

## Тема. **ФІЗІОЛОГІЯ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ** ( індивідуальне заняття)

План.

1. Методи вивчення функцій кори півкуль.
2. Відмінність умовних рефлексів від безумовних
3. Аналіз і синтез у корі великих півкуль.
4. Класифікація типів вищої нервової діяльності

Методи вивчення функцій кори півкуль

Великі півкулі головного мозку є вищим відділом центральної нервової системи. Функцію їх вивчають різними методами.

Найпростіший метод – це **спостереження за поведінкою тварини** в різних умовах і за різних станів. **Метод подразнення**. Для цього в тварин під наркозом відкривають великі півкулі й подразнюють електричним струмом окремі ділянки, спостерігають за скороченням м'язів і функціями інших органів. В умовах хронічного досліду в окремі ділянки кори вводять електроди.

**Видалення кори або окремих її ділянок** дає можливість з'ясувати функції різних зон і кори в цілому. Наприклад, у собаки після видалення потиличної ділянки кори змінюються зорові функції, він не пізнає господаря, не помічає корму, що знаходиться поряд. Після видалення всієї кори собака весь час спить, просинається тільки від голоду й тоді, коли переповнюється сечовий міхур. На сильні звуки насторожує вуха, відрізняє світло від темряви. Голуби після видалення кори зберігають координацію рухів, можуть літати, дзьобати зерно. Але вони не в змозі вибирати зерно серед непридатних для їжі предметів.

**Метод записування біострумів кори великих півкуль — електроенцефалографія.** У корів з цією метою проводять трепанацію кісток черепа і вставляють електроди в тверду мозкову оболонку. Для запису біострумів кори в дрібних тварин застосовують накладні електроди. Частота й амплітуда електричних потенціалів кори залежать від стану активності тварин. Тепер розроблено методику запису біострумів окремих нервових клітин та їхніх волокон.

**Метод умовних рефлексів** є основним у вивченні кори великих півкуль. Він об'єктивно відображає основний принцип діяльності головного мозку, спрямований на здійснення взаємодії організму з зовнішнім середовищем. Виробляючи у тварин умовні рефлекси й досліджуючи фізіологічний механізм їх утворення, вивчають основні закономірності діяльності кори великих півкуль.

**Методи кібернетичного моделювання** на основі, математичної логіки дають можливість теоретично, абстрактно розглянути проблеми вищої нервової діяльності. Створюються також кібернетичні моделі, які певною мірою відображають діяльність головного мозку.

Будь-які методи дослідження не самостійні, а допоміжні, тільки в поєднанні з методом умовних рефлексів і за його допомогою вони пояснюють процеси вищої нервової діяльності.

Роль І.М. Сеченова й І.П. Павлова у вивченні фізіології великих півкуль. І.М. Сеченов перший зробив надзвичайно сміливу спробу з погляду фізіології пояснити прояви вищої нервової діяльності людини, які лежать в основі її психіки. Він вважав, що складна психічна діяльність людини (мислення, емоції та ін.) має рефлексорну природу й зв'язана з функціями кори великих півкуль та обґрунтував необхідність природничо-наукового дослідження психічної діяльності. І.П. Павлов, виходячи з уявлень І.М. Сеченова про рефлексорну природу психічної діяльності, створив учення про вищу нервову діяльність, яка лежить в основі психічних явищ. Він вважав, що вивчати вищу нервову діяльність треба за допомогою тих самих методів дослідження, якими вивчаються інші явища природи.

**Великою заслугою І.П. Павлова є створення нового методу дослідження кори великих півкуль – методу умовних рефлексів.** Вивчаючи процеси травлення, І.П. Павлов звернув увагу на те, що в собаки слиновиділення починається ще до того, як їжа потрапила в рот. Досить з'явитися людині, яка годує собаку, або внести порожній посуд, у якому йому дають корм, як у собаки починається сильне слиновиділення. Це явище до І.П. Павлова називалося психічною секрецією. І.П. Павлов науково проаналізував його і зробив висновок, що "психічна секреція" є рефлексом, але незвичайним, бо він виникає як тимчасовий зв'язок організму з предметами зовнішнього середовища. Ці рефлекси І.П. Павлов назвав умовними рефлексами. Інші рефлекси, відомі й вивчені раніше, він назвав безумовними. І.П. Павлов зробив висновок,

що умовні рефлекси – це основна форма діяльності кори великих півкуль і що вища нервова діяльність тварин, їхня поведінка є взаємодією умовних і безумовних рефлексів.

### **Відмінність умовних рефлексів від безумовних.**

Усі безумовні рефлекси – природжені. Так, новонароджене теля починає ссати, курча, що вилупилося з яйця, – дзьобати. Усі *умовні рефлекси* – набуті, виробляються тваринами протягом усього життя. Безумовні рефлекси – постійні, умовні – тимчасові, непостійні.

