19 холододових рецепторів та 1 – 5 теплових.

Крім цього, існують неспеціалізовані терморекцептори – це рецептори тиску, датчики інтенсивності стимулу.

Терморекцептори адаптуються до нової температури через декілька секунд, а суб'єктивна адаптація шкіри здійснюється лише через декілька хвилин.

Холодові рецептори розташовані безпосередньо в епідермісі, а теплові в верхньому шарі власне шкіри.

Ноціцепція – це формування відчуття болю. Більшість вчених вважають, що спеціальних рецепторів болю не існує. Для формування відчуття болю використовуються вільні нервові закінчення або будь-які рецептори шкірної та вісцеральної чутливості, які здатні збуджуватись сильними подразниками температурного, механічного, хімічного характеру.

Чутливість внутрішніх органів забезпечують інтерорецептори. Вони можуть бути хеморецепторами, механорецепторами, осморекцепторами, волюморекцепторами, терморекцепторами, ноцірецепторами. Провідниковий відділ сомато-вісцеральної системи включає лемніскову, антеролатеральну та екстралемніскову системи.

**Лемніскова система** проводить тактильну і пропріоцептивну чутливість по такому шляху: рецептори – спинномозковий ганглії – tractus spino-corticalis – довгастий мозок (n. gracilis n. cuneatus) – медіальна петля – вентро-базальні ядра таламуса – верхні три тім'яні частки кори справа і скроневі зони кори.

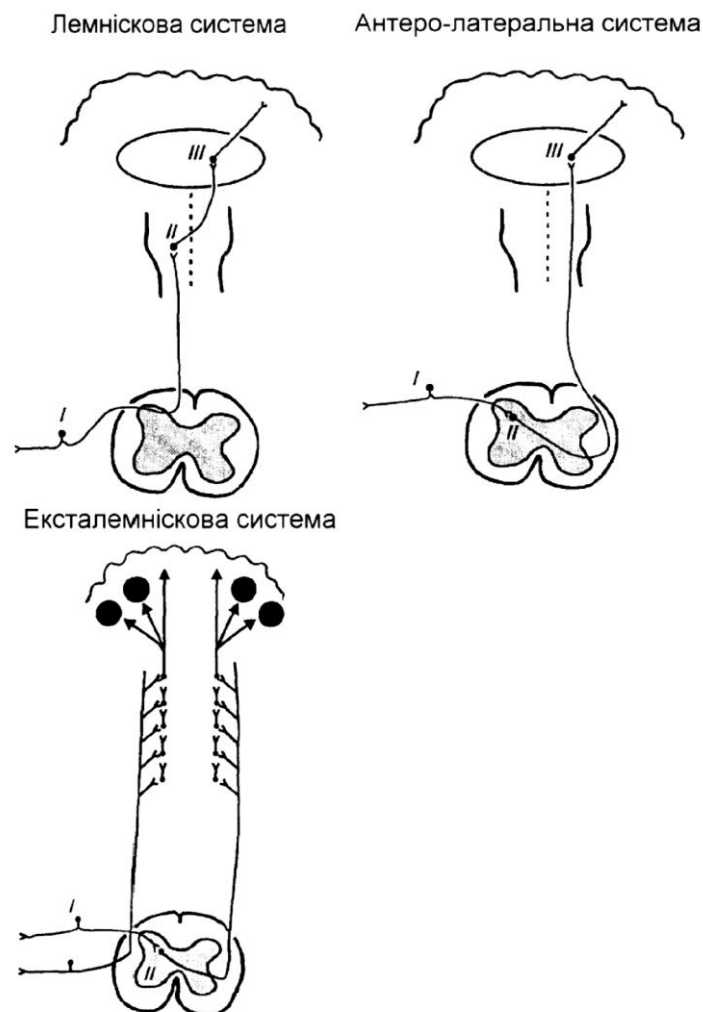


Рис. 7.3. Провідникові відділи сомато-вісцерального аналізатора.



Дотик, тиск, вібрація проводяться по іншому шляху: тактильні рецептори – спинальний ганглії – вентральний спинно-таламічний шлях – вентро-базальні ядра таламуса – задня центральна закрутина.

Температура, біль мають свій маршрут: терморекцептори, вільні нервові закінчення – спинномозковий ганглії – дорзальний спинно-таламічний шлях – неспецифічні ядра таламуса і ретикулярні ядра середнього мозку – орбіто-фронтальна і тім'яна кора.

**Антеролатеральна система** (неоспинно-таламічний тракт) також проводить прості види тактильної чутливості, гострий біль, температурну чутливість. Перший нейрон розміщується в спинномозковому ганглії. Тіла других нейронів розміщуються в задніх рогах спинного мозку. Їх аксони посегментно переходять на протилежний бік спинного мозку, що забезпечує тонкий просторовий аналіз.

Інформація від обох частин тіла поступає в передню частину екстосільвієвої закрутини.

**Екстралемніскова система** проводить інформацію про повільний біль та інформацію від інтерорецепторів. Тіло першого нейрону розміщується в спинномозковому ганглії, звідси інформація поступає в задні роги спинного мозку, де розміщується другий нейрон. Його аксони частково йдуть в складі вентролатерального тракту і спинно-ретикулярного тракту до ретикулярної формації стовбура мозку, а частина волокон переходить на протилежний бік. Третій нейрон розміщується в задніх ядрах таламуса. По колатералях інформація поступає в лімбічну систему та гіпоталамус.

З таламуса інформація йде в орбіто-фронтальну та тім'яну кору.

На різних рівнях ЦНС відбувається взаємодія аферентних сигналів вісцерального та соматичного походження. Вісцеральні сигнали блокуються соматичними на конвергуючих нейронах за рахунок їхньої більшості, що обмежує доступ інформації з внутрішніх органів до кори, тому ми не відчуваємо стану своїх органів. Посилення вісцеральної аферентації привертає нашу увагу до внутрішніх органів. Це помітно при наповненні сечового міхура, патологічних відхиленнях.

Аналіз інформації, отриманих від рецепторів відбувається в специфічних і асоціативних зонах кори. До специфічних сенсорних зон кори відносяться дві соматосенсорні зони. Перша локалізована в постцентральної закрутині, вона отримує інформацію від протилежної частини тіла і має виражену соматотопічну організацію та впорядковане просторове представництво.

Обробка інформації в цій зоні забезпечує її тонкий просторовий аналіз.

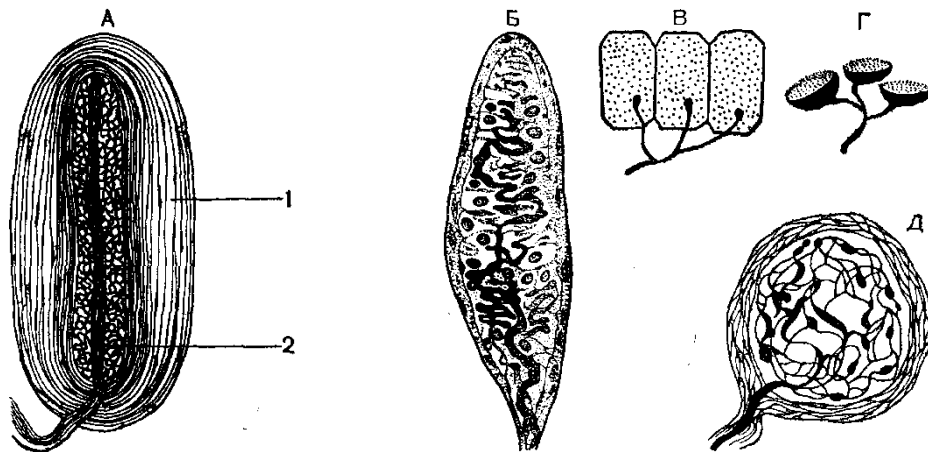
Друга зона знаходиться з латерального кінця постцентральної закрутини на верхній частині сільвієвої борозни. Вона отримує інформацію від обох частин тіла, має менш чітку соматотопію. До асоціативних зон кори надходить інформація від асоціативних ядер таламуса. Виділяють 2 асоціативні зони: перша в ділянці лобної частки перед прецентральною закрутиною, друга – в ділянці тім'яної частки на межі між тім'яною, потиличною та скроневою зонами. Асоціативні зони забезпечують більш точну і всебічну оцінку будь-якого сигналу, визначення його біологічної значущості. Слід зазначити, що завершення формування відчуття відбувається внаслідок взаємодії специфічних і асоціативних зон кори і низки підкоркових структур.

## Сенсорна система шкіри

До шкірного аналізатора відносять сукупність анатомічних утворень, погодженою діяльністю яких визначаються такі види шкірної чутливості, як почуття тиску, розтягання, дотику, вібрації, тепла, холоду і болю.

Усі рецепторні утворення шкіри в залежності від їх структури поділяють на дві групи: вільні і невольні. Невольні у свою чергу діляться на інкапсульовані і неінкапсульовані. Вільні нервові закінчення представлені кінцевими розгалуженнями дендритів сенсорних нейронів. Вони втрачають мієлін, проникають між клітинами епітелію і розташовуються в епідермісі і дермі. У деяких випадках кінцеві розгалуження осьового циліндра огортають змінені епітеліальні клітини, утворюють дотикальні меніски.

Невольні нервові закінчення складаються не тільки з розгалужень волокна, що втратило мієлін, але і з клітин глії. До невольних інкапсульованих рецепторних утворень шкіри відносяться пластинчасті тільця, або тільця Фатера-Пачіні, дотикальні тільця, чи тільця Мейснера, колби Краузе й ін. Тільця Фатера-Пачіні складаються з розташованої зовні сполучнотканинної капсули і внутрішньої колби. Остання містить змінені шванівські клітини. У внутрішню колбу входить, втрачаючи при цьому свою мієлінову оболонку, чутливе нервово волокно.



А – пластинчасте тільце Фатера-Пачіні: 1 – зовнішня колба; 2 – кінцевий відділ нервового волокна; Б – дотикальне мейснерове тільце; В – вільні нервові закінчення; Г – дотикальне тільце Меркеля; Д – колба Краузе.

*Рис. 7.4. Різні типи рецепторів шкіри*

Тільця Мейснера складаються з тонкої сполучнотканинної капсули, усередині якої перпендикулярно до довгої осі тільця розташовані гліальні клітини, що накладаються одна на одну. З поверхнею гліальних клітин контактують розгалуження нервового волокна, що, входячи в тільце, втрачає мієлін. Колби Краузе мають сферичну форму, зовні вони одягнені сполучнотканинною капсулою. Нервові волокна, що входять всередину колби, сильно переплітаються. Кількість різного типу рецепторів, що приходяться на одиницю поверхні шкіри, неоднакова. У середньому на 1 см<sup>2</sup> шкірної поверхні припадає 50 больових, 25 тактильних, 12 холодкових і 2 теплові точки. Шкіра різних ділянок тіла має різну кількість рецепторів і відповідно має неоднакову чутливість. Особливо велика кількість рецепторів розташована на поверхні губ, на шкірній поверхні кінчиків пальців.

**Функціональні властивості шкірних рецепторів.** Кожному виду чутливості відповідають особливі рецепторні утворення, які поділяють на чотири групи: тактильні, теплові, холодкові і больові.

Абсолютна специфічність, тобто здатність реагувати тільки на якийсь один вид подразнення, характерна лише для деяких рецепторних утворень шкіри. Багато які з них реагують на подразники різної модальності. Виникнення того чи іншого виду відчуттів залежить не тільки від того, яке рецепторне утворення шкіри піддавалося подразненню, але і від характеру імпульсації, що йде від цього рецептора в центральну нервову систему.

Здатність до роздільного сприйняття двох подразнень, що наносяться на різні ділянки шкіри, називають розпізнавальною чутливістю.

Поріг просторового розрізнення, під яким розуміють найменшу відстань між двома точками, подразнення яких сприймається як роздільне, неоднаковий для різних ділянок шкіри. Так, на кінчику язика він складає 1 мм, на долонній стороні нігтевих фаланг пальців руки – 2 мм, на спині і грудях – 40–70 мм.

Сприйняття механічних подразнень (дотик, тиск, вібрації, розтягання) називають тактильною рецепцією. Вона є одним з видів механорецепції, спрямованої на сприйняття механічної енергії подразнюючого стимулу. Механорецепція здійснюється рецепторами шкіри, вестибулярного апарату, м'язів, сухожилів, стінок судин та ін.

Сприйняття тепла і холоду визначають як температурну рецепцію. Холодові і теплові рецептори у визначеному діапазоні температур мають якийсь рівень електричної активності. Для теплових рецепторів теплокровних характерна імпульсна активність у діапазоні температур від 20 до 50 °С, а для холодкових від 10 до 41° С. Максимальна імпульсація від теплових рецепторів (2–15 імп/с) відзначається при 38–43 °С, а від холодкових – 15–34 °С. При швидкій зміні температури міняється частота імпульсації. Холодові рецептори викликають збільшення імпульсації при охолодженні, теплові – при зігріванні. У теплокровних зміна температури на 0,2 °С виявляється достатньою для зміни частоти імпульсації у відповідному аферентному провіднику.

Сприйняття больових подразнень здійснюється не тільки вільними нервовими закінченнями, а при досить інтенсивному подразненні будь-яких рецепторів шкіри.

**Провідні шляхи і корковий кінець шкірного аналізатора.** Збудження від рецепторів шкірного аналізатора направляється в центральну нервову систему по волокнах, що мають різний діаметр. Волокна малого діаметру (зі швидкістю проведення збудження 30 м/с) здійснюють переключення на другий нейрон у спинному мозку. Аксони цих нейронів у складі передніх і бічних висхідних шляхів направляються, частково перехрещуючись, до зорових горбів, де розташовується третій нейрон шляху шкірної чутливості. Відростки цих нейронів досягають соматосенсорної зони пре- і постцентральної звивини кори.

Волокна більш товсті (зі швидкістю проведення від 30 до 80 м/с) проходять без перерви до довгастого мозку, де і відбувається переключення на другий нейрон. Там же здійснюється передача на другий нейрон збудження, що йде від рецепторів шкіри голови. Аксони нейронів довгастого мозку перехрещуються і

направляються до зорових бугрів. По аксонах нейронів зорових горбів збудження передається в соматосенсорну ділянку кори.

У зоровому горбі шкірна поверхня голови й обличчя представлена в задньо-медіальній зоні заднього вентрального ядра, а верхні і нижні кінцівки, тулуб – у передньо-латеральній його частині. Існує визначена організація й у розташуванні по вертикалі нейронів, що сприймають інформацію від різних ділянок шкірної поверхні. Вище всього розташовані нейрони, що сприймають інформацію від шкірної поверхні ніг, трохи нижче – від тулуба і ще нижче – від рук, шиї, голови. Таке ж розташування характерне і для кіркового відділу шкірного аналізатора. Нейрони, що передають інформацію від шкірної поверхні, поділяються на моно-, ди- і полімодальні. Мономодальні нейрони виконують функцію розрізнення, а ди- і полімодальні – інтегративну. Виділяють особливі нейрони – «детектори нового». Вони відповідають дуже короткочасною реакцією тільки на нові подразнення.

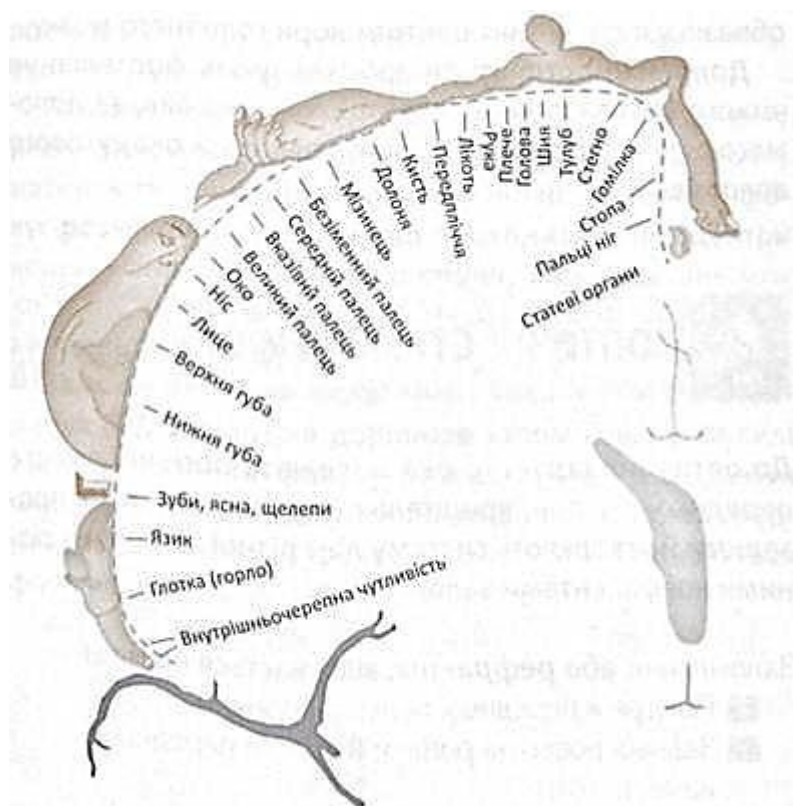


Рис. 7.5. Представництво в сомато-сенсорній корі

### Сенсорна система кістково-м'язового апарату

У людини периферичний відділ аналізатора представлений нервово-м'язовими веретенами, сухожильними рецепторами Гольджі і різними чуттєвими закінченнями зв'язок, суглобових сумок і фасцій м'язів.

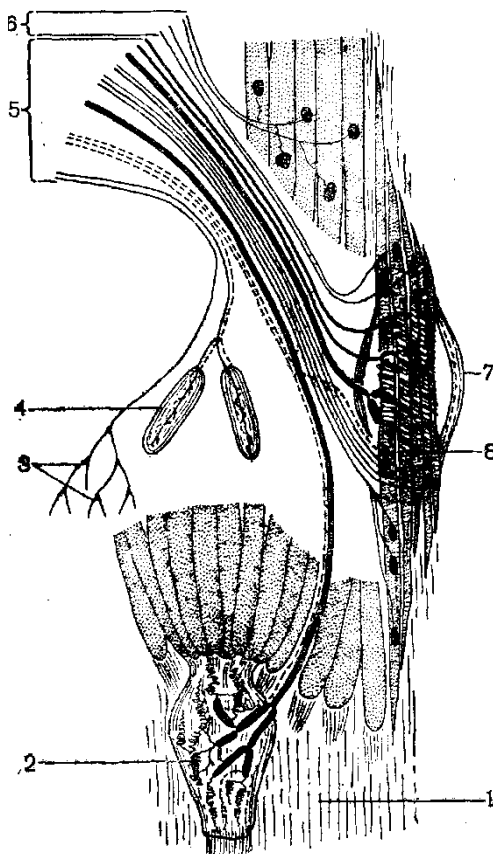
Нервово-м'язове веретено складається з декількох м'язових волокон (від 2 до 12), що покриті сполучнотканинною капсулою. Довжина веретена коливається від 4 до 11 мм, діаметр – від 80 до 200 мкм. Число веретен у різних м'язах неоднакове, також різна кількість їх в одному і тому ж м'язі у різних організмів. Деякі м'язи містять більше ста м'язових веретен. Відзначається, що м'язи з дуже великою функціональною активністю мають велике число веретен (наприклад, дрібні м'язи кисті).

Веретена прикріплюються одним кінцем до волокон м'язів, у яких вони розташовані, а іншим – до сухожилля.

Волокна м'язових веретен називають інтрафузальними, у той час як волокна скелетних м'язів одержали назву екстрафузальних.

Інтрафузальне м'язове волокно складається з центральної розширеної частини, що називається ядерною сумкою, і двох прилягаючих до неї по обидва боки полярних ділянок. В ділянці ядерної сумки знаходиться скупчення ядер. Полярні ділянки мають поперечну посмугованість, як і екстрафузальні волокна. Перехідну частину інтрафузального волокна, у якій поступово зникає поперечна посмугованість, називають ділянкою міотрубки. Навколо ядерної сумки спірально закручуються чутливі нервові волокна, названі первинними аферентами.

Волокна м'язових веретен мають рухову іннервацію. Моторні нервові волокна, що йдуть до м'язових веретен, мають малий діаметр (4–8 мкм). Вони є відростками Т-мотонейронів спинного мозку. Число їх складає приблизно  $\frac{1}{3}$  від загальної кількості еферентних волокон, що містяться в передньому корінці (рис. 7.6.).



1 – сухожилля м'яза; 2 – сухожильні рецептори Гольджі; 3 – вільні закінчення; 4 – тільця Фатера-Пачіні; 5 – аферентні волокна; 6 – еферентні волокна; 7 – м'язове веретено; 8 – закінчення аферентних волокон.

*Рис. 7.6. Еферентна іннервація скелетного м'яза*

Сухожильні рецептори Гольджі переважно розташовані на сухожильних кінцях м'язів і утворені нервовими закінченнями аферентних волокон. Крім м'язових веретен і сухожильних рецепторів Гольджі в м'язах, у суглобних сумках і зв'язках розташовані рецептори у формі пластинок, деревоподібних розгалужень, вільних закінчень аферентних волокон.

Провідниковий відділ рухового аналізатора представлений волокнами, що йдуть у складі тих же шляхів, що і від шкірних рецепторів. Крім того, рецепторні утворення рухового апарату зв'язують з головним мозком спинно-мозочкові шляхи, що мають додаткові переключення в мозочку. Кірковий кінець рухового аналізатора розташований у лобній та тім'яній частках, у передній і задній центральних закрутинах (соматосенсорна зона) і центральній борозні.

**Функціональне значення рухового аналізатора.** М'язові веретена розташовані паралельно до волокон скелетних м'язів. Цим пояснюється той факт, що в аферентних веретенах електрична активність виникає при розтягуванні м'яза. При розтягуванні м'яза на 10–100 мкм у первинних нервових закінченнях веретен виникає генераторний потенціал, що служить причиною виникнення збудження, яке поширюється, у відповідному аферентному волокні. Частота розряду імпульсів зростає із збільшенням ступеня розтягання м'яза.

Встановлено, що м'язові веретена мають спонтанну активність. В аферентних – реєструється електрична активність і при відсутності розтягування. При скороченні м'яза ця активність зникає. Час відсутності активності при скороченні м'яза називають паузою або «періодом мовчання». Його виникнення зв'язане з тим, що при скороченні м'яза відбувається зменшення натягу волокон веретен. Імпульсація знову виникає після розслаблення м'яза.

Імпульси, що виникають у первинних аферентних волокнах, при скороченні інтрафузальних волокон, мають велике значення в підтримці тону нейронів спинного мозку й у здійсненні різних рефлекторних реакцій. Вони підвищують збудливість центрів власного м'яза і центрів усіх м'язів-синергістів. У той же час вони гальмують центри м'язів-антагоністів.

Так, при сильному скороченні м'яза-згинача внаслідок розтягання м'яза-розгинача підсилюється активність її веретен. Унаслідок цього міняється збудливість мотонейронів: для згиначів вона знижується, а для розгиначів підвищується. Так, у результаті наявності зворотного зв'язку може зменшуватися інтенсивність реакції, якщо вона була надзвичайно великою.

Сухожилльні рецептори Гольджі приходять у стан збудження і при розтягуванні м'яза, і при його скороченні. Імпульси, що надходять від них у центральну нервову систему, забезпечують гальмуючу дію на мотонейрони м'яза, у якому вони розташовані (аутогенне гальмування), і в той же час підвищують збудливість мотонейронів м'язів-антагоністів.

Імпульси, що надходять у центральну нервову систему від усіх рецепторних утворень рухового апарату, несуть інформацію про ступінь скорочення і розтягання м'язів, про взаємне розташування кісткових важелів, що необхідно для координованої м'язової діяльності, для оцінки простору.

Навіть при закритих очах людина у змозі визначити, на яку висоту піднята рука, яку відстань ми пройшли, на який кут зігнули в суглобі верхню чи нижню кінцівку. Ця оцінка простору при рухах здійснюється за допомогою рецепторних утворень рухового апарату. Роль м'язових рецепторів у координації рухової функції особливо чітко виявляється при захворюваннях, зв'язаних з ураженням чутливих шляхів. У цьому випадку порушується координація рухів, губиться здатність підтримувати певне положення тіла.

**Дайте відповіді на такі запитання**

1. Напишіть класифікацію рецепторів шкіри \_\_\_\_\_

2. Зарисуйте вільні нервові закінчення і тільця Фатер-Пачіні

3. Опишіть лемнісковий шлях передачі сенсорної інформації в кору головного мозку \_\_\_\_\_

4. Опишіть спинно-таламічний (екстралемніскову систему) шлях передачі температурної, больової та тактильної чутливості \_\_\_\_\_

5. Назвіть три типи рецепторів, які інформують про стан рухового апарату \_\_\_\_\_

6. Назвіть основні види шкірної чутливості \_\_\_\_\_

7. Назвіть складові частини аналізатора і дайте їх коротку характеристику \_\_\_\_\_

8. Приведіть класифікацію сенсорних систем \_\_\_\_\_

9. Назвіть провідникові відділи сомато-вісцерального аналізатора \_\_\_\_\_

**Виберіть вірну відповідь**

1. Терморецептори діляться на:

- а. специфічні і неспецифічні
- б. поверхневі і глибокі
- в. дискантні і контактні
- г. всі відповіді вірні

2. Терморецептори розташовані на тілі людини:

- а. шкірі
- б. рогівці ока
- в. гіпоталамусі
- г. всі відповіді вірні

3. М'язи містять такі типи рецепторів:
  - а. первинні закінчення веретен
  - б. вторинні закінчення веретен
  - в. сухожильні рецептори Гольджі
  - г. всі відповіді вірні
  
4. Чутливість шкіри, фасцій і відчуття рухів у суглобах передаються по:
  - а. лемнісковому шляху
  - б. спинноталамічному шляху
  - в. спиннокортикальному
  - г. спинномозочковому
  
5. Рецептори кістково-м'язового апарату називаються:
  - а. інтерорецептори
  - б. екстерорецептори
  - в. пропріорецептори
  - г. рецептори веретен
  
6. Рецептор має здатність перетворювати:
  - а. хімічну енергію в теплову
  - б. фізичну у нервове збудження
  - в. теплову у нервове збудження
  - г. всі відповіді вірні
  
7. Електрична активність шкіри зумовлена:
  - а. епідермісом
  - б. м'язами
  - в. потовими залозами
  - г. сальними залозами
  
8. За будовою рецептори є:
  - а. вільні і не вільні
  - б. больові
  - в. температурні
  - г. всі відповіді вірні
  
9. Поверхня шкіри людини складає від – до м<sup>2</sup>:
  - а. 1,5 – 2
  - б. 1,4 – 2,1
  - в. 1,6 – 2,2
  - г. 1,7 – 2,3
  
10. Тільця Фатер-Пачіні або пластинчасті є рецепторами:
  - а. болю
  - б. температури
  - в. тиску і вібрації
  - г. всі відповіді вірні



## Лекція 8

### Тема: Психофізіологіяні основи рухової діяльності людини

#### План

1. Поняття рухової діяльності та будова опорно-рухового апарата.
2. Організація рухової системи.
3. Система управління рухами (за М.О. Бернштейном).
4. Схема управління руховою діяльністю (за О.Р. Малхазовим).
5. Опанування рухової діяльності.

#### Поняття рухової діяльності та будова опорно-рухового апарату

Існують два основних види рухових функцій: підтримка положення (поза) тіла і власне рух. Відокремити один вид від іншого в повсякденній руховій активності людини досить складно, оскільки рух без одночасного утримання пози є так само неможливим, як і утримання пози без руху.

Рухова діяльність це специфічний вид діяльності, який полягає у системі рухових дій, що забезпечують взаємодію суб'єкта з навколишнім середовищем. Рух – це переміщення тіла в просторі та одних частин тіла по відношенню до інших.

Функція управління руховою діяльністю здійснюється різними відділами центральної нервової системи. А безпосереднє виконання рухових функцій здійснюється опорно-руховим апаратом. Кістково-м'язова система людини складається з великої кількості ланок, що рухливо з'єднані між собою в суглобах. Кінематична пара – це дві ланки, з'єднаних між собою суглобом, які взаємно обмежують рух. Рука людини має три кінематичні пари: плече, передпліччя і кисть. Суглоби можуть мати від одного до трьох ступенів свободи (ланки можуть повертатися відносно однієї, двох чи трьох осей).

Здійснення рухів відбувається в результаті скорочення прикріплених до кісток за допомогою сухожиль кісткових м'язів, що складаються з м'язових волокон. Рухову одиницю утворюють група м'язових волокон і мотонейрон, що їх іннервує. Рухова одиниця (мала) може складатися від 10-15 (у дрібних м'язах) до сотень м'язових волокон (велика). Активація (рекрутування) різної кількості рухових одиниць є одним з основних механізмів градації скорочення м'язів.

Існує два види рухових одиниць: повільні і швидкі. Повільні мають меншу швидкість скорочення і порівняно повільніше стомлюються. Швидкі рухові одиниці, у свою чергу, підрозділяються на більш стійкі до стомлення і такі, що стомлюються швидко.

Успішне виконання рухів припускає своєчасне забезпечення керуючих цими рухами центрів інформацією про положення ланок тіла в просторі і про саме виконання руху. Одержання цієї інформації здійснюється завдяки механізму пропріорецепції. У людини виділяють три типи пропріорецепторів: 1) м'язові веретена – первинні і вторинні; 2) сухожильні органи Гольджі – в зоні з'єднання м'язових волокон із сухожиллями; 3) суглобні рецептори.

Рухи можуть бути мимовільними, автоматизованими і довільними. В основу класифікації рухів покладені цільові функції, що їх виконує рухова система:

- 1) підтримка певної пози;
- 2) орієнтація на джерело зовнішнього сигналу для його найкращого сприйняття;

3) локомоція;

4) маніпулювання зовнішніми об'єктами (маніпулятивні рухи).

Вважається, що поділ на автоматизовані і довільні рухи є досить умовним. Наприклад, у процесі навчання руховим навичкам, що приводить у результаті до практично повної автоматизації виконання рухів, на різних етапах частка цієї «автоматизації» збільшується від початку навчання до його завершення. І досить внести невелику зміну хоча б в один з компонентів автоматизованої навички, щоб виникла необхідність у підключенні довільної регуляції руху. Автоматизованими рухами також є ті з них, що пов'язані з природженими центральними поведінковими програмами (наприклад дихальні рухи).

Керування позою є фіксацію певних положень тіла і кінцівок й орієнтацію частин тіла щодо зовнішніх координат (підтримка рівноваги). До нижчих механізмів керування позою відносяться спінальні, шийні, настановні і деякі інші рефлекси, до вищих – механізми формування «схеми тіла», які є соматичний і динамічний.

«Схема тіла» це система узагальненої чутливості людиною власного тіла в спокої і при русі. Статичний образ тіла є системою внутрімозкових зв'язків, що заснована на природжених механізмах і удосконалена в онтогенезі. Виконуючи ту чи іншу діяльність, людина змінює взаєморозташування частин тіла, а навчаючись новим руховим навичкам, вона формує нові просторові моделі тіла, що і складають основу динамічного образу тіла. На відміну від статичного динамічний образ тіла має значення лише для даного конкретного моменту часу і певної ситуації, при зміні якої він змінюється на новий. Динамічний образ базується на поточній імпульсації від чутливих елементів шкіри, м'язів, суглобів і вестибулярного апарату. У мозку відбувається постійна взаємодія того й іншого образів тіла, здійснюється звірення динамічного образу з його статичним аналогом. У результаті цього формується суб'єктивне відчуття пози, що відбиває не тільки положення тіла в даний момент часу, а й можливі його зміни в безпосередньому майбутньому.

Орієнтаційні рухи пов'язані з орієнтацією тіла в просторі.

Локомоція – це переміщення тіла в просторі. Прикладами локомоції є ходьба чи біг. Для них характерні стереотипні рухи кінцівок. А, наприклад, плазування для людини є локомоцією з нестереотипними рухами. Зусилля, що докладаються при локомоції, спрямовані на подолання сили ваги, опору навколишнього середовища і сили інерції самого тіла.

Велике значення для локомоції має зворотний зв'язок – отримання центральною нервовою системою інформації про результати виконаного руху. Ця інформація надходить від рухових апаратів до відповідних мозкових центрів. На основі зворотного зв'язку рухи постійно коректуються. Чим рух менш автоматизований, тим більшу роль відіграє механізм зворотного зв'язку.

Маніпулятивні рухи пов'язані з маніпулюванням зовнішніми об'єктами, є локальними і спрямовані на вирішення таких задач: вибір провідної м'язової ланки, компенсація зовнішнього навантаження, настроювання пози, співвіднесення координат мети і положення власного тіла.

### **Організація рухової системи**

Загальний план організації рухової системи представлений у табл. 8.1.

Найнижчий рівень в організації руху пов'язаний з руховими системами спинного мозку. У людини на цьому рівні протікають лише найпростіші координації (реципрокне гальмування м'язів-антагоністів, згинальний рефлекс та ін.).

Побудова і регуляція рухів забезпечується вищими руховими центрами головного мозку. Нервові механізми стовбура мозку забезпечують рухи, спрямовані на підтримку пози і їхню координацію з цілеспрямованими рухами. Важливу роль у координації рухів відіграє мозочок, забезпечуючи регуляцію їхньої часової, швидкісної і просторової характеристик. Найбільш тонкі координації рухів (рухові реакції, здобуті в ході індивідуального рухового досвіду) забезпечуються півкулями мозку (кора і базальні ганглії).

Таблиця 8.1.

Загальний план організації рухової системи

Структура	Функція, виконувана ізольованою структурою	Роль структури у здійсненні руху
Підкіркові і кіркові мотиваційні зони	Спонування до дії	План
Асоціативні зони кори, лобна частка	Задум дії	
Базальні ганглії. Мозочок	Схеми цілеспрямованих рухів (набуті й вроджені)	Програма
Таламус Рухова кора		
Стовбур мозку	Регуляція пози	Виконання
Спинномозкові нейрони	Моно- і полісинаптичні рефлекси	
Моторні одиниці	Довжина і напруга м'язів	

Утворення програми дії здійснюється за участю базальних гангліїв і мозочка, що впливають на рухову кору через ядра таламуса. Базальні ганглії при цьому є сполучною ланкою між асоціативними і руховими ділянками кори (моторна кора – прецентральна закрутина) великих півкуль. Моторна кора розташована попереду від центральної борозни. У цій зоні головного мозку кожному м'язу відповідає своя ділянка (м'язи лівої половини тіла представлені в правій півкулі, і навпаки).

Рухові шляхи, що йдуть від головного мозку до спинного, поділяються на дві системи: пірамідну і екстрапірамідну. Пірамідний тракт починається в моторній і сенсомоторній зонах кори великих півкуль. Велика частина його волокон спрямовується прямо до еферентних нейронів у передніх рогах спинного мозку. Волокна екстрапірамідного тракту також йдуть до передніх рогів спинного мозку. Але передана ними еферентна імпульсація попередньо обробляється у комплексі підкіркових структур (базальних гангліях, таламусі, мозочку).

**Система управління рухами (за М.О. Бернштейном)**

Загальні уявлення про багаторівневу ієрархічну систему координації рухів були сформульовані М.О. Бернштейном. Під рівнями в цій теорії розуміються морфологічні відділи нервової системи: спинний і довгастий мозок, підкіркові центри і кора великих півкуль.

У системі управління рухами виділені такі п'ять рівнів:

Рівень А – рубро-спинальний рівень центральної нервової системи, починає функціонувати з перших тижнів життя людини. Це найбільш давній рівень. Самостійного значення в людини він немає, але визначає м'язовий тонус і бере участь у забезпеченні будь-яких рухів разом з іншими рівнями. Керовані ним рухи – плавні й витривалі. Дії цього рівня цілком не довільні.

Рівень В – таламо-палідарний рівень, починає функціонувати на другому півріччі життя дитини. Він забезпечує перероблення сигналів від м'язово-суглобних рецепторів, що повідомляють про взаємне розташування частин тіла. Для рухів цього рівня характерне значне залучення м'язів у синергію, відсутність необхідності обліку особливостей зовнішнього простору, схильність до стереотипів, періодичності. Прикладом можуть бути довільні рухи обличчя і тіла.

