

**Львівський державний університет фізичної культури  
ім. Івана Боберського  
Кафедра анатомії та фізіології**

**Лекція № 6  
ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ**

з навчальної дисципліни  
**«ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ»**  
Рівень вищої освіти – бакалавр  
Спеціальність – 017 „Фізична культура і спорт”

Склав: доц. Вовканич Л.С.  
Затверджена на засіданні  
кафедри анатомії та фізіології  
"30" серпня 2021 р.  
протокол №   1

## Тема лекції: ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

### План лекції:

1. Вступ.
2. Умовні та безумовні рефлекси.
3. Гальмування умовних рефлексів.
4. Особливості ВНД людини.
5. Динамічний стереотип.
6. Вчення про I та II сигнальні системи.
7. Роль пам'яті та емоцій у формуванні поведінкових реакцій.
8. Типи ВНД по І.П.Павлову.
9. Функціональна структура цілісної поведінки по Л.Анохіну.
10. Висновки.

Лекція розрахована на 2 академічні години.

Навчальні та виховні цілі: сформувати уявлення про умовні й безумовні рефлекси, фізіологічні механізми поведінки, правила утворення й гальмування умовних рефлексів, особливості і типи ВНД людини, значенні I та II сигнальних систем дійсності у формуванні поведінкових реакцій, розглянути роль генотипу у спортивній діяльності.

Матеріальне забезпечення: таблиці, слайди, мультимедійні презентації.

*Вища нервова діяльність* – це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що відбуваються у вищих відділах центральної нервової системи і забезпечують перебіг поведінкових реакцій тварин і людини. Вона є нерозривною єдністю природжених і набутих форм пристосування. Вища нервова діяльність має важливе значення у процесі набуття нових рухових навичок та адаптації до різноманітних фізичних вправ.

Завданням фізіології вищої нервової діяльності є пізнання загальних закономірностей роботи мозку, встановлення правил, за якими відбувається сприйняття, переробка, збереження та відтворення одержаної інформації. Науковою основою фізіології вищої нервової діяльності є висунутий І.П.Павловим рефлексорний принцип формування поведінкових реакцій, детермінованих зовнішнім середовищем та зумовлених діяльністю певних

структур мозку. Слід зазначити, що у вищих тварин і людини основна роль у механізмах вищої нервової діяльності належить корі великих півкуль. Вища нервова діяльність забезпечує складні взаємовідносини організму із зовнішнім середовищем. Вона є, передусім, сукупністю умовних і безумовних рефлексів.

### Умовні та безумовні рефлекс

Всі рефлекс прийнято поділяти на дві групи – безумовні і умовні рефлекс. Рефлекс мають характер складної багатокomпонентної реакції, що включає в себе як руховий, так і вегетативний компоненти.

*Безумовний рефлекс* – це природжена видова реакція організму, яка здійснюється в межах стабільного рефлекторного шляху у відповідь на дію адекватного подразника. Безумовні рефлекс ще називають вродженими, оскільки на момент народження у людини і тварин закладається основний спадковий фонд таких рефлексів. Вони забезпечують перше, загальне пристосування організму до змін зовнішнього середовища. Таким чином організм новонародженого адаптується до зовнішнього середовища з допомогою безумовних рефлексів дихання, смоктання, ковтання і ін. Безумовні рефлекс мають видовий характер, представники певного виду тварин мають однаковий фонд безумовних рефлексів. Кожен із них проявляється при подразненні певного рецептивного поля (рефлексогенної зони). Зокрема, ковтальний рефлекс виникає при подразненні задньої стінки глотки. Більшість безумовних рефлексів можуть виникати без участі кори великих півкуль, хоча центри безумовних рефлексів знаходяться під контролем кори великих півкуль.

До складних комплексів безумовних рефлексів належать *інстинкти*. В основному тваринам притаманні чотири основні види інстинктів – харчовий, статевий, батьківський та оборонний. На відміну від безумовних рефлексів, інстинкти як правило регулюються внутрішніми стимулами, у тому числі гормональними: голодом, спрагою, болем і ін. Проте система

безумовнорефлекторних реакцій у процесі росту і розвитку організму виявляється надто обмеженою, інертною і не здатна забезпечити швидке пристосування організму до мінливих умов зовнішнього і внутрішнього середовища. Більш досконала адаптація організму досягається завдяки формуванню індивідуально системи індивідуально набутих умовних рефлексів.

*Умовний рефлекс* – це набута протягом індивідуального життя реакція, що здійснюється завдяки утворенню тимчасових, змінних рефлекторних шляхів у відповідь на дію будь-якого сигнального подразника, для сприйняття якого існує відповідний рецепторний апарат. Умовні рефлекси добре утворюються лише за певних умов. Основними з них є наступні: повторне поєднання дії індиферентного умовного подразника із дією безумовного чи стійкого раніше виробленого умовного подразника; індиферентний подразник повинен випереджати підкріплюючий у часі; нормальний функціональний стан організму; відсутність інших видів активної діяльності; надпорогова інтенсивність умовного подразника.