*Безумовні рефлекси* є видовими, тобто властиві всім представникам даного виду; наприклад, усі їжаки в разі небезпеки згортаються в клубок. Умовні рефлекси індивідуальні; так, одна тварина реагує на одну кличку, інша – на іншу. Безумовні рефлекси виникають, коли подразнюються певні рецептори, і для кожного безумовного рефлексу є своя постійна рефлекторна дуга.

*Умовні рефлекси* можуть утворюватися у відповідь на будь-які подразнення будь-якого рецептора, вони не мають постійних рефлекторних дуг; один і той самий умовний рефлекс, наприклад, слиновидільний, можна виробити на світло лампочки, на звук дзвінка, на доторкання до шкіри тощо. Безумовні рефлекси здійснюються й тоді, коли немає кори великих півкуль, вони є результатом діяльності нижчих відділів центральної нервової системи. Умовні рефлекси є функцією кори великих півкуль, після її видалення зникають і більше не утворюються. Безумовний рефлекс здійснюється відразу ж у відповідь на дію подразника.

**Аналіз і синтез у корі великих півкуль.** Вища нервова діяльність тварин виявляється у формі аналізу і синтезу явищ зовнішнього світу. Рецептори вибірково уловлюють подразнення, які йдуть із зовнішнього і внутрішнього середовища. Периферичний кінець аналізатора (рецептори) здійснює елементарний аналіз подразнень, а кірковий кінець – найтонший їх аналіз, за допомогою якого й забезпечується пристосування тварини до умов її існування. Кора великих півкуль здійснює не тільки аналіз, а й синтез. Останній виявляється у зв'язуванні, узагальненні, об'єднанні збуджень, які виникають у різних ділянках кори. Утворення умовного рефлексу, тобто формування тимчасового зв'язку між двома збудженими ділянками кори, є форма вияву синтетичної діяльності кори. Прикладом синтезу в корі 446 великих півкуль є утворення динамічного стереотипу внаслідок дії на тварину комплексу умовних подразників у цілком певній послідовності. Багато разів повторюючись день у день, такі стереотипні комплекси подразників призводять до вироблення в тварин системи умовних рефлексів, які пов'язані між собою. При утвореному динамічному стереотипі умовний сигнал сприймається не як окремий ізольований подразник, а як елемент (частина) певної системи сигналів, що перебуває у зв'язку з попередніми і наступними подразниками. У тварин протягом життя виробляється складна система умовних рефлексів – динамічний стереотип – тісно пов'язаних один з одним. Прикладом може бути система умовних рефлексів на доїльний процес, на роздавання кормів тощо.

**Інстинкт** – це сукупність безумовних рефлекторних реакцій ланцюгового характеру, коли завершення одного рефлекторного акту спонукає наступну реакцію.

Інстинкти бувають різні: статеві, батьківські, побудова житла тваринами, харчові, утворення табу, перелітання птахів та ін. Збудження нервових центрів, що беруть участь у цих ланцюгових безумовно-рефлекторних реакціях здійснюється рефлекторно, починаючи з подразнення відповідних рецепторів, так і гуморально – за участі гормонів. Наприклад, у механізмі виявлення статевого інстинкту беруть участь зорові рецептори, що сприймають особу протилежної статі, нюхові рецептори, чутливі до феромонів, статеві гормони підвищують збудливість нервових центрів і контролюють статеві рефлекси. Харчові інстинкти, що вмикають харчові рефлекси, мають зв'язок з пошуками корму, споживання та використання поживних речовин. У мотивації пошуку та споживання корму має значення ступінь наповнення шлунка кормом, а також концентрація метаболітів у крові.

**Сон і гіпноз.** Сон є фізіологічною потребою, необхідною умовою існування тваринного організму. За І.П. Павловим сон – це розлите гальмування у корі великих півкуль головного мозку зі збереженням стану бадьорості окремих ділянок, так званих “сторожових” пунктів. Насправді під час сну знижується функціональна активність органів дихання, кровообігу, травлення, знижується збудливість тканин, тонус м'язів. У настанні сну беруть участь

ретикулярна формація, таламус і гіпоталамус. Ретикулярна формація і таламус своїми імпульсами підтримують активний стан кори великих півкуль. У свою чергу, кора впливає на ретикулярну формацію, підвищуючи її тонус. **У гіпоталамусі виявлено центр сну**, який під час активного стану кори загальмований. Отже, неспання і сон – результат складних взаємовідносин кори, ретикулярної формації, таламуса і гіпоталамуса.