Рівень С – пірамідно-стріарний рівень. Оскільки в забезпеченні функціонування цього рівня бере участь кора головного мозку, його дозрівання продовжується починаючи з першого року життя і до юності. На рівень С надходить інформація про стан зовнішнього середовища від екстерорецепторних аналізаторів, тому він відповідає за побудову рухів, пристосованих до просторових властивостей об'єктів (усі види локомоції, тонка моторика рук і т.ін).

Рівень D – рівень предметних дій. Оскільки функціональні можливості цього рівня забезпечуються різними зонами кори мозку (тім'яними, премоторними й ін.), його розвиток в онтогенезі визначається динамікою дозрівання цих зон і віковими особливостями міжзональної взаємодії. Рівень забезпечує організацію дій із предметами, усі види дій із знаряддями і маніпуляторних рухів.

Рівень Е – вищий рівень організації рухів. Оскільки нейрофізіологічні механізми цього рівня забезпечуються вищими інтегративними можливостями кори, як і на попередньому рівні, його розвиток в онтогенезі визначається динамікою дозрівання цих зон. Рівень забезпечує рухові дії, що мають інтелектуальний характер (виконання рухів при письмі, артикуляційні рухи при вимові слів тощо).

Основними особливостями багаторівневої системи управління рухами є складний поділ праці між рівнями і їхній поділ на провідний і фонові рівні у залежності від поточної рухової задачі й умов її реалізації.

#### **Схема управління руховою діяльністю (за О.Р. Малхазовим)**

О.Р. Малхазовим було визначено, що управління руховою діяльністю можна уявити у вигляді шестиетапної схеми циклічної багаторівневої функціональної системи:

– на першому етапі провідну роль відіграє механізм формування ставлення індивіда до певної ситуації; при цьому актуалізуються когнітивний, емоційний та мотиваційний аспекти ставлення; на основі орієнтовно-пошукових дій (діяльності) та виробленого ставлення відбувається усвідомлення індивідом себе як суб'єкта діяльності, визначення задачі дії (діяльності) і смислової структури, адекватних ситуації та індивідуальним можливостям; на кожному з шаблів цього етапу вносяться корекції, характер і зміст яких значною мірою залежать від досвіду індивіда і значущості для нього певної ситуації;

– на другому етапі провідна роль належить механізму, який формує образ очікуваного майбутнього і функціонує за рахунок екстраполяційного рефлексу,

антиципації та орієнтовно-пошукової діяльності; певне ставлення до ситуації (перший етап) дає змогу вносити корекції на кожному з рівнів антиципації (субсенсорному, сенсомоторному, перцептивному, апперцептивному, вербально-логічному) і уточнювати образ очікуваного майбутнього;

– для третього етапу характерна є провідна роль механізму, що зіставляє; на цьому етапі за допомогою орієнтовно-пошукової діяльності здійснюється зіставлення образу очікуваного майбутнього з наявними образами виконання руху (дії, діяльності); за їх відсутності в матрицях різних рівнів відшукується моторний образ, який за допомогою корекцій і доповнень уточнюється відповідно до задачі і смислової структури дії. На основі моторного образу формується образ руху (дії, діяльності), який і зіставляється з образом очікуваного майбутнього;

– на четвертому етапі провідним є механізм програмування, який здійснює побудову і уточнення програми руху (дії, діяльності) у вигляді образу виконання діяльності; за кожним з видів програмування через орієнтовно-пошукову діяльність формулюються і вносяться корекції, після чого коригується образ виконання діяльності в цілому;

– на п'ятому етапі провідним є механізм, що зіставляє, у функціонуванні якого істотну роль знову ж таки відіграє орієнтовно-пошукова діяльність, завдяки якій здійснюється контроль за параметрами виконання руху (дії, діяльності), емоційними станами, що виникають у процесі виконання, та кінцевим результатом руху;

– на шостому етапі провідними є механізм формування ставлення індивіда до результату руху (дії, діяльності) та механізм, що зіставляє; на цьому етапі здійснюється оцінка досягнутого результату, коригується самооцінка індивіда, визначаються слабкі і сильні місця у програмах руху (дії, діяльності). За відмінного результату індивід намагається зафіксувати образ виконання руху (дії, діяльності), аби тиражувати його потім у подібних ситуаціях. У разі невдачі в кожний з етапів послідовно вносяться корекції доти, доки кінцевий результат не задовольнить індивіда.

На кожному з шести етапів конкретного акту управління рухами відбувається свій цикл послідовної актуалізації механізму формування ставлення індивіда до ситуації – механізму, що задає, механізму, який програмує, механізму, котрий зіставляє, та механізму корекцій. Основу функціонування цих механізмів становить орієнтовно-пошукова діяльність, яка щоразу поновлюється при виявленні розбіжностей між завданням і результатом дії на кожному з етапів. Ефективність функціонування системи управління забезпечується також блоком пам'яті, без якого неможлива діяльність зовнішнього та внутрішнього кілець.

### **Опанування руховою діяльністю**

Удосконалювання рухової функції в онтогенезі відбувається як за рахунок триваючого в перші роки після народження дозрівання вроджених механізмів, що беруть участь у координації рухів, так і в результаті навчання – формування нових зв'язків, що лягають в основу програм тих чи інших конкретних рухових актів. Координація нових незвичних рухів має характерні риси, що відрізняють її від координації тих самих рухів після навчання. З початку навчання центральна нервова система справляється з труднощами, зумовленими великою кількістю ступенів свободи в опорно-руховому апараті і впливом на результат руху сил ваги

й інерції, за допомогою додаткового м'язового напруження. М'язовий апарат жорстко фіксує суглоби, що не беруть участь у русі, і активно гальмує інерцію швидких рухів. Такий спосіб подолання перешкод вимагає зайвих енерговитрат. Використання зворотних зв'язків ще не досконале. М'язи-антагоністи навіть тих суглобів, у яких відбувається рух, активуються одночасно. Також напружено багато м'язів, які не мають прямого відношення до даного рухового акту. Тому складна рухова діяльність на перших етапах навчання нерациональна, зайво напружена і зовні не красива.

В міру навчання виробляється така структура рухового акту, при якій в його динаміку включаються не м'язові сили, які стають складовою частиною рухової програми. Зайве м'язове напруження при цьому усувається, рух стає більш стійким до зовнішніх впливів. М'язова діяльність стає більш економічною, точною, ефективною і красивою. За В.В. Клименком, опанування та виконання рухової діяльності людиною зумовлюється її енергопотенціалом - величиною здатності до дії. Навчальну діяльність, спрямовану на формування образів виконання руху, дії, діяльності необхідно розпочинати з:

- а) актуалізації мотивів оволодіння операційним складом дії;
- б) постановки і сприймання задачі дії, руху, діяльності і її смислової структури, у якій необхідно виконати виділення і категоризацію її складових елементів (визначення їх значень);
- в) актуалізації смислоутворювального мотиву і з'ясування смислу розв'язання цієї задачі;
- г) фіксації інтересу у свідомості;
- д) конкретизації смислоутворювального мотиву до навчальної ситуації, яка пропонується, і формулювання цілей дії та умов її реалізації;
- е) пошуку інформації і самостійного добору засобів та методів, яких бракує, але які необхідні для розв'язання сформульованої задачі дії, руху, діяльності;
- є) визначення системи проміжних цілей, поділу більших цілей на дрібніші, їх переформулювання з метою підвищення ефективності розв'язання рухових задач, що постали;
- ж) формування образів уявлення, образів очікуваного майбутнього, образів дії, руху, діяльності, що визначають кінцевий результат рухової дії та його оцінки з використанням розбіжностей за зовнішньою та внутрішньою оцінками;
- з) емоційного закріплення результату діяльності, який призводить до зміни сили вихідного смислоутворюючого мотиву або до виникнення нового;
- и) формування образу виконання руху, дії, діяльності та його подальшого вдосконалення за рахунок функціонування двокільцевої, багаторівневої, циклічної, матричної системи організації, побудови та управління руховою діяльністю.

**Дайте відповіді на такі запитання:**

1. Дайте визначення рухової діяльності \_\_\_\_\_

2. Будова опорно-рухового апарату людини \_\_\_\_\_

3. Приведіть класифікацію рухів \_\_\_\_\_

4. Представте загальний план організації рухової системи \_\_\_\_\_

5. Опишіть систему управління рухами за М. Бернштейном \_\_\_\_\_

6. Назвіть етапи управління руховою діяльністю за О. Малхазовим \_\_\_\_\_

7. Охарактеризуйте загальні закономірності опонування руховою активністю \_\_\_\_\_

**Виберіть правильну відповідь:**

1. Рух – це переміщення тіла в:
  - а. просторі
  - б. одних частин тіла по відношенню до інших
  - в. для взаємодії суб'єкта з довкіллям
  - г. всі відповіді вірні
2. Кінематична пара це:
  - а. дві кістки з'єднані між собою
  - б. два суглоби з'єднані між собою
  - в. дві ланки, з'єднані між собою суглобом
  - г. кістка і суглоб з'єднані між собою
3. Назвіть види рухових одиниць м'яза:
  - а. малі та великі
  - б. повільні та швидкі
  - в. стійкі і нестійкі до стомлення
  - г. всі відповіді вірні
4. Скільки типів пропріорецепторів у кістково-м'язовій системі виділяють:
  - а. два
  - б. три
  - в. чотири
  - г. п'ять
5. Назвіть пропріорецептори кістково-м'язової системи:
  - а. м'язові веретена
  - б. сухожильні рецептори Гольджи
  - в. суглобові рецептори
  - г. всі відповіді вірні
6. Рухи класифікуються на:
  - а. мимовільні, автоматизовані і довільні

- б. локомоція, маніпуляція і підтримання пози
- в. орієнтовні, мимовільні і маніпулятивні
- г. всі відповіді вірні

7. Локомоція це:

- а. керування позою
- б. переміщення тіла в просторі
- в. маніпулювання зовнішнім об'єктом
- г. орієнтація на джерело сигналу

8. Маніпулятивні рухи це:

- а. керування позою
- б. переміщення тіла в просторі
- в. маніпулювання зовнішнім об'єктом
- г. орієнтація на джерело сигналу

9. Орієнтаційні рухи пов'язані з:

- а. керуванням позою
- б. переміщенням тіла в просторі
- в. маніпулюванням зовнішнім об'єктом
- г. орієнтацією на джерело сигналу

10. Вищими руховими центрами головного мозку є:

- а. стовбур мозку
- б. мозочок
- в. кора і базальні ядра
- г. всі відповіді вірні



## Лекція 9

### Тема: Психофізіологія адаптації людини

#### План

1. Загальні уявлення про адаптацію.
2. Види адаптації.
3. Основні закономірності адаптації.
4. «Ціна» адаптації та дезадаптація.
5. Адаптивність та адаптаційні можливості.

#### Загальні уявлення про адаптацію

Проблема адаптації людини набуває все зростаючу наукову і практичну актуальність у зв'язку з безперервним зростанням соціальної, економічної, екологічної, техногенної, особистісної екстремальності нашого життя і істотною зміною змісту та умов праці у представників багатьох професій.

Поняття «адаптація» – одне з ключових у науковому дослідженні живого організму, оскільки саме механізми адаптації, вироблені в результаті еволюції, забезпечують можливість організму існувати в постійно мінливих умовах середовища. Адаптація – динамічний процес, завдяки якому рухливі системи живих організмів, не дивлячись на мінливість умов, підтримують стійкість, необхідну для існування, розвитку і продовження роду.

Одним з перших, хто став вивчати проблему функціонування живого організму як цілісної системи, був французький фізіолог К. Бернар. Він висунув гіпотезу про те, що будь-який живий організм, в тому числі і людський, існує, оскільки володіє можливістю постійно зберігати сприятливі для свого існування параметри внутрішнього середовища організму, а це, у свою чергу, відбувається тому, що всі системи і протікають в організмі процеси знаходяться в стані рівноваги. До тих пір, поки це рівновага зберігається, організм живе і діє. Таким чином, постійність внутрішнього середовища, на думку Бернара, – це умова вільного життя. Пізніше ідея Бернара про сталість внутрішнього середовища була підтримана і розвинена американським фізіологом У. Кенноном, який назвав цю властивість гомеостазом.

Гомеостаз – це рухоме рівноважний стан будь-якої системи, яке зберігається шляхом її протидії, які порушують цю рівновагу внутрішнім і зовнішнім чинникам. Одним з центральних моментів вчення про гомеостазі є уявлення про те, що будь-яка система прагне до збереження своєї стабільності. На думку Кеннона, одержуючи сигнали про загрозові системі зміни, організм включає пристрої, що продовжують працювати до тих пір, поки не вдасться повернути її рівноважний стан. Якщо ж порушити рівновагу процесів і систем організму, то параметри внутрішнього середовища порушуються, живий організм починає хворіти.

Завдяки процесу адаптації досягається збереження гомеостазу при взаємодії організму і середовища, тому адаптація включає в себе не тільки оптимізацію функціонування організму, але і підтримку збалансованості в системі «організм – середовище».

Процес адаптації реалізується кожного разу, коли в системі «організм – середовище» виникають значні зміни, і забезпечує формування нового

гомеостатичного стану, що дозволяє досягти максимальної ефективності фізіологічних функцій і поведінкових реакцій. Оскільки організм і середовище перебувають не в статичному, а в динамічній рівновазі, їх співвідношення змінюється постійно, також постійно здійснюється і процес адаптації.

Сучасне уявлення про адаптацію ґрунтується на роботах І.П. Павлова, І.М. Сеченова, П.К. Анохіна, Г. Сельє та ін. Незважаючи на наявність численних визначень феномену адаптації, об'єктивно існує кілька основних її проявів, які дозволяють стверджувати, що адаптація – це по-перше, властивість організму, по-друге, процес пристосування до мінливих умов середовища, по-третє, результат взаємодії в системі «людина – середовище», по-четверте, мета, до якої прагне організм.

Для формування адаптації необхідно чотири компоненти:

1. **Активаційний компонент** з організаційними і функціональними витратами, спрямованими на досягнення значущих для суб'єкта цілей, – з одного боку, та компенсацію чинників, що перешкоджають досягненню цих цілей, – з іншого. Тут ми маємо справу з механізмами активації, перетворення і розподілу активаційний-енергетичних ресурсів суб'єкта, які залежать від індивідуально-генетичних властивостей нервового процесу як основи, «матеріального субстрату» будь-якої активності.

2. **Когнітивний компонент**, основу якого складають перебудови когнітивних процесів, спрямовані на вироблення найбільш ефективних способів переробки інформації, без яких ефективна адаптація неможлива.

3. **Емоційний компонент** визначається динамікою емоційних переживань, які є суб'єктивним індикатором ефективності процесу адаптації, які в екстремальних умовах здатні набувати домінуючого значення.

4. **Мотиваційно-вольовий процес** забезпечує координацію всіх інших компонентів у напрямку реалізації значущих для суб'єкта цілей, і тим самим, надають процесу адаптації стійкість і безперервність.

Формування адаптації як нової системи регулювання діяльності та поведінки людини починається з того моменту, коли локалізована причина не дозволяє суб'єкту виконувати діяльність звичним способом. Можна виділити чотири типи проблем, які «дозрівають» всередині кожного з названих компонентів адаптації.

**Проблеми, пов'язані з ресурсним забезпеченням діяльності** виражаються перш за все, у зниженні (або підвищенні) рівня активності. Слід при цьому розрізняти адресну (тонічну) і специфічну (фізичну) активності, які чутливі до різних класів стресогенних чинників. На процеси неспецифічної активності негативно впливають, наприклад, незвичний для роботи час доби, недосипання, нетиповий режим праці та відпочинку та ін. Система специфічної активності схильна до впливу несприятливих чинників, пов'язаних із самою діяльністю, таких як раптове погіршення стану суб'єкта, раптову відмову технічного засобу, порушення режиму надходження інформації та ін.

**Проблеми когнітивного дефіциту** наступають тоді, коли суб'єкт виявляється не в змозі переробляти інформацію звичними способами. В умовах дії низки стресогенних чинників (наприклад, депривація сну) когнітивний дефіцит тісно пов'язаний з порушенням ресурсного забезпечення.

**Проблеми**, викликані порушенням **емоційної регуляції** (дефіцит позитивних емоцій, перевага негативних емоцій, гіперемоціональність), характерні насамперед для ситуацій поразки в ході професійної діяльності, підвищення енерговитрат, виходу ситуації з-під контролю і т. п.

**Проблеми, викликані порушенням мотиваційно-вольової регуляції**, є проблемами адекватності мотиваційно-вольової субсистеми, яка управляє ходом адаптації. Аналіз основних класів проблем, пов'язаних з адаптацією, показав їх тісний зв'язок один з одним. Особлива роль належить мотиваційно-вольовій сфері як джерело вирішення проблем, що виникають в області ресурсного забезпечення, когнітивних стратегій, а також емоційної сфери.

Адаптація людини має три функціональних рівні: фізіологічний, психологічний і соціальний, при цьому говорять про фізіологічну, психічну та соціальну адаптації. Психологічна адаптація має важливий вплив на адаптаційні процеси на різних рівнях. Ця інтегральна характеристика є вельми динамічне утворення, яке прийнято називати функціональним станом організму.

У людини в процесі підтримки адекватних відносин у системі індивідуум – середовище, в ході якого може видозміниться і внутрішній стан людини, і параметри середовища, психічна адаптація, відіграє вирішальну роль.

Психічну адаптацію можна визначати як процес встановлення оптимального співвідношення особистості і навколишнього середовища в ході здійснення властивої людині діяльності, яка дозволяє задовольнити актуальні потреби і реалізувати пов'язані з ними значимі цілі (при збереженні психічного і фізичного здоров'я), забезпечуючи в той же час відповідність психічної діяльності людини, її поведінки вимогам середовища.

У найбільш загальному змісті адаптацію людини можна визначити як процес її пристосування до зміни умов життєдіяльності. Адаптація (пристосування) – динамічний процес, завдяки якому в організмі підтримується постійність внутрішнього середовища в мінливому зовнішньому. Комплекс складних пристосувальних реакцій організму, спрямованих на ліквідацію різних чинників зовнішнього середовища, які порушують його постійність називається гомеостазом. Стійкі кількісні показники, які характеризують нормальний стан внутрішнього середовища називається фізіологічними константами.

При цьому можна виділити різні рівні адаптації: 1) субклітинний; 2) клітинний; 3) тканинний; 4) окремого органа; 5) окремої системи органів; 6) цілісного організму; 7) груповий; 8) популяційний.

Адаптацію також можна розглядати у двох аспектах – статичному і динамічному. Статичний аспект відбиває властивість (стан) біосистеми, її стійкість до умов середовища – рівень її адаптованості. Динамічний – відбиває процес пристосування біосистеми до умов середовища, що змінюються.

Тісно пов'язаними з адаптацією поняттями є резистентність і реактивність. Резистентність – це здатність чинити опір подразненню. Реактивність – це властивість організму відповідати змінами життєдіяльності на впливи зовнішнього середовища. Нервова система відіграє істотну роль у резистентності та реактивності організму, тому, по суті, всі форми темпераменту визначаються індивідуальною реактивністю. Резистентність може бути активною та пасивною. Активна резистентність характеризується здатністю організму перебудовуватися

при змінах як умов подразнення, так і умов зовнішнього середовища. Реактивність може проявлятися підвищеною реакцією (гіперергія) і зниженою (гіпоергія). Гіперергічний стан характеризується підвищенням збудливості, гіпоергічний, навпаки, – гальмуванням. У формуванні реактивності беруть участь усі відділи нервової системи: рецептори, провідна система, спинний і довгастий мозок, підкірка та кора головного мозку.

### **Види адаптації**

З метою підкреслення домінування тих чи інших компонентів у цілісній системі при здійсненні адаптації, а також з метою зручності при вивченні адаптації людини до певної групи однорідних чинників здебільшого виділяються такі види адаптації, як фізіологічна, психічна, соціально-психологічна, психофізіологічна, професійна.

**Фізіологічна адаптація** є стійкий рівень активності і взаємозв'язку функціональних систем, органів і тканин, а також механізмів управління, що забезпечує нормальну життєдіяльність організму і трудову активність людини в різних (тому числі і соціальних) умовах існування, здатність до відтворення здорового потомства.

**Психічну адаптацію** можна визначити як процес установаження оптимальної відповідності особистості і навколишнього середовища в ході здійснення діяльності, що властива людині і дозволяє індивіду задовольняти актуальні потреби і реалізовувати пов'язані з ними значущі цілі (при збереженні психічного й фізичного здоров'я), забезпечуючи в той же час відповідність психічної діяльності людини, її поведінки вимогам середовища.

**Професійна адаптація** – пристосування людини до фізичних умов професійного середовища (психофізіологічний аспект), до професійних завдань, операцій, які виконуються та професійної інформації (професійний аспект) і адаптації особистості до соціальних компонентів професійного середовища (соціально-психологічний аспект). Отже, професійна адаптація – це єдність пристосування особистості в трьох взаємопов'язаних аспектах: психофізіологічного, професійного та соціально-психологічного.

**Соціально-психологічну адаптацію** можна розуміти як аспект психічної адаптації, що забезпечує організацію мікросоціальної взаємодії, формування адекватних міжособистісних стосунків, урахування оточення і досягнення соціально значущих цілей.

Поняття адаптації за своєю суттю психофізіологічне. Адже, виходячи з системного розуміння адаптації, адаптаційні процеси, що переважно відносять до психічної чи фізіологічної сфери, як правило, невід'ємні один від одного та тісно взаємопов'язані під час пристосування людини до умов існування, що постійно змінюються. Психофізіологічну адаптацію можна визначити як процес, який зумовлений зміною в психофізіологічному стані людини під впливом дезадаптаційних факторів, що потребує одночасної та узгодженої взаємоспівдії функціональних підсистем на всіх рівнях цілісної системи «психофізіологічний стан» з метою ефективного забезпечення діяльності в нових умовах.

Можуть виділятися також інші види адаптації, успадкована і набута, пренатальна й постнатальна, індивідуальна і популяційна (видова), універсальна (широка) і спеціалізована (вузька), специфічна й неспецифічна, одинична і

загальна, однобічна і різнобічна, внутрішня і зовнішня, цілісна і часткова, умовна і безумовна, потенційна й актуальна, нормальна і стресова, реактивна й активна та ін. Ще вирізняють такі види адаптації, як термінова (первинна реакція організму на подразник, що характеризується повною мобілізацією фізіологічних резервів) і довгострокова (компонується на основі сформованої програми гомеостатичного регулювання – багаторазової реалізації термінової адаптації і набутої нової якості).

### **Загальні закономірності адаптації**

Чинники, які впливають на успішність адаптації, як правило, поділяють на дві групи: суб'єктивні та чинники середовища. До першої групи відносять вік, стать, фізіологічні й психологічні характеристики людини; до другої – умови праці, режим і характер діяльності, особливості соціального середовища. Адаптація як відповідь на вплив якого-небудь одного чинника зустрічається вкрай рідко. Здебільшого на організм впливає група чинників, взаємозалежних і тісно пов'язаних один з одним.

Можна виділити три якісно різних типи адаптаційного реагування людини: «спринтер», «стаєр» та «проміжний» тип (на основі критерію часу виконання субмаксимальної роботи):

- перший тип (спринтер) відзначається здатністю людини добре витримувати дію короткочасних і сильних навантажень, але нездатністю протистояти тривало діючим слабким подразникам;

- другий (стаєр) – здатністю зберігати високий рівень стійкості при тривалому впливі слабких за силою подразників і надзвичайною нестійкістю перед сильними нетривало діючими подразниками;

- третій (проміжний) – здатністю поєднувати у своїх реакціях на зовнішні подразники риси реакцій, що властиві першому і другому типам реагування, які не завжди доповнюють одна одну.

Згідно з концепцією Ж. П'яже адаптація розглядається як єдність двох протилежно спрямованих процесів – акомодатії й асиміляції. Процес акомодатії забезпечує модифікацію функціонування організму чи дій суб'єкта відповідно до умов середовища. Процес асиміляції зумовлює зміни тих чи інших компонентів цього середовища згідно із структурою організму чи включаючи їх у схему поведінки суб'єкта. Виходячи з вищевказаної концепції, визначальну роль в соціальній поведінці для особистостей середнього рівня відіграють процеси акомодатії, а для особистостей вищого рівня – процеси асиміляції.

### **«Ціна» адаптації та дезадаптація**

Під «ціною» адаптації можна розуміти психофізіологічні витрати внутрішніх ресурсів, за рахунок яких відбувається процес пристосування. Чим успішніше людина адаптується до певних чинників своєї життєдіяльності, тим, відповідно, нижчою стає для неї психофізіологічна «ціна» адаптації.

Основними показниками «ціни» адаптації є такі:

- 1) особистісна «ціна», що зумовлена змінами в процесі пристосування стійких особливостей особистості;

- 2) суб'єктивна «ціна», яка відбиває ступінь психічного комфорту-дискомфорту;

- 3) соматична «ціна», що є показником функціонування фізіологічних підсистем у процесі адаптації і виявляється у різних соматичних симптомах і синдромах.

«Ціна» адаптації до певної діяльності вважається адекватною при оптимальному співвідношенні між результативністю діяльності та витратами психофізіологічних ресурсів організму людини. Про збільшення такої «ціни» свідчить збереження результативності діяльності за рахунок вичерпання психічних та фізичних резервів організму, збільшення періоду відновлення працездатності до нормального рівня, що може привести до погіршення стану здоров'я людини й виникнення різноманітних захворювань.

Для характеристики явищ порушення адаптаційних процесів було введено поняття дезадаптації. Дезадаптація може виникнути внаслідок нетривалих, але сильних впливів середовища на людину, чи під впливом менш інтенсивних, але триваліших впливів. Фізіологічні і психологічні ознаки дезадаптації при цьому відповідають ознакам третьої стадії стресу. Можна виділити три ступені прояву стану дезадаптації:

– перший ступінь – характеризується порушенням процесу адаптації тільки в момент впливу дезадаптаційного чинника;

– другий ступінь – характеризується порушенням процесу відновлення адаптаційних функцій організму після впливу дезадаптаційного чинника;

– третій ступінь (дезадаптація) – характеризується порушенням адаптаційних функцій організму в стані спокою без впливу дезадаптаційного чинника.

Наслідки дезадаптації можуть виявлятися у вигляді різноманітних нервово-психічних та психосоматичних захворювань.

#### **Адаптивність та адаптаційні можливості**

Ефективність адаптації людини пов'язується з такими поняттями як адаптивність та адаптаційні можливості. В узагальненому вигляді співвідношення адаптивності та адаптаційних можливостей є таким: адаптивність – це сама спроможність людини до адаптації, а адаптаційні можливості – це ті властивості, які цю спроможність забезпечують. Адаптивність – це природжена та набута здатність до адаптації, тобто пристосування до всієї багатоманітності життя при будь-яких умовах.

Адаптаційні можливості людини є стійкі резистентні характеристики індивідуально-типологічного та особистісного рівня людської індивідуальності, які забезпечують спроможність успішно адаптуватись до різноманітних вимог життєдіяльності і виявляються як у фізіологічному плані (від біохімічного рівня до рівня безумовно- та умовно-рефлекторної регуляції діяльності), так і (найголовніше) у психологічному плані, спрямовуючи поведінку особистості. Наприклад, до адаптаційних можливостей відносять: інстинкти, темперамент, конституцію, емоції, рівень природжених властивостей інтелекту, спеціальні здібності, зовнішні дані і фізичний стан організму; а до проявів високої чи нормальної адаптивності – сприятливі психофізичні дані, високу працездатність, витривалість, стресотолерантність, психічну і фізичну гармонійність, гармонійність природжених і сформованих за життя особистісних якостей. При цьому рівень адаптивності підвищується чи знижується під впливом виховання, навчання, умов і способу життя, а полегшують чи утруднюють адаптацію людини у реальному житті її особистісні особливості, орієнтації, вибір, ієрархія систем цінностей, цілей і потреб, рівень вербального інтелекту і культури, емоціональної експресії і міжособистісних стосунків.

**Дайте відповідь на такі запитання**

1. Дайте визначення терміну адаптація людини \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Назвіть види адаптації та їх суть \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Охарактеризуйте чотири компоненти адаптаційної системи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Назвіть рівні адаптації \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Сутність фізіологічної та психічної адаптації \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. В чому сутність психофізіологічної та професійної адаптації \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Що таке «ціна» адаптації та основні її показники \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Що таке дезадаптація та її прояви \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Зміст адаптивності та адаптаційних можливостей людини \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Виберіть вірну відповідь**

1. Нормальна адаптивність характеризується:
  - а. висока працездатність
  - б. витривалість
  - в. психічна і фізична гармонійність
  - г. всі відповіді вірні
2. Причини виникнення дезадаптації:
  - а. короткочасна дія сильних впливів середовища
  - б. тривала дія сильних впливів середовища
  - в. короткочасна дія менш інтенсивних впливів
  - г. всі відповіді вірні
3. Резистентність – це:
  - а. опірність
  - б. сталість
  - в. змінність
  - г. всі відповіді вірні

4. Є такі види адаптації:
  - а. фізіологічна
  - б. психічна
  - в. соціально-психологічна
  - г. всі відповіді вірні
  
5. Назвіть суб'єктивні чинники адаптації:
  - а. вік
  - б. стать
  - в. фізіологічні й психологічні характеристики особи
  - г. всі відповіді вірні
  
6. Назвіть чинники середовища, які впливають на адаптацію:
  - а. умови праці
  - б. режим праці
  - в. характер діяльності
  - г. всі відповіді вірні
  
7. Гомеостаз – це:
  - а. змінність внутрішнього середовища
  - б. сталість внутрішнього середовища
  - в. адаптивність внутрішнього середовища
  - г. всі відповіді вірні
  
8. Назвіть вченого, який започаткував вчення про адаптацію:
  - а. К. Бернар
  - б. У. Кенон
  - в. І. Павлов
  - г. І. Сеченов
  
9. Назвіть рівні адаптації:
  - а. субклітинний
  - б. тканинний
  - в. цілісного організму
  - г. всі відповіді вірні
  
10. Адаптація – означає:
  - а. пристосування організму до змін внутрішнього і зовнішнього середовища
  - б. постійність організму
  - в. стан рівноваги організму в змінному зовнішньому середовищі
  - г. всі відповіді вірні



## Лекція 10

### Тема: Психофізіологія пам'яті

#### План

1. Загальні уявлення про пам'ять та її фізіологічні основи.
2. Види пам'яті.
3. Загальна характеристика процесів пам'яті.
4. Індивідуальні особливості пам'яті.

#### **Загальні уявлення про пам'ять та її фізіологічні основи**

Одним з найважливіших і найзагадковіших аспектів вивчення пам'яті є дослідження процесу кодування і збереження інформації в мозку. До сьогодні немає єдиного тлумачення фізіологічних основ пам'яті. На сьогодні, все зводиться до того, що аналітико-синтетична діяльність кори головного мозку полягає у введенні інформації (виникнення «слідів» у корі головного мозку від певних подразників), збереження і закріплення цих «слідів», актуалізації, тобто відтворення цих «слідів».

Усіма нашими знаннями та уміннями завдячуємо пластичності кори головного мозку – здатності утворювати, зміцнювати та відновлювати тимчасові нервові зв'язки. Нервова система людини здатна зберігати в закодованому вигляді інформацію, яка за певних умов може бути виведена із системи без порушення її властивостей і характеру. Пластичність – це вроджена якість, усіх вона є різною, але піддається тренуванню. З віком пластичність погіршується, нові тимчасові зв'язки між нейронами утворюються повільніше, оскільки мозок не переобтяжений новими тимчасовими зв'язками, що приводить до відновлення старих тимчасових зв'язків, а тому стає зрозуміло, що люди похилого віку добре і чітко згадують події дитинства хоча не пам'ятають подій останнього дня і тижня.

Людський мозок здатний щодня запам'ятовувати 86 млн. біт інформації. В середньому пам'ять людини похилого віку зберігає 100 трильйонів бітів інформації.

Пам'ять – психічний пізнавальний процес, який реалізується в запам'ятовуванні, збереженні, відтворенні та в забуванні індивідом життєвого досвіду.

В першому десятилітті ХХ століття дослідження цих процесів набули нової форми. І.П. Павлов запропонував метод вивчення умовних рефлексів. Були описані умови, за яких виникають і утримуються нові умовні зв'язки, і що впливає на процес утримування. Вчення про вищу нервову діяльність і його основні закони стало основним джерелом знань про фізіологічні механізми пам'яті, а вироблення і збереження навичок і процес «научіння» у тварин стали змістом науки про поведінку. всі названі дослідження обмежувалися вивченням найелементарніших процесів пам'яті.

**Дослідження вищих довільних і свідомих форм** пам'яті, що дозволяли людині використати прийоми мнемічної діяльності і довільно звертатися до будь-яких відрізків свого минулого, лише описувалися філософами, які протиставили їх природнім формам пам'яті і вважали виявом вищої свідомої пам'яті. Але ці твердження філософів-ідеалістів не були предметом спеціального наукового дослідження, і психологи говорили про те яку роль в запам'ятовуванні відіграють

асоціації, або вказували на те, що закони запам'ятовування думок істотно відрізняються від елементарних законів запам'ятовування. Питання про походження і тим більше про розвиток вищих форм пам'яті у людини не розглядалося.

Заслуга першого систематичного вивчення вищих форм пам'яті у дітей належить видатному вітчизняному психологу **Л.С. Виготському**, який вперше приступив до вивчення питання про розвиток вищих форм пам'яті і разом зі своїми учнями показав, що вищі форми пам'яті є складною формою психічної діяльності, соціальної за своїм походженням, прослідкувавши основні етапи розвитку складного опосередкованого запам'ятовування. Дослідження найскладніших форм довільної мнемічної діяльності, в яких процеси пам'яті пов'язані з процесами мислення, були доповнені вітчизняними дослідниками, які звернули увагу на закони, що лежать в основі мимовільного запам'ятовування, і детально описали форми організації матеріалу, який запам'ятовується. Власне дослідження **А.А. Смірнова і П.І. Зінченко**, що відкрили нові істотні закони пам'яті як усвідомленої людської діяльності, встановили залежність запам'ятовування від поставленого завдання і виділили основні прийоми запам'ятовування складного матеріалу.

Не дивлячись на реальні успіхи психологічних досліджень пам'яті, механізм фізіологічного започаткування слідів і природа самої пам'яті залишались невивченими, і філософи, і психологи обмежувалися лише вказуванням на те, що пам'ять є «загальною властивістю матерії, не роблячи спроб до розкриття суті пам'яті і глибоких фізіологічних механізмів, що лежать в її основі».

І лише за останні 30 років положення істотно змінилося. З'явилися дослідження, які показали, що запис, збереження і відтворення слідів пов'язані з **глибокими біохімічними змінами, зокрема з модифікацією РНК, і що сліди пам'яті можна переносити гуморальним, біохімічним шляхом**. Почалося інтенсивне дослідження нервових процесів, які стали розглядатися як **фізіологічний субстрат пам'яті**. З'явилася система досліджень, якою вивчався процес поступового закріплення (консолідації) слідів, час, необхідний для їх закріплення, і умови, що приводять до порушення цих процесів.

На кінець, з'явилися дослідження, що намагалися виділити ділянки мозку, необхідні для збереження слідів, і неврологічні механізми, що лежать в основі запам'ятовування і забування. Не дивлячись на те, що багато питань, які стосуються пам'яті, залишаються невирішеними, психологія зараз володіє великим матеріалом по дослідженню процесів пам'яті.

На даному етапі існує багато підходів до вивчення процесів пам'яті, в цілому їх можна вважати різнорівневими, бо існують теорії пам'яті, що вивчають цю складну систему психічної діяльності на психологічному, фізіологічному, нейронному, а також на біохімічному рівні. І чим складніша система пам'яті, що вивчається, тим складніша теорія, що намагається знайти механізм, який лежить в її основі. Багато з перелічених теорій в даний час існують на рівні гіпотез, але ясно одне – пам'ять складний психічний процес, що складається з різних рівнів, різних систем і вводить в роботу багато механізмів.

Пам'ять людини пов'язана зі змінами на рівні нервової системи, що зберігаються впродовж певного часу і впливають на її подальшу поведінку. Комплекс таких структурно-функціональних змін пов'язаний із процесом утворення енграм («слідів пам'яті»). Пам'ять також є своєрідним інформаційним

фільтром, що відтинає не актуальну для життєдіяльності інформацію. У пам'яті обробляється і зберігається лише незначна частка від загальної кількості подразників, що впливають на організм.