В умовах складних і різноманітних взаємовідносин із навколишнім середовищем утворюються найрізноманітніші умовні рефлекси. Кожен рефлекс містить *аферентні* (сенсорні) і *еферентні* (виконавчі) компоненти (ланки). Нові рефлекси можуть утворюватись як на основі нових сенсорних компонентів (індиферентний подразник стає умовним), так і виконавчих компонентів (утворюються нові рухові навички). Тому умовні рефлекси можна поділити на сенсорні і оперантні (ефекторні). В *сенсорних* умовних рефлексах виконавчий компонент є успадкованим (харчові, оборонні і ін. безумовні рефлекси), або добре закріпленим умовним рефлексом. При цьому характер умовної та безумовної відповідей співпадає. *Оперантні* умовні рефлекси характеризуються новою формою виконавчого компоненту. Такі рефлекси називають також “інструментальними”, оскільки при їх здійсненні часто використовуються різноманітні предмети. В утворенні оперантних рефлексів важлива роль належить імпульсам, що надходять із рухового

апарату. Оперантні умовні рефлексі становлять основу рухових навиків.

У залежності від особливостей реакції на подразник, характеру подразників, умов їх застосування і т.д. виділяють *різні види умовних рефлексів*. Зокрема, виділяють натуральні і штучні умовні рефлексі. *Натуральними* називаються умовні рефлексі, які утворюються на дію природних ознак безумовного подразника. Проте умовним сигналом може стати будь-який агент внутрішнього чи зовнішнього середовища організму, для сприйняття якого існує відповідний рецепторний апарат. Умовні рефлексі на різні індиферентні подразники називаються *штучним*. Умовні рефлексі, реалізація яких супроводжується активністю організму у формі рухових чи інших реакцій, називають *позитивними*. Умовні рефлексі, що супроводжуються пригніченням активної відповіді організму, називають *негативними*, або *гальмівними*. За рецепторною ознакою умовні рефлексі поділяють на дві великі групи – екстероцептивні та інтероцептивні, іноді в окрему групу виділяють пропріоцептивні умовні рефлексі. Серед *екстероцептивних* умовних рефлексів за характером умовного подразника розрізняють зорові, слухові, нюхові, смакові, тактильні, температурні. Екстероцептивні умовні рефлексі відіграють основну роль у взаємовідносинах світу з навколишнім середовищем. *Інтероцептивні* умовні рефлексі формуються при поєднанні подразнення рецепторів внутрішніх органів із будь-яким безумовним рефлексом.

*Наявні* умовні рефлексі можуть утворюватись за умов збігу умовного і безумовного подразника, вони поділяються на *збіжні* (підкріплення подається через 1-3 с після умовного подразника) та *відставлені* (підкріплення подається через 5-30 с.) У випадку, якщо підкріплення приєднується до умовного подразника після його тривалої ізольованої дії (1-3 хв.), рефлекс називається *запізнювальним*. *Слідові* умовні рефлексі утворюються тоді, коли підкріплення дається уже після закінчення дії умовного сигналу. *Умовні рефлексі вищих порядків* формуються внаслідок поєднання умовного подразника з міцно закріпленим умовним рефлексом.

При цьому реакції, що формуються на основі безумовних рефлексів називають *умовними рефлексами першого порядку*, а реакції на основі раніше набутих умовних рефлексів – *умовними рефлексами вищих порядків*. Слід зазначити, що переважна більшість рухових рефлексів людини розвивається на основі рефлексів вищого порядку, оскільки формується під впливом словесних інструкцій.

### Гальмування умовних рефлексів

Відповідність чи невідповідність умовного рефлексу реальним умовам залежить від складних взаємовідносин між процесами збудження і гальмування в головному мозку. У фізіології вищої нервової діяльності розрізняють два види гальмування: *зовнішнє (безумовне)* і *внутрішнє (умовне)*.

*Зовнішнє безумовне гальмування* – це природжена властивість нервової системи, яка виявляється у екстремому послабленні чи пригніченні поведінкового акту під дією сторонніх подразників. Проте застосування сторонніх подразників не завжди викликає гальмування умовнорефлекторної реакції. Більшість сторонніх подразників викликає лише орієнтовну реакцію, яка при повтореннях сигналу слабне, що й призводить до поступового зникнення гальмівного стану та відновлення вихідного рівня умовнорефлекторної діяльності. Такі подразники ще називають *гаснучими* гальмами, до них можна віднести більшість екстероцептивних подразників.

Проте є подразники, ефект яких не зникає під час повторної дії і тому спричинене ними гальмування є постійним. Такі подразники називають *постійними* гальмами. Це больові та інтероцептивні подразники, що викликають рефлекторну діяльність внутрішніх органів.

Гальмування, яке виникає у нервовій системі у відповідь на дію дуже сильних подразників, називається *поза межним*. Поза межне гальмування виступає природженою реакцією нервової системи, яка запобігає виснаженню нервових клітин у разі надмірного навантаження. Поза межне

гальмування може виникати як під впливом дуже сильних подразників, так і внаслідок сумації впливу кількох подразників помірної величини, якщо їх сумарний ефект перевищує межу працездатності нервових клітин.

*Внутрішнє гальмування* є набутою властивістю нервової системи. Воно виробляється поступово внаслідок відсутності безумовнорефлекторного підкріплення умовного сигналу. Розрізняють чотири види цього гальмування: *згашувальне, диференціальне, запізнювальне та умовне*.