Методом електроенцефалографії встановлено два типи сну: повільний і швидкий. Повільний сон характеризується повільними хвилями електричної активності мозку, зменшенням частоти пульсу, дихання та ін. Протягом ночі 4–5 разів повільний сон змінюється швидким. При цьому з'являються на електроенцефалограмі швидкі хвилі, під час неспання, частішають пульс і дихання, підвищується кров'яний тиск, але тварина не просинається. Швидкий сон триває 3–4 хв, потім знову на 50–80 хв настає повільний сон.

У коней, великої і дрібної рогатої худоби, свиней тривалість сну – 5–7 год на добу. Сон у тварин періодичний і багаторазовий, сплять вони на добу 7–8 разів. Усі тварини сплять лежачи. Коні можуть спати стоячи, але під ранок вони звичайно також лягають. Тривалість сну в корів залежить від продуктивності. Високопродуктивні корови й корови в другій половині тільності сплять більше, ніж низькопродуктивні.

**Гіпноз**, за Павловим, – це неповний сон, або сон з частковою бадьорістю. У основі гіпнозу так само, як і сну, лежить явище розповсюдження гальмування. За умов глибокого сну гальмування охоплює більшу частину кори, підкіркові утворення та навіть середній мозок, а за умов гіпнозу гальмування розповсюджується на окремі ділянки мозку. На загальному гальмівному тлі у корі великих півкуль головного мозку зберігаються осередки бадьорості, що функціонально мають зв'язок переважно зі слуховим аналізатором. Гіпноз тварин виявляється у нерухомості, завмиранні вразі небезпеки. Гіпноз – це частковий сон, під час якого не сплять лише певні ділянки кори великих півкуль, а інші охоплені сном.

**Класифікація типів вищої нервової діяльності за І.П. Павловим збігається з класифікацією темпераментів за Гіппократом.**

У тварин сильного, урівноваженого, рухливого типу умовні рефлекси виробляються швидко й міцно тримаються; тварини швидко пристосовуються до змін довкілля. Це ідеальний тип тварин для господарств. За типом темпераменту – **сангвінік**. Тварини сильного, урівноваженого, інертного типу спокійні, можуть витримати дію сильних подразників, але вони важко пристосовуються до швидкозмінних умов життєвого середовища.

За темпераментом – **флегматик**. У тварин сильного, рухливого, неуврівноваженого типу збудження переважає над гальмуванням. У них важко виробляються гальмівні умовні рефлекси й диференціювання. Внаслідок напруженої нервової діяльності в тварин виникають неврози – зриви нервової діяльності. За темпераментом цей тип відповідає **холерику**.

Слабкий тип характеризується слабкістю процесів збудження і гальмування. Це боязливі тварини, які всього уникають. Умовні рефлекси виробляються важко. Цей тип малопридатний для господарства. За темпераментом вони схожі на **меланхоліків**. Встановлено певний взаємозв'язок типу вищої нервової діяльності і продуктивності тварин.

У корів сильного, урівноваженого й рухливого типу спостерігається високий і сталий рівень лактації. Вони добре пристосовуються до умов утримання і годівлі.

У корів з неуврівноваженою нервовою системою рідко буває стала лактація, як правило, вона в них знижена.

У корів слабого типу низький рівень лактації, надої дуже коливаються з різних причин.

Коні сильного, урівноваженого, рухливого типу характеризуються високою працездатністю при всіх видах використання, особливо в спорті.

Свиноматки сильного, урівноваженого, рухливого типу спокійні, мало реагують на сторонні подразники. Вони багатоплідні, їхні поросята мають найбільшу масу тіла, добре ростуть.

. Для приручення тварин також потрібні були знання про їх поведінку. Етологія як наука почала розвиватися з кінця XIX століття, коли виникло два напрями вивчення поведінки тварин. І.П. Павлов вивчав фізіологічні механізми умовнорефлекторної діяльності, що лежить в основі поведінки. Інші дослідники з'ясували інстинктивну поведінку тварин. Етологія останнім часом набуває великого прикладного значення. Знання поведінки тварин допомагає знайти більш

економічні способи утримання їх.

**Методи вивчення поведінки тварин.** Для вивчення поведінки тварин застосовують різні методи. Широко використовується метод **спостереження за поведінкою тварини в природних умовах**. При цьому детально відмічають усі форми поведінки й ведуть хронометраж: як довго тварини рухаються, стоять, лежать, їдять та ін. В етології застосовуються також різні експериментальні методи. Метод ізольованого вирощування малят, це дає можливість з'ясувати, що в поведінці передається спадкове, а що набувається в процесі життя.

**Метод обхідного шляху** – тварині для досягнення мети дають можливість обійти одну або кілька перешкод.

**Метод лабіринтів** дає змогу вивчати спритність тварин у пошуку виходу з лабіринту.

**Метод уживлення електродів** у різні структури мозку дає змогу вивчати, які відділи мозку відповідають за ту чи іншу поведінку. Радіотелеметрію використовують для вивчення діяльності серця, дихання, скорочення м'язів під час руху тварин.