Таким чином, фіксація інформації в пам'яті має три основних етапи:

1. Формування енграми. У сенсорній пам'яті на основі діяльності аналізаторів формується енграма – сенсорний слід (зоровий, слуховий, тактильний і т.ін.), який залишає в мозку та чи інша подія.

2. Сортування і виділення нової інформації. Сенсорна інформація спрямовується у вищі відділи головного мозку. У коркових зонах, гіпокампі і лімбічній системі відбувається аналіз, сортування і переробка сигналів з метою виділення з них нової для організму інформації. Вірогідно роль селективного вхідного фільтра виконує гіпокамп. Він також бере участь у видобуванні слідів з довгострокової пам'яті під впливом мотиваційного збудження. Скренева область вірогідно відповідає за реорганізацію нервових мереж у процесі засвоєння нових знань, але у подальшому збереженні інформації участі не бере.

3. Довгострокове зберігання значущої інформації. Слідові процеси переходять у стійкі структури довгострокової пам'яті. Переведення інформації з короткочасної пам'яті в довгострокову може відбуватися як під час бадьорості, так і у сні. Довготривалим сховищем пам'яті є скренева та тім'яна кора.

4. Актуалізація сліду пам'яті передбачає обов'язкову появу активації в гіпокампальній формації, яка бере участь у видобуванні енграм із пам'яті під впливом мотиваційного збудження, а також у передній лобній корі, яка в режимі робочої пам'яті забезпечує зчитування та подальшу інтеграцію інформацію з основного сховища пам'яті – скреневої та тім'яної кори.

У цілому в системі управління і регуляції пам'яті в головному мозку виділяються два рівні регуляції: 1) неспецифічний (загальномозковий) бере участь у забезпеченні практично усіх видів пам'яті і включає ретикулярну формацію, гіпоталамус, неспецифічний таламус, гіпокамп і лобну кору; 2) модально-специфічний (локальний) забезпечується діяльністю аналізаторних систем, головним чином на рівні первинних і асоціативних зон кори.

Відповідно до теорії Д. Хебба, короткочасна пам'ять є процесом, зумовленим повторним збудженням імпульсної активності в замкнених ланцюгах нейронів, що не супроводжується морфологічними змінами. А довгострокова пам'ять ґрунтується на структурних змінах, що виникають у результаті зміни синапсів і появи ревербераційних кіл збудження (замкнених нейронних ланцюгів). У цих колах нейрони утворюють клітинний ансамбль, і будь-яке збудження хоча б одного його нейрона приводить до збудження усього ансамблю, що являє собою нейрональний механізм збереження і видобування інформації з пам'яті.

Згідно із синаптичною теорією, при проходженні імпульсу через певну групу нейронів у межах певного нейронного ансамблю виникають стійкі зміни синаптичної провідності.

Згідно із гіпотезою Г. Лінч і М. Бодри повторна імпульсація у нейроні, яка пов'язана з процесом запам'ятовування, супроводжується збільшенням концентрації кальцію у постсинаптичній мембрані, що приводить до розщеплення одного з її білків. У результаті цього звільняються раніше неактивні білкові

рецептори (глутаматрецептори), за рахунок збільшення числа яких виникає стан підвищеної провідності синапсу, здатний зберігатися до 5-6 діб.

Відповідно до ревербераційної теорії Л. де Но унаслідок наявної структури нервових контактів (аксони нервових клітин утворюють синапси не тільки з дендритами інших клітин, а й можуть повертатися назад до тіла своєї ж клітини) з'являється можливість циркуляції нервового імпульсу за ревербераційними (поступово загасаючими) колами збудження різної складності. У результаті розряд, що виникає в клітині, повертається до неї або відразу, або через проміжний ланцюг нейронів і підтримує в ній збудження. Ці стійкі кола ревербераційного збудження не виходять за межі певної сукупності нервових клітин і розглядаються як фізіологічний субстрат збереження енграм. Саме у ревербераційному колі збудження відбувається перехід з короткочасної в довгострокову пам'ять.

Але вищенаведені у якості ілюстрації та багато інших теорій і гіпотез щодо механізмів пам'яті поки ще залишаються у ранзі теорій, оскільки на сьогоднішній день фізіологічні і психофізіологічні механізми пам'яті достовірно не виявлені.

Чуттєві форми відображення дійсності є лише необхідним, але не достатнім кроком до пізнання світу. Щоб пізнати глибинну сутність предметів і явищ потрібний вищий, опосередкований, рівень пізнання, до якого належать такі психічні процеси, як пам'ять, мислення, уява.

Відомо, що кожне наше переживання, враження чи рух залишають певний слід, який може зберігатися достатньо довгий час, а у відповідних умовах проявлятися знову і ставати предметом свідомості. Тому під **пам'яттю** (від гр. **μνημα**) ми розуміємо запис, збереження, впізнавання і відтворення слідів минулого досвіду, що дозволяє накопичувати інформацію, не втрачаючи при цьому попередніх знань, вражень, навиків.



*Рис. 10.1. Процес запам'ятовування*

Пам'ять складається з трьох процесів:

- запам'ятовування або закріплення інформації (фіксація);

- збереження або утримання інформації (ретенція);
- відтворення інформації (репродукція).

Ці процеси тісно пов'язані між собою і поділ їх до певної міри умовний.

Таким чином, пам'ять – це складний психічний процес, що складається із декількох окремих процесів, пов'язаних між собою. Пам'ять необхідна людині. Вона дозволяє їй накопичувати, зберігати і використовувати особистий і життєвий досвід. Людська пам'ять тримає в собі два види інформації: **видову** – накопичену в процесі еволюції протягом багатьох тисячоліть, що виявляється безумовними рефlekсами та інстинктами і передається спадково; **набуту** – в процесі життя кожної людини, що реалізується в умовних рефlekсах.

Відповідно, перед психологією поставлено ряд проблем, що стосуються вивчення процесів пам'яті. В зв'язку з тим, психологія виділяє ряд завдань:

- вивчення того як проходить запам'ятовування, які фізіологічні механізми цього процесу, які умови сприяють запам'ятовуванню і які його межі, які прийоми дозволяють розширити обсяг матеріалу, що запам'ятовується;

- як довго можуть зберігатися сліди інформації, які механізми збереження інформації на короткостроковий і довгостроковий термін, які зміни проходять з інформацією у латентний проміжок часу і як вони впливають на протікання пізнавальних процесів;

- опис різних форм процесів пам'яті, починаючи з найпростіших видів мимовільного запам'ятовування і згадування інформації, закінчуючи складними формами мнемічної діяльності, яка дозволяє людині довільно повертатися до минулого досвіду, використовуючи низку прийомів істотно розширити обсяг інформації, що зберігається і терміни її зберігання.

Вивчення пам'яті один із перших розділів психології, де був застосований експериментальний метод дослідження. Були зроблені спроби виміряти процеси пам'яті і описати закони, яким вони підпорядковуються. В 80-х роках XIX століття німецький психолог Г. Еббінгауз запропонував прийом, за допомогою якого, як він вважав, можливо вивчити закони чистої пам'яті, незалежні від діяльності мислення – це заучування безсмыслових слів, в результаті він ввів основні криві заучування (запам'ятовування) матеріалу.

Класичне дослідження Г. Еббінгауза супроводжувалося роботами німецького психіатра Е. Крепеліна, який застосував ці прийоми до аналізу того, як протікає запам'ятовування у хворих із змінами у психіці і німецького психолога Г.Е. Мюллера, чиє фундаментальне дослідження присвячене основним законам закріплення і відтворення слів пам'яті у людини.

На перших порах досліджувалися, в основному, процеси пам'яті людини. Зводилось все до вивчення спеціальної свідомої мнемічної діяльності (процесу довільного заучування і відтворення слів), ніж до широкого аналізу природних механізмів запам'ятовування, що проявляються як у людини, так і у тварин. З розвитком об'єктивного дослідження поведінки тварин ділянка вивчення пам'яті була істотно розширена. В кінці XIX на початку XX століття з'явилися дослідження американського психолога Торндайка, який вперше предметом свого вивчення вибрав формування навичок у тварин, використовуючи для цієї мети аналіз того, як тварина навчалася знаходити шлях в лабіринті, і як поступово закріплювалися отримані навички.

## **Види пам'яті класифікують:**

### **1) за характером психічної активності:**

– *моторна або рухова* пам'ять – це запам'ятовування, збереження і відтворення рухів та їх систем; цей вид пам'яті є надзвичайно важливим, коли людина вчиться ходити, танцювати, писати, малювати тощо;

– *емоційна* пам'ять – це запам'ятовування і відтворення своїх емоцій і почуттів; пережиті та збережені в пам'яті почуття й емоції виступають як сигнали, які або спонукають людину до дії, або утримують її від вчинків, що викликали в минулому негативні переживання; емоції запам'ятовуються не самі по собі, а разом із тими об'єктами, що їх викликають;

– *словесно-логічна* пам'ять – це специфічний вид змістом якого є наші думки, поняття, судження, утілені у форму мови; у формуванні даного виду важливе значення має друга сигнальна система; словесно-логічна пам'ять відіграє провідну роль у засвоєнні знань у процесі навчання;

– *образна* пам'ять полягає в запам'ятовуванні образів: це пам'ять на уявлення про предмети, картини природи й життя, а також звуки, запахи, смаки. Образна пам'ять може досягати високого рівня розвитку як компенсаторний механізм у людей з вадами зору й слуху; вона буває зоровою, слуховою, нюховою, смаковою, тактильною.

– *зорова* пам'ять – це запам'ятовування зорових відчуттів і сприймань; суттєву роль у підвищенні ефективності зорової пам'яті відіграє сенсibilізація, тобто взаємодія аналізаторів: так, встановлено, що слабкі ритмічні звуки підвищують зорову чутливість, а сильні звукові подразники – знижують її; більшість людей відмічають той факт, що під «легку» музику вони швидше запам'ятовують інформацію, а при шумі не можуть зосередитися на читанні навіть простого тексту;

– *нюхова* пам'ять – це запам'ятовування запахів; відомо, що Людина може якісно розрізнити до 10 тисяч запахів: пам'ять на запахи, наприклад, допомагає лікарям визначати такі захворювання як: дифтерія, діабет, рак, тонзиліт, захворювання травних шляхів і статевих органів тощо; також відомо, що запахи стимулюють творчу діяльність людини: так, наприклад, І. Буніну подобався запах яблук і перед тим, як сісти писати вірші, він розкладав їх по всій кімнаті;

– *смакова* пам'ять – це запам'ятовування смакових відчуттів і сприймань, які пов'язані не тільки з потребою організму в їжі, а й з пізнавальними здібностями людини; також, смакова пам'ять сприяє утворенню різноманітних асоціацій, які сприяють натхненню і відтворенню інформації або ж гальмують її: відомо, що творче натхнення до О. Пушкіна приходило лише тоді, коли від відчував смак духмяної кави;

– *слухова* пам'ять – це запам'ятовування слухових відчуттів і сприймань; за допомогою слуху людина контролює свою і сприймає мову інших людей, відчуває музичні звуки й шуми; проведені в Угорщині дослідження, свідчать, що в дітей, які займаються музикою, співами та танцями покращуються успіхи в навчанні, вони більш розвинені розумово;

– *тактильна* пам'ять – це запам'ятовування дотикових відчуттів, наприклад, незрячими людьми, які користуються азбукою Брайля;

– *ейдетична* пам'ять – високий рівень розвитку образної пам'яті, що полягає в здатності зберігати яскраві образи предметів протягом довгого часу після їх зникнення з поля зору людини. Ейдетичні образи подібні до уявлень тим, що виникають за відсутності предмета. Але характеризуються таким деталізованим його баченням, яке недоступне звичайному уявленню.



Рис. 10.2. Класифікація пам'яті за змістом матеріалу

У залежності від вродженого чи набутого характеру виділяють фенотипічну і генотипічну пам'ять.

Фенотипічна пам'ять успадковується і представлена набором безумовних рефлексів, генотипічна – набувається індивідуально в процесі онтогенетичного розвитку. Біологічна пам'ять – під нею розуміють фундаментальну властивість живої матерії набувати, зберігати та відтворювати інформацію. Розрізняють три види біологічної пам'яті:

а) генетичну – збереження інформації про структурно-функціональну організацію живої системи як представника певного біологічного виду (генотип людини 46 хромосом, генотип мавпи 48 хромосом, а генотип дрозофіли – 8 хромосом);

б) імунологічну – здатність імунної системи підвищувати захисну реакцію організму (продукція антитіл) на повторне проникнення в нього генетично-чужорідних тіл – антигенів (утворення клітин пам'яті);

в) нервову (нейрологічну) – забезпечує утворення рефлексорних дуг безумовних (вроджених рефлексів).

2) за характером мети діяльності:

– *мимовільна пам'ять* – це неусвідомлене запам'ятовування та відтворення інформації, за якого відсутня спеціальна мета щось запам'ятати чи пригадати;

– *довільна пам'ять* – це свідоме запам'ятовування й відтворення інформації з докладанням вольового зусилля, коли людина ставить перед собою мету щось запам'ятати чи пригадати.

3) за тривалістю утримання інформації:

– *сенсорна пам'ять* – зорова, слухова, нюхова, смакова, тактильна. Тривалість зберігання інформації в сенсорній пам'яті складає від 250 мс до 4 с її обсяг – 12-20 елементів.

– *довготривала пам'ять* характеризується збереженням роками після багаторазового повторення і відтворення інформації, розрахованої на подальше використання в діяльності людини: наприклад, у довготривалій пам'яті утримуються власні номер телефону, дата народження, адреса;

– *короткочасна пам'ять* характеризується швидким запам'ятовуванням інформації, її відтворенням і нетривалим зберіганням; вона обслуговує актуальні потреби діяльності й обмежена за обсягом: наприклад, студент пам'ятає вивчену інформацію з певної дисципліни, доки не складає іспит;

– *оперативна пам'ять* забезпечує запам'ятовування інформації, необхідної тільки для виконання певної дії: наприклад, розв'язуючи математичну задачу, учень пам'ятає її умову – було 15 кг яблук, 23 кг груш, – після розв'язання задачі ця інформація учневі не потрібна, вона не зберігається в пам'яті;

– *миттєва пам'ять* – пов'язана із отримання картини тільки що сприйнятого органами чуття без установки на переробку інформації (тривалість 0,1-0,5 с).

4) за характером мети діяльності:

– *мимовільна пам'ять* – запам'ятовування та відтворення матеріалу відбувається без спеціальної мети його запам'ятати або пригадати;

– *довільна пам'ять* – це запам'ятовування та відтворення, коли людина ставить перед собою мету запам'ятати, коли виникає потреба в навмисному заучуванні;

– *сміслова пам'ять* – пов'язана з розумінням того змісту, який запам'ятовується. Матеріал, який запам'ятався, логічно обробляється, узагальнюється, порівнюється, класифікується. Пов'язується з досвідом та включається в наявні системи зв'язків, довше зберігається, легше відтворюється;

– *механічна пам'ять* – запам'ятовування матеріалу, який не розуміємо і не усвідомлюємо.

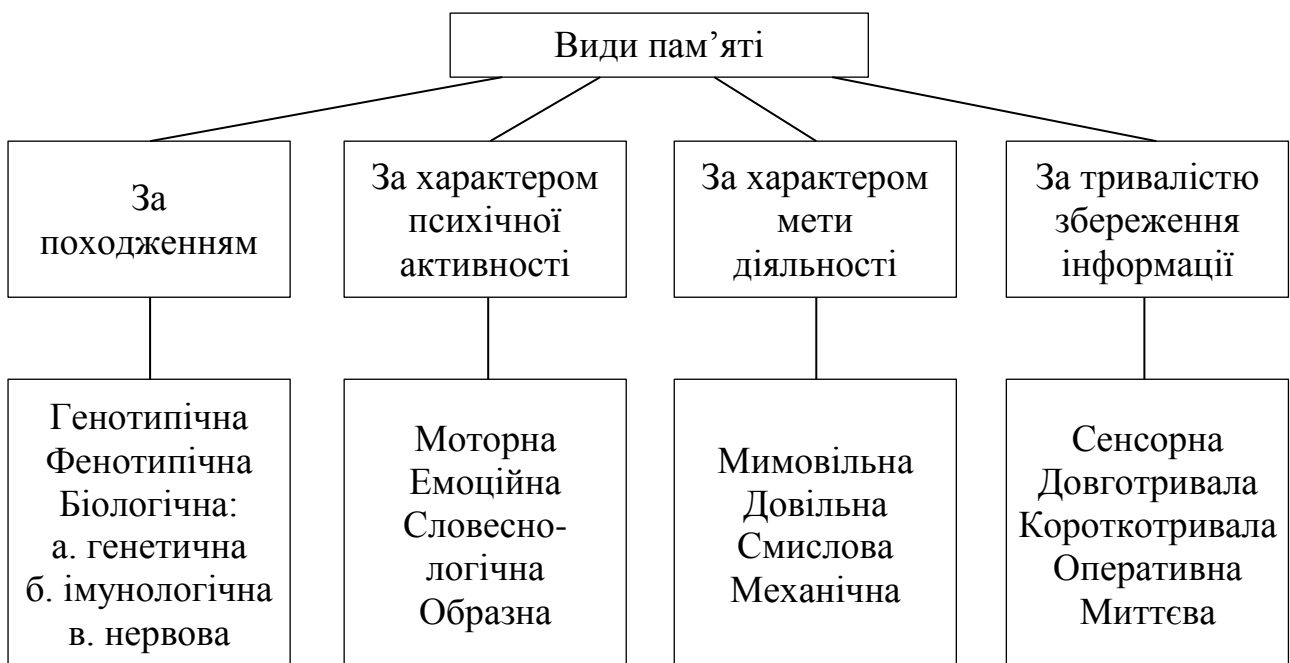


Рис. 10.3. Класифікація видів пам'яті



Цікаво знати, що після одноразового прослуховування пояснень викладача у довготривалій пам'яті студента залишається в середньому тільки 10% отриманої інформації, після самостійного читання – 30%, після активної діяльності під час навчального процесу (активне слухання, занотовування інформації) – 50%, а після практичного застосування набутих знань, умінь і навичок – 90 %.

### **Загальна характеристика процесів пам'яті**

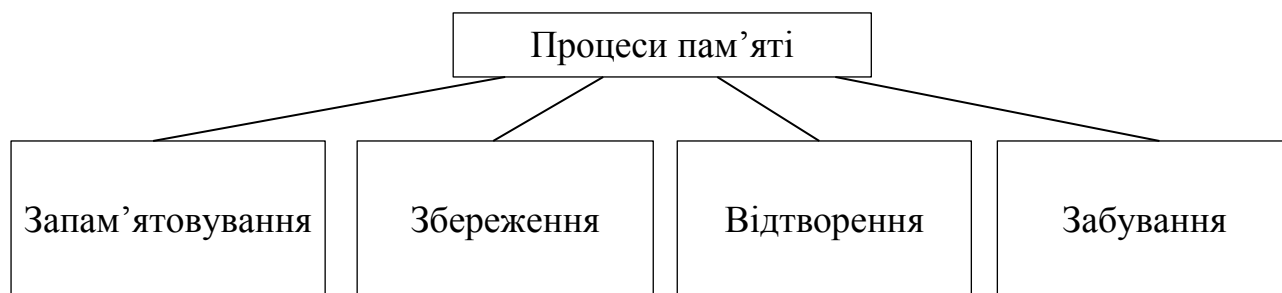
*Запам'ятовування* – це процес пам'яті, завдяки якому відбувається закріплення нової інформації через поєднання її з набутою раніше. Запам'ятовування завжди *вибіркове*. У пам'яті зберігається далеко не все. Вибірковість пам'яті залежить від потреб, мотивів, цілей, інтересів, діяльності особистості.

За характером запам'ятовування буває *механічне* (без усвідомлення логічного зв'язку між різноманітними частинами інформації, що сприймається) і *осмислене* (ґрунтується на розумінні внутрішніх логічних зв'язків між окремими частинами інформації). Відомо, що осмислене запам'ятовування продуктивніше, ніж механічне.

*Відтворення* – це процес пам'яті, у результаті якого відбувається пошук або повторне збудження раніше утворених у мозку нервових зв'язків. Найпростіша форма відтворення – *упізнання* – це відтворення певного об'єкта або інформації в умовах повторного сприймання. Складнішими формами відтворення є згадування і пригадування.

*Згадування* – відбувається без повторного сприймання того, що відтворюється. Наприклад, під час складання іспиту студент може без підготовки правильно відповісти на запитання.

*Пригадування* – відтворення збереженої в пам'яті інформації при докладанні певних вольових зусиль. Так, свідок скоєння злочину відтворює інформацію, що запам'ятав з докладанням певних вольових зусиль, намагається пригадати подію деталізовано. Від уміння пригадувати залежить ефективність використання набутих знань.



*Рис. 10.4. Класифікація процесів пам'яті*

*Забування* – процес протилежний запам'ятовуванню, виявляється в тому, що втрачається чіткість збереженого в пам'яті, зменшується його обсяг, виникають помилки у відтворенні, стає неможливим відтворення і, нарешті, унеможлиблюється впізнання. Доцільно знати, що інтенсивне забування інформації відбувається у перші шість годин після запам'ятовування. Тому для тривалого збереження інформації в пам'яті потрібно її повторювати після вивчення з таким інтервалом: перше повторювання – через 15-20 хв.; друге – через 8-9 год.; третє – через добу.

Здавна люди помітили, що через певний час закарбована інформація забувається. Одна з найвідоміших теорій забування була сформульована З. Фройдом. На його думку, найчастіше забування можливе в результаті витіснення або мотивованого забування.

Засновник психоаналізу вважав, що забування зумовлене внутрішнім протестом людини, небажанням пам'ятати. Це відбувається у тих випадках, коли людина прагне щось забути, що нагадує їй про неприємні обставини, ситуації, випадки, людей, речі тощо, і викликає негативні емоційні переживання.

Цікавими, на наш погляд, є результати досліджень Б. Зейгарник. Сутність експерименту дослідниці полягав у тому, що піддослідним пропонувалося виконати серію завдань, частину з яких дозволялося завершити, а інші – переривалися незавершеними. У результаті з'ясувалося, що піддослідні вдвічі частіше пригадували незавершені завдання, ніж завершені. Це спричинено впливом мотивації на вибірковість пам'яті і пояснює збереження в ній відбитків незавершених завдань. Ця закономірність – запам'ятовувати незавершені справи або перерваний потік інформації – має назву «ефект Зейгарник».

#### **4. Індивідуальні особливості пам'яті**

Люди відрізняються за такими особливостями пам'яті: – готовністю до відтворення – як швидко та легко людина може пригадати необхідну їй інформацію; – точністю запам'ятовування (відповідністю відтвореної інформації тому, що запам'ятовувалося); – міцністю запам'ятовування (тривалість і збереження засвоєної інформації); – швидкістю запам'ятовування (кількістю повторень та витраченим часом, які необхідні для запам'ятовування нової інформації); – тривалістю запам'ятовування (здатністю правильно відтворювати набуту інформацію максимально тривалий час); – переважанням того чи іншого виду пам'яті за характером психічної активності; – домінуючими прийомами запам'ятовування.

Історія знає багато відомих імен, які були наділені феноменальною пам'яттю. Так, відомо, що перський цар Кір, Олександр Македонський та Юлій Цезар знали в обличчя та за ім'ям своїх солдат, кількість яких у кожного полководця перевищувала 30 тисяч. Такими ж здібностями був наділений афінський полководець Фемістокл, який знав ім'я кожного з 20 тисяч жителів грецької столиці. Знаменитий грек Сенека міг запам'ятати близько 2000 незв'язаних між собою слів, які він чув лише один раз. Академік А. Йоффе пам'ятав усю таблицю логарифмів, якою користуються у школі (таблицю Брадіса). Геніальний математик Л. Ейлер міг точно згадати шість перших ступенів усіх чисел до ста. Л. Бетховен після втрати слуху продовжував творити прекрасну музику, покладаючись на свою пам'ять. В. Моцарт і С. Рахманінов могли відтворити складні музичні твори, почуті ними лише один раз. Усі ці приклади демонструють великі можливості людської пам'яті. Французький діяч Гамбетто – міг слово в слово повторити тисячі сторінок з творів В. Гюго, починаючи з будь-якого рядка. Г. Еліна з Вільнюса прочитав із першого разу запам'ятав понад 2000 книг і не міг забути жодного рядка із прочитаного. О. Альохін чемпіон світу з шахів проводив сеанс одночасної гри на 40 шахових дошках.

**Дайте відповідь на такі запитання**

1. Напишіть визначення пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Охарактеризуйте чотири основних етапи фіксації інформації пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Приведіть класифікацію видів пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Особливості довільного запам'ятовування проти мимовільного \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Дайте характеристику оперативній пам'яті, її особливостям та відмінностям від короткочасної \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Назвіть відмінності між мимовільною та смисловою пам'яттю \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Назвіть різновиди образної пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Охарактеризуйте процеси пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Індивідуальні особливості пам'яті \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Виберіть вірну відповідь**

1. Назвіть вид пам'яті, за який запам'ятовуються речі, які не усвідомлюються:
  - а. мимовільна
  - б. довільна
  - в. смислова
  - г. механічна
2. Назвіть вид пам'яті, який пов'язаний з розумінням того змісту, що запам'ятовується:
  - а. мимовільна
  - б. довільна
  - в. смислова
  - г. механічна
3. Слухова, зорова, нюхова і смакова є різновидом пам'яті:
  - а. емоційної
  - б. словесно-логічної
  - в. сенсорної
  - г. семантичної

4. Один чоловік скаржився: «Раніше я пам'ятав усі номери телефонів знайомих. Зараз – ні». Ця його неспроможність пов'язана з процесами пам'яті:
- а. запам'ятовування
  - б. відтворення
  - в. збереження
  - г. впізнавання
5. Який вид порушення пам'яті професора Вільчура покладено в основу сюжету польського роману «Знахар»:
- а. ретроградна амнезія
  - б. гіпермнезія
  - в. гіпомнезія
  - г. всі відповіді вірні
6. Ви намагаєтесь відшукати потрібний вам термін під час перекладу статті у:
- а. сенсорній пам'яті
  - б. семантичній пам'яті
  - в. короткочасній пам'яті
  - г. довготривалій пам'яті
7. Згадайте літній відпочинок і опишіть в уяві природу місцевості, де ви відпочивали. Для цього ви використали:
- а. семантичну пам'ять
  - б. сенсорну пам'ять
  - в. образну пам'ять
  - г. всі види пам'яті
8. Фіксація інформації в пам'яті відбувається в етапи:
- а. 2
  - б. 3
  - в. 4
  - г. 5
9. Де відбувається формування неграми?
- а. руховій корі
  - б. сенсорній корі
  - в. асоціативній
  - г. всі відповіді вірні
10. Обсяг короткочасної пам'яті складає:
- а.  $9 \pm 2$  елементи
  - б.  $7 \pm 2$  елементи
  - в.  $5 \pm 2$  елементи
  - г.  $3 \pm 2$  елементи

## Лекція 11

### Тема: Психофізіологія уваги

#### План

1. Поняття про увагу, її природу та значення.
2. Види та форми уваги.
3. Основні властивості уваги.
4. Способи управління увагою.

#### Поняття про увагу, її природу та значення

**Увага** – це психічний пізнавальний процес, який полягає у спрямованості і зосередженні свідомості на певному об'єкті.

Іноді вчені зауважують, що увага не є самостійним психічним процесом, оскільки вона не відображає ні властивостей предмета, ні зв'язків, ні відношень між ними. Її змістом є зміст тієї психічної діяльності, у яку вона включена. Тому її ще позначають як форму психічної діяльності. Отже, можемо сказати, що увага є формою організації психічної діяльності людини, яка полягає в спрямованості і зосередженості свідомості на об'єктах, що забезпечує їх виразне відображення.

Під **спрямованістю уваги** розуміють вибіркочу активність людини, що проявляється не лише у зовнішніх діях, а й у готовності до дій. Під **зосередженістю** розуміють одночасне відволікання від усього побічного, тимчасове ігнорування інших об'єктів. Цим самим забезпечується контроль і регуляція діяльності.

Значення уваги: – займає особливе місце серед психічних явищ, завжди включається у практичну діяльність та у пізнавальні процеси; – виражає інтереси, спрямованість особистості; – є необхідною умовою успішного засвоєння знань, якості й продуктивності трудової діяльності, самовираження особистості; – необхідна людині у всіх видах її діяльності.

Значний внесок у розкриття природи уваги (її фізіологічних основ) зробили І.М. Сеченов, І.П. Павлов, О.О. Ухтомський. Так, І.М. Сеченов зазначав, що предмети і явища зовнішнього світу, діючи на мозок людини, викликають у неї «приспосувальні рухові реакції». І.П. Павлов дослідив, що фізіологічною основою уваги є наявність стійкого осередку оптимального збудження у корі великих півкуль головного мозку, що негативно індукує суміжні її ділянки. О.О. Ухтомський назвав осередок оптимального збудження **домінантою**. Під домінантною він розумів панівний осередок збудження, який визначає характер реакції організму у даний момент.

Експериментальні дослідження уваги в психології та психофізіології розвивались у рамках інформаційної парадигми. Відповідно до неї, викликане стимулом збудження проходить через послідовні етапи обробки. Ідея теорії фільтра полягає в тому, що на шляху проходження нервового імпульсу по нервових волокнах від рецепторів до кори знаходиться механізм, який відфільтровує ці імпульси.

Згідно теоретичної **моделі фільтра Д. Бродмента** – інформація від рецепторів поступає в центральну нервову систему через безліч паралельних сенсорних каналів зв'язку. Проте, нервова система незважаючи на безліч аферентних ходів може працювати тільки як один комунікаційний канал з обмеженими

можливостями. Через це на входах цього каналу відбувається селекція – вибирається лише певна сенсорна інформація, вся інша блокується і направляється для зберігання в блок короткочасної пам'яті, який є перед фільтром.

**А. Трейсман** запропонував модель **двостадійної фільтрації**. На першому рівні нервової системи знаходиться перший фільтр. Де відбувається відбір сенсорної інформації за фізичними властивостями (висота голосу, яскравість, колір і т. д.) і ці сигнали безперешкодно проходять по одному із каналів за одночасного ослаблення сигналів по інших каналах. Неослаблені і ослаблені сигнали проходять через другий фільтр – логічний аналізатор (словник), що веде до усвідомлення слів людиною.

Згідно **моделі Дж. Дойч і Д. Дойч**, усі сигнали доходять до логічного аналізатора, який аналізує їх на специфічність. Якщо сигнал для організму є дуже важливим то він викликає виражену активність нейроцитів логічного аналізатора незалежно від його сили, а важливість сигналу оцінюється на основі минулого досвіду. У підтримці модально-специфічних видів уваги (сенсорної, рухової, емоційної та інтелектуальної) беруть активну участь зони кори, безпосередньо пов'язані із забезпеченням відповідних психічних функцій. Найважливішим регулятором уваги є фронтальна кора.

Відповідно до **теорії М. Познера**, у мозку людини є самостійна система уваги. Останнє підтримується за рахунок різних анатомічних зон мозку, які формують сітьову структуру, і ці зони виконують різні функції, які описуються в когнітивних термінах. Одночасно виділяють низку функціональних підсистем уваги, які забезпечують три головні функції: 1) орієнтацію на сенсорні події; 2) виявлення сигналу для свідомої обробки; 3) підтримка стану бадьорості. У забезпеченні першої функції провідну роль відіграє задня тім'яна ділянка та окремі ядра таламуса, другої – латеральні та медіальні відділи фронтальної кори, третьої – права півкуля.

### **Види та форми уваги**

**За активністю** виділяють такі види уваги:

- *мимовільна* – складається в ході взаємин людини із середовищем без її свідомого наміру,



- *довільна* – свідомо спрямовується і регулюється особистістю,



- *післядовільна* – увага, яка спочатку викликала до докладання вольових зусиль, метою, але надалі підтримувалась інтересом до об'єкта (наприклад, змісту завдання).

**За спрямованістю** виокремлюють такі форми уваги: - *зовнішня*: регулює фізичну діяльність людини; - *внутрішня*: пов'язана з усвідомленням особистістю своєї діяльності, свого внутрішнього світу, із самосвідомістю; має місце лише в людському світі; об'єктами внутрішньої уваги є почуття, спогади, думки; є необхідною умовою розвитку свідомості і самосвідомості; уміння думати й обдуманно діяти пов'язане з розвитком внутрішньої уваги. Зовнішня і внутрішня увага гальмують одна одну. Завжди існує їх взаємний перехід.

**За формою прояву** увага також буває:

- *колективна*: це зосередження усіх членів колективу на одному предметі. Наприклад, таким предметом може виступати розповідь викладача, відповіді студентів. Фактично не буває стовідсоткової уваги студентів протягом тривалого проміжку часу, але для існування колективної уваги не критичні відволікання окремих студентів. Наявність цілеспрямованого колективу допомагає зосередитись і тим, хто не звик до зусиль з організації уваги.

- *групова*: зосередження уваги групи в умовах роботи в колективі. Групову увагу доводиться організовувати при проведенні лабораторних робіт, взаємоперевірок, обговоренні певних фактів у групах. Для організації уваги необхідно чітко планувати виконання завдань по етапах, перехід на окремих етапах до колективної уваги.

- *індивідуальна*: зосередження уваги людини на своєму завданні. Вона виникає при самостійному читанні, розв'язуванні задач, виконанні контрольних робіт.

### **Основні властивості уваги**

*Стійкість* – тривало підтримувана спрямованість діяльності (характеризується часом, протягом якого діяльність людини зберігає свою цілеспрямованість), це тривалість зосередження уваги на об'єкті. Міра стійкості уваги може бути пов'язана з тим, наскільки цікава, значуща для людини діяльність. Може залежати від стану здоров'я людини, від особливостей її нервової системи, від зовнішніх обставин. Багаті змістом, рухливі, динамічні, різноманітні об'єкти довше привертають увагу до себе. Також залежить від ходу діяльності, успіхів людини у подоланні труднощів, від мотивації діяльності, від умінь працювати. Отже, стійкість уваги залежить від: а) складності завдання; б) наявності перешкод; в) установки та інтересу; г) особливостей нервової системи.

*Нестійкість* – відволікання уваги, зміна її спрямованості під впливом інших об'єктів. Виникає під впливом раптових, сильних, різких, динамічних зовнішніх подразників, а також при сильних змінах в органічних станах.

*Концентрація (зосередженість)* – більша чи менша міра заглибленості у діяльність, яку людина виконує в даний момент. Чим більше концентрована увага до певного об'єкта, тим у більшій мірі гальмуються впливи побічних імпульсів. Зосередженого слухача можна впізнати за малою рухливістю. Іноді людина концентрує свою увагу на чомусь настільки, що для неї щезає усе довкола.

*Коливання* – зміни концентрації уваги. Ступінь концентрації уваги на певному об'єкті не залишається однаковим протягом часу: він то підвищується, то знижується.

*Переключення* – довільна зміна людиною спрямованості її діяльності. Людина свідомо переходить від одного завдання до іншого, сама спрямовує свою увагу на нові об'єкти відповідно до змінених умов її роботи. Проявляється при наявності зв'язку між змістом попередньої і наступної діяльності; якщо об'єкт наступної діяльності більш цікавий для людини, коли виконання попереднього завдання закінчене.

*Розподіл* – проявляється в можливості одночасного виконання людиною двох або іноді навіть трьох видів діяльності, утримання у сфері уваги одночасно кількох об'єктів. Так, коли людина читає цікаву книгу, її увага розподілена по тексту і одночасно сконцентрована на тому реченні, яке вона читає у даний момент.

Психологи з'ясували: якщо одну з дій, які виконує людина, вона навчилася робити не задумуючись (тобто дія повністю автоматизувалась, стала навичкою), а також якщо існує логічний взаємозв'язок між виконуваними діями, тоді розподіл уваги можливий. Тобто розподіл уваги проявляється при достатньому володінні людиною певними видами діяльності, способами її виконання, коли принаймні виконання однієї з робіт більш чи менш автоматизоване.

*Обсяг* – кількість об'єктів, актуально усвідомлюваних людиною у даний момент. Під обсягом розуміють кількість об'єктів, яку людина може сприйняти з певною якістю і чіткістю в одному акті сприймання за найкоротший час. Кількість об'єктів, яку відображає мозок, залежить від змісту матеріалу, наскільки він пов'язаний смисловими зв'язками, від інтересу особистості до нього та від тих вольових зусиль, що їх докладає людина, працюючи в певній галузі. Середній обсяг уваги людей від 5 до 9 об'єктів (одиниць інформації – незалежно від того, яка ця інформація).