*Згашувальне* гальмування розвивається після припинення підкріплення умовного сигналу, внаслідок чого умовнорефлекторна реакція поступово слабшає, згасає. При цьому зникнення умовного рефлексу є наслідком розвитку саме гальмівного процесу, а не втоми нервових клітин чи руйнування тимчасового зв'язку. Швидкість розвитку згашувального гальмування залежить від багатьох факторів. Воно розвивається тим важче і повільніше, чим міцніший умовний рефлекс, а також чим міцніший безумовний рефлекс, на базі якого вироблений відповідний умовний. Згашувальне гальмування виникає тим швидше, чим частіше повторюються без підкріплення умовні подразники. Сторонні подразники, що діють на фоні згашувального гальмування, викликають “розгальмовування”, тобто тимчасово відновлюють згашуваний умовний рефлекс. Зміцнення згашувального гальмування викликає пригнічення не тільки згашуваного умовного рефлексу, а й інших, перш за все, однорідних умовних рефлексів (вторинне згашування). Біологічне значення згашувального гальмування полягає у поступовому зникненні тих реакцій, які втратили своє пристосовне значення у разі відсутності безумовнорефлекторного підкріплення. В нових умовах існування в організмі виробляються нові пристосовні реакції.

*Диференціовальне гальмування* забезпечує спеціалізацію умовного рефлексу, тобто диференціювання (розрізнення) подразників, одні з яких підкріплюються, а решта – ні. Диференціовальне гальмування виробляється тим швидше і легше, чим меншою є схожість між подразниками. У разі застосування дуже близьких за характеристиками подразників

диференціювання може зовсім не виробитись. Розвиток диференціовального гальмування залежить від індивідуально-типологічних особливостей нервової системи, підвищення збудливості призводить до послаблення чи припинення раніше виробленого диференціювання. Сторонні подразники викликають його розгальмовування.

*Умовне гальмо* виробляється у тому випадку, коли позитивний подразник у поєднанні з яким-небудь додатковим агентом не підкріплюється, а умовний сигнал, що застосовується окремо, завжди підкріплюється. Незабаром позитивний умовний подразник у комбінації з додатковим агентом перестає викликати умовну реакцію завдяки розвитку умовного гальмування. Умовою вироблення умовного гальмування є одночасна, або з невеликим часовим інтервалом, дія основного і додаткового подразника. Коли інтервал між додатковим і основним подразниками значний, це перешкоджає їх сприйманню як комплексного подразника і умовне гальмування не виробляється.

*Запізнювальне* гальмування утворюється під час вироблення запізнювальних умовних рефлексів. Такі рефлекси формуються під час поступового відставлення безумовнорефлекторного підкріплення. У цей початковий період ізольованої дії умовного подразника виникає гальмування діяльності нервових клітин. Біологічне значення цього гальмування полягає у тому, що умовнорефлекторна реакція починається в потрібний момент після початку дії умовного сигналу.

### **Особливості ВНД людини**

У людини можна виробити найрізноманітніші умовні рефлекси на базі безумовнорефлекторних реакцій: слиновидільні, серцево-судинні, дихальні, зіничні, шкірно-гальванічні, мигальні, рухово-захисні тощо. Крім умовно-безумовних у людини утворюються умовно-умовні рефлекси, які не потребують безумовного підкріплення. Вони виробляються на основі довільних рухових реакцій, які здійснюються за активної участі другої



сигнальної системи. Специфічні особливості умовно-умовних рефлексів зумовлені переважно тим, що піддослідні реагують на умовний подразник відповідно до власного розуміння завдання, що стоїть перед ними. Тільки після значної кількості поєднань такий умовний рефлекс автоматизується, тобто звільняється від вольового контролю і може повністю не усвідомлюватись людиною.

У дорослих людей можна виробити умовні слиновидільні, ковтальні та дихальні рефлекси II-XX порядків на конкретні подразники, а також умовні рефлекси II-V порядків на словесні подразники.

Велику роль у житті людини відіграють різні умовні рефлекси на час.

*Умовні рефлекси на прості подразники* (рухові та вегетативні) виробляються у людини швидко, причому швидкість їхнього утворення залежить від віку. Найшвидше умовні рефлекси виробляються у дітей, проте у дітей молодшого віку умовні рефлекси залишаються нестійкими і важко автоматизуються.

Особливо швидко в людини утворюють рухові умовні рефлекси на конкретні й словесні подразники, і, на відміну від тварин, часто одразу у спеціалізованій формі, тобто виявляються лише на підкріплювальній умовний сигнал і не виникають на дію схожих подразників. Значний вплив на процес вироблення умовного рефлексу у людини має словесна інструкція. Навіть у дорослих людей без попередньої чіткої словесної інструкції важко виробити умовний рефлекс на конкретний подразник. А під час вироблення умовного рефлексу із словесним підкріпленням більшість людей не реагує на застосований умовний сигнал без словесного наказу.

*Умовні рефлекси на комплексні подразники* формуються частково в узагальненій, а частково одразу в спеціалізованій формі (особливо у старшому віці). Після утворення умовного рефлексу на комплексний подразник його окремі елементи поступово втрачають сигнальне значення, що свідчить про їх синтезування у єдине ціле. Утворений умовний рефлекс на комплекс подразників не завжди адекватно відображається у другій

сигнальній системі. Іноді люди (особливо діти молодшого віку) пов'язують свою реакцію не з дією комплексного подразника, а з дією найсильнішого сигналу. Такі випадки неповного відображення дійсності в другій сигнальній системі досить часто трапляються у житті, коли людина не повністю усвідомлює причини своїх вчинків та пов'язує їх із супутніми явищами, які прямо впадають у вічі. Буває й так, що людина автоматично реагує на певний зовнішній вплив, але зосередивши увагу на цікавій справі не помічає ні цього впливу, ні своєї реакції.