Широко застосовується **метод рухових харчових умовних рефлексів**.

**Форми поведінки:** батьківська, статева, харчова, оборонна, комфортна, що має зв'язок з підтриманням температури тіла, усуненням свербіжів шкіри, доглядом за шкіряним покривом, уринацією, дефекацією, соціальна. Кожен тип активності задовольняє певні спонукання тварин. За цих умов біологічною основою поведінки тварин є рефлекс, але будь-яку поведінку тварин та людини слід розглядати як ускладнений ланцюговий рефлекс. Усі прості та складні реакції поведінки здійснюються за участі усієї ЦНС, але участь тієї чи іншої її ділянки за умов здійснення певного рефлекторного або поведінкового акту відрізняється характерними особливостями. Поведінка вищих хребетних тварин доцільно спрямовується на задоволення потреб організму діяльністю кори великих півкуль головного мозку за участі інших ділянок ЦНС. Будь-який акт поведінки відбувається внаслідок збудження певної функціонально поєднаної системи нервових механізмів за участі головного та спинного мозку. Причому цей акт є спрямованим на задоволення тієї чи іншої потреби організму.. **Значення вивчення поведінки тварин для поліпшення умов утримання і експлуатації.**

Виробництво різних продуктів тваринництва має зв'язок з використанням тих чи інших технологічних процесів, що повинні бути максимально адаптованими до біологічних можливостей організму тварин.

Починаючи з першої доби життя новонароджені сільськогосподарські тварини потрапляють до незвичних умов утримання та годівлі, піддаються дії чисельних факторів довкілля. Реагуючи на усі ці подразнення, тварини навчаються, набувають життєвого досвіду, що віддзеркалюється на їх поведінці.

Як відомо, біологічною основою навчання є умовні рефлекси. Отже, використовуючи механізм утворення умовних рефлексів, можна навчитися керувати поведінковими реакціями тварин. За умовним сигналом можна організувати годівлю тварин у певний час, у суворо відведених місцях. У свиней легко утворюється рефлекс на певне місце дефекації.

За умов *практики вівчарства* часто використовуються як ватажок отари кози, що швидко навчаються реагувати на певні словесні (звукові) команди чабана.

Оскільки у *коней* легко утворюються рухові умовні рефлекси на звукові сигнали, то під час керування табуном використовуються словесні накази та свистки. Шляхом дресирування удається керувати складними руховими актами у коней під час подолання перешкод, а також за умов виїздки. За умов індустріалізації тваринництва, переведення виробництва молока, м'яса та яєць на промислову основу, слід глибоко вивчати усю різноманітність поведінкових реакцій організму тварин. Під час вивчення харчової поведінки необхідно фіксувати, за умов безприв'язного утримання тварин, кількість та тривалість жуйного періоду, кратність та кількість води, що випивають, кратність та тривалість відпочинку, лежання, стояння та ін.; з цією метою необхідно визначити фронт годування та чисельність тварин у групі; щоб запобігти сутичкам та бійкам, від яких страждають не тільки ті, що б'ються, але й усі тварини, що їх оточують у результаті сильного збудження. Невирішеним залишається питання про чисельність тварин у череді, табуні, технологічних групах у птахівництві. Звичайно,

враховуючи, що характер поведінки тварин залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності, бажано було б формувати групи тварин з урахуванням не тільки віку, напрямку продуктивності, але й типологічних особливостей нервової системи. За умов промислової технології виробництва тваринницької продукції необхідно мати тварин з високими адаптаційними можливостями та продуктивними якостями, стійкими до захворювання та стрес-факторів. Це мають бути тварини з сильним типом вищої нервової діяльності, що швидко пристосовуються до умов довкілля, що змінюється, відрізняються високою працездатністю та продуктивними якостями. За таких умов, для відгодівлі є бажаними тварини з сильним, урівноваженим, інертним типами вищої нервової діяльності; для спортивних перегонів – коні з сильним, рухливим, нестримним типами вищої нервової системи та, практично, для будь-якого напрямку використання є придатними тварини з сильним, рухливим та урівноваженим типами вищої нервової діяльності.

**Питання для самоконтролю** 1. Роль І.М. Сеченова й І.П. Павлова у вивченні фізіології кори великих півкуль головного мозку. 2. Умовні рефлекси, чим вони відрізняються від безумовних? 3. Типи вищої нервової діяльності тварин за І.П. Павловим, зв'язок між типом і продуктивністю тварин. 4. Які методи застосовують для вивчення поведінки тварин? 5. Яке значення мають знання про поведінку тварин для організації їх утримання та використання?