Рис. 11.2. Індивідуальні властивості уваги



Дослідження Б.М. Теплова, В.Д. Небиліцина показали, що якості уваги залежать від властивостей нервової системи людини. Виявилось, що людям зі слабкою нервовою системою додаткові подразники заважають зосередитись, а із сильною – навіть підвищують концентрацію уваги.

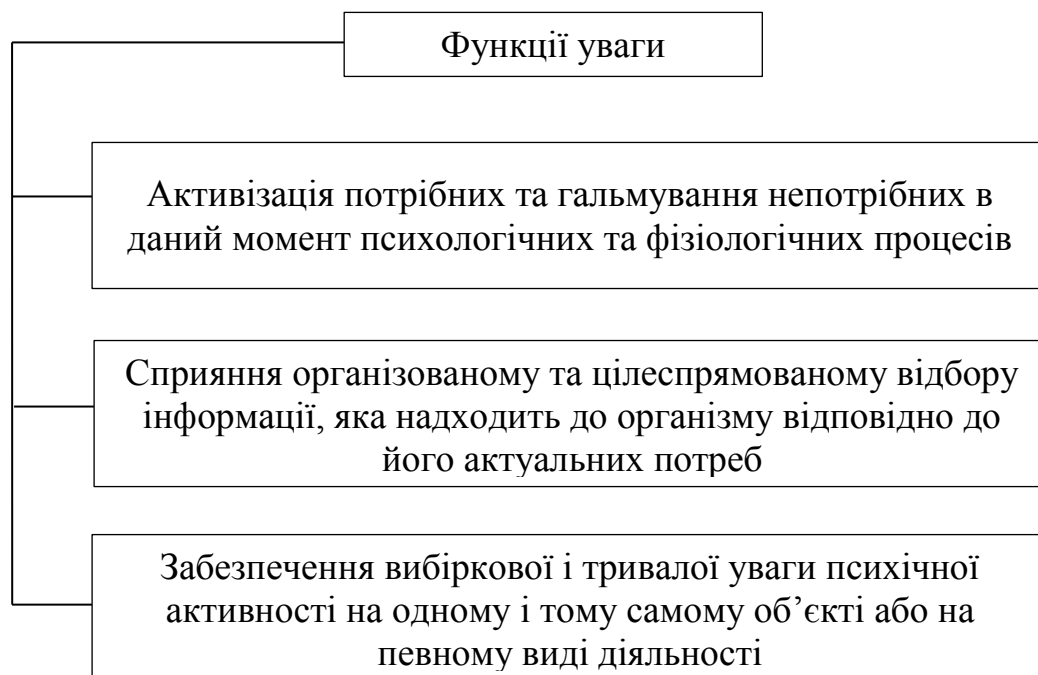


Рис. 11.1. Функції уваги

### Способи управління увагою

На що людина звертає увагу? Уявімо, що студенти зібрались в аудиторії і чекають початку пар. Поки до аудиторії заходять знайомі їм люди, вони не цікавляться ними. Але якщо у дверях з'явиться новачок, загальна увага зосередиться на ньому. Отже, *увагу приваблює новизна вражень*. Якщо під час заняття за вікнами класу пролунає гучна музика, лише глухий не зверне на неї уваги. Отже, *увагу приваблює інтенсивний сигнал*. А якщо людина займається якоюсь цікавою справою, яку ще не до кінця освоїла, її увага буде поглинута лише цієї справою. Отже, *увага залежить від складності задачі*. Ще наша *увага залежить від того, у якій формі ми отримуємо інформацію*. Усім відомо: є уроки нудні та нецікаві. Так ось: нудьга визначається не предметом, а тим, як про нього розповідають. Увага може розсіюватись, якщо ми себе погано почуваємо чи нам заважають. Відомо, що людям зі *слабкою нервовою системою заважають зосередитись будь-які зовнішні подразники*, а у людей із *сильною нервовою системою такі подразники навіть підвищують концентрацію уваги*. Чим довше ми займаємось якоюсь однією справою, тим менше ми уважні. Тому і треба час від часу переключатись на іншу роботу. Найголовніше: кожна людина звертає увагу на те, що пов'язане з її професійним інтересом.

Підтримувати увагу на об'єкті можна таким чином: *силою подразника, явищем контрасту, новизною предмета (явища), інтересом людей, включенням у діяльність, словесним нагадуванням, постановкою запитань, прикладами з практики*.

**Отже, привертанню уваги сприяють:**

- характер подразника (раптовість появи об'єкта, сили його впливу, співвідношення його з фоном, зміна його інтенсивності й розміщення у просторі, новизна вражень, складність задачі);

- структурна організація діяльності (об'єднані об'єкти сприймаються легше, ніж безладно розкидані);

- співвідношення подразника і потреб людини (те, що відповідає потребам, приверне увагу насамперед).

Практика навчально-виховного процесу показує, що підтриманню уваги в студентів під час занять сприяють: доведення до їхньої свідомості мети; виховання в студентів умінь швидко включатись у виконання поставлених завдань; послідовність і доступність викладу матеріалу; уміле поєднання нового, невідомого з уже відомим учням матеріалом; активізація навчального процесу; зацікавлення змістом діяльності; використання різноманітних способів викладання; живий контакт викладача і студента; уміння викладача спостерігати за станом уваги студентів, вчасно її підтримувати; вимогливість викладача до уваги студентів; здійснення індивідуального підходу.

**Дайте відповіді на такі запитання**

1. Дайте визначення поняттю «увага» \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. За видом діяльності увагу поділяють на такі типи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. За активністю увага ділиться на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. За спрямованістю є такі форми уваги \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. За формою прояву увага є \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Назвіть основні властивості уваги \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Назвіть функції уваги \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Суть моделі фільтра Д. Бродмента \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Назвіть суть теорії уваги за А. Трейсманом \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 10. Зарисуйте графологічну схему індивідуальних властивостей уваги

### Виберіть правильну відповідь

1. Увага – це психічний пізнавальний процес, який забезпечує:
  - а. зосередженість свідомості на об'єкті
  - б. закріплення, збереження і відтворення інформації
  - в. форма спілкування
  - г. реакція людини на вплив різних чинників
  
2. Назвіть вчених, які внесли значний вклад у вивчення уваги:
  - а. І. Сеченов і І. Павлов
  - б. О. Ухтомський і Д. Бродмент
  - в. А. Трейсман і М. Познер
  - г. всі відповіді вірні
  
3. Модель фільтра Д. Бродмента передбачає наявність на шляху сенсорної інформації таку кількість фільтрів:
  - а. 4
  - б. 3
  - в. 2
  - г. 1
  
4. Яка модель фільтра передбачає наявність логічного аналізатора:
  - а. Д. Бродмента
  - б. А. Трейсмана
  - в. Дж. Дойч і Д. Дойч
  - г. М. Познера
  
5. Згідно теорії якого автора в корі головного мозку є самостійна система уваги:
  - а. Д. Бродмента
  - б. А. Трейсмана
  - в. Дж. Дойч і Д. Дойч
  - г. М. Познера
  
6. Є такі види уваги за активністю:
  - а. мимовільна, довільна, післядовільна
  - б. колективна, групова, індивідуальна
  - в. стійка і нестійка
  - г. зовнішня і внутрішня

7. За формою прояву увага є:
- а. мимовільна, довільна, післядовільна
  - б. колективна, групова, індивідуальна
  - в. стійка і нестійка
  - г. зовнішня і внутрішня
8. За спрямованістю увага є:
- а. мимовільна, довільна, післядовільна
  - б. колективна, групова, індивідуальна
  - в. стійка і нестійка
  - г. зовнішня і внутрішня
9. Назвіть основні властивості уваги:
- а. стійкість і нестійкість
  - б. переключення і розподіл
  - в. зосередженість і коливання
  - г. всі відповіді вірні
10. Основні властивості уваги залежать від:
- а. властивостей нервової системи
  - б. пам'яті
  - в. емоцій
  - г. всі відповіді вірні

## Лекція 12

### Тема: Психофізіологія емоцій

#### План

1. Поняття емоції і почуття.
2. Теорії емоцій.
3. Функції емоцій і почуттів.
4. Види емоцій.
5. Індикатори емоцій.
6. Психофізіологічні механізми емоцій.

#### **Поняття емоції і почуття.**

Людина – це не тільки розумна істота, але й істота, яка переживає, відчуває. Вона не тільки пізнає об'єктивну і суб'єктивну реальність, але і виявляє своє ставлення до предметів, подій, інших людей, до самої себе. Одні явища радують її, інші – засмучують, треті обурюють, четверті – захоплюють, п'яті вона любить, шості – ненавидить і т.д. Все перелічене – різні форми суб'єктивного ставлення людини до дійсності – емоції і почуття.

Емоції і почуття, як і пізнавальні процеси, є специфічні форми відображення реальної дійсності. Слово «емоція» – походить від латинського слова «emoveo», що означає збуджувати, хвилювати. **Емоції і почуття** – психічні процеси, які відбивають особисту значимість та оцінку зовнішніх і внутрішніх ситуацій життєдіяльності людини у формі переживань.

Емоції і почуття включаються у всі психічні процеси і стани людини. Будь-які прояви активності людини обов'язково супроводжуються емоційними переживаннями. За своєю суттю емоції і почуття – це тотожні психічні процеси. Вони утворюють єдину підструктуру особистості, її емоційну сферу, разом із тим, емоції і почуття відрізняються низкою параметрів:

По-перше емоції в еволюційному контексті це давніша форма. Тому вони притаманні тварині і людині. Почуття – притаманні тільки людині;

По-друге емоції пов'язані із задоволенням природних потреб. Почуття виникають при задоволенні вищих соціальних і духовних потреб;

По-третє – емоції мають ситуативний характер. Вони відбивають ставлення суб'єкта до об'єкта в певний момент. Почуття мають відносну стійкість і сталість. Вони відтворюють ставлення людини до об'єкта і її потреб;

По-четверте – емоція – це завжди безпосереднє переживання. Почуття – завжди оперують до свідомості. Вони пов'язані із знаннями, розумінням, пам'яттю, мисленням, волею.

По-п'яте – емоції часто неусвідомлені, тому їх складно співвіднести з визначеним об'єктом. Почуття – завжди предметні. Вони виражають стійкі зв'язки між об'єктами уявними чи реальними. Почуття викликають конкретні факти, події, люди обставини, стосовно до яких людина позитивно чи негативно мотивована.

**Почуття** – провідними утвореннями емоційної сфери особистості, які визначають динаміку і зміст емоцій.

**Емоція** – (лат. emovere – збуджувати, хвилювати) – чуттєва реакція у відповідь на різні сигнали, які викликають зміни фізіологічного стану організму.

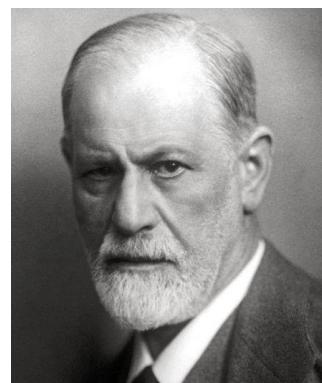
Емоції – це реакція людини на вплив внутрішніх і зовнішніх подразників, що пов'язані із задоволенням (позитивні емоції) чи незадоволенням (негативні) різних потреб організму і мають яскраво виражене суб'єктивне забарвлення.

**Почуття** – вищі форми емоційного ставлення людини до особисто значимих ситуацій, предметів і явищ, які відрізняються конкретною предметною спрямованістю.

### **Теорії емоцій.**

Дослідники ж емоцій, як правило, аналізують лише одну чи декілька складових емоційного процесу. При цьому, вони рідко співставляють свої дані з даними теорій особистості і поведінки.

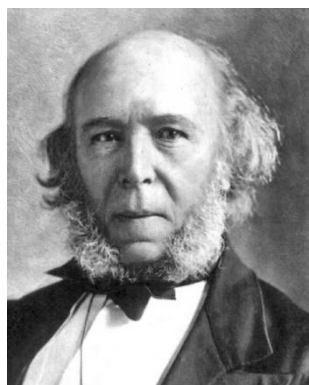
**Праці З. Фрейда** і його психоаналітична теорія займають особливе місце в історії психології і в історії наук про поведінку. В рамках теми, що визначена нами, особливої згадки заслуговує запропонований Фрейдом спосіб аналізу механізмів функціонування особистості. Він відкрив нову галузь наукового пізнання – галузь людської мотивації, зробив її важливою частиною сучасної психології. В основі



класичної психоаналітичної теорії мотивації – лежить теорія інстинктивних потягів З. Фрейда. Теорія З. Фрейда і психоаналіз розглядали, перш за все негативні афекти, що виникають в результаті конфліктних потягів.

**Н. Холт** відкинув теорію інстинктивних потягів і висунув свою концепцію афекту і мотивації. Він підкреслював значення зовнішньої стимуляції і перцептивно-когнітивних процесів, але в той же час визнає важливість феномену, пов'язаних з виразом і переживанням емоцій.

**Праці Г. Льюїс**, присвячені ролі сорому і почуття провини в розвитку особистості в психопатології і психотерапії, опираються на теорію психоаналізу, на дослідження експериментальної психології і особистісно-орієнтованої психотерапії. В своїй праці «Сором, провини і неврози» (1971), вона звертається до проблеми розмежування сорому і провини, розглядаючи ці дві емоції як самостійні і важливі чиники мотивації. В своїй праці С. Льюїс показує позитивне значення емоції сорому для підтримання почуття власної гідності, самоповаги і емоційних зв'язків людини.



**Г. Спенсер (1890)** одним із перших став розглядати емоції, як частину свідомості, яку можна виміряти. **В. Вундт (1896)** запропонував описувати емоційну (чуттєву) сферу свідомості, оцінюючи її за допомогою трьох змінних: задоволення – незадоволення; розслаблення – напруженість; спокій – збудження.

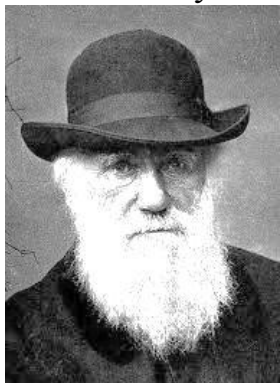


**Дж. Даффі (1962)**, опираючись на концепції Г. Спенсера і В. Вундта, вважає, що вся поведінка може бути описана термінами одного феномену – збудження.

Дж. Даффі стверджує, що поведінка змінюється лише відносно двох векторів, які він називає направленістю і інтенсивністю. Направленість поведінки визначається термінами вибірковості відповіді, вибірковості, що базується на сподіваннях, цільовій орієнтації організму і на взаємовідносинах між стимулами.

Іншу характеристику поведінки – інтенсивність – Дж. Даффі визначає як наслідок загальної збудливості організму, чи як мобілізацію енергії, а мірою інтенсивності вважає кількість енергії, що вивільнена з тканин організму.

**Д. Ліндслі (1957)** висунув свою активаційну теорію емоцій і поведінки. Досить широке і складне для вимірювання поняття збудження організму, висунуте Дж. Даффі, він замінив поняттям активації, яку визначив як нейронне збудження ретикулярної формації стовбуру мозку з супутніми змінами електроенцефалограми кори мозку. Його розуміння емоцій допускає існування емоційного стимулу зовнішнього (умовного) чи внутрішнього (безумовного). Такі стимули збуджують імпульси, що активують стовбур мозку, який, в свою чергу, посиляє імпульси до таламусу і до кори великих півкуль.

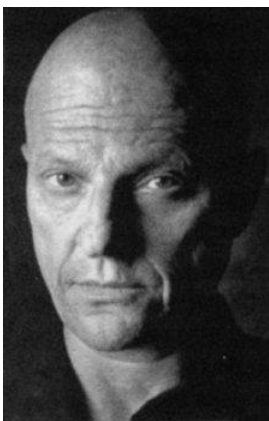


З 1872 року, після виходу в світ відомої праці **Ч. Дарвіна** «Вираження емоцій у людини і тварин», така складна область емоцій, як експресивна міміка, розглядалася науковцями в якості самостійної дисципліни. Книга стала поворотним пунктом в розумінні зв'язку біологічних і психологічних явищ, зокрема, організму і емоцій. В ній було доказано, що еволюційний принцип можна застосувати не лише до біофізичного, але і до психолого-поведінкового розвитку живого організму, що між поведінкою тварини і людини немає прірви. Згідно еволюційної теорії, емоції з'явилися в процесі еволюції живих істот як життєво-важливі пристосувальні механізми, що сприяють адаптації організму до умов і ситуацій життя.



Вивчення виразів обличчя, почалося з **Р. Вудвортса (1938)**, коли він запропонував першу діючу систему класифікації мімічних виразів окремих емоцій. Він показав, що всю багатогранність експресивної міміки обличчя можна ранжувати за допомогою лінійної шкали, що має шість ступенів: любов, радість, щастя, здивування, страх, страждання, гнів, рішучість, відраза, презирство.

**Г. Шлосберг (1941)**, використовуючи класифікаційну схему Р. Вудвортса, за допомогою аналізу фотографій людей з різним виразом обличчя, запропонував, що їх адекватно можна описати, якщо уявити шкалу Р. Вудвортса у вигляді кола з двома вісями: «задоволення – незадоволення», «прийняття – відторгнення», пізніше додав третій вимір – «сон – напруга».



Деякі теорії розглядають емоцію як реакцію чи комплекс реакцій, зумовлених когнітивними процесами. Найбільш відомою із цих теорій емоцій і особистості, є теорія **М. Арнольда (1960)**.

Згідно з цією теорією, емоція виникає в результаті впливу послідовності подій, що описуються категоріями сприймання і оцінок. Термін «сприймання» трактується як «елементарне розуміння». Сприйняти об'єкт – значить зрозуміти його, поза залежністю від того, як він впливає на людину. Для того, щоб образ, який представлений у свідомості, отримав емоційне забарвлення, об'єкт необхідно оцінити з точки зору того, хто сприймає. Емоція, таким чином, не є простою оцінкою, хоча і несе в собі оцінку, як «невід'ємну складову». Точніше – *емоція* – неусвідомлений потяг до об'єкту чи відторгнення його, що виникає в результаті оцінки хорошої чи поганої особистості. Сама ж оцінка – неопосередкований, миттєвий, інтуїтивний акт, не пов'язаний з роздумуванням. Він проходить одразу після сприймання, виступає в ролі завершальної ланки перцептивного процесу.

**С. Шехтер (1971)** вважав, що емоції виникають на основі фізіологічного збудження і когнітивної оцінки ситуації, що викликала збудження. Він вважав, що одне і теж фізіологічне збудження може переживатися як радість, гнів чи як інша емоція, залежно від трактування ситуації.



За **Б. Вейнером (1985)** причина емоції – функція персональної атрибуції каузальності, чи причини, що активує подію. Він визначає три виміри каузальності – локус (внутрішній і зовнішній), стабільність (стійкість-нестійкість) і контроль (керованість чи некерованість).

**Р. Плутчик (1962, 1980)** розглядав емоції як засіб адаптації, що відіграє важливу роль у виживанні на всіх еволюційних рівнях. Р. Плутчик визначає *емоцію* як комплексну соматичну реакцію, поєднану з конкретним адаптивним біологічним процесом, загальним для всіх живих організмів. Первинна емоція, за Р. Плутчиком, обмежена в часі і ініційована зовнішнім стимулом. Кожній первинній емоції і кожній вторинній емоції (вторинна – комбінація двох чи декількох первинних) сприяє певний фізіологічний експресивно-поведінковий комплекс.



**Теорія диференціальних емоцій (С. Томкінс)** названа так тому, що об'єктом її вивчення є кожна окрема емоція, що розглядається як самостійний переживально-мотиваційний процес, що впливає на когнітивну сферу і поведінку людини. В основі теорії – 5 ключових тезисів:

- десять фундаментальних емоцій утворюють основну мотиваційну систему існування людини;
- кожна фундаментальна емоція має унікальну мотивацію і специфічну форму переживання;
- фундаментальні емоції такі як радість, горе, гнів чи сором

переживаються по-різному і по-різному впливають на когнітивну сферу і на поведінку людини;

- емоційні процеси взаємодіють з гомеостатичними, перцептивними, когнітивними і моторними процесами і впливають на них, і навпаки;



- у свою чергу драйви впливають на протікання емоційного процесу.

**Теорія диференційних емоцій** визначає емоцію як складний процес, що має нейрофізіологічний, нервово-м'язевий, чуттєво-переживальний аспекти. Нейрофізіологічний аспект емоції визначається термінами електрохімічної активності ц.н.с. лицеві нерви, м'язева тканина і пропріорецептори лицевої мускулатури також задіяні в емоційному процесі. Уявляється, що емоція – це функція соматичної нервової системи (яка керує довільними рухами) і що соматично активна емоція мобілізує вегетативну нервову систему (яка регулює діяльність внутрішніх органів і систем, стан тканин організму), яка здатна посилити емоцію.

На нервово-м'язевому, чи експресивному, рівні емоція проявляється у вигляді мімічної активності, а також пантомімічно, вісцерально-ендокринними і, іноді, голосовими реакціями.

На чуттєвому рівні емоція – це переживання, що має безпосереднє значення для особистості. Переживання емоції може викликати в свідомості процес, зовсім незалежний від когнітивних процесів.

Нейрохімічні процеси, відповідно до природжених програм, викликають комплексні мімічні і соматичні прояви, які згодом, через зворотній зв'язок, усвідомлюються, в результаті чого у людини виникає **почуття** (переживання емоції). Це почуття (переживання) одночасно і мотивує людину і сповіщає її про ситуацію. Природжена реакція на чуттєве переживання позитивної емоції викликає у людини відчуття благополуччя, побуджує і підтримує реакцію наближення. Позитивні емоції сприяють взаємодії людини з іншими людьми, з ситуаціями і об'єктами. Негативні, навпаки, переживаються, важко переносяться, побуджують реакцію відторгнення, не сприяють взаємодії. **Емоція** – не просто реакція організму. Її не можна розглядати лише як дію у відповідь на стимулюючу подію чи ситуацію, вона сама є стимулом чи причиною наших вчинків.

Емоції динамічно, в той же час більш-менш стійко пов'язані між собою, тому *теорія диференціальних емоцій* розглядає їх як систему. Деякі емоції, через природу природжених механізмів, що лежать в їх основі, організовані ієрархічно. С. Томкінс доводить, що стимули, які викликають емоцію інтересу, страху чи жаху, є ієрархією, в якій стимул помірної інтенсивності викликає інтерес (зацікавленість), а стимул найбільшої сили – жах. В справедливості цього можна переконатися, коли поспостерігати за реакцією дитини на незнайомий звук. Звук помірної інтенсивності збуджує у дитини інтерес. Коли звук буде достатньо голосним, він може перелякати дитину, різкий звук – викличе жах.

На користь системної організації є і така характеристика, як *полярність*. Очевидно, що є емоції прямо протилежні одна одній. Радість і сум, гнів і страх – це найбільш поширені приклади полярності. Можна розглядати в якості протилежних і такі емоції як інтерес і відраза, сором і презирство. Але, полярність не є характеристикою, що жорстко визначає взаємовідносини між емоціями; полярність не обов'язково означає взаємне заперечення. Іноді протилежності не можна протиставити (існує ж поняття «сльози радості»).

Коли людина достатньо регулярно переживає одночасно дві чи більше фундаментальних емоцій. Якщо при цьому вони поєднані з когнітивними процесами – це приведе до формування афективно-когнітивної орієнтації.

Наприклад, поєднання емоцій інтересу і страху, асоційоване з уявленням про те, що ризик, подолання небезпеки містить в собі елемент гри, розваги, приводить до формування такої афективно-когнітивної орієнтації (риси особистості), як «спрага до пригод».

Не лише прагнення до структурності емоцій дозволяє нам визначити емоцію як систему. Крім того, емоції мають деякі загальні характеристики. Так, емоції не є циклічними. Емоції, як чинник мотивації, володіють універсальністю і гнучкістю. Коли для задоволення фізіологічної потреби, голоду чи спраги, потрібні конкретні дії, їжа і пиття, то емоції радості, презирства чи страху можуть бути викликані різними подразниками.

Є також думка, що на користь фундаментальної емоції свідчать такі форми емоційного виразу, що включають в себе чіткі зміни тону голосу чи інші індивідуальні акустичні характеристики.

Мімічно базова емоція виявляє себе протягом обмеженого інтервалу часу. В дорослих цей інтервал від  $\frac{1}{2}$  до 4 секунд. Мімічний вираз, що триває до 10 секунд досить рідкісний, вихід за межі цього діапазону свідчить про те, що людина «зображає» емоцію.

Часовий аспект прояву емоцій має свої характеристики. Будь-яка мімічна реакція має латентний період (інтервал від моменту стимуляції до початку видимої реакції), період розгортання (від кінця латентного періоду до досягнення максимального рівня прояву), період кульмінації (емоційний прояв підтримується на максимальному рівні), період спаду (від кульмінації до згасання емоції). Дослідники вказують, що оцінюючи часову характеристику можна відрізнити істинну емоцію від фальшивої. Проте, слід враховувати індивідуальні відмінності в рівні емоційних порогів, а також стан, в якому знаходиться людина. Так, наприклад, голодну людину легше розізлити.

До характеристик емоцій відноситься інтенсивність і контрольованість. В процесі соціалізації людина вчиться стримувати, пригнічувати емоційну реакцію, хоча в певних умовах буває важко її стримати. Але, незалежно від обставин, є такі емоційні прояви, які майже не піддаються контролю.



Ідеї Ч. Дарвіна були сприйняті і розглянуті в іншій теорії. Її авторами були **У. Джемс**, **Н. Ланге**. Джемс вважав, що певні фізичні стани характерні для різних емоцій – інтерес, захоплення, страху, гніву, хвилювання. Відповідні зміни в організмі були названі органічними проявами емоцій. Ці органічні прояви, за цією теорією, є першопричиною емоцій. Відбиваючись у



голові людини через систему зворотніх зв'язків, вони породжують емоційне переживання відповідної модальності. Спочатку під дією зовнішніх впливів проходять зміни в організмі, характерні для емоцій, потім, як наслідок – сама емоція.

Альтернативну точку зору на співвідношення органічних і емоційних процесів запропонував **У. Кеннон**. Від відмітив той факт, що тілесні зміни, що спостерігаються при виникненні емоцій досить подібні, і за різноманітністю



недостатні для того, щоб пояснити якісні зміни в вищих емоційних переживаннях людини. Найсильнішим контраргументом був дослід – припинення поступлення органічних сигналів до мозку (штучне) не означає, що емоції не виникають.

Положення **У. Кеннона** були продовжені **П. Бардом**, який показав, що зміни в організмі і емоційні переживання, що пов'язані з ними, виникають одночасно.

Далі появилися теорії, що пояснюють вплив емоцій на психіку і поведінку. Емоції – регулюють діяльність, впливають на неї певним чином, в залежності від характеру і інтенсивності переживання. **Д. Хеббу** вдалося експериментальним шляхом отримати криву, що виражає залежність між рівнем емоційного збудження людини і успішністю її практичної діяльності. Для досягнення найвищого результату в діяльності небажане як слабке, так і дуже сильне емоційне збудження. Кожна людина має певний «оптимум» емоційного збудження, який забезпечує максимальну ефективність праці. Оптимальний рівень залежить від багатьох чинників: особливостей і умов діяльності, індивідуальності людини і ін.



**Теорія когнітивного дисонансу Л. Фестінгера** свідчить про те що позитивне емоційне переживання у людини виникає тоді, коли її очікування підтверджуються, а когнітивні уявлення (знання) втілюються в життя, тобто, коли реальні результати діяльності відповідають наміченим. Негативні емоції виникають і підсилюються в тих випадках, коли між очікуваними і дійсними результатами діяльності є певна невідповідність. Суб'єктивно стан переживається як дискомфорт. Вихід з цього стану може бути подвійним: змінити очікування і плани таким чином, щоб вони відповідали отриманим результатам;

отримати інший результат, який співставляється з очікуваним.

### **Функції емоцій і почуттів**

Людські почуття мають тривалу історію розвитку, в ході якого вони стали виконувати цілу низку специфічних функцій:

**Оцінна (відбиваюча) функція** – виражається в суспільній оцінці подій. Завдяки тому, що почуття охоплюють весь організм, вони дозволяють визначити корисність чи шкоду чинників, які на них впливають і реагувати лише на шкідливі.

**Сигнальна (перед інформаційна) функція** - з величезної кількості подразників, які діють на органи чуття, лише деякі виділяються, справляють враження і зберігаються як забарвлені певним емоційним тоном образи пам'яті. Переживання, що виникають, сигналізують людині про те, як задовольняються потреби, які перешкоди до цього, на що в першу чергу треба звернути увагу.

**Стимулююча функція пов'язана із двома попередніми** - так, в тій же ситуації на дорозі, людина, відчуваючи страх перед машиною, що наближається, прискорює рух через дорогу. С.Л. Рубінштейн казав: «Емоція в собі містить потяг, бажання, прагнення, спрямоване до предмету чи від нього». Почуття визначають

напряму пошуку для вирішення завдання. Емоційне переживання містить образ предмету задоволення потреб і пристрасне ставлення до нього, що і спонукає людину до дії.

**Підкріплююча функція** виділена тому, що почуття приймають безпосередню участь в навчанні. Емоції успіху – неуспіху мають здатність привити любов до навчання чи навіки притупити її.

**Перемикаюча (мотиваційна) функція** – яскраво виражена під час конкуренції мотивів, в результаті чого визначається домінуюча потреба. Так, можливе виникнення протиріччя між природним для людини інстинктом самозбереження і соціальною потребою наслідувати певні етичні норми, що, по суті справи, реалізується в боротьбі між страхом і почуттям обов'язку, страхом і соромом. Привабливість мотиву, її близькість до установок особистості, направить діяльність людини в ту чи іншу сторону.

**Пристосувальна функція** за Ч. Дарвіном емоції виникли як засіб, за допомогою якого живі істоти встановлюють значимість тих чи інших умов для задоволення актуальних потреб. Завдяки почуттю, що вчасно виникло, живі організми мають можливість пристосуватися до довколишніх умов.

**Комунікативна функція** – мімічні і пантомімічні рухи дозволяють людині передати свої переживання іншим людям, інформувати їх про ставлення до предметів і явищ довколишньої дійсності. Міміка, жести, пози, виразні зітхання, зміна інтонацій є «мовою людських почуттів», засобом повідомлення не стільки думок, стільки емоцій. В рамках комунікативної функції можна виділити і **функцію впливу на довколишніх людей**.

**Діагностична функція.** Спонукування людини не завжди усвідомлюються адекватно, або ж усвідомлюються взагалі. Наявність певних емоцій може бути важливим засобом ідентифікації спонукань, виявлення їх зв'язку з базовими життєвими потребами і цінностями.

**Регулятивна функція** – супроводжуючи будь-які прояви активності людини, емоції є важливим механізмом внутрішньої регуляції психічної діяльності і поведінки, спрямованих на задоволення потреб.

**Моральна функція** – сигналізує про розходження між буттям та свідомістю, між вчинком та його моральним значенням. Совість – формується на основі сигнальної функції про відхилення від нормальної поведінки.

**Стабілізуюча функція** – емоції і почуття є тим механізмом, який утримує життєві процеси в оптимальних межах, і запобігає руйнуванню через недоліки життєдіяльності.

### **Види емоцій**

Емоційна сфера людини нескінченно багата. Перед вченими психологами стоїть досить складне завдання класифікації емоцій.

Найповніша класифікація запропонована Б.І. Додоновим (**в залежності від сфери явищ, що визначають появу емоцій**) :

- *альтруїстичні емоції* – переживання, які виникають на основі потреби в допомозі, підтримці іншим людям: бажання приносити людям радість, почуття занепокоєння долею іншої людини, турбота про неї;
- *комунікативні емоції* – виникають на основі потреби у спілкуванні: бажання спілкуватися, ділитися думками та переживаннями;

- *глицьні емоції* – (від лат. «слава») пов'язані з потребою у самоповазі та славі: прагнення завоювати визнання, почуття гордості, переваги, задоволення собою і своїми успіхами;

- *праксичні емоції* – викликані діяльністю, змінами в ході роботи, успішністю та неуспішністю, труднощами здійснення та завершення; бажання дійти успіху в роботі; почуття напруження; захопленість роботою, приємне задоволення від того, що робота зроблена;

- *пугнічні емоції* – (від лат. «боротьба») визначаються потребами в подоланні небезпеки, інтересом до боротьби; жадоба до гострих почувань; почуття ризику; почуття азарту, рішучість;

- *романтичні емоції* – прагнення до всього незвичайного, очікування чогось світлого, доброго; почуття лиховісно-таємного, містичного;

- *гносичні емоції* – (від грецького «знання»), пов'язані з потребою у пізнавальній гармонії, прагнення зрозуміти те, що відбувається, проникнути в суть явища;

- *естетичні емоції* – пов'язані з ліричними переживаннями, жадоба краси та гармонії, почуття прекрасного;

- *гедоністичні емоції* – задоволення потреб в тілесному та душевному комфорті: насолода приємними фізичними відчуттями – від смачної їжі до промінців сонця; почуття безтурботності, веселості;



жах



скорбота



огида



недовір'я



привітність



страх



здивування



сумнів



цікавість



сум



горе



переляк

Рис. 12.1. Фундаментальні емоції людини

- *акизитивні емоції* – (від франц. «надбання»), породжуються інтересом, прагненням до накопичення, колекціонування, володіння;

- *фундаментальні емоції* – емоція. Яка має власний механізм, виражається особливими мімічними та пантомімічними засобами такі емоції вроджені. Крім вроджених є емоції надбані в індивідуальному досвіді.

**До фундаментальних емоцій відносять (за К.Е. Ізардом):**

- *емоція інтересу* – збудження (хвилювання) – позитивна емоція, яка мотивує навчання, розвиток навичок та вмінь, активізує процеси пізнання, стимулює допитливість;

- *емоція задоволення – радості* – позитивна емоція, що виникає при появі можливості повного задоволення актуальної потреби;

- *емоція подиву-здивування* – виникає як різке підвищення нервової стимуляції після якоїсь несподіваної події, звістки і т.п.;

- *гнів* – емоція, що виникає при явному розходженні поведінки іншої людини з нормами етики і моралі;

- *сум – горе – страждання* – емоція, що викликається комплексом причин, пов'язаних з життєвими втратами;

- *зневага* – емоція що відображає деперсоналізацію іншої людини або цілої групи, втрату її значущості для індивіда, переживання переваги в порівнянні з ним;

- *страх* – переживання, що викликане отриманою прямою або непрямою інформацією про реальну або уявну небезпеку, очікування невдачі;

- *огіда* – емоція, що виникає при бажанні позбутися когось або чогось;

- *сором* – виникає як переживання неузгодженості між нормою поведінки та фактичною поведінкою, прогнозування осудливої або різко негативної оцінки оточуючих на свою адресу;

- *збентеження* – емоція, що виникає при зіткненні з незнайомими людьми, як результат незахищеності в ситуації соціальної взаємодії;



Рис. 12.2. Емоції: сум, здивування, радість, зневага, гнів, страх

- *вина* – виникає в результаті неузгодженості між очікуваною та реальною поведінкою. При порушеннях морального або етичного характеру, в ситуаціях, коли людина відчуває відповідальність.

### **Індикатори емоцій**

До індикаторів емоцій, що зокрема використовується при їхньому вивченні, відносяться показники шкірно-гальванічної реакції (ШГР), серцево-судинної діяльності (частота серцевих скорочень, величина артеріального тиску), дихання, рухів очей, міміки, м'язової активності і температури поверхневих шарів шкіри, електроенцефалограми (ЕЕГ).

Уперше зв'язок ШГР з інтенсивністю емоційного переживання був показаний К. Юнгом у 1907 р. – чим сильніше емоційне переживання, тим сильніше виражена ШГР. Але при цьому можна визначити лише рівень емоційної напруги людини, а якісну характеристику пережитої емоції за ШГР установити практично неможливо (неможливо сказати, яку саме емоцію людина зазнає).