*Зовнішнє гальмування* умовних рефлексів у людини, як і у тварин, виявляється у негативній індукції, що виникає під впливом сторонніх подразників. Сила такого гальмівного впливу залежить від віку людини і чим старша людина, тим рідше виникає в неї зовнішнє гальмування під дією сторонніх подразників, тим менша інтенсивність гальмівного процесу. Слід зазначити також, що зміцнілий умовний рефлекс, що перетворився на автоматизований акт, значною мірою звільняється від різких гальмівних впливів, особливо другої сигнальної системи.

Зустрічається у повсякденному житті людини і *поза межне гальмування*, яке, поєднуючись із іншими змінами в організмі, створює загальну картину втоми.

У людини розрізняють чотири види *внутрішнього гальмування*: *згашувальне, запізнювальне, диференціювальне та умовне*. Основні закономірності утворення та перебігу різних видів гальмування в людини такі самі, як і у тварин. Проте існують особливості розвитку гальмівного процесу в людини, обумовлені наявністю в неї другої сигнальної системи. Так, розвиток згашувального гальмування відбувається у дві стадії. На початку згашення у багатьох дітей, особливо молодшого віку, спостерігається певне підвищення збудливості. Цей період триває недовго і після кількох невідкріплень

### **Динамічний стереотип**

Різноманітні умовні рефлекси увесь час взаємодіють між собою. Якщо подразники повторюються у певному порядку, між ними формується взаємозв'язок, що характеризується стереотипною послідовністю виникнення відповідей на подразнення. Таким чином, внаслідок багаторазового повторення системи подразників у певному порядку послідовна зміна функціональних станів фіксується, синтезується в єдине ціле, в цілісну систему рефлексів, які знаходяться у певному взаємозв'язку між собою. Така зафіксована послідовність процесів збудження і гальмування, які виникають у мозку, називається *динамічним стереотипом*. Після зміцнення динамічного стереотипу всю систему умовних подразників можна замінити будь-яким подразником, що відтворює весь стереотип. Розрізняють *простий ритмічний стереотип*, який складається з кількох поєднань позитивних і негативних умовних рефлексів, *ритміко-мозаїчний*, що є регулярним чергуванням позитивних і негативних умовних рефлексів, а також *стереотип стереотипів*, що є основою багатьох життєвих, робочих і поведінкових реакцій. У руховій діяльності спортсмена стереотип проявляється, наприклад, у послідовності фаз складних стандартних рухів. Динамічні стереотипи, особливо ритміко-мозаїчний та стереотип стереотипів утворюються досить важко, проте потім стають дуже міцними. Переробка динамічного стереотипу у цілому ряді випадків є надзвичайно складним процесом. Для вироблення нового стереотипу необхідно спочатку згасити старий, який може проявлятися при виникненні умов, за яких він був сформований. У загальному, слід зазначити, що формування динамічного стереотипу має позитивне значення в стандартних умовах і негативне при різкій зміні умов (спортивні ігри, єдиноборства).

### **Вчення про I та II сигнальні системи**

Згідно із уявленнями І.П.Павлова, тварини мають лише одну – першу сигнальну систему, завдяки якій вони здатні безпосередньо реагувати на предмети дійсності за допомогою органів чуття. *Перша сигнальна система* –

це система рефлекторних реакцій на конкретні подразники. Людина, крім першої сигнальної системи, тобто чуттєвого відображення дійсності, має ще *другу сигнальну систему*, яка дозволяє їй здійснювати мислення перш за все з допомогою загальних понять, що позначаються системою знаків або слів, які І.П.Павлов назвав “сигналами перших сигналів”. До другої сигнальної системи належить мова і всі створені за допомогою слів позначення: лічба, ноти, математичні символи. Можна вважати, що друга сигнальна система – це система абстрактно-логічних подразників.

Найважливішим і основним компонентом другої сигнальної системи є *членороздільна мова*, за допомогою якої людина може давати назви предметам і явищам, розмірковувати про них, сприймати їх у контексті минулого і майбутнього, обмінюватись своїми думками. Мова людини складається із звуків, організованих у певній послідовності, які створюються завдяки координованим діям спеціального мовного апарату. Звукова мова як здатність знаково-символічного позначення предметів і явищ довколишнього світу, відображення власних станів з використанням різних рівнів узагальнення та музична творчість є унікальними властивостями людини. Проте в спілкуванні тварин можна виділити ряд особливостей мовного спілкування людини, оскільки сигнали “мови тварин” часто дуже довільні і не схожі на ті характеристики довколишнього світу, які вони позначають. На думку М.Ф.Суворова та Л.О. Фірсова, всі природні комунікативні сигнали можна віднести до *первинної мови* тварин та людей. Поряд з цим, у процесі життєдіяльності людина, а також вищі мавпи, опановують *вторинну мову*, яка складається з абстракцій різного рівня. Виходячи з цього першу сигнальну систему можна поділити на два рівні: *допонятійний*, коли дійсність відображається у формі відчуттів, сприймань і уявлень, і *понятійний*, коли відображення відбувається на рівні понять, ще не опосередкованих словом (довербальних понять). Такий рівень узагальнення є функціональною підставою для розвитку вторинної мови.

Слово у людини є заміником не лише простих подразників, але й

дуже складних їх комбінацій та взаємозв'язків. Том система словесних подразників кількісно та якісно краща за систем безпосередніх мовних сигналів. Крім того, процес еволюції другої сигнальної системи не завершений. З розвитком наших знань створюються і будуть створюватись нові символи, за допомогою яких люди зможуть спрощено, скорочено, та дуже компактно передавати думки і знання. Широка комп'ютеризація, розвиток засобів машинної графіки, методи безпосереднього діалогу людини з ЕОМ створюють реальні передумови для якісних змін у стратегії використання знакових систем.

Завдяки наявності другої сигнальної системи створюються умови для абстрактного мислення, яке значно розширює можливості людини у пристосування до навколишнього середовища. Людина отримує знання про навколишній світ, не маючи з ним безпосереднього контакту, що є основою усієї системи сучасної освіти.

У сприйнятті та відтворенні мови беруть участь багато функціональних структур кори головного мозку. Але окремі її ділянки відіграють найістотнішу роль у виконанні цієї функції. Так, у задніх відділах нижньої лобової закрутки знаходиться руховий центр мови – центр Брока, пошкодження якого унеможлиблює усну мову. У задній третині верхньої вискової закрутки розташований слуховий (акустичний) центр Верніке, пошкодження якого призводить до втрати здатності розуміти зміст почутого. У ділянці потиличної частки головного мозку поруч із остроговою борозною знаходиться оптичний центр мови, що відповідає за здатність сприймати письмову мову. У реалізації мовної функції людини переважну роль відіграє ліва півкуля.

Слід зазначити, що функціонування двох сигнальних систем у людини відбувається не ізольовано. Під час вироблення у людини умовних рефлексів спостерігається явище елективної (вибіркової) іррадіації нервових процесів між сигнальними системами. Так, при виробленні умовного судинного рефлексу на звук дзвоника, заміна його на словесним еквівалентом викликає

відповідні зміни тону. Хоча у більшості дорослих людей під час вироблення рухових умовних рефлексів елективна іррадіація на словесний еквівалент відсутня, проте навіть у разі відсутності рухової реакції на слово вегетативні компоненти умовнорефлекторної реакції зберігаються. Вибіркова іррадіація збудження може відбуватись і у зворотному напрямку – з другої сигнальної системи в першу. Так, після утворення у дітей умовного рефлексу на слово “дзвоник”, така ж рухова реакція спостерігається і на звучання реального дзвоника. Саме така елективна іррадіація збудження з другої сигнальної системи найчастіше спостерігається у дорослих. Слід зазначити, що елективна іррадіація нервових процесів між двома сигнальними системами спостерігається в більшості випадків як короткочасне явище після утворення умовного рефлексу чи вироблення різних видів внутрішнього гальмування.

Ще однією особливістю функціонування сигнальних систем є *вибіркове узагальнення* в другій сигнальній системі, яке виявляється в тому, що умовна реакція на подразник викликається не лише тим словом, яке позначає цей подразник, але й різними словами-узагальненнями. У людини можна досить легко виробити не лише на конкретне число, але й під час його усвідомлення, тобто коли це число одержуємо в результаті найпростіших математичних операцій.

Ще однією закономірністю взаємодії сигнальних систем є наявність між ними *взаємоіндукційних відносин*, що виявляється у пригніченні діяльності однієї з систем під час виникнення збудження в іншій. Наявність взаємоіндукційних відносин між сигнальними системами має важливе значення, оскільки ці стосунки становлять основу абстрактного мислення, завдяки йому виникає відособлення слова від його конкретного значення. У людини виникає можливість самостійної діяльності другої сигнальної системи при тимчасовому відриві від першої, незалежно від неї. що і становить характерну рису абстрактного мислення.

Потім це відмежування діяльності другої сигнальної системи від першої

не можна вважати абсолютним. Взаємоіндукційні відносини між сигнальними системами знаходяться у складній взаємодії з явищами елективної іррадіації нервових процесів між цими системами та вибіркового узагальненням у другій сигнальній системі, що й становить єдиний процес вищої нервової системи людини.

Друга сигнальна система відіграє головну роль у вищій нервовій діяльності людини. Це досягається завдяки значенню слова як сигналу сигналів, узагальненню та абстракції. Проте, незважаючи на певну тенденцію до переважання другої сигнальної системи над першою, у більшості людей обидві сигнальні системи обидві сигнальні системи працюють узгоджено і злагоджено.

### **Роль пам'яті і емоцій у формуванні поведінкових реакцій**

Пам'ять – це властивість будь-якої системи (зокрема і нервової) зберігати у закодованому вигляді інформацію, що за певних умов може бути відтворена з цієї системи без порушення запису. Пам'ять включає здатність мозку до збереження, відтворення і забування одержаної інформації.

За тривалістю зберігання інформації виділяють коротко- і довготривалу пам'ять. Виділяють кілька різновидів *короткотривалої* пам'яті: *сенсорну* (тривалість 0,1-0,5 с), *робочу* (кілька хвилин), *оперативну* (години). Сенсорна пам'ять є одним із перших етапів сприйняття інформації, причому людина не може свідомо впливати на цей процес. Ще однією її особливістю є практично необмежена ємність, оскільки запам'ятовується все, що фіксується рецепторами. В окремих випадках у людей наявна *феноменальна* пам'ять, що забезпечує тривале збереження слідів сенсорної пам'яті. Такі люди нічого не забувають.