Лицьова експресія (особливості міміки при переживанні емоцій) служить одним з найбільш доступних і показових індикаторів прояву емоцій у людини. Різні емоційні вирази обличчя відповідають різним картинам активності лицьових м'язів. Тому, спостерігаючи за мімікою чи реєструючи розподіл активності лицьових м'язів за допомогою контактних електродів чи дистанційно методом відеозйомки в інфрачервоному діапазоні (локальна активність м'язів супроводжується локальною зміною температури шкіри), можна досить вірогідно судити про емоцію, яку зазнає людина. Наприклад, емоція щастя пов'язана з активністю великого скулового м'язу. А негативні емоції (гнів, сум) – із придушенням активності цього м'яза і зростанням активності м'яза наспулення.

Об'єктивним показником ступеня емоційної напруги людини є збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС). Використання цього показника передбачає дотримання двох умов: емоційне переживання повинне супроводжуватися сильною напругою і не повинне – фізичним навантаженням. Наприклад, сильна емоційна напруга викликає підвищення ЧСС до 140-160 і більше ударів на хвилину. Сильна емоційна напруга, як правило, супроводжується підвищенням і артеріального тиску.

Як індикатор переживання людиною емоцій можна ще використовувати показники електроенцефалограми. Одним із симптомів емоційного збудження є посилення тета-ритму, що супроводжує переживання як позитивних, так і негативних емоцій. При позитивних емоціях зростає амплітуда альфа-хвиль і посилюється тета-активність. Сильні позитивні емоції можуть супроводжуватися депресією альфа-ритму і посиленням бета-коливань. При негативних емоційних переживаннях спостерігається депресія альфа-ритму і наростання швидких коливань.

### **Психофізіологічні механізми емоцій**

Виникнення і протікання емоцій тісно пов'язане з діяльністю різних модулюючих систем мозку. Вважається, що основну роль у цьому відіграє лімбічна система.

Основу лімбічної системи складає так зване «коло Папеца». Ідея про існування в мозку особливої системи, відповідальної за емоції, була висловлена в 1937 р. американським невропатологом Дж. Папецом. Він припустив, що єдину

систему керування емоціями у певній послідовності утворюють такі структури мозку: (1) гіпоталамус – (2) передньовентрикулярне – ядро таламуса – (3) поясна звивина – (4) гіпокамп – (5) мамілярні тіла – (1) гіпоталамус.

На думку Дж. Папеца, будь-яка аферентація, що надходить у таламус, поділяється на три потоки: рухи, думки і почуття. Потік «почуттів» циркулює по вищевказаному «емоційну колу», створюючи фізіологічну основу емоційних переживань. Так, гіпоталамус забезпечує вираз емоцій і паралельно передає інформацію в таламус. Звідтіля вона надходить у поясну звивину, що є механізмом усвідомлення емоційних переживань. Гіпокамп, одержуючи сигнали від поясної звивини, здійснює інтеграцію цих та інших сигналів і далі передає інформацію до мамілярних тілець й гіпоталамуса. Результатом замикання цього кола є інтеграція суб'єктивно пережитої емоції на рівні кори мозку з «емоційними» керуючими командами гіпоталамуса.

До лімбічної системи, крім кола Папеца, також відносяться: мигдалеподібне тіло, нюхова цибулина, тракт і горбок, переднє і неспецифічне ядра таламуса, ретикулярна формація стовбура мозку. Її центральною частиною є гіпокамп. Лімбічна система бере участь у запуску переважно тих емоційних реакцій, що вже апробовані в ході життєвого досвіду. Нервові сигнали, що надходять від усіх органів чуття, передаються по нервових шляхах стовбура мозку в кору, проходять через одну чи декілька лімбічних структур – мигдалину, гіпокамп чи частину гіпоталамуса. Сигнали, що виходять від кори, теж проходять через ці структури. Різні відділи лімбічної системи по-різному відповідають за формування емоцій.

Важливу роль у забезпеченні емоцій відіграє ретикулярна формація, волокна від нейронів якої йдуть у різні області кори великих півкуль. Більшість цих нейронів неспецифічні (можуть відповідати на різні за модальністю види стимулів) і передають сигнали від усіх органів чуття до структур лімбічної системи і кори великих півкуль. Деякі ділянки ретикулярної формації мають більш спеціалізовані функції. Наприклад, така частина ретикулярної формації, як «блакитна пляма» пов'язується із пробудженням емоцій. Інша її частина – «чорна субстанція» пов'язана з виділенням дофаміну, що сприяє виникненню приємних відчуттів. З усіх відділів кори мозку у найбільшій мірі пов'язані з виникненням і усвідомленням емоційних переживань лобні частки. До них йдуть прямі нейронні шляхи від таламуса, ретикулярної формації й інших структур лімбічної системи. Різні травматичні ушкодження лобних часток мозку часто приводять до зміни в людини настрою (від ейфорії до депресії), порушення орієнтації в навколишньому середовищі, пов'язаної з втратою здатності до планування. Іноді зміни поведінки нагадують психопатичну поведінку (нестриманість у поведінці і мові, відсутність сприйнятливості до соціальних сигналів).

З активністю тім'яноскроневих відділів правої півкулі пов'язують інтенсивність емоційної напруги (безвідносно до її знаку), що надалі виявляється вже у вегетативних зрушеннях.

Система позитивного підкріплення (задоволення), згідно із сучасними уявленнями, включає ядра септума, глибокі шари мозочка і дорзо-латеральні області мигдалини. А система негативного підкріплення (покарання) – гіпокамп, медіальні ядра мигдалини, ядра глибоких шарів мозочка (в області палеоцеребелума) області покривки середнього мозку і поясну кору.



Формування і прояв емоцій також пов'язані із функціональною асиметрією головного мозку. Емоційний стан людини сильніше відбивається на міміці лівої половини обличчя, що говорить про переважну активність правої півкулі. Сприйняття емоційних сигналів переважно знаходиться під контролем правої півкулі (її центральної скроневої області). Вважається, що ліва половина обличчя в більшому ступені відбиває негативні, права – позитивні емоції.

Права фронтальна кора переважно пов'язана з прагматичною інформацією, необхідною для задоволення потреби (яка здобута раніше і зберігається в пам'яті), а ліва фронтальна кора – з інформацією, наявною на даний момент (такою, що надійшла нещодавно). Більш емоціогенною є права півкуля. Вона переважно пов'язана із проявом негативних емоцій. Прояв позитивних емоцій більше пов'язаний із роботою лівої півкулі.

### Дайте відповіді на такі запитання

1. Визначення терміну «емоція» і «почуття» \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Опишіть зміст основних теорій емоцій \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Назвіть основні відмінності між емоціями і почуттями \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Функції емоцій \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Приведіть класифікацію емоцій за Б. Додоновим \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Класифікація емоцій за К. Ізардом і їх коротка характеристика \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Назвіть індикатори, за якими можна визначити наявність емоції, ступінь виявлення та її знак \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Назвіть структурні компоненти лімбічної системи, які відіграють провідну роль у виникненні і перебігу емоцій \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Зарисуйте коло Дж. Папеца

**Виберіть вірну відповідь**

1. Емоціям притаманні такі властивості:
  - а. амбівалентність
  - б. полярність
  - в. інтенсивність
  - г. всі відповіді вірні
  
2. Назвіть дуже сильні і бурхливі емоції, короткі за часом, які виникають як наслідок неможливості знайти вихід із надзвичайної та несподіваної ситуації:
  - а. афект
  - б. власне емоції
  - в. стрес
  - г. фрустрація
  
3. Оцінювальне ставлення індивіда до актуальних чи можливих ситуацій називається:
  - а. афект
  - б. власне емоції
  - в. стрес
  - г. фрустрація
  
4. Назвіть емоції, які функціонують у ситуаціях, які неодноразово повторюються:
  - а. передбачувальні
  - б. констатуючі
  - в. узагальнюючі
  - г. провідні
  
5. До зміни поведінки людину спонукають такі емоції:
  - а. спонукальні
  - б. підкріплювальні
  - в. перемикальні
  - г. комунікативні
  
6. Комунікативна функція емоцій реалізується через:
  - а. мовлення
  - б. міміку
  - в. жести
  - г. всі відповіді вірні

7. Адаптивну поведінку людини ініціює такий вид емоцій:
- а. відбиваюча
  - б. спонукальна
  - в. підкріплююча
  - г. комунікативна
8. Узагальнену (інтегральну) оцінку подій забезпечує така функція емоцій:
- а. відбиваюча
  - б. спонукальна
  - в. підкріплювальна
  - г. комунікативна
9. Емоції не виконують функцію:
- а. програмуючої
  - б. комунікативної
  - в. відбиваючої
  - г. підкріплювальної
10. Радість, гнів і ненависть відносимо до емоцій:
- а. базисних
  - б. набутих
  - в. позитивних
  - г. спонукальних

**Лекція 13**  
**Тема: Психофізіологія сну**  
**План**

1. Сон і його види.
2. Теорії сну.
3. Стадії сну.
4. Сновидіння.
5. Функціональне значення сну і потреба в ньому. Регулярний режим сну.

**Сон і його види**



Сон є особливим періодично виникаючим функціональним станом із специфічними поведінковими проявами у вегетативній і моторній сферах, який характеризується зниженням активності нервової системи, відключенням від сенсорних впливів зовнішнього світу і практично повною відсутністю рухової активності. Наукові дослідження останніх десятиліть показали винятково важливе значення сну для життєдіяльності людини. У людини періодизація сну, як правило, тісно прив'язана до добового циклу зміни дня і ночі. Наявність одного періоду сну і бадьорості впродовж доби називається монофазним сном. При поліфазному сні зміна періодів сну і бадьорості відбувається кілька разів на добу. Такий сон характерний для маленької дитини. У дорослої людини, як правило, сон монофазний чи дифазний (двічі на добу).

Виділяють ще такі види сну, як:

1) наркотичний – настає внаслідок впливу різних хімічних речовин (різних видів наркотиків, вдихання парів ефіру, хлороформу) а також електронаркозу (вплив слабкого переривчастого електричного струму);

2) гіпнотичний – настає внаслідок гіпнотичного навіювання;

3) патологічний – може виникати внаслідок ушкоджень головного мозку хвороботворного чи травматичного характеру (пухлини у великих півкулях, ураження деяких ділянок стовбура мозку, анемія мозку, різні види мозкових травм); різновидами патологічного сну є сомнабулізм і летаргічний сон (може виникнути внаслідок сильної емоційної травми і продовжуватися від декількох днів до декількох років і більше).

## Теорії сну

З самого початку формування наукових припущень щодо природи сну визначились двома основними точками зору: 1) активні теорії сну – сон є активним процесом і настає в результаті збудження певних структур («центрів сну»), що викликає загальне зниження активності організму; 2) пасивні теорії сну – настання сну відбувається пасивно в результаті припинення дії певних чинників, що необхідні для підтримки стану бадьорості.

**Хімічна теорія.** Згідно з цією теорією людина засинає внаслідок того, що під час стану бадьорості в клітинах тіла накопичуються продукти, що легко окислюються, і в організмі виникає дефіцит кисню. Деякі дослідники припустили, що під час стану бадьорості в організмі синтезується особлива отруйна речовина – гіпнотоксин, руйнування якого відбувається під час сну. У дослідженнях були отримані різні результати – такі, що підтверджують, так і такі (у більшій мірі), що спростовують цю теорію. Про її суперечливість, наприклад, говорить те, що вона не може пояснити часті випадки бадьорості одного із сіамських близнюків, що мають загальну кровоносну систему, під час сну іншого; практично цілодобовий сон немовляти; механізм нейтралізації при безсонні токсичних речовин, що нібито утворюються у стані бадьорості.

**Гальмівна теорія сну.** Її автором є І.П. Павлов. Згідно з його поглядами причиною сну є широка іррадіація внутрішнього гальмування по корі великих півкуль і відділах мозку, що знаходяться нижче. Цей процес забезпечує «відпочинок» головного мозку і лежить в основі відновлення його працездатності для подальшої після сну життєдіяльності.

**Сучасні теорії сну.** Більшість сучасних гіпотез щодо функціонального призначення сну й окремих його стадій можна звести до трьох основних типів: 1) енергетичних, 2) інформаційних, 3) психодинамічних.

Відповідно до «енергетичних» теорій під час сну відбувається відновлення енергії, витраченої під час бадьорості. Особлива роль при цьому приділяється дельта-сну, збільшення тривалості якого виникає після фізичного і розумового напруження. Будь-яке навантаження компенсується збільшенням частки дельта-сну. При цьому початковим етапом сну керує ретикулярна формація. А регулюючий вплив на функції сну і бадьорості також справляють гіпногенна зона передньої частини гіпоталамуса і периферичні гіпногенні зони, що розташовані в стінках сонних артерій. Згідно із поглядами П.К. Анохіна, у механізмі настання сну основну роль відіграє гіпоталамус: при тривалому стані бадьорості рівень життєвої активності клітин кори мозку знижується; це приводить до зниження їхнього гальмівного впливу на гіпоталамус, що дозволяє йому «виключати» вплив активуючої ретикулярної формації і, як наслідок, при зниженні висхідного потоку збудження людина засинає.

Спонування до гомеостатичного сну – це психологічний процес, спрямований на отримання організмом кількості сну, необхідного для стабільного тону під час неспання. Цей процес активний протягом всієї ночі, але він також функціонує і вдень. Протягом дня потреба в сні постійно зростає. Якщо ми спали занадто мало попередньої вночі, тенденція до засипання в денний час буде значною.

Хронологічно обумовлений процес прокидання контролюється, так званими, біологічними годинами, що включають дві крихітні нейронні структури,

розташовані в центральній частині мозку. Цей «годинник» контролює послідовність психологічних і фізіологічних змін, включаючи ритми тону, звані циркадними ритмами, оскільки вони повторюються приблизно кожні 24 години (слово «циркадний» походить від латинського слова «сігса», що означає «навколо», і слова dies, що означає «день»). Біологічний годинник чутливий до впливу світла: денне світло сигналізує йому припинити секрецію мелатоніну, гормону, що викликає сон.

Згідно із інформаційними теоріями сон настає в результаті зменшення сенсорного потоку до ретикулярної формації, що приводить до включення гальмівних структур. Згідно із ще однією точкою зору відпочинку потребують не клітини, тканини й органи, а психічні функції (сприйняття, мислення, пам'ять). Оскільки сприймана інформація може «переповнити» мозок, тому йому необхідно на час відключитися від навколишнього світу за допомогою сну. Сон закінчується, коли інформація, отримана впродовж попереднього дня «записана» у пам'яті, і організм готовий до сприйняття нової порції інформації.

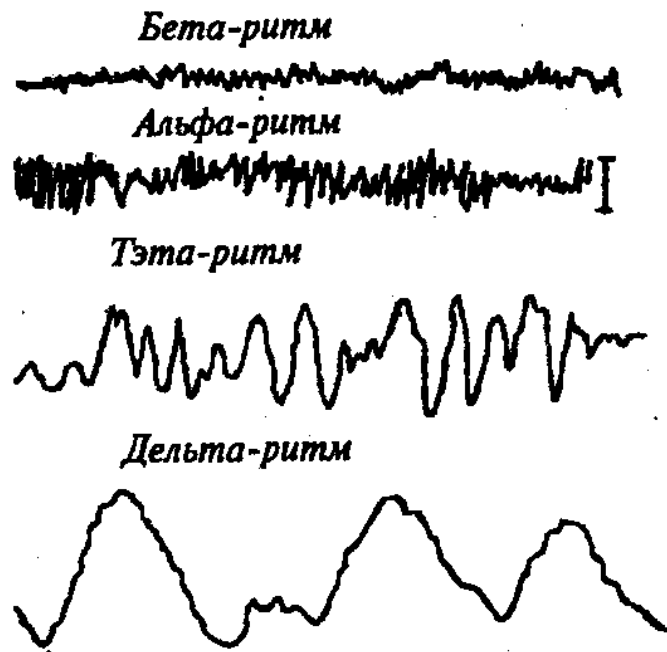
У психодинамічних теоріях сну причиною його настання вважається гальмівний вплив, що справляє кора головного мозку на саму себе і підкіркові структури. За деякими уявленнями існує ієрархічно побудована мозкова система, що регулює цикли сну і бадьорості. У регульований контур цієї системи входить ретикулярна формація, що підтримує рівень бадьорості, синхронізуючі апарати, відповідальні за повільний сон, і ретикулярні ядра варолієвого мосту, відповідальні за швидкий сон. У регулюючому контурі здійснюється взаємодія між цими апаратами, їхнє включення і зміна. Там само сон і бадьорість пов'язані з іншими системами організму – вегетативною, соматичною, психічною. Регулюючий контур знаходиться в межах лімбіко-ретикулярного комплексу. У середині цього комплексу маються і спеціалізовані апарати (судиноруховий і дихальний центри, ядра гіпоталамуса, що регулюють діяльність гіпофіза і підсилюють зрушення у внутрішньому середовищі, зони, що забезпечують сон і бадьорість), і нейронні утворення, що здійснюють інтеграцію діяльності мозкових систем.

При аналізі ЕЕГ враховують частоту, амплітуду, форму і тривалість її електричних коливань. У дорослої людини в стані спокою і при відсутності зовнішніх подразників на ЕЕГ спостерігаються регулярні хвилі, що йдуть з частотою 8-13 Гц і мають амплітуду близько 50 мкВ. Ці хвилі позначаються як альфа-ритм, найбільш виражені в потиличних частках кори. Перехід людини від стану спокою до діяльності (розумова робота, сприйняття світла та ін) супроводжується зникненням альфа-ритму і появою частих (14-30 Гц) низькоамплітудних (25 мкВ) коливань бета-ритму.

Якщо людина в стані спокою переходить до сну, то в його ЕЕГ з'являються більш повільні і високоамплітудні в порівнянні з альфа-ритмом хвилі, зокрема тета-ритм (4-7 Гц) – 100-150 мкВ і дельта-ритм (0,5-3,5 Гц) – 250-300 мкВ.

У нормі у не сплячої людини тета- і альфа-ритми не виявляються. Припинення кровопостачання мозку вже через 15с приводить до зникнення його електричної активності.

Повільні хвилі на ЕЕГ та їхній вплив на поведінку, а також повільнохвильовий сон, можуть бути зумовлені стимулюванням щонайменше трьох підкіркових зон.



*Рис. 13.1. Електроенцефалограма*

Сонна зона проміжного мозку міститься в задній частині гіпоталамуса і сусідніх внутрішньоламінарних та передніх таламічних ядрах. Частота подразника повинна становити приблизно 8 Гц; швидші стимули спричинюють збудження. Важливо, що низько- і високочастотне стимулювання зумовлюють різні реакції. Іншою зоною є медулярна синхронізована в ретикулярній формації довгастого мозку на рівні ядра солітарного шляху. Подразнення її низькими частотами подібне до стимулювання сонної зони проміжного мозку і спричинює сон, а високими – збудження. Механізми, за допомогою яких це відбувається, нез'ясовані, однак припускають, що у ньому задіяні шляхи, що ведуть до таламуса. Ще одна синхронізована ділянка – це базальна передньомозкова зона сну. Вона охоплює передоптичну ділянку та діагональну смугу зони Брока і відрізняється від інших двох тим, що стимулювання базальної передньомозкової зони зумовлюють повільні хвилі й сон, незалежно від частоти стимулювання. Нейрони у вентролатеральній частині передоптичної зони мають проєкції до горбово-сосочкового ядра – частини заднього гіпоталамуса, що перебуває в дієнцефальній зоні сну.

### **Стадії сну**

Під час сну мозок проходить через два якісно різних стани – повільний і швидкий сон, що складаються з п'яти стадій (чотири стадії повільного сну й одна – швидкого). Ці стадії повторюються приблизно з півторагодинною циклічністю, у середньому 4-6 разів за ніч. Для повільного сну характерне уповільнення хвиль ЕЕГ, для швидкого – характерна поява хвиль ЕЕГ, подібних до хвиль, що реєструються в стані бадьорості.

**На першій стадії (період дрімоти)** здійснюється перехід від стану бадьорості до стану сну. Це супроводжується зменшенням альфа-активності і появою низькоамплітудних повільних тета- і дельта-хвиль. Тривалість стадії складає близько 10-15 хв. У її кінці можуть з'являтися короткі спалахи так званих «сонних веретен».

**Друга стадія (поверхневий сон)** характеризується регулярною появою «сонних веретен» – веретеноподібного ритму у 14-18 коливань на секунду. З появою перших же веретен відбувається відключення свідомості. У паузи між веретенами людину легко розбудити. Друга стадія займає майже половину всього часу нічного сну.

**Третя і четверта стадії** поєднуються під назвою дельта-сну, оскільки під час їх на ЕЕГ з'являються високоамплітудні повільні хвилі – дельта-хвилі. Третя стадія характеризується всіма рисами другої стадії, до яких додається наявність в ЕЕГ повільних дельта коливань з частотою 2 Гц і менше, що займають 20-50% всієї ЕЕГ. У четвертій стадії дельта-хвилі займають понад 50% усієї ЕЕГ. Це найглибша стадія сну, що характеризується найвищим порогом пробудження і найсильнішим відключенням від зовнішнього світу. На цій стадії виникає близько 80% сновидінь. Саме на цій стадії можливі напади сомнабулізму і нічних жахів. При пробудженні у цій стадії людині важко зорієнтуватися. Стадії дельта-сну більш виражені на початку сну і поступово зменшуються до його кінця. Для них характерне зниження м'язового тону, підвищення ритмічності й порідшення частоти подиху і серцевих скорочень. Перші чотири стадії сну, як правило, займають 75-80% усього періоду сну.

**П'ята стадія сну («швидкий сон»)**. Для цієї стадії характерна повна нерухомість людини внаслідок різкого падіння в неї м'язового тону і швидкі рухи очних яблук під зімкнутими віками з частотою 60-70 разів на секунду. Крім того, посилюється мозковий кровотік і на тлі глибокого м'язового розслаблення спостерігається значна активація вегетатики. Відбуваються різкі зміни артеріального тиску, частоти серцевих скорочень і дихання. На цій стадії сну в ЕЕГ переважають низькоамплітудні високочастотні складові, характерні для стану бадьорості. Саме під час «швидкого сну» цієї стадії виникає велика частина сновидінь, що запам'ятовуються.

Перша стадія в дорослих людей у нормі займає близько 10% часу всього сну, друга 35-45%, третя і четверта по 10-15 %, і п'ята – 20-25%. Крім згадуваних вище зниження активності нервової системи, відключення від сенсорних впливів зовнішнього світу тощо, у сні відбувається ще низка змін на фізіологічному рівні.

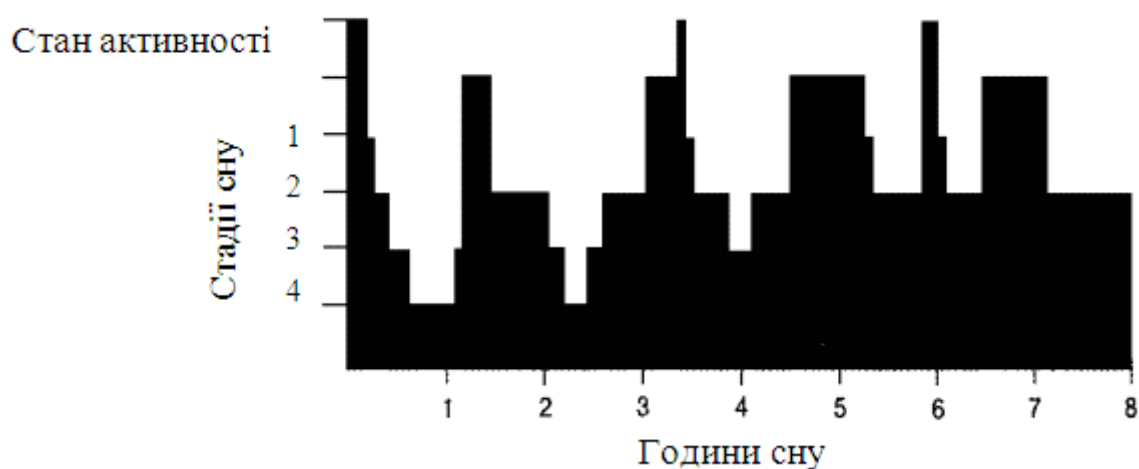


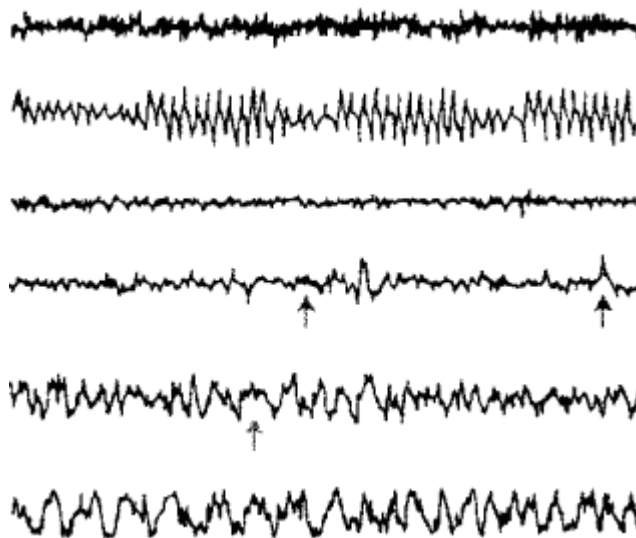
Рис. 13.2. Послідовність стадій сну



Послідовність стадій сну. Після того як дорослий проспить годину або близько того, відбувається ще одна зміна. ЕЕГ стає дуже активною (навіть більш активної, ніж при стані бадьорості), але сплячий не прокидається. Електроди, розміщені біля очей випробуваного, виявляють швидкі рухи очей; ці рухи очей настільки виражені, що можна навіть бачити, як очі сплячого пересуваються під закритими повіками. Ця стадія відома як сон ШРО (швидкий рух очей); інші чотири стадії відомі як сон без швидких рухів очей, або сон НРО (не швидкий рух очей).

Протягом ночі ці різні стадії сну чергуються. Сон починається зі стадій НРО і включає кілька циклів, у кожному з яких є деяка кількість сну ШРО і сну НРО. На рис. 13.2 показаний типовий нічний сон молодого дорослого. Видно, як людина дуже швидко переходить від неспанню до глибокого сну (стадія 4). Приблизно через 70 хвилин стадія 3 коротенько повторюється, і відразу за нею йде перший за ніч період ШРО. Зауважте, що більш глибокі стадії (3 і 4) виникають протягом перших нічних годин, тоді як більша частина сну ШРО проходить в останні нічні години. Це типова схема: у другій половині ночі, коли ШРО стають більш вираженими, більш глибокі стадії зникають. У ході 8-годинної ночі, зазвичай, спостерігається 4-5 різних періодів з ШРО, причому коли настає ранок, відбувається випадкове швидке пробудження.

На гістограмі показаний приклад послідовності і тривалості стадій сну протягом типової ночі. Протягом першої години сну випробуваний успішно пройшов через стадії з 1-ї по 4-у. Потім він через стадію 3 повернувся до сну ШРО. Далі випробуваний чергував періоди НРО і ШРО з двома короткими пробудженнями приблизно через 3,5 і 6 годин сну.



*Рис. 13.3. Електрофізіологічних активність під час сну*

Картина циклів сну змінюється з віком: новонароджені немовлята, наприклад, приблизно половину свого часу сну проводять в сні ШРО. До 5 років ця частка зменшується до 20-25% загального часу сну, після чого вона залишається відносно постійною до літнього віку, знижуючись до 18% і менше. У літніх людей стадії 3 і 4 виникають рідше (іноді взагалі зникаючи), а нічні пробудження у них частіше і триваліше. Мабуть, при старінні встановлюється природний тип безсоння.

Порівняння ШРО і НРО. Ці два типи сну відрізняються один від одного так само, як кожен з них від неспання. Дійсно, деякі дослідники вважають, що ШРО – це зовсім не сон, а швидше, третій стан буття крім неспання і сну НРО.

Під час сну НРО руху очей фактично відсутні, ритм серця і дихання помітно знижений, підвищена релаксація м'язів і інтенсивність обміну речовин у мозку зменшується на 25-30% порівняно з бадьорістю. Навпаки, під час сну ШРО дуже швидкі рухи очей виникають спалахами, триваючими від 10 до 20 с, серцевий ритм посилюється, і інтенсивність обміну речовин у мозку дещо зростає порівняно з бадьорістю. Далі, під час сну ШРО людина майже повністю паралізована, виняток становлять тільки серце, діафрагма, очні м'язи і гладка мускулатура (також м'язи кишечника і кровоносних судин). Підсумовуючи, можна сказати, що при сні НРО мозок не діє при сильно розслабленому тілі, а при сні ШРО мозок досить активний при фактично паралізованому тілі.

Дані фізіології показують, що при сні ШРО мозок в значній мірі ізольований від своїх сенсорних і моторних каналів; стимулююча інформація інших частин тіла блокується і не надходить у мозок, відсутні моторні виходи. Проте при сні ШРО мозок все ж дуже активний, спонукуваний спонтанними розрядами гігантських нейронів, розташованих в стовбурі мозку. Ці нейрони доходять до відділів головного мозку, контролюючих рух очей і моторну активність. Так, під час сну ШРО реєструється активність мозкових нейронів, зазвичай, беруть участь у ходьбі і зорі, хоча саме тіло нічим цим не зайнято.

Якщо сплячого розбудити під час сну ШРО, він майже завжди повідомляє, що бачив сон, а з розбуджених під час сну НРО тільки близько 50% повідомляли про сновидінні. Сновидіння випробовуваних, розбуджених від сну ШРО, були яскравими, емоційними і нелогічними – вони відображали той досвід, який зазвичай асоціюється зі словом «сновидіння». Чим довше випробовувані спали сном ШРО до пробудження, тим більш довге й змістовне сновидіння вони розповідали. Навпаки, сновидіння при сні НРО нагадують, швидше, звичайне мислення, вони менш видовищні і емоційно насичені, ніж ШРО – сновидіння, і більше схожі на те, що відбувається в активному житті. Таким чином, розумова активність під час сну ШРО і сну НРО розрізняється – це видно по типу снів, які розповідають (дивні і нелогічні в першому випадку і схожі на мислення у другому) і за частотою звітів про факт сновидінь (майже завжди при ШРО і від випадку до нагоди при НРО).

Важливо зрозуміти, що сновидіння усвідомлюється, тільки коли ми прокидаємося, бачачи сон. Якщо тоді звернути на нього увагу і постаратися його запам'ятати, щось з нього вдасться відтворити пізніше. Інакше сон проходить і швидко забувається; ми можемо знати, що бачили сон, але згадати його зміст нездатні.

Під час сну зростають пороги чутливості всіх аналізаторів, послабляються умовні і безумовні рефлекси, знижується температура тіла. Для сну характерний стан глибокого розслаблення більшості м'язів. Але тону м'язів, що закривають віки, і кільцевого м'язу, що замикає сечовий міхур, посилюється. Під час першої – четвертої стадій відбувається зниження вегетативного тону (звужуються зіниці, рожевіє шкіра, посилюється потовиділення, знижується слиновиділення, знижується активність серцево-судинної, дихальної систем,

систем травлення і виділення, зменшується обсяг циркулюючої крові, спостерігається надлишкове кровонаповнення легеневих судин, зменшується інтенсивність легеневого газообміну). Поряд зі зниженням у сні рівня обміну речовин активізуються процеси відновлення працездатності всіх клітин організму, інтенсивно йде їхнє розмноження, відбувається заміна білків.

### **Сновидіння**

Сновидіння це є регулярно виникаючі під час сну суб'єктивно пережиті уявлення, що супроводжуються зоровими образами.

Положення теорії З. Фрейда про те, що сні як розумові продукти можна пояснювати та інтерпретувати, було однією з самим першим і найбільш глибоких спроб пояснити зміст сновидінь, не вдаючись до надприродного. У своїй книзі «Тлумачення сновидінь» (1900) З. Фрейд припустив, що сні прокладають «прекрасний шлях до розуміння несвідомих процесів психіки». Він вважав, що сновидіння – це замаскована спроба виконати бажання. Під цим він мав на увазі, що сні розкривають бажання, потреби або думки, які індивід вважає неприйнятними і які були витіснені в несвідоме (наприклад, едіпової тяги до батьків протилежної статі). Ці бажання та ідеї складають прихований зміст сновидіння. Щоб пояснити перетворення прихованого змісту в явне зміст (персонажі і події, що становлять переказувати зміст сновидіння), З. Фрейд використовував метафоричний образ цензора. Насправді, говорив З. Фрейд, цензор захищає сплячого, дозволяючи йому висловити пригнічені імпульси символічно і уникнути почуття провини чи занепокоєння, які б виникли, якби ці імпульси спливали у свідомості в неприкритій формі.

Подальші дослідження поставили під сумнів деякі аспекти теорії З. Фрейда. Проаналізувавши десятки досліджень, присвячених вивченню сновидінь, С. Фішер і Р. Грінберг прийшли до висновку, що хоча вченими отримані переконливі свідчення того, що зміст сновидінь має психологічний сенс, дані, що свідчать на користь проведеного З. Фрейдом розрізнення між явним і прихованим змістом сновидіння, відсутні. Таким чином, хоча більшість психологів погодилося б з загальним висновком З. Фрейда про те, що сновидіння сфокусовані на емоційних проблемах, вони стали б заперечувати концепцію «роботи сновидіння», а також положення про те, що сновидіння виражають виконання бажання.

Для швидкого сну характерна відносно більш виражена активація кори головного мозку в правій півкулі. Очевидно, це є однією з причин переваги в сновидіннях просторово-образного мислення і своєрідної зміни свідомості. Так, як правило, людина не усвідомлює себе сплячою та такою, що бачить сновидіння. Її відображення реальності і самосвідомість порушені, у результаті чого відсутнє критичне відношення до сприйманого в сновидінні, навіть якщо воно алогічне чи нереальне. Людина відчуває себе у швидко мінливій обстановці, де очевидні просторово-тимчасові закономірності відсутні і можуть з'являтися події і люди з минулого. Але при цьому в сновидінні самооцінка й емоційне реагування зберігаються (почуття радості, страху, провини, сорому тощо).

Вважається, що сюжети сновидінь в образній, символічній формі відображають основні мотиви й установки людини. Переживання і запам'ятовування сновидінь знаходиться в залежності від особливостей особистості, емоційного і фізичного стану перед сном. Незважаючи на розмаїтість

і фантастичність світу сновидінь, цей світ не містить нічого абсолютно нового. Картини сновидінь базуються на життєвому досвіді людини і переважно відображають події, що відбувалися з нею раніш. Згідно із З. Фрейдом, сновидіння містять не тільки явний і очевидний зміст, який можна викласти в переказі, а й прихований, неявний, котрий неможливо усвідомити відразу. Передбачається, що однією з основних функцій сновидінь є емоційна стабілізація.

Сновидіння бачать по кілька разів за ніч абсолютно всі люди. Ті, хто вважає, що не бачить снів чи бачить їх дуже рідко, їх просто не пам'ятають. Фізіологічною основою сновидінь можна вважати фазу швидкого сну. Будь-яка людина, розбуджена у цей період, скаже, що бачила сновидіння і може розповісти його зміст. Дослідження показали, що людина бачить сновидіння і на стадії повільного сну. Але ці сновидіння більш реалістичні й не такі яскраві, фантастичні та емоційно забарвлені, як сновидіння у швидкому сні.

### **Функціональне значення сну і потреба в ньому. Регулярний режим сну.**

В онтогенезі часове співвідношення періодів сну і бадьорості поступово змінюється. Немовлята сплять 20-23 год. на добу, діти у віці від шести місяців до одного року – близько 18 год., у віці від двох до чотирьох років – 14-16 год., у віці від чотирьох до восьми років – 11-12 год., у віці 8-12 років – близько 10 год., у віці 12-16 років – близько 9 год. Потреба в сні у дорослих в середньому складає 7,5-8,5 год. на добу. Після 75 років часто відбувається зменшення тривалості сну, може з'явитися невротичне безсоння. У той самий час практично здорові люди цього віку сплять понад 8 год. на добу. Дослідження показали, що в міру старіння людини тривалість сну в нормі повинна збільшуватися. Так, довгожителі в середньому сплять по 11-13 год.

**Депривація (позбавлення сну).** Усвідомлюємо ми це чи ні, більшість людей епізодично або хронічно позбавляють себе повноцінного сну. Розглянемо кілька прикладів:

– Тридцять відсотків молодших і старших школярів засипають у класі принаймні раз на тиждень.