В основі короткочасної пам'яті лежать процеси реверберації (циркуляції) нервових імпульсів у нейронних мережах. Структурною основою таких механізмів можуть бути кільцеві об'єднання нейронів, виявлені у лобній корі.

Значно довший період зберігання інформації характерний для первинної, вторинної та третинної пам'яті. У *первинній* пам'яті інформація зберігається кілька секунд. *Вторинна* (асоціативна) пам'ять є формою тривалого зберігання інформації (протягом місяців, років) шляхом створення зв'язків, взаємовідносин між окремими елементами, тобто шляхом формування асоціацій, що є одним із основних механізмів людської пам'яті. *Третинна* пам'ять забезпечує найповніше зберігання інформації, до якої належить перш за все здатність до читання, писання, професійні навички. Третинна пам'ять практично не забувається.

У випадку довготривалої пам'яті інформація у мозку може зберігатись у вигляді синаптичних зв'язків численних нейронів, що формують так звані ансамблі нервових клітин. Формування пам'яті вимагає посиленого синтезу білків і нуклеїнових кислот, що свідчить про важливу роль цих речовин у механізмах запам'ятовування.

У людини наявні два види пам'яті – довільна та мимовільна. *Мимовільне* запам'ятовування характерне для раннього віку, здійснюється переважно на підсвідомому рівні. Активне *довільне* запам'ятовування виникає пізніше, особливо у школі, де діти запам'ятовують певний навчальний матеріал. При цьому спостерігається перехід від образної до смислової пам'яті. Обидва види пам'яті (довільна і мимовільна), у людини виявляються в двох формах – *чуттєво-образній* та *логічній*. Перша з них оперує переважно уявленнями, друга – поняттями. Логічно-смислова пам'ять є вищою формою. Чуттєво-образна пам'ять поділяється на слухову, зорову, нюхову, моторну (рухову), тактильну (дотикову) тощо. Феноменом людської пам'яті є *внутрішня мова*, тобто можливість подумки вести розмову у словесній формі. Внутрішня мова становить найпоширеніший метод творчої праці.

За характером запам'ятовування розрізняють три види пам'яті: *образну, емоційну та умовнорефлекторну*, які можуть існувати у коротко- і довготривалій пам'яті. *Образна* пам'ять, тобто запам'ятовування



привабливого чи шкідливого подразника, властива всім хребетним тваринам. Вона лежить в основі психонервової діяльності, що зумовлює поведінкові реакції. Емоційна пам'ять – це здатність нервової системи відтворювати пережитий раніше емоційний стан. Особливістю її є велика швидкість формування, особлива міцність і мимовільність запам'ятовування і відтворення. Емоційна пам'ять значною мірою визначає і зумовлює міжлюдські стосунки. Умовнорефлеторна пам'ять є основною формою збереження інформації у постнатальний період. Таке запам'ятовування є формуванням тимчасового зв'язку в процесі пристосувальної діяльності організму. Умовний рефлекс – це актуалізація пам'ятного сліду, природна і необхідна умова його формування і виявлення.

Цікавою особливістю пам'яті є забування, тобто неможливість відтворення необхідної інформації в потрібний момент. Забування є необхідним процесом, що забезпечує усунення неправильної чи непотрібної інформації та оптимальному пристосуванню до умов оточуючого середовища.

Різні форми поведінки людини і тварин спрямовані на задоволення багатьох потреб, ямі лежать в основі підтримання внутрішнього гомеостазу. В цілісній поведінковій реакції будуть розглянуті такі стани як мотивації і емоції, які розглядаються у нерозривній єдності. Основною причиною формування мотиваційного стану організму є формування внутрішньої потреби, на задоволення якої і спрямована поведінка.

Потреба існує і відіграє певну роль у всіх основних різновидах психічних явищ. Згідно із класифікацією П.В.Симонова вихідні потреби поділяються на три основні групи. Перш за все це *вітальні* (біологічні) потреби у їжі, воді, сні тощо. Вони народжують багато вторинних потреб у одязі, житлі, засобах захисту і ін. *Соціальні* потреби полягають у прагненні належати до певної соціальної групи та посідати у групі певне становище. До вихідних потреб належать також *ідеальні* потреби пізнання навколишнього світу й місця людини в ньому сенсу і призначення свого

існування на Землі. Мотивація, що виникає внаслідок неможливості задоволення потреб за рахунок внутрішніх резервів організму, призводить до появи мотиваційної поведінки, яка визначається фізіологічними особливостями вихідної потреби організму. Мотивація зникає тільки після досягнення корисного результату.

Складна динаміка потреб у значній мірі визначає емоційний стан людини. На думку В.П.Симонова емоція – це відображення мозком людини певної актуальної потреби та можливості її задоволення в конкретний момент часу. Оцінка імовірності задоволення потреби людина здійснює на підставі природженого чи раніше набутого досвіду, прогнозування імовірності досягнення мети може здійснюватись на свідомому та підсвідомому рівнях. Зростання вірогідності досягнення мети викликає позитивні емоції, а зниження цієї вірогідності – негативні. Це визначає рол емоцій в організації цілеспрямованої поведінки.

Важливою особливістю емоцій є комплекс тілесних реакцій, які супроводжуються негативним або позитивним переживанням. У людини суб'єктивний стан задоволення або незадоволення знаходить своє вираження в зміні пози, ходи, виразу обличчя, жестів, голосових реакціях, частоти пульсу, дихання потовиділення, багатьох гуморально-гормональних показниках. В багатьох випадках зовнішні прояви відчуттів визначаються соціальними стереотипами поведінки. Тренування дозволяють придушувати або активізувати деякі вегетативні реакції, які відображають емоціональні переживання.

Більшість емоційних проявів пов'язана із збудженням структур ретикулярної формації, проміжного мозку та лімбічної системи. Архіпалеокортекс є основним нервовим субстратом емоційних реакцій: там розташовані ті сенсорні нейрони, які беруть участь у виникненні відчуттів голоду, насичення, страху, люті тощо. У людини значну роль у впливі на процеси в емоційній сфері має кора великих півкуль головного мозку. Значну роль у регуляції емоцій відіграють лобна та скронева частки кори.

## Типи ВНД по І.П.Павлову

Ідея зв'язку особливостей темпераменту з певними анатомо-фізіологічними властивостями нервової системи одержала найбільш вагоме експериментальне підтвердження у працях І.П.Павлова, який показав, що темпераменти (або типи нервової системи, як він їх називав) зумовлені певним співвідношенням трьох основних типологічних ознак – сили, зрівноваженості та рухливості нервових процесів.

*Сила нервових процесів* означає здатність нервових клітин адекватно реагувати на сильні та дуже сильні подразники. *Зрівноваженість нервових процесів* залежить від співвідношення сили процесів збудження і гальмування. *Рухливість, або функціональна рухливість*, визначається швидкістю переходу нервових клітин від стану збудження до гальмування і навпаки.

На підставі уявлень про силу нервових процесів І.П.Павлов виділив три сильних і один слабкий тип нервової системи (вищої нервової діяльності), при цьому сильні типи відрізнялися між собою за зрівноваженістю та рухливістю нервових процесів.

*Сангвінік* (жвавий тип) має сильний, зрівноважений, рухливий тип нервової системи. Людина із рисами цього типу проявляє значну енергію та впевненість при досягненні мети, для неї характерне високе самовладання, вона легко перебудовує свою поведінку виходячи з конкретних обставин життя.

*Флегматик* (спокійний тип) характеризується сильною, зрівноваженою, проте інертною нервовою системою. Люди, що належать до цього типу, вирізняються неквапливістю дій. Поряд із великою працездатністю, самовладанням та вмінням тримати себе в руках, у них проявляється певний консерватизм поведінки, повільність у прийнятті рішень, що свідчить про інертність нервових процесів.

*Холерик* (нестримний тип) має сильну, але неврівноважену нервову

систему. Для людей цього типу характерна захопленість, з якою вони виконують роботу. Вони працюють натхненно, але часто будь-яка дрібничка може звести все нанівець, що свідчить про неврівноваженість нервових процесів. У зв'язку з цим для характеристики цього типу не використовується поняття рухливості нервових процесів.

*Меланхолік* (слабкий тип) вирізняється загальною слабкістю нервової системи, при якій такі властивості, як зрівноваженість і рухливість нервових процесів не застосовуються для характеристики типу. Особливістю цього типу є швидкий розвиток позамежного гальмування під дією навіть помірних за своєю силою подразників. Меланхолік легко підкоряється чужій волі, за незвичних обставин впадає у паніку, життя видається йому дуже тяжким.

І.П.Павлов вважав, що описані ним чотири типи нервової системи у чистому вигляді в житті трапляються порівняно рідко. Найчастіше спостерігаються різні проміжні форми з переважанням властивостей того чи іншого типу. Залежно від комбінацій різних градацій трьох типологічних властивостей нервової системи (сили, зрівноваженості, рухливості) можна, як гадав І.П.Павлов, виділити 96 варіацій типів, а його учень В.К. Красунський довів цю кількість до 120. Наступні дослідження ще більше ускладнили класифікацію типологічних властивостей. Так, В.Д.Небиліцин ввів четвертий типологічний параметр – динамічність, який визначається співвідношенням швидкості утворення позитивних і негативних (гальмівних) умовних рефлексів. Окрім того, на думку Б.М.Теплова, поряд із загальними типологічними властивостями, що характеризують нервову систему у цілому, існують ще парціальні (часткові), які відображають особливості функціонування окремих ділянок кори (зорової, слухової, рухової, тощо). Це має велике значення для визначення природніх здібностей людини.

Тип нервової системи є природженим і змінити його повністю нікому не під силу. Проте ще І.П.Павлов довів можливість корекції окремих

типологічних властивостей. Він вважав, що тривалим тренуванням можна зміцнити нервову систему навіть слабкого типу.

На підставі спостереження за поведінкою людей та згідно із концепцією про дві сигнальні системи І.П.Павлов дійшов висновку, що в людей, незалежно від чотирьох звичайних типів нервової системи (загальних для тварин і людей), існують також *специфічно людські типи вищої нервової діяльності* – *художній, мислительний і художньо-мислительний* (середній).