– Тридцять один відсоток всіх водіїв засипали за кермом принаймні один раз в житті.

– Втома є основним чинником, який негативно позначається на професійних навичках пілотів.

– Ядерні катастрофи в Чорнобилі та на Трехмільном острові відбулися рано вранці (третья година ранку), коли працівники нічної зміни були стомлені і покинули робочі місця або були збиті з пантелику попереджувальними сигналами на панелях управління.

Недавні дослідження, проведені інститутом Геллапа, показують, що 56% дорослого населення повідомляє про проблему сонливості в денний час. На думку одного з провідних дослідників сну, багато з цих індивідуумів є «здоровими зомбі», що носять з собою роками накопичений «борг сну». Він зазначає, що «втрата однієї години за ніч протягом тижня еквівалентна одній повністю безсонній ночі». Типовою ознакою недосипання є наша нездатність протриматися весь день без тимчасових енергетичних спадів і пониження тону, які як правило, відбуваються в середині післяобіднього часу. Багато людей пояснюють ці стани переїданням, прийомом невеликої кількості алкоголю або умовами

середовища, такими, як сидіння в теплій кімнаті і слухання нудної лекції. Однак ці чинники не викликають сонливості – вони лише свідчать про наявність «боргів сну». При повноцінному сні нормальна людина енергійна протягом усього дня, навіть якщо вона займається мало захоплюючою сидячою роботою.

**Ходіння уві сні (сомнабулізм),** нічний енурез та нічні страхи трапляються під час пробудження від повільнохвильового сну. Вони не пов'язані зі швидким сном. Випадки ходіння уві сні частіше бувають у дітей, ніж у дорослих, переважно в осіб чоловічої статі й можуть тривати кілька хвилин. Сомнабули ходять з розплющеними очима й оминають перешкоди на шляху, однак якщо їх розбудити, то не можуть пригадати епізоди ходіння уві сні.

Дослідники сну змогли продемонструвати, що тонус зазвичай підвищується, коли люди, які мають восьмигодинний сон, отримують можливість додатково поспати годину або дві. Хоча більшість людей можуть задовільно функціонувати при восьмигодинному сні, при таких умовах вони знаходяться не в кращій формі. Крім того, у них відсутня «запас міцності», необхідний, щоб надолужити той час, коли їм доводиться недосипати. Втрата всього лише однієї години сну збільшує ймовірність втрати уваги, помилок, хвороб і нещасних випадків.

Однією з основних функцій сну вважається забезпечення процесів відновлення у головному мозку. Людина, якої позбавляють сну, гине впродовж двох тижнів. Вже через 50-80 год. без сну у людини відбувається значне зниження швидкості реакцій, працездатності, здатності до зосередження уваги, псується настрій, з'являється плутаність мови, відбувається дезорієнтація в навколишньому середовищі, знижується точність роботи. Більш тривале позбавлення сну може привести до виникнення психопатій і навіть параноїдальних розладів психіки.

**Регулярний режим сну.** Встановіть чіткий розклад, коли ви відправляєтеся в ліжко, а коли встаєте. Встановіть ваш будильник на певний час кожного ранку і вставайте в цей час, незалежно від того, наскільки мало ви спали.

**Алкоголь і кофеїн.** Прийом міцних напоїв перед сном може допомогти вам заснути, але це порушує цикл сну і може змусити вас прокинутися наступного ранку дуже рано. Крім того, уникайте напоїв, які містять кофеїн, таких як кава або кока-кола, протягом декількох годин перед сном. Кофеїн діє як стимулятор навіть на тих людей, які говорять, що він на них не діє.

**Їжа перед сном.** Не їжте багато перед тим, як лягти спати, оскільки вашій системі травлення потрібно кілька годин роботи. Якщо вам дуже хочеться поїсти перед сном, обмежтеся легкою закускою.

**Зарядка.** Регулярні вправи допоможуть вам спати краще, але уникайте напружених тренувань безпосередньо перед сном.

**Снодійне.** Користуйтеся снодійними обережно. Всі вони порушують цикл сну, а тривале вживання неминуче веде до безсоння. Навіть у ніч перед іспитами уникайте снодійного. Одна ніч поганого сну не вплине на показники наступного дня, а ось залишкова дія снодійного може зробити згубний вплив.

**Розслаблення.** Уникайте тривожних думок перед сном і займіться чимось заспокійливим, що допоможе вам розслабитися. Спробуйте виконувати одну і ту ж процедуру щовечора, перед тим як йти спати; можете прийняти теплу ванну або послухати кілька хвилин м'яку музику. Виберіть температуру в кімнаті, при якій ви відчуваєте себе комфортно, і підтримуйте її всю ніч.

**Дайте відповіді на такі запитання**

1. Сон людини та його види \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Назвіть основні теорії сну та розкрийте їх суть \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Зміст і фізіологічна характеристика стадій сну \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Дайте визначення поняттю «сновидіння» \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Охарактеризуйте значення сну і потреби в ньому \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Опишіть порушення сну \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Значення регулярного режиму сну \_\_\_\_\_
8. Яке функціональне значення сну людини \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Виберіть вірну відповідь**

1. Скільки часу в дорослих займає дельта-сон?
  - а. 10 %
  - б. 10-15 %
  - в. 20-25 %
  - г. 35-45 %
2. Скільки часу в дорослих займає швидкий сон?
  - а. 10 %
  - б. 10-15 %
  - в. 20-25 %
  - г. 35-45 %
3. Фізіологічною основою сновидінь є:
  - а. період дрімоти
  - б. поверхневий сон
  - в. дельта-сон
  - г. швидкий сон

4. Скільки часу (%) у дорослих займає період дрімоти?
- а. 10 %
  - б. 10-15 %
  - в. 20-25 %
  - г. 35-45 %
5. Скільки часу у дорослих займає період поверхневого сну?
- а. 10 %
  - б. 10-15 %
  - в. 20-25 %
  - г. 35-45 %
6. В якій стадії сну з'являються високо амплітудні повільні хвилі (дельта хвилі) на ЕЕГ?
- а. період дрімоти
  - б. поверхневий сон
  - в. дельта-сон
  - г. швидкий сон
7. Назвіть стадію сну, яка характеризується найбільш вираженим відключенням людини від зовнішнього світу:
- а. період дрімоти
  - б. поверхневий сон
  - в. дельта-сон
  - г. швидкий сон
8. Сон як наслідок травми або пухлини мозку називається:
- а. наркотичний
  - б. гіпнотичний
  - в. патологічний
  - г. латергічний
9. Назвіть стадію сну, яка займає половину часу нічного сну:
- а. період дрімоти
  - б. поверхневий сон
  - в. дельта-сон
  - г. швидкий сон
10. Сон, який настає під впливом алкоголю, наркотиків, ефіру та інших хімічних речовин, називається:
- а. монофазним
  - б. наркотичним
  - в. гіпнотичним
  - г. патологічним

## Лекція 14

### Тема: Психофізіологія навчіння

#### План

1. Поняття навчіння, його механізми.
2. Рівні навчіння.
3. Форми навчіння і їх характеристика.
4. Поняття «учіння». Види, рівні та механізми учіння і навчіння.
5. Поняття «навчання» і його механізми.

#### **Поняття навчіння, його механізми.**

Необхідно розрізняти поняття «навчіння», «учіння» та «навчання» за змістом та за різної психологічною природою процесів їх перебігу як діяльності.

**Научіння** – це процес і результат придбання індивідуального досвіду. Научіння включає два процеси, які здійснюються несвідомо: засвоєння змісту матеріалу та його закріплення через мимовільне запам'ятання. Научіння властиве як людині, так і тваринам, але має різне значення. У людині це пізнавальний процес засвоєння соціального досвіду практичної та теоретичної діяльності. Для тварин научіння трактується як інтенсивний процес зміни природженого видового досвіду та пристосування цього досвіду до конкретних умов існування.

**Научіння** – процес і результат індивідуального досвіду. Термін «навчіння» вперше в зоопсихологію ввів Е. Торндайк.

**Научіння** – це стійка зміна психічної і фізичної діяльності (поведінки), яка виникає завдяки попередній діяльності, а не викликана безпосередньо вродженими фізіологічними реакціями організму. Научіння може здійснюватися на різних рівнях залежно від того, який його нервовий механізм і наскільки важливими і складними є психічні структури, що в ньому приймають участь.

Деякі види научіння реалізуються вже на рівні рецепторів або спинного мозку, для інших необхідна участь підкоркових структур. Деякі форми научіння здійснюються автоматично і мимовільно, інші вимагають такого програмування, на яке може бути здатний лише високо розвинутий мозок вищих ссавців і особливо людини.

#### **Рівні навчіння.**

**Рефлекторний рівень навчіння** – це засвоєння певних стимулів і реакцій; когнітивний рівень (cognitio знання, пізнання) – це засвоєння певних знань та дій. Природа, механізми і умови навчіння на когнітивному рівні є такими:

Сутність навчіння – відкриття в об'єктах нових властивостей, які необхідні для їх діяльності.

Зміст навчіння – утворення зв'язків між старими і новими знаннями.

Умови навчіння: а) нові властивості речей, які забезпечують здійснення корисної діяльності; б) ця користь повинна бути багаторазовою.

Основа навчіння – мислительна переробка інформації із зовнішнього середовища (аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування властивостей і їх словесне позначення).

**Сенсорне навчіння** – аналіз і синтез стимулів, засвоєння нових сигналів. Сенсорне навчіння на когнітивному рівні виступає як навчіння знаннями і діями.

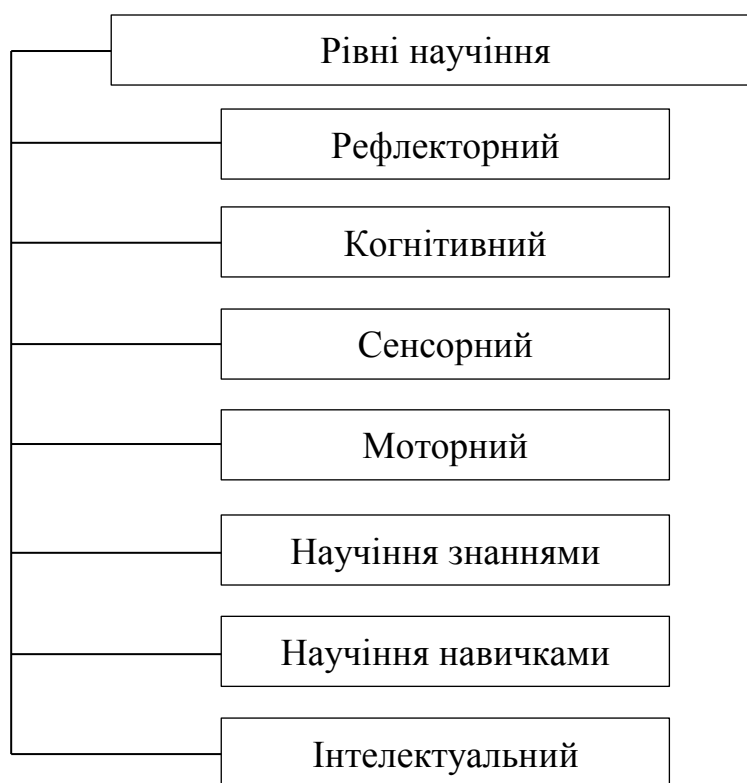
**Моторне навчіння** – вибір і об'єднання рухів і дій.



**Научіння знаннями** – научіння поняттями (засвоєння суспільного досвіду людства).

**Научіння навичками**

**Інтелектуальне научіння** – зв'язки між елементами структури.



*Рис. 14.1. Рівні научіння*

Механізм научіння досить розмаїтий за характером фізіологічних процесів і структур нервової системи, які приймають у ньому участь. На рівні нейрона – це зміна поляризації мембран (тривала деполаризація або гіперполяризація). На рівні міжнейрональної взаємодії – зміни активності кальцієвих каналів, що викликає зміну медіаторної активності, ріст синаптичних терміналей, зміни стану синаптичних структур і процесів, які відбуваються в них, особливо це стосується ацетилхоліну і глутамату. Серед структур мозку, які мають безпосереднє відношення до процесів научіння (швидкість, об'єм, ефективність), в першу чергу необхідно виділити неспецифічну активуючу систему мозку, утворення лімбічної системи (гіпокамп, мигдалина), лобно-скроневий відділ мозку та інші асоціативні зони кори з врахуванням функціональної спеціалізації правої і лівої півкуль. У праворуких людей засвоєння абстрактно-логічної інформації пов'язано в більшій ступені з лівою півкулею, а наглядно-образна, емоційно забарвлена – з правою. Серед чинників, які впливають на научіння людини значний вплив має вік, мотивація, а також стан таких життєво важливих функцій як увага, пам'ять, мислення.

Визначають **три категорії (види) научіння**, які різняться мірою участі в них організму як цілого.

I. *Научіння реактивним формам поведінки*, в якому організм пасивно реагує на будь-які зовнішні чинники, внаслідок чого у психіці відбуваються мимовільні зміни.

II. *Научіння оперантним формам* поведінки, в якому організм активно взаємодіє з оточенням, через що встановлюються нові зв'язки між різними ситуаціями, внаслідок цього організм змінює свою поведінку.

III. *Когнітивні форми научіння* — вироблення поведінки із застосуванням мислення (відбувається оцінка ситуації з урахуванням минулого досвіду та її можливих наслідків).

**Научіння реактивним формам поведінки** – процес, при якому організм пасивно реагує на будь-які зовнішні чинники, внаслідок чого в організмі начебто непомітно і більш менш мимовільно виникають зміни нейронних ланцюгів і формуються нові відбитки пам'яті.

**Реактивну поведінку** можна визначити як реакцію організму на той чи інший подразник або ситуацію.

Форми вироблення реактивної поведінки: *габітуація і сенсibilізація; імпринтинг; утворення умовних рефлексів.*

**Габітуація та сенсibilізація.** Це примітивні види научіння, при яких в організмі виробляється відносно стійка та постійна реакція на стимули, що повторюються. Ці дві первинні форми научіння виявляються у зміні міри активації організму даним стимулом: у випадку звикання активація зменшується, а у випадку сенсibilізації – збільшується. Звикання настає, коли організм (внаслідок змін на рівні рецепторів або ретикулярної формації) навчається ігнорувати якийсь подразник, що постійно повторюється, але за умов, що цей подразник не має значення для тієї діяльності, яка в даний момент здійснюється.

**Сенсibilізація** – це процес, протилежний звиканню, коли повторення стимулу приводить до більш сильної активації організму, який стає все більше чутливим до даного стимулу. Внаслідок цього, при одноразовому впливі не викликає ніякої реакції, при повторенні починає стимулювати ту чи іншу поведінку.

**Імпринтинг (закарбовувати, відбивати).** Це один з реактивних видів научіння, який характеризується генетично запрограмованим та незворотнім формуванням прихильності новонародженого малюка до першого рухомого об'єкту, який потрапляє в коло його зору на перших етапах життя.

Механізм імпринтингу є проміжним між механізмами інстинкту та умовного рефлексу. З одного боку – це генетично запрограмована реакція на певний подразник, з іншого боку – така реакція в конкретних умовах може відбутися на зовсім сторонній випадковий подразник за умов, що він має відповідну властивість. Так, наприклад, у новонароджених виводкових птахів імпринтинг може бути викликаний будь-яким об'єктом, що рухається (людина, будь-який неживий предмет), хоча генетично передбачено, що цим рухомим об'єктом має бути їхня мати.

**Форми научіння і їх характеристика.**

**Умовні рефлекси або класичне обумовлення,** асоціативна обумовленість за І. Павловим – основний механізм індивідуальної адаптації організму.

Це форми поведінки, які виникають внаслідок формування зв'язку між специфічним стимулом, що викликає той чи інший вроджений рефлекс, та будь-яким індиферентним стимулом. Як наслідок індиферентний подразник сам собою починає викликати даний рефлекс.

Необхідною умовою підтримання умовного рефлексу є позитивне підкріплення, тобто підтримання безумовної реакції. Такий механізм мають багато форм поведінки людини, що утворюються в процесі життя.

**Научіння оперативним формам поведінки** – це процес формування дій, для вироблення яких необхідно, щоб організм активно взаємодіяв з оточенням і таким чином встановлював зв'язки між різними ситуаціями. У таких випадках організм змінює поведінку внаслідок взаємодії із середовищем. Саме від того, які сигнали потрапляють ззовні залежить те, яка реакція організму буде закріплюватися. Перевага тієї чи іншої реакції визначається її наслідками щодо задоволення потреб або уникнення небажаної ситуації.

Форми вироблення оперативної поведінки: *научіння методом проб і помилок; формування реакцій шляхом послідовних наближень; научіння через спостереження (наслідування моделі).*

Научіння методом спроб та помилок полягає в тому, що зустрівшись з будь-якою перешкодою, індивід здійснює спроби її подолати і при цьому, відмовляючись від неефективних дій, врешті-решт знаходить рішення задачі.

Слід зауважити, що «попадання» на ефективне рішення є випадковим. Але по мірі збільшення кількості спроб дії суб'єкта все більш зосереджуються навколо ключової дії, а кількість помилок та час на пошуки рішення значно скорочується.

Формування поведінки через послідовні наближення полягає в тому, що весь шлях від вихідної поведінки до кінцевої реакції розбивається на декілька етапів. У подальшому послідовно і систематично підкріплюється кожний з цих етапів і організм поступово приходить до кінцевої форми поведінки.

Таким чином можна пояснити, наприклад, дуже швидке научіння дитини першим словам (але це не поширюється на оволодіння мовою в цілому).

Спочатку дитячий лепет «ме», «мо», «ма» викликають бурхливу емоційну реакцію дорослих, яка є позитивним підкріпленням даної форми поведінки. Потім підкріплюються лише звуки «ма», а далі – сполучення «ма-ма». Всі інші звуки будуть сприйматися дорослими як «дитячий лепет» у буквальному сенсі і вони поступово зникнуть.

Таким чином, внаслідок вибіркового захоочення з боку дорослих немовля відкидає ті невірні реакції, за які воно не отримує соціального підкріплення, а зберігає лише ті, які найбільше близькі до очікуваного результату.

### **Научіння через спостереження (наслідування моделі)**

Формування нових форм поведінки індивіда на основі спостереження за іншими людьми з його близького оточення, які виступають як моделі для наслідування.

Розрізняють: – *чисте наслідування*, при якому індивід відтворює дії моделі, не розуміючи їх значення для неї; – *вікарне научіння*, при якому індивід повністю засвоює ту чи іншу форму поведінки моделі, включно також розуміння для неї наслідків цієї поведінки.

Засвоєння поведінки моделі полегшується, якщо предмет наслідування є доступним. Тобто є можливість контактувати з ним, і його поведінка зрозуміла суб'єктові. Крім того, якщо модель за свій вчинок (навіть агресивний) отримала захоочення, то їй наслідують більш охоче, ніж у тому випадку, коли вона була покарана.

**Когнітивні форми навчання** зумовлюються процесами аналізу конкретної ситуації, її оцінки з урахуванням минулого досвіду та можливих наслідків. На основі такого аналізу та оцінки здійснюється свідомий вибір певного рішення або способу дій в даних обставинах.

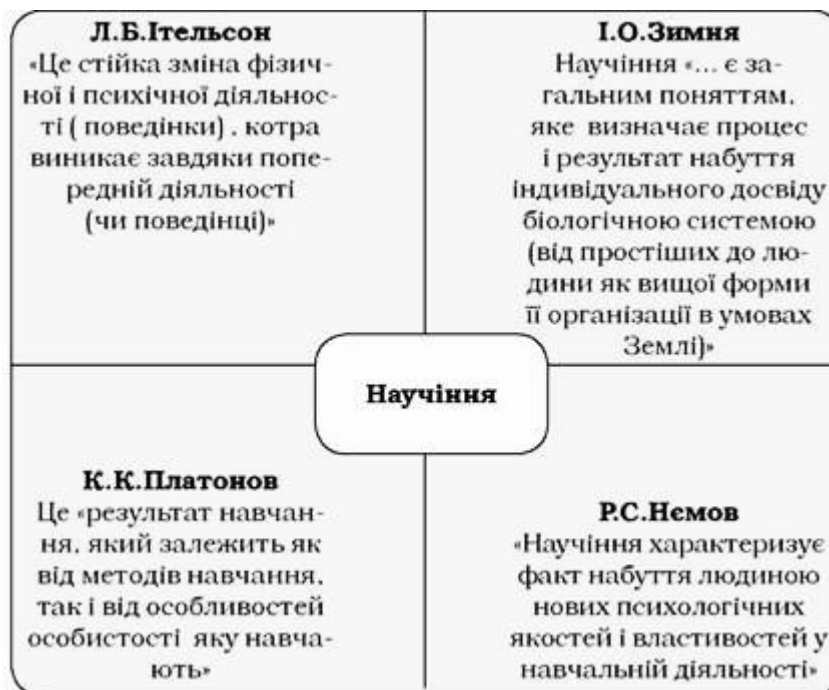


Рис. 14.2. Підходи до визначення поняття навчіння

**Форми когнітивного навчання:** латентне навчіння; формування складних психомоторних навичок; навчіння шляхом інсайту; навчіння шляхом міркування.

**1. Латентне навчіння** – аналітична обробка інформації, яка поступає, а також тієї, яка зберігається в пам'яті.

При цьому в мозку утворюються свого роду карти оточуючого середовища, або когнітивні карти, за допомогою яких індивід визначає, які реакції будуть найбільш адекватними у будь-якій новій ситуації або при несподіваній зміні звичних обставин.

### **2. Формування складних психомоторних навичок**

Полягає в оволодінні когнітивною стратегією, яка спрямована на вироблення чітких послідовностей рухів та їх програмування залежно від бажаного результату.

Процес формування складних психомоторних навичок складається з таких етапів (стадій):

- 1) *когнітивна стадія*, відбувається вибір програми рухів;
- 2) *асоціативна стадія*, на якій здійснюється перевірка і вдосконалення цієї програми рухів як єдиного акту;
- 3) *автономна стадія*, коли психомоторна навичка переходить на рівень автоматизму з ослабленням або повною відсутністю контролю свідомості над рухами.

**3. Навчіння шляхом інсайту** (від англ. insight – прозріння, фр. – інтуїція) полягає в тому, що інформація, яка «розкидана» в пам'яті, об'єднується і використовується в новій інтерпретації. Людині здається, що рішення приходить спонтанно, хоча це результат підсвідомої аналітико-синтетичної діяльності мозку.

**4. Научіння шляхом міркування є фундаментом перцептивного научіння (пізнавання образу) і концептуальне научіння (абстрагування і узагальнення).**

**Поняття «учіння». Види, рівні та механізми учіння і научіння**

**Учіння** – стихійний або цілеспрямований процес засвоєння людиною знань, вироблення вмінь і навичок, розвиток особистості, інтелекту, що відбувається в умовах індивідуальної або спільної діяльності, спілкування з ровесниками або старшими шляхом спостереження за поведінкою та діяльністю інших людей, їх наслідування, а також у процесі сприймання та аналізу інформації у засобах масової інформації. Учіння – у загально психологічному розумінні цілеспрямоване засвоєння знань, вмінь і навичок з метою наступного використання їх у практичному житті.

Процес учіння, що здійснюється під впливом інших людей, називається научінням. Це може відбуватися стихійно та цілеспрямовано. Чіткої межі між самостійним учінням і научінням не існує.



*Рис. 14.3. Види учіння і научіння*

**Види, рівні і механізми учіння і научіння.** Існують різні види учіння та научіння, що здійснюються на різних рівнях (сенсорному, сенсомоторному, когнітивному) та реалізуються через різні навчально-інтелектуальні та соціальні механізми.

Описані вище види учіння та научіння є основними способами набуття життєвого досвіду живими істотами. Людині доступні й особливі, вищі способи научіння.

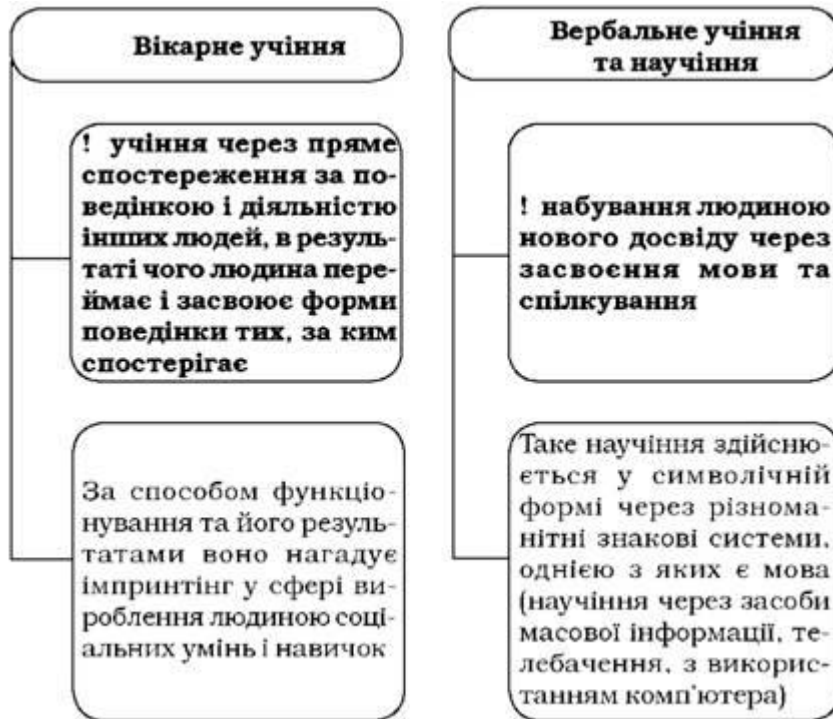


Рис. 14.4. Вищі способи научіння

Учіння людини відбувається на таких рівнях:

- *сенсорному* (формується здатність до розрізнення і розпізнавання образів сприймання, наприклад кольорів, звуків);
- *моторному* (вибір і об'єднання рухів у певні програми, а також їх диференціація, генералізація і систематизація, наприклад складних рухів з ракеткою у грі в теніс);



Рис. 14.5. Типи научіння

- *сенсомоторному* (синтез сенсорного і моторного рівнів), на якому під контролем образів сприймання формуються рухові програми);
- *когнітивному* (виявлення, аналіз, відбір, узагальнення та закріплення суттєвих властивостей і зв'язків предметів, доцільні дії з виявлення цих властивостей і зв'язків);
- *метакогнітивному* (осягнення знань про свій інтелект та інтелектуальну діяльність, пам'ять, мислення) рівнях.

Усі вони взаємопов'язані, однак кожен з них має свої особливості. Попередні рівні не зникають і не втрачають свого значення, а перебудовуються, підпорядковуються учінню наступного рівня, поступово влітаючи у його структуру.

**Учіння та науціння** можуть бути і стихійними, тобто відбуватися у результаті спілкування, взаємодії людини з іншими людьми і навколишнім світом внаслідок включення в різні види діяльності, накопичення досвіду дій з різними предметами тощо. Водночас із спонтанним учінням і науцінням освоєння знань і вмінь може відбуватися і в спеціально організованих умовах як цілеспрямований процес. Це науціння є навчанням.

### **Поняття «навчання» і його механізми.**

**Навчання** – спільна діяльність педагога і дитини, зорієнтована на засвоєння знань, умінь і навичок, способів пізнавальної діяльності

<b>Формування асоціацій</b>	• встановлення тимчасових зв'язків між окремими фрагментами знання чи досвіду
<b>Наслідування</b>	• відтворення рухів, вчинків інших людей
<b>Розрізнення і узагальнення</b>	• об'єднання предметів і явищ за їх спільними істотними ознаками, що пов'язані переважно з формуванням понять
<b>Здогад</b>	• (безпосереднє сприймання нової інформації, чогось невідомого в уже відомому, знайомому з минулого досвіду). Він (інсайт) є раціональною основою для розвитку інтелекту дитини
<b>Творчість</b>	• створення нових знань, нових предметів, вироблення умінь і навичок, не представлених у готовому вигляді для засвоєння через наслідування
<b>Зворотний зв'язок</b>	• зворотна інформація про учіння і навчальність: діагностична і самодіагностична
<b>Підкріплення</b>	• (фіксування індивідом своїх успіхів і невдач, створення різних видів мотивацій учіння)
<b>Закріплення</b>	• (фіксація досвіду)

*Рис. 14.6. Механізми учіння і науціння*

Процеси учіння та науціння реалізуються через такі навчально-інтелектуальні та соціальні механізми: формування асоціацій, наслідування,

розрізнення і узагальнення, здогад, творчість, зворотній зв'язок, підкріплення, закріплення (рис. 14.6).

Для ефективного учіння та научіння важливо задіяти всі механізми, їх успіх залежить від багатьох чинників, передусім від психологічних. Ними є: мотивація учіння, довільність пізнавальних процесів, сприймання, пам'яті, мислення, уваги, довільність уваги і мовлення, володіння необхідними вольовими та іншими якостями особистості (наполегливість, цілеспрямованість, відповідальність, дисциплінованість, свідомість, акуратність та ін.), вміння взаємодіяти з людьми у спільній діяльності.

Учіння розвивається разом із зміною типу, форми та інших характеристик діяльності. Перетворення учіння на навчальну діяльність, а научіння – на навчання зумовлене необхідністю підготовки людини до висококваліфікованої праці. Через те, що способи використання знарядь не фіксуються і не передаються механізмами біологічної спадковості. Тому учіння є цілеспрямоване засвоєння індивідуумом історично-сформованих способів діяльності і суспільного досвіду.

**Учіння** – яке відбувається в умовах організованого навчання, набуває характеру навчальної діяльності.

Учіння є стійкою, доцільною зміною фізичної і психічної діяльності (поведінки), яка виникає завдяки попередній діяльності і не залежить від вроджених фізіологічних реакцій організму.

#### **Дайте відповіді на такі запитання**

1. Напишіть визначення поняття «научіння» \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Запишіть рівні научіння \_\_\_\_\_

---

---

---

3. Назвіть три категорії (види) научіння \_\_\_\_\_

---

---

---

4. Охарактеризуйте вид научіння реактивним формам поведінки \_\_\_\_\_

---

---

---

5. Дайте характеристику научінню оперативним формам поведінки \_\_\_\_\_

---

---

---

6. Научіння через наслідування моделі \_\_\_\_\_

---

---

---

7. Дайте визначення научінню шляхом міркування \_\_\_\_\_

---

---

---



8. Зарисуйте схему типів наочіння у людини

9. Дайте визначення поняттю «учіння» та «навчання» \_\_\_\_\_

---

---

**Виберіть вірну відповідь**

1. Наочіння – це:
  - а. набуття нових реакцій
  - б. забування старих реакцій
  - в. обов'язкова форма поведінки
  - г. вроджена поведінка
  
2. Облігатне наочіння:
  - а. необов'язкове для всіх представників даного виду
  - б. обов'язкове для всіх представників даного виду
  - в. перцептивне наочіння
  - г. всі відповіді вірні
  
3. Факультативне наочіння:
  - а. необов'язкове для всіх представників даного виду
  - б. обов'язкове для всіх представників даного виду
  - в. перцептивне наочіння
  - г. всі відповіді вірні
  
4. Закарбування – це форма наочіння:
  - а. факультативного
  - б. облігатного
  - в. облігатного з важливими елементами факультативного
  - г. немає вірної відповіді
  
5. Яке наочіння відбувається лише в сенснбельних періодах онтогенезу:
  - а. облігатне
  - б. закарбування
  - в. факультативне
  - г. таксиси
  
6. Наочіння – лежить в основі:
  - а. закарбування
  - б. слідування

- в. адаптації
  - г. забування
7. Габітуація:
- а. вид пам'яті
  - б. таксиси
  - в. адаптація
  - г. звикання
8. Назвіть форму навчіння, яка практично не пов'язана з «винагородою»:
- а. імітація
  - б. вікарне
  - в. латентне
  - г. евристичне
9. Назвіть форму навчіння, яке відбувається шляхом зняття форми поведінки як «технологічного» зразка:
- а. імітаційне
  - б. вікарне
  - в. латентне
  - г. евристичне
10. Серед яких видів найбільш поширене імітаційне навчіння:
- а. хребетних
  - б. ссавців
  - в. птахів
  - г. всі відповіді вірні

## Лекція 15

### Тема: Психофізіологія індивідуальних відмінностей

#### План

1. Властивості нервової системи і характеристика індивідуальності.
2. Типи темпераментів та їх психологічна характеристика.
3. Властивості нервової системи і спеціальні здібності.
4. Темперамент як формальна інтеграційна основа індивідуальності.

#### **Властивості нервової системи і характеристика індивідуальності.**

І.П. Павлов виділив домінуючу роль у визначенні ознак індивідуальності ЦНС з її властивостями процесів збудження і гальмування. Ідея основних властивостей НС як основних параметрів психофізіологічної організації індивідуальності стала одним з найвизначніших досягнень павлівської школи. Це дало можливість розгорнути плідну експериментальну роботу всім тим дослідникам, які аналізували індивідуальні відмінності в поведінці і реагуванні. Згідно І.П. Павлова, властивості НС – це вроджені характеристики нервової тканини, які регулюють основні процеси (збудження і гальмування). Він вивчає три властивості процесів збудження і гальмування: 1) силу – слабкість; 2) рухливість – інертність; 3) врівноваженість – неврівноваженість. І.П. Павлов, розрізняв силу збудження та силу гальмування, вважаючи їх двома незалежними властивостями нервової системи.

**Сила збудження** відбиває працездатність нервової клітини. Вона проявляється у функціональній витривалості, тобто у спроможності витримувати тривале чи короткочасне, але сильне навантаження, не переходячи причому у протилежний стан гальмування.

**Силу гальмування** тлумачать як функціональну працездатність нервової системи при реалізації збудження і виявляється у спроможності до утворення різних гальмівних умовних реакцій, як згасання і диференціровка.

**Врівноваженість** – рівновагу процесів збудження та гальмування. Ставлення сили обох процесів вирішує, чи є даний індивід врівноваженим чи неврівноваженим, коли сила одного процесу перевершує силу іншого.

**Рухливість** нервових процесів проявляється у швидкості переходу одного нервового процесу у інший. Рухливість нервових процесів проявляється у здатність до зміни поведінки у відповідність до умов життя, які постійно змінюються. Мірою цієї властивості нервової системи є швидкість переходу від однієї дії до іншої, від пасивного стану до активного, і навпаки.

**Інертність** – протилежність рухливості.

Виділені І.П.Павловим властивості нервових процесів утворюють певні системи, комбінації, які, на його думку, утворюють так званий *тип нервової системи*, чи *тип вищої нервової діяльності*. Він складається з властивостей окремих індивідів сукупності основних властивостей нервової системи – сили, врівноваженості і рухливості процесів, розрізняючи сильні й слабкі типи.

Представники *слабкого типу* нервової системи, що неспроможні витримувати сильні, тривалі і концентровані подразники. Слабкими є процеси гальмування й збудження. При дії сильних подразників затримується вироблення умовних рефлексів. Поруч із цим відзначається висока чутливість (тобто. низький поріг) до дій подразників.

Врівноваженість нервових процесів дає можливість поділити сильний тип на врівноважений і неврівноважений. Неврівноважений тип характеризується переважанням збудження над гальмуванням. Сильні урівноважені типи діляться на рухливі й інертні, коли підставою розподілу є рухливість нервових процесів.

У *сильного врівноваженого рухомого типу* процеси гальмування й збудження урівноважені, але швидкість, рухливість їх, швидка змінюваність нервових процесів ведуть до відносної нестійкості нервових зв'язків.

*Сильний врівноважений інертний тип.* Сильні й урівноважені нервові процеси відрізняються малою рухливістю. Такі люди завжди спокійні, рівні, врівноважені.



*Рис. 15.1. Властивості нервової системи, комбінація яких визначає типи вищої нервової діяльності людини*

Виділені І.П. Павловим типи нервової системи як за кількістю й основними характеристиками відповідають 4 класичним типам темпераменту:

1. сильний, врівноважений, рухливий – сангвінік;
2. сильний, врівноважений, інертний – флегматик;
3. сильний, неврівноважений тип з величезним переважанням збудження – холерик;
4. слабкий тип – меланхолік.

І.П. Павлов розумів тип нервової системи як вроджений, який мало схильний до змін під впливом оточення та виховання. На думку І.П.Павлова, властивості нервової системи утворюють фізіологічну основу темпераменту, що є психічним проявом типу нервової системи. Типи нервової системи, встановлених у дослідженнях на тваринах І.П. Павлов запропонував поширити і на людей.

Вчення І.П. Павлова про типи нервової діяльності має важливе значення для розуміння фізіологічної основи темпераменту. Правильне його використання передбачає врахування те, що тип нервової системи є суворо фізіологічним поняттям, а темперамент – це поняття психофізіологічне і полягає не лише у моториці, характері реакції, їх силі, швидкості тощо., але також і у вразливості, в емоційній збудливості тощо.

Психічні властивості темпераменту, безсумнівно, щонайтісніше пов'язані з тілесними властивостями організму – вродженими особливостями будови нервової системи та ін. Проте, попри зазначенні вроджені особливості організму, зокрема її нервової системи, для темпераменту характерним є нерозривний зв'язок розвитку особистості цілому.

**Типи темпераментів та їх психологічна характеристика.** Конкретні прояви типу темпераменту різноманітні. Вони помітні не лише у зовнішній манері поведінки, а пронизують усі сторони психіки, істотно проявляючись в пізнавальній діяльності, сфері почуттів, спонуки та діях людини, соціальній та розумовій праці, особливостях мови і т.п.

Нині наука має достатню кількість фактів, щоб дати повну психологічну характеристику всіх типів темпераменту за визначеною стрункою програмою. Виділяють такі основні властивості темпераменту:

**Сенситивність** залежить від того, яка найменша сила зовнішніх впливів, необхідна до виникнення будь-якої психічної реакції людини, і яка швидкість виникнення цієї реакції.

**Реактивність** характеризується ступенем мимовільності реакцій на зовнішні чи внутрішні впливи однакової сили (критичне зауваження, образливе слово, різкий тон – навіть звук).

**Активність** полягає у тому, наскільки інтенсивно (енергійно) людина впливає на зовнішній світ і долає перешкоди для досягненні цілей (наполегливість, цілеспрямованість, зосередженість уваги).

**Співвідношення реактивності і активності** визначає, від чого в більшій мірі залежить діяльність людини: випадкових зовнішніх чи внутрішніх обставин, настрою, випадкових подій чи то цілей, намірів, переконань.

**Пластичність і ригідність** свідчать, наскільки легко і гнучко пристосовується людина до зовнішніх впливів (пластичність) чи наскільки інертною і закостенілою є її поведінка (ригідність).

**Екстраверсія, інтроверсія** визначає від чого переважно залежать реакції і діяльність людини – від зовнішніх впливів, що виникають у цей час, чи від образів, уявлень, і думок, що пов'язані з минулим і майбутнім.

*Екстраверт* орієнтується по зовнішньому об'єкту, його рішення і дії підпорядковуються не суб'єктивним поглядам, а об'єктивним обставинам; його думки, відчуття провини та дії залежить від об'єктивних умов й виконання вимог навколишнього світу; його внутрішній світ підпорядковується зовнішнім вимогам.

Своєю адаптивністю екстравертний тип зобов'язаний тому, що він пристосовувався до визначених умов і обмежується об'єктивними можливостями.

*Інтроверт* відрізняється від екстраверта тим, що він орієнтується в більшій мірі на об'єкт, але через суб'єктивне сприйняття. В нього між сприйняттям об'єкту і дією вклинюється суб'єктивна думка, яка перешкоджає діяти об'єктивно.

**Сангвінік.** Людина із підвищеною реактивністю, проте активність і реактивність в нього врівноважені. Він жваво, збуджено відгукується на усе, що приваблює його, має живу міміку і виразні рухи. По ньому легко можна вгадати його настрої, ставлення до предмета чи людини. Маючи підвищену активність і будучи дуже енергійним і працездатним, він активно береться за нову справу і може довго працювати не стомлюючись.

Він легко переключається з одного виду роботи на інший. Може швидко зосередитися, дисциплінований, за бажанням може стримувати прояв своїх почуттів та мимовільні реакції. Йому притаманні швидкі рухи, гнучкість розуму, винахідливість, гучна, швидка, чітка мова, що супроводжується виразною мімікою і жестами. Сангвінік активно контактує, легко сходиться з новими

людьми, швидко звикає до нових вимог і обстановки. Висока пластичність проявляється у мінливості почуттів, настроїв, інтересів і прагнень. Якщо подразники швидко змінюються, постійно, підтримуючи новизну й інтерес вражень, сангвінік поводить себе як людина діяльна, активна, енергійна. Якщо ж впливи тривалі і одноманітні, то сангвінік втрачає інтерес до справи, в нього з'являється байдужість, нудьга, млявість. У сангвініка швидко і легко виникають почуття радості, горя, уподобання та недоброзичливості, але ці прояви його почуттів нестійкі, не бувають тривалими і глибокими. Вони швидко з'являються і можуть так же швидко зникати чи замінюватися на протилежні. Легкість, з яким у сангвініка утворюються нові часові зв'язки, велика рухливість стереотипу, має місце й у розумовій рухливості сангвініків, виявляючи деяку схильність до нестійкості. Настрій сангвініка швидко змінюється, але, зазвичай, переважає хороший, життєрадісний.

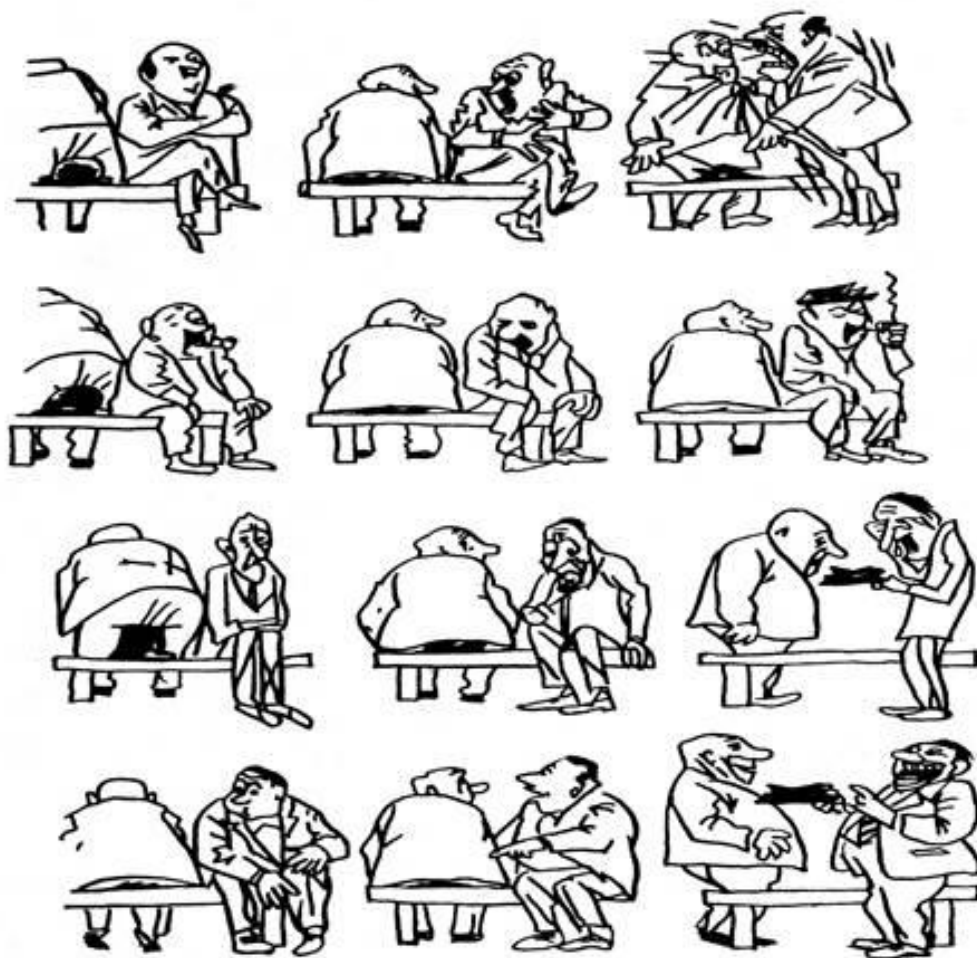
**Флегматик** має високу активність, яка значно переважає над малою реактивністю, малою чутливістю і емоційністю. Його нелегко вивести з рівноваги і зачепити емоційно. Усі психічні процеси у флегматика протікають уповільнено. Почуття флегматика зовні виражаються слабо, звичайно невиразні. Причина цього – врівноваженість і слабка рухливість нервових процесів. Людина цього темпераменту уповільнена, спокійна, некваплива, урівноважена. Зазвичай, в нього бідна міміка, мова невиразна і сповільнена, так як і рухи. Він, як правило, доводить розпочате до кінця. Він неметкий, повільно перебудовує навички та звички. Заодно він енергійний і працездатний. Відрізняється терплячістю, витримкою, самовладанням. У відносинах з людьми флегматик завжди рівний, спокійний, товариський, настрій в нього стійкий. Проте, він важко зближується з новими людьми, слабо відгукується на зовнішні враження, інтроверт.

Людина флегматичного темпераменту має добру витримку, холоднокровна, спокійна. Недоліком флегматика є його інертність, малорухомість.

**Холерик** відрізняється малою чутливістю, високою реактивністю і активністю. Але в холерика реактивність явно переважає над активністю. Люди цього темпераменту швидкі, надмірно рухливі, неврівноважені, збудливі, всі психічні процеси протікають швидко, інтенсивно. Перевага збудження над гальмуванням, властиве цьому типу нервової діяльності, яскраво проявляється у нестриманості, поривчастості, гарячковості, дратівливості, нетерпінні. Звідси й виразна міміка, кваплива мова, різкі жести, нестримані рухи. Почуття людини холеричного темпераменту сильні, зазвичай, яскраво виражені, швидко виникають; настрій іноді різко змінюється. Неврівноваженість, властива холерику, яскраво позначається на його діяльності: разом з захопленням і навіть пристрастю береться до справи, працює із підйомом, долаючи труднощі. У спілкуванні з людьми холерик допускає різкість, дратівливість, емоційну нестриманість, що часто не дає йому можливості об'єктивно оцінювати вчинки людей. На цьому ґрунті створює конфліктні ситуації у колективі. Надмірна прямолінійність, запальність, різкість, нетерпимість часом роблять тяжким неприємним перебування цих людей у колективі.

**Меланхолік.** Людина із високою чутливістю й малою реактивністю. Підвищена чутливість за великої інертності приводить до того, що незначний привід може викликати в нього сльози, він надмірно вразливий, болісно чутливий.

Важко переносить образи, прикрощі, хоча зовні всі ці переживання виражаються слабо. Міміка і рух його невиразні, голос тихий, руху бідні. У меланхоліків повільно протікають психічні процеси, вони ніяк не реагують на сильні подразники; тривала і сильна напруга викликає в людей цього темпераменту сповільнену діяльність і навіть припинення її. Він не енергійний, не наполегливий, легко втомлюється, мало працездатний, найменші труднощі змушують його опускати руки. Він легко відволікається і має нестійку увагу. Меланхолік невпевнений у собі, боязкий, нерішучий, схильний до замкнутості й самотності, уникає спілкування з малознайомими, новими людьми, часто ніяковіє, виявляє велику ніяковість у новій обстановці. Все нове, незвичне викликає в меланхоліків гальмівний стан. Однак у звичному житті і спокійній обстановці почувається спокійно і працює дуже продуктивно. Відчуття і емоційний стан у меланхоліка виникають повільно, але відрізняються глибиною, великою силою і тривалістю. Більшість меланхоліків інтроверти.



*Рис. 15.2. Реакції людей з різними темпераментами на одну й ту саму ситуацію*

Темперамент і діяльність. Залежно від особливостей темпераменту люди різняться не кінцевим результатом дій, а засобом досягнення результатів. Провели дослідження із метою встановити залежність між способом виконання діянь та особливостями темпераменту. У цих міжнародних дослідженнях розглядався

індивідуальний стиль діяльності як шлях до досягнення результатів або засіб рішення певного завдання, зумовлений переважно типом нервової системи. Результати досліджень основної маси авторів, незалежно від особливостей досліджуваних груп, і експериментальних ситуацій, у яких вивчався типовий для даних індивідів засіб для досягнення дій, показують, що саме тип нервових процесів, істотно впливає на формування певного стилю діяльності.

Перед сангвініком необхідно ставити нові, наскільки можна цікаві завдання, які вимагають від нього зосередженості і напруження. Необхідно постійно включати його активність і систематично заохочувати його зусилля.

Флегматика треба втягнути в активну діяльність і зацікавлювати. Він вимагає до себе систематичної уваги. Його не можна переключати з одного завдання на інше. Що стосується меланхоліка неприпустимі як різкість, грубість, а й просто підвищений тон, іронія. Він потребує особливої уваги, необхідно вчасно хвалити його за виявлені успіхи, рішучість і волю. Меланхолік – самий чутливий і ранимий тип, з ним необхідно бути гранично м'яким і доброзичливим.

Від темпераменту залежить, як саме людина реалізує свої дії. Темперамент проявляється у особливостях перебігу психічних процесів, впливаючи на швидкість та міцність запам'ятовування, швидкість розумових операцій, стійкість і переключення уваги.

Як зазначалося раніше, темперамент відбиває динамічні аспекти перебігу психічних процесів та поведінки людини, переважно вродженого характеру, тобто властивості особистості, які мало піддаються зміні під впливом умов життя. Проте властивості темпераменту змінюється під впливом умов життя і традиції виховання.

Тому слід пам'ятати, що розподіл людей на чотири види темпераменту дуже умовний. Існують перехідні, змішані, проміжні типи темпераменту; часто в темпераменті людини поєднуються риси різних темпераментів. Темперамент може також змінюватися і під впливом самовиховання. Тому «чисті» типи темпераменту зустрічаються доволі рідко.

Основні види діяльності людини повторюються в певній послідовності протягом тривалого часу. Періодичність цих повторювань, як ви вже знаєте, утворює низку взаємозв'язаних рефлексів – динамічний стереотип. Саме він є основою для утворення навичок і звичок. Навички – ходіння, біг, плавання, уміння писати, грати на музичних інструментах та ін. Автоматизовані навички підвищують працездатність мозку, дають змогу зосередитися на певній діяльності. Утворені навички можуть бути перенесені з певного виду діяльності на подібний. Наприклад, вивчення однієї іноземної мови сприяє опануванню іншої. Звички – типові для людини риси поведінки або дій. Під впливом неправильного виховання, можуть виникати негативні звички – грубість, ледарство та ін.

### **Властивості НС і спеціальні здібності**

Серед істотних властивостей людини є її здібності. Людські здібності виникли й розвинулися у процесі праці та суспільного способу життя. Здібність – сукупність психофізіологічних властивостей людини, які дають можливість успішно проявити себе в одному чи кількох видах розумової чи фізичної діяльності. Здібності визначаються спадковістю, але реалізація їх залежить від



умов життя, здоров'я, навчання та виховання. Здібності є індивідуальними, тобто властивими конкретній людині. Часто здібності розвиваються разом зі схильністю – прагненням займатися певним видом діяльності. Певним проявом схильності є інтерес – зацікавленість якимось видом чи видами діяльності.

Істотною передумовою здібностей є задатки – спадкові особливості будови головного мозку, аналізаторів та їхні функціональні властивості.

Фундаментальною основою психофізіологічної індивідуальності людини є функціональна спеціалізація півкуль кінцевого мозку. У чому полягає функціональна спеціалізація кори великих півкуль? Під час виконання певних функцій переважає або права, або ліва півкуля. Розгляньте малюнок (рис. 15.3.).

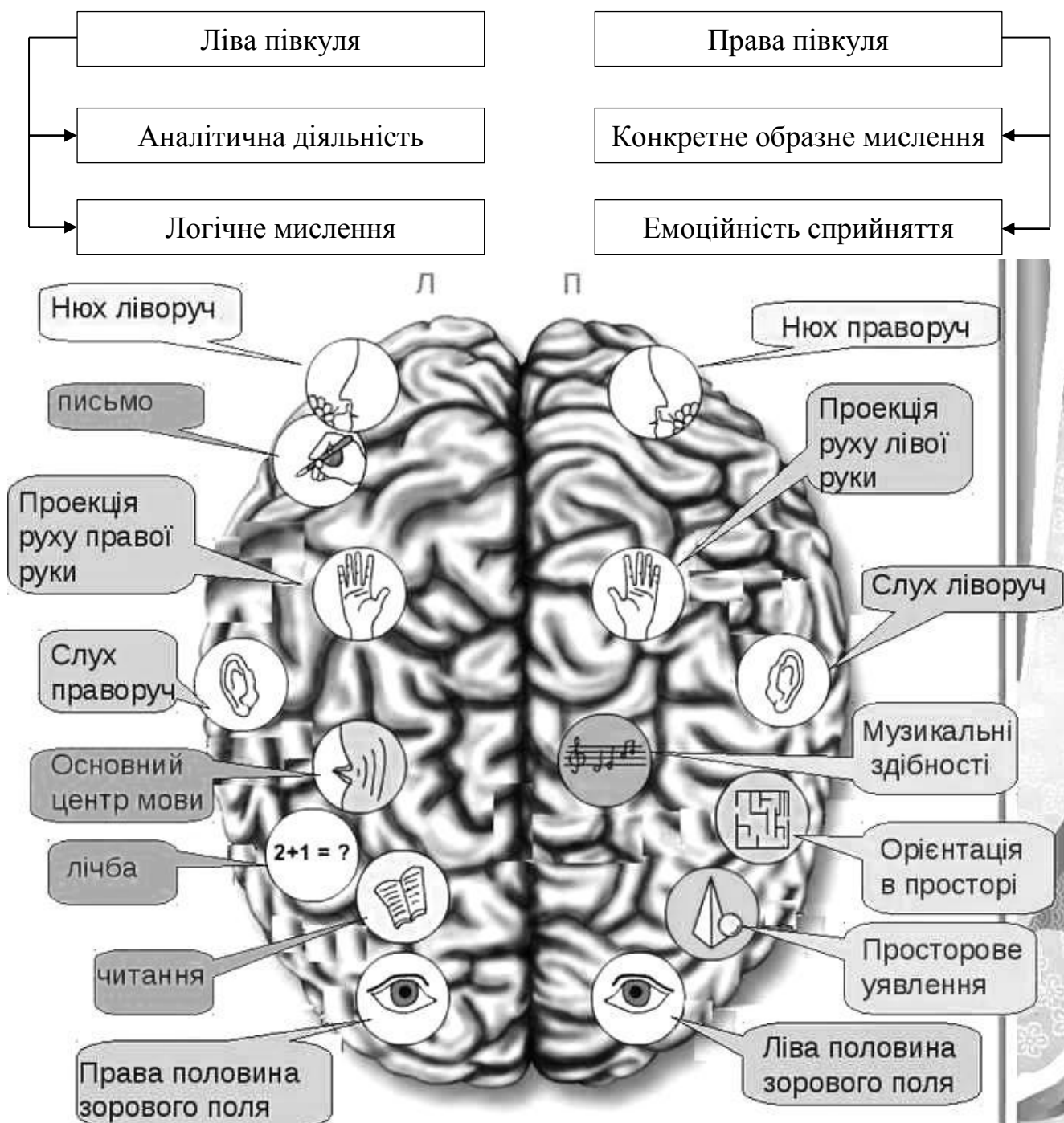


Рис. 15.3. Загальна і функціональна спеціалізація кори великих півкуль

На ньому показано, що в лівій півкулі три центри мови: руховий центр мови, який забезпечує можливість писати; слуховий центр, який забезпечує можливість чути й розуміти мову іншої людини; зоровий центр мови, або центр читання і розуміння письмової мови; лічби (математичні здібності, логіка, наука).

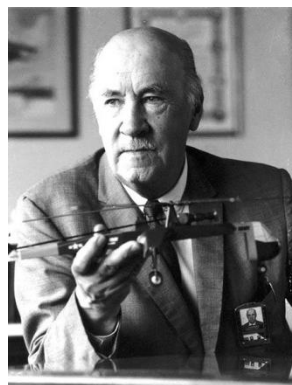
Ліва півкуля більше пристосована до аналітичної діяльності й відповідає за логічне мислення людини, тобто за формулювання понять, побудову узагальнень, висновків, складання прогнозів, тощо.

У правій півкулі містяться центри керування: орієнтація в просторі (здатність до танців, гімнастики), центри, що визначають музикальність (сприйняття музики), просторове уявлення (скульптура, сприйняття художніх творів, живопису, фантазія). Отже, права півкуля спеціалізується на забезпеченні образного сприйняття навколишнього середовища на основі минулого досвіду, на формуванні особистісного емоційного ставлення до себе, інших людей і до предметів; є базою конкретного образного мислення, емоційного сприйняття оточення.

До особливостей півкуль належить розміщення центрів проекції руху правої і лівої руки. У лівій півкулі розташовані проекції руху правої руки, а в правій півкулі, навпаки, – центри проекції руху лівої руки. Ця функціональна особливість і поділяє людей на тих, що є правшами й шульгами.

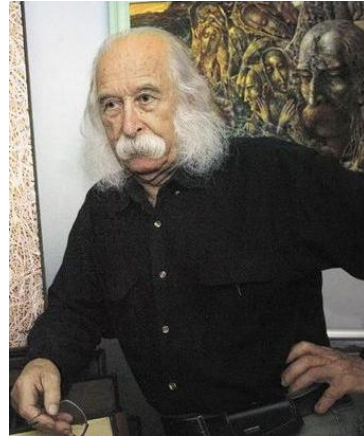
Функціональна спеціалізація півкуль кінцевого мозку є фундаментальною основою психофізіологічної індивідуальності людини. У будь-якому психічному процесі беруть участь обидві півкулі одночасно та узгоджено.

Розрізняють загальні та спеціальні здібності. Завдяки загальним здібностям люди успішно оволодівають різними видами діяльності. Серед видатних людей чимало особистостей з різнобічним розвитком загальних здібностей: українська поетеса Леся Українка; український авіаконструктор Ігор Сікорський.



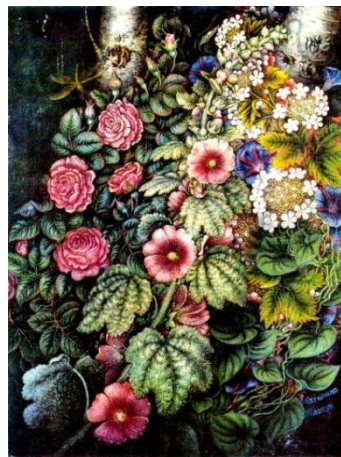
*Рис. 15.4. Леся Українка та Ігор Сікорський*

Загальні та спеціальні здібності взаємопов'язані й доповнюють одні одних. Люди із загальними здібностями легко переходять від однієї діяльності до іншої. А люди зі спеціальними здібностями можуть виконувати лише певний вид діяльності, а саме: займатися лише музикою, живописом, літературою, (наприклад, український композитор М.Д. Леонтович, українські художники Катерина Білокур та Іван Марчук).



*Рис. 15.5. Іван Марчук та його картина*

У професійній спрямованості, професійному відборі та професійній освіті значне місце, крім здібності й схильності, належить обдарованості – вияву можливостей організму людини (розумових, художніх, фізичних), які значно перевищують середній рівень. Біологічні (вроджені) чинники (особливості будови і функціональні властивості головного мозку та аналізаторів) відіграють провідну роль у прояві обдарованості. Найбільше успадковується здатність до абстрактного мислення, просторових уявлень – конструкторські, художні здібності тощо. Але слід знати, що біологічні чинники визначають тільки задатки обдарованості. Для прояву обдарованості потрібно, щоб здібності та схильності були вчасно помічені й розвинуті в процесі навчання та виховання.



*Рис. 15.6. Катерина Білокур та її картина*

Біологічною основою психофізіологічної індивідуальності людини є функціональні характеристики нервової системи. Функціонально індивідуальність визначається силою, рухливістю і врівноваженістю нервових процесів. Ці характеристики є основою розвитку темпераменту. Темперамент є природною основою характеру. Характер – це сукупність відносно сталих психічних рис людини, які виявляються в її поведінці та життєдіяльності.

Диференційно-психофізіологічне вивчення спеціальних здібностей передбачає встановлення специфічних проявів загальних властивостей НС у людей з яскраво вираженими здібностями того чи іншого типу.

Розглянемо мовленнєві здібності. Типологічний підхід до вивчення природних передумов цих здібностей дозволяє провести їх класифікацію і виділити такі їх види, як: комунікативно-мовленнєвий; когнітивно-лінгвістичний.

Встановлено, що розвитку того чи іншого виду мовленнєвих здібностей сприяє певне поєднання інертності, слабкості та інактивованості.

Природні передумови успішного оволодіння мовою у представників комунікативно-мовленнєвого типу – поєднання лабільності і слабкості і активності НС. А індивідуально типологічні передумови когнітивно-лінгвістичного типу складає поєднання інертності, слабкості та інактивованості.

Інший варіант типологічної класифікації мовленнєвих здібностей представляє виділення раціонального та інтуїтивного способів оволодіння мовою. Встановлено, що перший спосіб більше характерний для людей «мислительного» типу, другий – для «художнього».

Кожен з них пов'язаний з переважанням функцій однієї з півкуль:

- перший – з переважанням функцій лівої півкулі;
- другий – правої.

Істотно, що люди з тим чи іншим способом оволодіння мовою можуть досягати високих результатів, але з допомогою різних засобів і стратегій. При цьому виявляється, що традиційна методика викладання мови, яка опирається на раціонально логічні граматичні способи, ставить в неоднакові умови представників названих типологічних груп, які по-різному схильні до засвоєння мови.

Математичні здібності. При вивченні типологічних передумов математичних здібностей було встановлено, що математично обдаровані підлітки в більшості випадків мають більш сильну НС, тобто мають більшу працездатність, а також відзначаються підвищеною інертністю.

Музичні здібності. Деякі властивості НС виступають як сприятливі умови прояву музикальності. Так, індивідуальна вираженість лабільності НС є однією з природних передумов перших проявів музичних здібностей у дітей 6 років. В старшому шкільному віці істотну роль починає відігравати слабкість НС (яка при цьому відзначається підвищеною чутливістю). Напевно, високу чутливість НС можна розглядати як одну з природних передумов музикальності.

Відомо, що у кожної людини є свої особисті риси. Виходячи з цього давньогрецький філософ і лікар Гіппократ виділив 4 типи темпераменту: сангвінічний, флегматичний, холеричний, меланхолічний. Тип ВНД – це сукупність властивостей нервових процесів, що обумовлені спадковими особливостями організму і набутими в процесі індивідуального життя.

Риси характеру формуються протягом життя, але основне значення мають дитячий і юнацький вік. Вирішальна роль у цьому процесі належить соціальним чинникам, навчанню, вихованню та самовихованню. Суттєве значення для досягнення поставленої мети мають вольові якості, що розвивають такі риси характеру, як наполегливість, цілеспрямованість, рішучість, витриманість, дисциплінованість, тощо.

Важливе значення у визначенні характеру мають ставлення людини до праці, своєї справи, до інших людей, до себе. Оцінити людину можна насамперед за ставленням до роботи. У процесі виконання роботи виявляються різноманітні риси характеру: ініціативність, наполегливість, працелюбність (або лінощі),

прагнення до подолання труднощів (або страх перед труднощами), сумлінність, акуратність тощо.

Ставлення до інших людей проявляється в міжособистісних стосунках і залежить від обставин та оцінювання вчинків. За характером взаємостосунків люди бувають щирими (нешчирими), відкритими (або замкнутими), відвертими (або потайними), чуйними (нечуйними), доброзичливими (недоброзичливими), довірливими (недовірливими), похмурими, ввічливими.

Ставлення людини до самої себе залежить від рівня розвитку самосвідомості, здатності оцінювати себе.

Для навчання і виховання, професійної орієнтації та вибору діяльності істотно значення мають такі психологічні властивості людини, як навички, звички, здібність і обдарованість.

### **Темперамент як формальна інтеграційна основа індивідуальності**

Що таке темперамент і характер людини? Люди розрізняються за темпераментом – сукупністю індивідуальних особливостей, фізіологічною основою якої є певний тип вищої нервової діяльності. Основні компоненти темпераменту: загальна активність індивіда, його рухливість (рухова активність) і емоційність.

Ми вже згадували, що розрізняють чотири основні типи темпераменту: сангвінічний (жвавий); флегматичний (спокійний); холеричний (нестримний); меланхолічний (слабкий). Темперамент – це індивідуальна характеристика людини, що базується на особливостях її психічної діяльності: темпу, ритму, інтенсивності психічних процесів і визначає прояви її поведінки.

Поняття «темперамент» виникло ще у давньогрецькій медицині внаслідок спостережень і роздумів над тим, чому одні хворі наділені великою силою опору, а інші легко піддаються захворюванням; чому деякі видужують швидко, інші поволі; чому одні й ті самі ліки від тієї самої хвороби одній людині допомагають, іншій – ні (звідси гіппократівський принцип – лікуйте хворого, а не хворобу); чому одна і та сама хвороба неоднаково перебігає у різних людей, тощо.

Темперамент (лат. *tempero*-змішую) – вроджена, стійка характеристика індивідуальності, одна з найважливіших структурних одиниць психодинамічної організації психічної діяльності (темпу, ритму, інтенсивності окремих психічних процесів і станів), що показує спосіб реагування на події.

Різні комбінації цих генотипічних властивостей створюють, як уже зазначалось, індивідуальні відмінності фенотипічних параметрів особистості: екстраверсії – інтроверсії, активності, пластичності – ригідності, тривожності.

Темперамент є однією з найглибше досліджених індивідуальних характеристик.

І.П. Павлов разом із загальними типами (темпераментом), властивими людині і тваринам, розрізняв спеціальні типи, характерні тільки для людини, оскільки вони відображають співвідношення між першою (образною) і другою (мовно-мислительною) сигнальними системами: художній, розумовий, змішаний.

**Художній тип** вирізняється яскраво вираженою схильністю до образно-емоційного мислення. Це не означає, що у нього не розвинене словесно-логічне мислення. Люди цього типу надзвичайно гостро, яскраво, повно і безпосередньо сприймають дійсність (вони, наприклад, здатні ясно, іноді до галюцинації, уявляти собі предмети і явища), у них розвинена уява, добре виявлені здатність

відтворювати дійсність у художніх образах, картинність мови (що властиво багатьом артистам, художникам, музикантам).

**Розумовий тип** відзначається підвищеною схильністю до словесно-логічного (абстрактного) мислення, здатністю до аналізу і систематизації, реагування не стільки на конкретні явища, скільки на їх узагальнення. Перша сигнальна система в нього розвинена, просто абстрактне мислення переважає над образним.

**Змішаний тип** має ознаки як художнього, так і розумового типів.

Ознаками темпераменту є його вродженість, стабільність прояву, вплив на динаміку психічної діяльності людини, наявність певного комплексу властивостей, що зумовлює тип темпераменту. Крім того, властивостями темпераменту він вважав особливості емоційно-вольової сфери.

Характер у структурі індивідуальності. Піонером у дослідженнях характеру вважають давньогрецького філософа Теофраста (372-287 до н. е.). У XVIII ст. в Європі активно досліджували типологію характеру, а англійський філософ і психолог Джон-Стюарт Мілль (1806-1873) навіть запропонував виокремити етологію як особливу науку. З часів Теофраста характер називали «етос». Вважалось, що характер розкриває і обмежує міру особистої відповідальності людини, визначає вчинки, якими вона може керувати (на відміну від темпераментних проявів, змінити які не можливо), тобто концентрує те, що вона може контролювати, змінювати і розвивати. Характер формується протягом життя людини і, загалом усталившись до підліткового віку, змінюється під впливом виховання і самовиховання. Тому характер, на відміну від темпераменту, може підлягати етичному оцінюванню.

**Характер** (грец. *charakter* – риса, особливість) – індивідуальне поєднання стійких психічних особливостей людини, що зумовлюють типовий для суб'єкта спосіб поведінки в певних життєвих ситуаціях і обставинах.

Характером також називають своєрідність складу психічної діяльності, що виявляється в особливостях соціальної поведінки особистості, насамперед у ставленні до професії, людей, самого себе.

Важко розмежувати прояви характеру і особистості, а ще складніше – характер і темперамент. Б. Кречмер вважав, що темперамент – це вроджена особливість перебігу психофізіологічних процесів (їх темп, інертність, напруження, здатність до переключення та ін.), а характер – це стійка особливість ставлення людини до світу, оточення і себе.

Дослідники прагнули чітко визначити і розрізнити поняття «темперамент» і «характер». Переважно йшлося про вплив характеру на темперамент, суть якого виразив І. Кант: «Темперамент указує на те, що можна зробити з людини, а характер – на те, що сама вона хоче зробити із себе». Психологи погоджуються, що характер не є чимось готовим, даним від природи, його визначають сукупність зовнішніх чинників, що впливають на індивіда в процесі розвитку, і свідомі зусилля людини, спрямовані на формування власних властивостей.

Розмежовував поняття «тип нервової системи», «темперамент» і «характер» І. Павлов: «Тип є вроджений конституціональний вид нервової діяльності – генотип... Характер є сумішшю уроджених схильностей, потягів з прищепленими протягом життя під впливом життєвих вражень». Система умовних зв'язків, що

утворюються в процесі структуризації життєвого досвіду, становить природну основу характеру, його формально-динамічну складову, а система орієнтації виникає внаслідок сплаву схильності суб'єкта з формувальними впливами середовища. Стійка система зв'язків, яку назвали динамічним стереотипом, є основою спрямованості – властивості, що належить до найважливіших змістових характеристик індивідуальності.

Воля як основний системотвірний компонент характеру виявляється в диференційованій системі довільної регуляції, пов'язаної з емоційними патернами і рівнем розвитку здібностей. Наполегливість у досягненні мети помітніше виражена в структурі характеру людей з високим рівнем інтелекту й освіти.

Багато даних підтверджують вплив характеру на вибір суб'єктом способів взаємодії і на взаємозв'язок характеру з темпераментом. У процесі досліджень співвідношення структурних компонентів індивідуальності характер, представлений різними параметрами самостановлення, зіставляли з темпераментними і стильовими властивостями.

### Дайте відповідь на запитання:

1. Назвіть основні властивості нервової системи, які лягли в основу визначення типу вищої нервової діяльності за І.П. Павловим \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Назвіть типи вищої нервової діяльності за І.П. Павловим \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Назвіть види сильного типу вищої нервової діяльності за І.П. Павловим \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Перерахуйте основні властивості темпераменту і дайте їх коротку характеристику \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Назвіть особливості екстраверта і інтроверта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Дайте характеристику людини-сангвініка \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Охарактеризуйте людину-флегматика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Опишіть людину-холерика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Назвіть основні риси людини-меланхоліка \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Коротко вкажіть як впливає темперамент на діяльність людини \_\_\_\_\_

---

11. Назвіть функціональну спеціалізацію кори великих півкуль і як вона впливає на спеціальні здібності людини \_\_\_\_\_

---

12. Назвіть приклади найбільш знаних людей України, які володіли непересічними спеціальними здібностями \_\_\_\_\_

---

13. Назвіть спеціальні типи, які притаманні тільки людям і дайте їх коротку характеристику \_\_\_\_\_

---

14. Дайте визначення терміну «характер» і вкажіть основні чинники, які впливають на його формування \_\_\_\_\_

---

### **Виберіть правильну відповідь**

1. Назвіть прізвище вченого, який виділив типи нервової системи:
  - а. І.П. Павлов
  - б. О.О. Ухтомський
  - в. В.А. Бехтерев
  - г. Лернардо да Вінчі
  
2. Назвіть основні процеси НС, які лягли в основу виділення типів нервової системи за І.П. Павловим:
  - а. сила – слабкість
  - б. збудження – гальмування
  - в. рухливість – інертність
  - г. рівноваженість – нерівноваженість
  
3. Скільки типів вищої нервової діяльності виділив І.П. Павлов?
  - а. 2
  - б. 3
  - в. 4
  - г. 5
  
4. Сильний тип вищої нервової діяльності ділиться на:
  - а. слабкий
  - б. рівноважений і нерівноважений
  - в. рухливий і інертний
  - г. всі відповіді вірні



5. Назвіть типи темпераменту у людини:
- а. сангвінік, флегматик
  - б. холерик
  - в. меланхолік
  - г. всі відповіді вірні
6. Тип нервової системи: сильний, врівноважений, рухливий – відповідає:
- а. сангвініку
  - б. флегматику
  - в. холерику
  - г. меланхоліку
7. Тип нервової системи: сильний, врівноважений, інертний – відповідає:
- а. сангвініку
  - б. флегматику
  - в. холерику
  - г. меланхоліку
8. Тип нервової системи: сильний, нерівноважений, нестриманий – відповідає:
- а. сангвініку
  - б. флегматику
  - в. холерику
  - г. меланхоліку
9. Тип нервової системи: слабкий – відповідає:
- а. сангвініку
  - б. флегматику
  - в. холерику
  - г. меланхоліку
10. Хто із людей чотирьох видів темпераменту створює конфліктні ситуації у колективі найчастіше?
- а. сангвінік
  - б. флегматик
  - в. холерик
  - г. меланхолік

**Лекція 16**  
**Тема: Психофізіологія діяльності**  
**План**

1. Поняття діяльності.
2. Види і структура діяльності.
3. Загальні характеристики та закономірності діяльності.
4. Чинники ефективності діяльності.
5. Працездатність. Функціональні стани організму людини в процесі праці.
6. Оцінка працездатності людини.
7. Динаміка працездатності і характеристика їх фаз.
8. Психофізіологія професійної діяльності.