Для людини *художнього типу* характерне певне переважання першої сигнальної системи над другою і конкретно-образного мислення над абстрактним. Люди цього типу у процесі розумової діяльності широко користуються чуттєвими образами оточуючого світу, у них переважає синтетична, інтегративна діяльність мозку.

Люди *мислительного типу* характеризуються переважанням другої сигнальної системи над першою і абстрактно-логічного мислення над предметно-образним, тобто різко вираженою здатністю до абстрагування над дійсністю.

Представники *середнього* (художньо-мислительного) типу характеризуються приблизно однаковою активністю двох видів мислення (двох сигнальних систем). До цього типу належить більшість людей.

### **Функціональна структура цілісної поведінки по Л.Анохіну**

Для задоволення своїх потреб в умовах змін зовнішнього середовища людині необхідно ставити перед собою певні завдання і у своїй поведінковій діяльності добиватися досягнення мети.

Згідно теорії Анохіна, саме потрібний результат є рушійним фактором поведінки і для його досягнення в нервовій системі формується група взаємозв'язаних нейронів - так звана *функціональна система*. Створення функціональної системи необхідне для того, щоб окремі її елементи діяли не самостійно і незалежно один від одного, а підкорялися одній меті - отримати бажаний результат.

Діяльність функціональної системи можна поділяти на такі етапи:

1. обробка всіх сигналів, які надходять із зовнішнього і внутрішнього середовища організму - так званий аферентний синтез;
2. прийняття рішення;
3. створення уявлення про очікуваний результат і формування конкретної програми дії для досягнення цього результату;
4. аналіз отриманого результату і уточнення програми дій.

На першому етапі, тобто *аферентного синтезу*, в нервових центрах одночасно взаємодіють 4 типи подразників:

- мотивація (потреби організму на даний момент);
- пам'ять (нагромадження досвіду);
- обстановочна інформація (стадіон, басейн і т.д.);
- пускова інформація (свисток, прапорець і т.д.).

На основі аферентного синтезу приймається рішення "що робити" і виробляється програма дій "як треба діяти". При цьому відбувається оцінка всіх тих можливих типів виконання завдань і вибирається лише одне необхідне рішення. Одночасно в мозку створюється уявлення про те, який результат повинен бути отриманий. Без необхідної оцінки результату дій неможливо виконати задуману програму, вносити в неї поправки для отримання результату. Наприклад, вдосконалення техніки виконання вправ неможливе без постійної інформації про її результати.

Для вирішення поставлених завдань виробляються *програми рухових дій*. Вони визначають набір і послідовність включення рухових актів. У відповідності з цією програмою виробляються команди до еферентних нейронів і далі до м'язів. Програми рухових дій можуть забезпечувати - побутову, виробничу і спортивну його діяльність. Програми рухових дій можуть бути дуже складними, особливо при нестандартній роботі, оскільки для досягнення одного і того ж результату в змінних умовах включаються різні м'язові групи, застосовується різна тактика поведінки.

Одночасно з програмою дії формується ще один важливий компонент

функціональної системи, який має назву *акцептора результатів дії*. Він є моделлю майбутнього результату, який повинен виникнути як підсумок виконання даної поведінкової реакції.

Для функціональної системи регуляції рухів недостатня наявність пускових і керуючих нервових центрів. Характерною особливістю подібних систем регуляції є наявність *зворотної аферентації* або так званого *зворотного зв'язку* від робочого органу до регулюючих нервових центрів. З допомогою зворотних зв'язків відбувається оцінка виконаних рухів, визначення їх ефективності. Отримана інформація порівнюється із сформованим раніше акцептором результатів дії. Якщо вони збігаються, то дія закінчується. Коли ж такого збігу немає, виникає неузгодженість акцептора результатів дії із зворотною аферентацією, внаслідок чого знову запускається вся функціональна система, і цикл повторюється до одержання такого результату, який збігається з програмою дії.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Вовканич Л. С. Довідник для студентів із дисципліни «Нормальна фізіологія людини» / Л. С. Вовканич, Д. І. Бергтраум. – Львів : ЛДУФК, 2018. – 32 с.
2. Вовканич Л. С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту : навч. посіб. для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр" : у 2 ч. / Вовканич Л.С., Бергтраум Д. І. – Львів : ЛДУФК, 2011 – Ч. 1. – 344 с.
3. Коритко З. І. Загальна фізіологія / Коритко З. І., Голубій Є. М. – Львів, 2002. – 172 с.
4. Физиология человека / под ред. Н. В. Зимкина. – Москва : Физкультура и спорт, 1975. – 213 с.
5. Физиология мышечной деятельности / под ред. Я. М. Коца. – Москва : ФиС, 1982. – 243 с.
6. Фізіологія людини : навч. посіб. / [Яремко Є. О., Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Коритко З. І., Музика Ф. В.]. – Вид. 2-ге, допов. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 207 с.

#### **Допоміжна:**

7. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность: Учеб. для вузов по спец. “Биология”, “Психология”, “Философия”. – М.: Высш. шк., 1991. – 256 с.
8. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 кн. Кн. 1. Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем: Учеб. для биол. и медиц. спец. вузов / А.Д.Ноздрачев, И.А.Баранникова, А.С.Батуев и др.; под. ред. А.Д.Ноздрачева. – М.: Высш. шк., 1991. – 512 с.
9. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 218 с.