**Поняття діяльності**

Серед усіх категорій, що характеризують людське буття, найважливішою вважається саме категорія діяльності. Діяльність становить собою основу життя людини. Великий внесок у розуміння психофізіологічної сутності діяльності зробили праці І.М. Сеченова, І.П. Павлова, О.О. Ухтомського, М.О. Бернштейна, П.К. Анохіна, В.Б. Швіркової. Вивчення діяльності, з одного боку, сприяло виявленню її ролі в формуванні і розвитку психіки, а з іншого – вирішенню фундаментальної практичної проблеми підвищення ефективності трудової діяльності людини.

Поняття «діяльність» формувалося в філософії, фізіології, соціології і внаслідок перехресних взаємозапозичень набуло чотирьох основних значень: праця, робота, активність і поведінка. Діяльність людини – це свідомо активність, яка виявляється в системі дій, спрямованих на досягнення поставленої мети; основна відмінність однієї діяльності від іншої полягає у специфічності їх предметів.

Специфічними рисами діяльності є:

- цілеспрямованість;
- продуманість;
- її усвідомлений і соціальний характер;
- її двоспрямований характер (в діяльності людина змінює не тільки навколишній світ, а й себе, в ній формується її власна психіка).

Слід відокремлювати сутність понять діяльності й активності, які дуже часто ототожнюються, хоча і тісно пов'язані між собою та в багато чому «перекривають» зміст одне одного.

**Види і структура діяльності**

У психологічній літературі є декілька підходів до класифікації видів діяльності. Загальноприйнятим вважається поділ діяльності залежно від мети, змісту і форм діяльності на три основні різновиди: гру, навчання і працю.

Пізніше Б.Г. Ананьєв до зазначених видів додав ще такі, як бойова, спортивна, комунікативна, управління, пізнання, самодіяльність; а також виділив індивідуальну та спільну діяльність.

Згідно з С.Б. Каверінім, все, що робить людина впродовж життя, все безкінечне розмаїття форм життєдіяльності повністю вичерпується й описується всього чотирма основними видами діяльності: праця, спілкування, пізнання та рекреація.

До основних понять, що виражають розмаїття діяльності, відносяться:

- у гносеологічному сенсі – матеріальна та ідеальна (духовна);
- у сенсі найважливіших категорій діалектики – реальна (актуальна), зовнішня і внутрішня, теоретична і практична;
- у сенсі роду чи виду занять, галузі чи сфери діяльності – трудова і нетрудова, професійна;
- у сенсі якості – ефективна (продуктивна) і неефективна;
- у сенсі інших особливостей – свідомо, творчо, спільно і багато ін.
- діяльність як взагалі, так і окремі її види, має певну структуру. Існує кілька підходів до визначення складових структури діяльності:

- за В.В. Давидовим до складових структури діяльності відносяться: потреби, емоції, завдання, дії, мотиви, засоби, плани дій і воля;

- В.Д. Шадриков виділяє такі функціональні блоки психологічної системи діяльності: мотивів діяльності, цілей діяльності, програми діяльності, інформаційної основи діяльності, прийняття рішень, підсистеми діяльнісно важливих якостей;

- Б.А. Душков вважає, що будь-яка діяльність включає такі компоненти, як постановка мети, планування роботи, вибір найбільш доцільних її прийомів, виконання діяльності, перевірка результатів, виправлення помилок, підбиття підсумків;

- згідно з М.О. Леонтьєвим кожна діяльність має кільцеву структуру: вихідна аферентація; ефекторні процеси, що реалізують контакти з предметним середовищем; корекція і збагачення за допомогою зворотних зв'язків вихідного аферентуючого образу;

- відповідно до теорії функціональних систем П.К. Анохіна психічна діяльність людини будується через систему центральної архітектури, яка включає: аферентний синтез, прийняття рішення, акцептор результату дії, еферентний синтез і постійну оцінку через акцептор результату дії параметрів досягнутих результатів на основі зворотної аферентації.

Зазначені підходи хоча й не можуть вважатися універсальними, але не суперечать і не виключають один одного. Їх можна вважати взаємодоповнюючими і водночас застосовувати при вирішенні завдань теоретичних та експериментальних досліджень.

### **Загальні характеристики та закономірності діяльності**

До найважливіших характеристик діяльності відносяться: мета, результат, параметри діяльності, параметри ефективності діяльності, способи діяльності, засоби, умови і передумови діяльності. Найбільш загальною характеристикою діяльності згідно із загальноприйнятими уявленнями є її ефективність. Ефективну діяльність розуміють як діяльність, що характеризується високою продуктивністю та якістю, оптимальними енергетичними і нервово-психічними витратами, задоволеністю професіонала. Основними параметрами ефективності діяльності є: продуктивність (результативність), якість та надійність.

Можна виділити такі закономірності діяльності:

- спрямованість діяльності визначається домінуючим мотивом, значення потенціалу якого повинно перебільшувати значення потенціалів інших мотивів на певне надпорогове значення;

- в організмі існує декілька способів (алгоритмів) досягнення однієї тієї самої мети діяльності чи квазімети (потреби), які обираються свідомо чи несвідомо залежно від умов згідно із законом функціонально-структурної субоптимізації;
- окрім функціонально-структурної субоптимізації, в організмі має місце параметрична оптимізація; її сутність полягає в зміні (настроюванні) значень тих чи інших параметрів, від яких залежать якість і інтенсивність функціонування;
- при монотонній односпрямованій зміні якого-небудь функціонально значущого, умовно незалежного параметра відповідна монотонна зміна залежного параметра відбувається також монотонно лише до певної межі, потім здійснюється «стрибок функцій» і швидко настають якісні зміни;
- через обмеженість ресурсів організму і перевищення (в функціях, пов'язаних безпосередньо з діяльністю) швидкості їх витрати над відновленням виникає періодичність функціонування; вона підпорядковується двом закономірностям: фазової періодики та активності, що чергується;
- саморегуляція людини за рахунок вибору й зміни критеріїв має місце на рівнях як цілісної поведінки, так і роботи окремих функціональних підсистем; у першому випадку такими критеріями є особистісні установки – рівні домагання щодо різних мотивів і латентних цілей;
- внаслідок обмеженості ресурсів процес досягнення певної мети передбачає активацію чи формування тільки тієї функціональної системи, яка необхідна для досягнення домінантної мети;
- поведінка ґрунтується на прогнозованих цілях чи (та) станах організму.



Рис. 16.1. Чинники ефективності діяльності

Діяльність людини відзначається тісним зв'язком із суспільними відносинами. В яких би умовах і формах не протікала діяльність людини, якої б структури вона не набувала, її не можна розглядати як вилучену з системи суспільних відносин, з життя суспільства. Попри всю свою своєрідність діяльність людського індивіда є системою, яка включена в систему відносин суспільства. Поза цими відносинами людська діяльність не існує.

### **Чинники ефективності діяльності**

Сукупність чинників, які зумовлюють ефективність діяльності, що можна стосовно людини поділити на зовнішні та внутрішні (чи – об'єктивні та суб'єктивні).

#### **До зовнішніх чинників** відносяться:

- умови виконання діяльності людини (фізико-хімічні, технологічні, інформаційні тощо);
- вид, характер та величина навантаження;
- психологічний клімат;
- соціально-побутові умови.

#### **До внутрішніх чинників:**

- професійна кваліфікація та досвід людини;
- її особистісні особливості, особливості окремих психічних функцій, нейродинамічних якостей;
- емоційні та вольові компоненти, самоконтроль;
- стан та працездатність людини під час виконання діяльності;
- загальні та професійні інтереси людини, її світогляд, переконання й установки, життєвий досвід;
- рівень мотивації до діяльності;
- задоволеність роботою тощо.

### **Працездатність. Функціональні стани організму людини в процесі праці**

**Працездатність** – це потенційна готовність і фактична можливість людини виконувати певний вид діяльності на необхідному рівні ефективності впродовж певного часу.

Професійна працездатність це максимальна ефективність діяльності людини при такому рівні функціональної мобілізації, яка не викликає перенапруження організму. Віднесення в якості складової поняття працездатності, крім ефективності, ще і відсутності перенапруження організму є дуже важливим.

Згідно з теорією функціональної системи, розробленою П.К. Анохіним, будь-яка робота це завдання перед організмом в цілому. Її виконують всі функціональні одиниці: рецептори, нервові клітини і нерви, м'язи, органи і системи життєзабезпечення (дихання, серцево-судинна, терморегуляційна тощо). Тому працездатність – це здатність клітин, тканин і органів до дії. Працездатність створюється рушійними силами організму – процесом збудження на нейрофізіологічному рівні та енергією хімічних речовин на молекулярному рівні.

Збудження здійснює взаємодію рецепторів, нервових шляхів і нервових клітин з робочими органами. Під впливом нервових імпульсів сприймаючі, перероблюючі та виконавчі нервові клітини і периферійні органи витрачають свій енергетичний потенціал для виконання притаманних їм функцій. Чим більше навантаження у вигляді збудження здатні витримати функціональні одиниці, тим вищою є працездатність людини.

Процес збудження забезпечується енергетичними речовинами, які знаходяться в самих функціональних одиницях (нервових і м'язових клітинах) та в різних «депо», тобто в місцях зосередження резервів органічних речовин.

Вирізняють загальний рівень працездатності і наявний стан працездатності.

**Загальний рівень працездатності** конкретної людини як максимально можливий її психофізіологічний потенціал визначається такими чинниками:

- стан здоров'я;
- м'язова сила і витривалість та їх співвідношення;
- властивості нервових процесів (сила, рухливість, врівноваженість);
- біоенергетичні процеси і резерви організму;
- психічні функції.

Він залежить від віку і статі людини, соціально-економічних умов життя і праці. Загальний рівень працездатності, характерний для конкретної людини, є досить стабільним, а зміни його відбуваються повільно і мають тривалий характер. З огляду на це розрізняють повну, часткову та залишкову працездатність. Під повною працездатністю розуміють здатність людини до праці без обмежень, а під частковою – з певними обмеженнями. Залишкова працездатність характерна для осіб старшого віку і зумовлена зменшенням фізіологічного потенціалу внаслідок старіння. Наявність її дозволяє цим людям пропонувати свої трудові послуги на ринку праці. У найбільш загальному формулюванні працездатність можна визначити як здатність організму людини витримувати навантаження (м'язові, нервові, енергетичні, інформаційні) у процесі праці.

Наявний стан працездатності зазнає короткочасних коливань і відбиває вплив багатьох чинників та умов, які діють на організм людини.

### **Функціональні стани організму людини в процесі праці**

Інтегральним показником мобілізації працездатності людини при виконанні професійної діяльності є функціональний стан організму. Функціональний стан – це інтегральний комплекс фізіологічних функцій і якостей людини, які забезпечують ефективне виконання професійної роботи при певному рівні фізіологічних затрат організму.

Можливі три якісно відмінні функціональні стани організму – нормальний, граничний і патологічний.

Функціональні системи в процесі праці. Оцінка функціональних станів організму базується на взаємодії різних функціональних систем як одиниць інтегративної діяльності мозку. Встановлено, що в процесі праці активізуються три функціональні системи, стрижнем яких є різні рефлекторні акти як реакції на дію відповідних подразників. Це основна, побічна і відновлювальна функціональні системи.

**Основна функціональна система** – це рефлекторні акти у вигляді трудових рухів, дій, психічних процесів відповідно до алгоритму конкретної трудової діяльності.

**Побічна функціональна система** реалізується у вигляді реакцій людини на подразники, не пов'язані безпосередньо з трудовим процесом, а зумовлені чинниками виробничого середовища.

**Відновлювальна функціональна система** це фізіологічні реакції організму у відповідь на вичерпність енергетичних речовин. Реалізація відновлювальної

функції здійснюється внаслідок процесу збудження, яке заставляє енергетичні речовини виходити з депо і надходити до робочих органів, а також за участю процесу гальмування. Тому процес гальмування блокує робочий акт і створює відпочинок функціональним одиницям, забезпечуючи відновлення їх енергетичного потенціалу.

Ці три функціональні системи вступають між собою в **нейрофізіологічний конфлікт**, оскільки несумісні в один і той же час.

Відновлювальна функціональна система за допомогою процесу гальмування блокує виконання трудового процесу, який становить основну функціональну систему. Саме рівень загострення нейрофізіологічного конфлікту між основною і відновлювальною функціональними системами в процесі праці, зміни в працездатності на кожній стадії цього конфлікту зумовлюють відповідний функціональний стан організму.

Характеристика функціональних станів організму.

*Для нормального функціонального стану* характерна відсутність або згладжування нейрофізіологічного конфлікту між основною і побічною функціональними системами. Незважаючи на дію побічних подразників на працівника, основна функціональна система є стійкою домінантою, яка справляє гальмівний вплив на конкуруючі рефлексорні акти.

Другою особливістю нормального функціонального стану є те, що витрати функціональних ресурсів в організмі людини не виходять за межу працездатності. Таким чином, нормальний функціональний стан – це стан сформованої координації, коли процес збудження є рушійною силою лише для основної функціональної системи. Інші функціональні системи не справляють негативного впливу на основну. Об'єктивною ознакою такого функціонального стану є максимальна ефективність трудової діяльності.

*Для граничного функціонального стану* характерні значні затрати функціональних ресурсів, які виходять за межу працездатності. В зв'язку з цим відновлювальна функціональна система теж набуває значної сили і за допомогою процесу гальмування обмежує рефлексорні акти, які становлять зміст трудової діяльності. Одночасно розгальмовуються побічні рефлексорні акти. У результаті загострюється нейрофізіологічний конфлікт між основною, побічною і відновлювальною функціональними системами.

Внаслідок цього трудова діяльність сповільнюється, при виконанні роботи виникають зайві і неточні дії та рухи, розсіюється увага, погіршується мислення, посилюються реакції на побічні подразники, наростає нервово-емоційне напруження.

*Патологічний функціональний стан* організму характеризується крайнім загостренням нейрофізіологічного конфлікту між функціональними системами. Відновлювальна функціональна система досягає значної сили і за допомогою гальмування намагається виключити активний стан мозку і перевести організм у сон. Щоб змусити себе працювати, працівникові потрібні велике напруження і вольові зусилля.

Ознакою патологічного функціонального стану організму людини є також дискоординація, яка виявляється в парадоксальних і ультрапарадоксальних реакціях. Суть їх у тому, що позитивні сигнали, які спонукають до правильних

дій, втрачають своє стимулююче значення, а негативні, навпаки, – спонукають і можуть викликати неадекватні реакції.

Ефект Сеченова як критерій оцінки рівня мобілізації працездатності. Критерієм для оцінки рівня мобілізації працездатності служить **ефект Сеченова**. Ознакою цього ефекту є те, що при переході від однієї діяльності до другої мають місце більш високі результати саме в другій діяльності. Суть ефекту Сеченова полягає в тому, що зі зміною виду діяльності до стану збудження приходять інші нервові клітини, а в тих, що раніше регулювали роботу, збудження змінюється процесом гальмування, яке забезпечує більш ефективний відпочинок цим клітинам, ніж за умови пасивного відпочинку працівника.

Випробування на ефект Сеченова проводять так. Після припинення професійної роботи працівникові пропонують іншу роботу у вигляді тестів і завдань, за якими можна судити про стан працездатності. Якщо у працівника мають місце підвищення ефективності і покращення результатів випробування порівняно з тими їх величинами, які були до виконання професійної роботи, то функціональний стан його *оцінюється як нормальний*. Це означає, що працездатність організму людини, зайнятої інтенсивною трудовою діяльністю, перебуває на рівні максимальної мобілізації, а фізіологічні обмеження при цьому не порушені.

Якщо у процесі праці людина мимовільно змінює позу, швидкість рухів, переключається з однієї операції на іншу, то це є не що інше, як намагання відновити працездатність за рахунок активного відпочинку. У цьому разі *ефект Сеченова є початковою стадією нейрофізіологічного конфлікту* і передвісником його загострення між функціональними системами. Відсутність *позитивного ефекту Сеченова* при переході на іншу діяльність характерна для *граничного функціонального стану*, а *від'ємний ефект*, що супроводжується парадоксальними і ультрапарадоксальними реакціями, – *для патологічного*.

### **Оцінка працездатності людини**

Для оцінки працездатності застосовуються три групи показників, які характеризують результати виробничої діяльності, фізіологічні зрушення і зміни у психічних функціях людини в процесі праці. Це *виробничі, фізіологічні і психологічні показники*.

До **виробничих показників** належать:

- продуктивність праці – виробіток продукції за одиницю часу;
- трудомісткість роботи – витрати часу на виробничу операцію;
- якість роботи (продукції) – наявність браку;
- втрати робочого часу і простої устаткування з вини працівника.

До **фізіологічних показників** належать:

- величина енергозатрат;
- частота пульсу, ударний і хвилинний об'єм крові;
- м'язова сила;
- м'язова витривалість;
- час сенсомоторних реакцій;
- частота дихань, легенева вентиляція, коефіцієнт споживання кисню;
- сила, рухливість, урівноваженість процесів збудження і гальмування.



До психологічних показників належать:

- увага (концентрація, переключення, розподіл);
- мислення;
- пам'ять;
- сприймання;
- емоційно-вольове напруження.

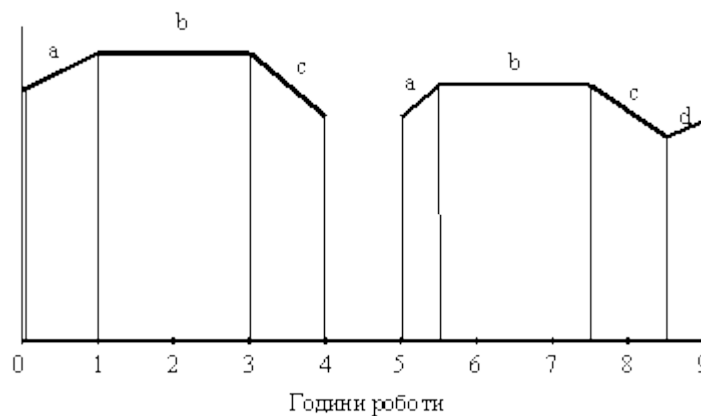
### Динаміка працездатності і характеристика їх фаз

Крива працездатності та її фази. На основі виробничих, фізіологічних, психологічних показників, визначених за кожну годину роботи, будують криві працездатності. **Кривою працездатності** називають графік зміни виробничих і психофізіологічних показників протягом робочого дня, доби, тижня, року. Криві працездатності будують як за кожним окремим показником, так і за інтегральним.

Узагальнена **крива працездатності** людини протягом робочого дня дістала назву «класичної кривої» і характеризується чітко вираженими фазами.

**Фазами працездатності** називаються зміни функціонального стану організму людини в процесі діяльності. Протягом робочої зміни в динаміці працездатності виділяється декілька фаз.

*Доробочий стан*, або *фаза мобілізації енергетичних резервів*, підвищення тону ЦНС перед виконанням роботи. Це перехідний період між станом спокою і робочим станом, що його О.О. Ухтомський назвав *оперативним спокоєм*. Він характеризується підвищенням лабільності і порогів збудливості нервових центрів і є не пасивною бездіяльністю, а спеціальне обмеження активної дії. Стан оперативного спокою має дуже важливе значення для виконання роботи, оскільки формує оптимальний вихідний рівень функціонального стану організму працівника.



а – впрацювання; б – стійка працездатність; с – зниження працездатності; д – емоційний порив

Рис. 16.2. Типова крива працездатності протягом робочої зміни

*Фаза впрацювання, або стадія зростаючої працездатності*, – це період, протягом якого відбувається перехід від стану оперативного спокою до робочого стану. Вона характеризується переходом функцій на новий, більш високий рівень інтенсивності.

В результаті відбувається адаптація організму працівника до трудових навантажень, організується злагоджена система рухів і відповідна їм взаємодія між органами і системами.

Координація між нервовими центрами і робочими органами відбувається шляхом формування домінанти і засвоєння ритму. З переборенням нейрофізіологічного конфлікту в результаті координаційної функції мозку працездатність людини підвищується, покращується якість роботи, а трудовий акт стає домінантною реакцією. Тривалість фази впрацювання може бути різною, у важких ручних роботах період впрацювання складає 20-25 хв; при виконанні легких точних робіт – 1-1,5 год, а при розумовій праці – 1,5-2,5 год.

*Фаза стійкої працездатності, або стійкого стану*, характеризується найвищою для конкретного працівника продуктивністю праці. На цій фазі встановлюється оптимальний режим роботи організму, який виявляється в певній стабілізації показників фізіологічних і психічних функцій, рівновазі між утворенням і виведенням продуктів розпаду, між кисневим запитом і кисневим споживанням. Для фази стійкої працездатності характерні високі виробничі показники при оптимальному напруженні фізіологічних функцій. Основна функціональна система є стійкою домінантою. Тривалість її становить 2-3 год. у першій половині робочого дня і залежить від важкості роботи, характеру м'язових навантажень, вихідного функціонального стану працівника, віку, особистісних властивостей.

*Фаза розвитку втоми* починається через 3-4 год. від початку роботи і характеризується зниженням виробничих показників при наростанні напруженості фізіологічних функцій організму. Людина відчуває стомлення, яке посилюється відчуттям голоду.

За своєю суттю стадія розвитку втоми є загостренням нейрофізіологічного конфлікту між функціональними системами, зокрема основною і відновлювальною. Залежно від рівня загострення нейрофізіологічного конфлікту у працівника може сформуватися граничний або патологічний функціональний стан. Функціональні затрати на одиницю роботи зростають. Ознаками нейрофізіологічного конфлікту є нестійкість уваги, нерішучі, неточні і зайві рухи, реакції на побічні подразники, посилення нервово-емоційного напруження тощо.

Зауважимо, що перехід організму зі стійкого стану до фази втоми відбувається стадійно. Вірізняють три стадії такого переходу:

- *стадія повної компенсації*, яка близька до фази стійкої працездатності. Характерними рисами її є виникнення початкових ознак втоми, які повністю компенсуються вольовими зусиллями працівника, продуктивність праці зберігається на досягнутому рівні завдяки резервним можливостям організму;

- *стадія нестійкої компенсації* – характеризується зниженням працездатності, яке вольовими зусиллями працівника сповільнюється, але не виключається. Виникає відчуття стомлення, змінюються психічні функції;

- *стадія прогресивного зниження працездатності*, яка характеризується швидким наростанням втоми, зниженням виробничих показників, великими функціональними зрушеннями в організмі (сповільнення реакції, порушення координації рухових компонентів діяльності тощо).

Звідси випливає, що обмеження роботи при ранніх ознаках втоми недоцільне. Зазначені фази працездатності повторюються в другій половині робочого дня. Проте вони мають певні особливості. Так, фаза впрацювання за тривалістю коротша, а рівень працездатності на фазі стійкого стану нижчий, ніж у

першій половині робочої зміни. Стадія розвитку втоми починається раніше, а працездатність більш прогресивно зменшується.

У деяких випадках наприкінці робочої зміни можливе підвищення працездатності людини внаслідок чисто емоційних чинників. Ця фаза в динаміці працездатності дістала назву «емоційного, або кінцевого, пориву».

Після закінчення роботи настає період відновлення показників фізіологічних функцій організму і працездатності. Припинення трудової діяльності супроводжується певний період посиленням фізіологічних функцій – вентиляції легень, серцево-судинної діяльності, тепловіддачі з поверхні тіла, підвищенням збудливості нервових центрів.

Тривалість відновлювального періоду може бути різною залежно від важкості роботи, величини зрушень у функціонуючих фізіологічних системах. У більшості працівників, які нормально працюють і правильно відпочивають, повний цикл відновлювальних процесів завершуються протягом 12-16 год.

Добова і тижнева динаміка працездатності. Для фізіологічних систем організму характерні періодичні коливання протягом доби. Так, удень фізіологічні процеси характеризуються більшою інтенсивністю, ніж вночі. В нічний час сповільнюються обмінні процеси, послаблюється діяльність системи кровообігу і т. ін. Дослідження, проведені на шведських підприємствах, показали, що коливання працездатності корелює з вегетативними біоритмами.

В узагальненому вигляді працездатність протягом доби характеризується такою динамікою:

- приблизно з 6-ї години ранку (вихідний рівень) і протягом шести годин працездатність підвищується, досягаючи максимуму о 10-12 год.;

- з 12-ї до 15-ї години працездатність поступово знижується до рівня, нижчого за вихідний;

- з 16-ї до 18-ї години фізіологічна і трудова активність знову підвищується до рівня, який значно вищий за вихідний, але не перевищує максимальної працездатності;

- з 18-ї до 22-ї години рівень активності знижується до вихідного;

- при роботі в нічну зміну працездатність з 22-ї до 3-ї години продовжує різко знижуватися;

- з 3-ї години працездатність поступово зростає, досягаючи о шостій годині ранку вихідного рівня.

Працездатність змінюється і протягом тижня, хоча точних даних про біологічну періодичність її коливань немає. Останні в основному пояснюються стомленням людини, соціальними і психологічними чинниками. На кривій тижневої працездатності простежуються три фази: впрацювання, яке припадає на понеділок; стійкого стану – вівторок, середа, четвер; розвитку втоми – п'ятниця і субота.

Колівання працездатності спостерігаються протягом року, які також зумовлюються навколишнім середовищем (температурою, схильністю до простудних захворювань весною і восени, зміною емоційних настроїв залежно від пори року і т. ін.).

Знання про коливання працездатності слугують основою для розробки графіків змінності, початку роботи, тривалості обідньої перерви, регламентованих

перерв на відпочинок, а також певних ергономічних заходів для компенсації зниження працездатності.

### **Психофізіологія професійної діяльності**

Психофізіологічний аналіз діяльності є вивченням структури і фізіологічних складових діяльності та їхніх взаємин із психологічними складовими.

Психофізіологія професійної діяльності – це напрям психофізіології, який вивчає динаміку психічних пізнавальних процесів, станів, утворень, якостей та функцій, їх вплив на працездатність людини під час взаємодії умов та чинників в системі «техніка-людина-середовище» й визначає шляхи та засоби підтримки, збереження, відновлення ефективної та безпечної професійної діяльності.

*Об'єктом* дослідження психофізіології професійної діяльності є ефективна та безпечна професійна діяльність спеціалістів.

*Предметом* вивчення даної галузі вважаються:

- психічні та фізіологічні функції організму в умовах професійної діяльності;
- закономірності та особливості діяльності спеціалістів;
- умови придатності до життєдіяльності;
- соціально-психологічні, гідрометеочинники і медико-біологічні чинники та їх вплив на працездатність і безпечну діяльність фахівців;
- психофізіологічна характеристика праці в системах управління;
- індивідуальні особливості та функціональний стан, які впливають на ефективну та безпечну діяльність;
- засоби і методи збереження та підтримання працездатності і безпечної діяльності спеціалістів у звичайних та екстремальних умовах.

### **Дайте відповіді на такі запитання**

1. Що таке діяльність людини та її види \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Назвіть загальні характеристики і закономірності діяльності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Опишіть чинники ефективності діяльності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Що таке працездатність? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Назвіть функціональні стани, які формуються в організмі працівника під час праці \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Дайте характеристику функціональним станам організму працівника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

7. Що таке ефект Сеченова і для чого його визначають? \_\_\_\_\_

---

8. Нарисуйте і зробіть позначення класичної кривої працездатності

9. Охарактеризуйте основні фази динаміки працездатності \_\_\_\_\_

---

10. Як змінюється працездатність протягом доби? \_\_\_\_\_

---

11. Назвіть зміст, предмет та об'єкт психофізіології професійної діяльності \_\_\_\_\_

---

---

**Виберіть вірну відповідь**

1. Хто із вчених вніс значний вклад у розуміння психофізіологічної сутності діяльності?
  - а. І. Сеченов і І. Павлов
  - б. О. Ухтомський і М. Бернштейн
  - в. П. Анохін і В. Швирков
  - г. всі відповіді вірні
  
2. С. Каверін визначає такі види діяльності:
  - а. праця, спілкування, пізнання, рекреація
  - б. нужди, потреби, емоції, мотиви
  - в. мотив, мета, програма, прийняття рішення
  - г. мета, вибір засобів, виправлення помилок, підведення підсумків
  
3. Найбільш загальною характеристикою діяльності є:
  - а. мета
  - б. способи діяльності
  - в. ефективність
  - г. якість
  
4. Основні параметри ефективності є:
  - а. продуктивність
  - б. якість
  - в. надійність
  - г. всі відповіді вірні

5. Закономірності діяльності є:
- а. параметрична оптимізація
  - б. саморегуляція
  - в. формування функціональної системи
  - г. всі відповіді вірні
6. Назвіть зовнішні чинники ефективності діяльності:
- а. умови виконання, вид, характер і величина навантаження
  - б. психологічний клімат та соціально-побутові умови
  - в. особистісні характеристики людини
  - г. рівень мотивації та задоволеність роботою
7. До внутрішніх чинників ефективності діяльності відносимо:
- а. умови виконання, вид, характер і величина навантаження
  - б. психологічний клімат та соціально-побутові умови
  - в. особистісні характеристики людини
  - г. рівень мотивації та задоволеність роботою
8. Хто запропонував теорію функціональних систем?
- а. І. Сеченов
  - б. І. Павлов
  - в. П. Анохін
  - г. Є Ільїн
9. Назвіть кількість функціональних систем, які виникають у процесі праці:
- а. дві
  - б. три
  - в. чотири
  - г. п'ять
10. Назвіть основні функціональні системи, які формуються у процесі праці:
- а. основна
  - б. побічна
  - в. відновлювальна
  - г. всі відповіді вірні

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Абабков В.А. Адаптация к стрессу: Основы теории, диагностики, терапии / В.А. Абабков, М. Перре. – СПб.: Речь, 2004. – 165 с.
2. Анатомия центральной нервной системы / Н.В. Воронова, Н.М. Климова, А.М. Менджерицкий. – М.: Аспект Пресс, 2006.
3. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов / А.С. Батуев. – СПб.: Питер, 2005. – 317с.
4. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б. Березин. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
5. Блум Ф. Мозг, разум и поведение / Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хофстедтер; [пер. с англ.]. – М.: Мир, 1988. – 246 с.
6. Вадзюк С.Н. Вплив погоди на психофізіологічний стан здорової людини / С.Н. Вадзюк, Н.М. Волкова, М.М.Микула, Р.Г. Церковнюк. – Тернопіль. – 1998.
7. Вейн А.М. Бодрствование и сон / А.М. Вейн. – М.: Наука, 1970. – 128 с.
8. Данилова Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов / Н.Н. Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 373 с.
9. Ильин Е.Л. Психофизиология состояний человека / Е.Л. Ильин. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
10. Карпухина А.М. Психологические и психофизиологические пути повышения эффективности деятельности / А.М. Карпухина. – К: Знание, 1990. – 19 с.
11. Клименко В.В. Механізми психомоторики людини / В.В. Клименко. – К., 1997. – 192 с.
12. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія / О.М. Кокун. – К.: Міленіум, 2004. – 265 с.
13. Кокун О.М. Психофізіологія. Навчальний посібник / О.М. Кокун. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 184 с.
14. Корольчук М.С. Психофізіологія діяльності: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / М.С. Корольчук. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 400 с.
15. Костандов Э.А. Психофизиология сознания и бессознательного / Э.А. Костандов. – СПб.: Питер, 2004. – 167 с.
16. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці / Я.В. Крушельницька. – К.: КНЕУ, 2002. – 182 с.
17. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл, Изд. Центр «Академия», 2004. – 352 с.
18. Майдіков Ю.Л. Нервова система і психічна діяльність людини. Навч. посібник. / Ю.Л. Майдіков, С.І. Корсун. – К., 2007. – 280 с.
19. Макаренко М.В. Комп'ютерна система "Діагност-1" для визначення нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі: Матер. Всеукр. наук. симпозиуму / За ред. М.В. Макаренка. – Черкаси: ЧДУ, 2003. – С. 60.

20. Малхазов О.Р. Психологія та психофізіологія управління руховою діяльністю / О.Р. Малхазов. – К: Євролінія, 2002. – 320 с.
21. Марютина Т.М. Введение в психофизиологию / Т.М. Марютина, О.Ю. Ермолаев. – 4-е изд. – М.: Флинта, 2004. – 400 с.
22. Новикова И.А. Практическое пособие по анатомии и физиологии центральной нервной системы / И.А. Новикова, О.Н. Полякова, А.А. Лебедев. – СПб.: Речь, 2007. – 93 с.
23. Попова Н.П. Анатомия центральной нервной системы: Учеб.пособие для вузов / Н.П. Попова, О.О. Якименко. – 6-е изд. – М.: Академический Проект, 2015. – 112 с.
24. Психофизиологические основы эмоций: учебное пособие для вузов / Ч.А. Измайлов, А.М. Чорноризов. – М., 2004.
25. Психофизиология / под. ред. Ю.И. Александрова. – СПб.: Питер, 2004. – 496 с.
26. Психофизиология: Учебник для вузов / Под. ред. Ю.И. Александрова. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
27. Симонов П.В. Избранные труды: Т. 1. Мозг: эмоции, потребности, поведение / П.В. Симонов. – М.: Наука, 2004. – 437 с.
28. Филимонов В.И. Физиологические основы психофизиологии / В.И. Филимонов. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 320 с.
29. Філіппов М.М. Психофізіологія людини: Навч. посіб. / М.М. Філіппов. – К.: МАУП, 2003. – 136 с.
30. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварини: Підручник для студ. біол. спец. вищ. навч. закл. / Г.М. Чайченко, В.О. Цибенко, В.Д. Сокур. – К.: Вища школа, 2003. – 464 с.
31. Щербатых Ю. Анатомия центральной нервной системы для психологов. Учебное пособие / Ю. Щербатых, Я. Турковский. – К., 2009. – 128 с.



## ЗМІСТ

Лекція 1. Психофізіологія як наука на сучасному етапі розвитку. Методи психофізіологічних досліджень .....	3
Лекція 2. Морфофункціональні особливості нервової системи.....	17
Лекція 3. Психофізіологія сенсорних процесів.....	32
Лекція 4. Психофізіологія зорової системи .....	42
Лекція 5. Психофізіологія слухової і вестибулярної систем .....	54
Лекція 6. Психофізіологія смакової і нюхової систем .....	65
Лекція 7. Психофізіологія вісцерально-сенсорної та сомато-сенсорної систем.....	74
Лекція 8. Психофізіологіяні основи рухової діяльності людини .....	89
Лекція 9. Психофізіологія адаптації людини .....	97
Лекція 10. Психофізіологія пам'яті .....	105
Лекція 11. Психофізіологія уваги .....	117
Лекція 12. Психофізіологія емоцій.....	125
Лекція 13. Психофізіологія сну.....	140
Лекція 14. Психофізіологія навчіння .....	152
Лекція 15. Психофізіологія індивідуальних відмінностей.....	163
Лекція 16. Психофізіологія діяльності .....	178
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА .....	191

**Кузів Оксана Євстахіївна,**  
Доктор медичних наук, професор

**Кузів О.Є.**

Психофізіологія. Курс лекцій. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017.  
– 194 с.

*Комп'ютерний набір Мисак М.М.*

*Комп'ютерна верстка Мисак М.М.*

*Художнє оформлення Кузів О.Є., Мисак М.М.*