

До питання про вивчення вищої нервової діяльності у кроликів

Н. М. Бережна

Вища нервова діяльність у кроликів ще недосить вивчена. Нечисленні праці з цього питання не дають про нього повного уявлення. Втім знання закономірностей вищої нервової діяльності кроликів може становити інтерес при вивченні різноманітних фізіологічних процесів, що відбуваються в корі головного мозку, зокрема умов вироблення умовних рефлексів (Ліванов, 1951; Ліванов і Королькова, 1952; Русінов, 1955), а також інших процесів, бо у кроликів вони відбуваються повільніше і тому зручніші для вивчення.

Можливість утворення у кроликів тимчасового зв'язку на індивідуальний подразник, а також умовного гальмування доведена Малиновським (1952).

Рухомість нервових процесів у кроликів вивчали Понурова й Образцова (1953).

Здійснюючи перероблення умовних рефлексів (до семи пар в однієї тварини), Понурова приходить до висновку про можливість такого перероблення у кроликів і про підвищення швидкості цього процесу при багаторазових переробленнях, що свідчить про можливість тренування рухомості нервових процесів у кроликів.

Образцова відзначає, що з віком рухомість нервових процесів збільшується і особливо добре виражена у віці 1—2 років.

Досліди з перестановкою компонентів подразника, ведучи до зміни його сигнального значення, свідчать про здатність кроликів до складного синтезу (Бару, 1954).

Вивчаючи реакції кроликів на комплекс звукових подразників, Брегадзе і Таругов (1937) прийшли до висновку про можливість вироблення й диференціювання у цих тварин індивідуальної реакції на комплекс звуків, утворення позитивної реакції на окремі компоненти і негативної реакції на комплекс подразників.

Особливої уваги заслуговує висновок, що індивідуальні реакції на комплекс подразників у кроликів утворюються так само, як у собак, і що собаки в порівнянні з кроликами є менш збудливими тваринами. Оскільки дослідження Брегадзе і Таругова провадились у порівняльному розрізі, то вони, на нашу думку, становлять великий інтерес.

У порівняльному розрізі проведені також численні дослідження Берітова (1937). Він показав, що зв'язки, утворені у кроликів на різні подразники, міцніші, ніж у собак. Зв'язки на різні подразники виробляються у кроликів так само, як у собак, відзначаючись у деяких випадках швидкістю їх утворення.

Дослідженнями ряду авторів підтверджена можливість утворення у кроликів вісцеральних умовних рефлексів (Ариччин, 1948; Савчук, Синельников, Долін і Крилов, 1952; Дорошкевич, Бережна, 1954).

Отже, літературні дані переконливо свідчать про значний ступінь розвитку вищої нервової діяльності у кроликів.

І якщо стати на висловлювану деякими фізіологами (Воронін, Бірюков, Фролов) точку зору, що філогенетичний рівень розвитку вищої нервової діяльності визначається не швидкістю утворення умовних зв'язків, а ступенем розвитку аналітико-синтетичної діяльності (в умовах експерименту це визначається здатністю тварини розв'язувати складні завдання), то кролики займають серед ссавців далеко не останнє місце. Виходячи з цього, ми вважали доцільним викласти наші дані з цього питання.

Для вивчення вищої нервової діяльності у кроликів запропоновані різні методики: рухово-захисні (Голубев, 1926; Волохов, Брегадзе, 1929); рухово-харчові (Малиновський, 1952; Ведяев, 1954, і ін.).

Нами була використана рухово-харчова методика Л. І. Котляревського (1951) для дрібних лабораторних тварин.

Через те, що методика Л. І. Котляревського докладно описана ним і його співробітниками (Л. Е. Хозак, Л. С. Горшелевою), то ми тільки зазначимо, що ця методика дозволяє вивчати не загальну складну моторну, а обмежену локальну рухову умовну реакцію тварини, визначати у числових показниках величину рухової реакції, латентного періоду умовного рефлексу, вивчати натуральний умовний рефлекс. Вся умовнорефлекторна діяльність може бути записана на кімографі.

На підставі даних, одержаних при застосуванні цієї методики, можна дати досить повну характеристику типологічних особливостей вищої нервової діяльності.

При вивченні вищої нервової діяльності кроликів необхідно враховувати цілий ряд обставин. Через те, що кролики належать до тварин, у яких в ряді випадків значно розвинена пасивно-захисна реакція на різноманітні впливи зовнішнього середовища, то слід виключити всі умови, які можуть посилювати цю реакцію.

Ми маємо в даному випадку на увазі не саму роботу з твариною в умовах камери, що цілком зрозуміло, а час перебування тварин у лабораторній обстановці до і після посадки в камеру. Як експериментатор, так і технічний персонал мають проявити дуже дбайливе ставлення до тварин. Поведінка кролика в умовах лабораторії не повинна відрізнятися від звичайної поведінки в умовах віварію, що досягається привчанням тварин до лабораторних умов. Ми прагнули створити для тварин умови повного спокою, внаслідок чого на появу експериментатора тварини реагували дуже спокійно: деякі з них ставали на задні лапи, брали їжу з рук, лизали руки, спокійно сиділи на руках.

Поведінка тварин в умовах вільного перебування в лабораторії доповнювала характеристику типологічних особливостей вищої нервової діяльності.

Умовнорефлекторна діяльність кожної тварини дуже індивідуальна. Проте, на підставі визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності можна виділити три основні групи тварин (ми говоримо про основні групи, оскільки є тварини, що займають проміжне місце).

Досліди проведені на 22 тваринах.

Здебільшого у кроликів вироблялись позитивний умовний рефлекс на дзвінок (сильний подразник), диференцировка до нього на зумер і позитивний умовний рефлекс на метроном (слабкий подразник).

Спроба виробити умовний рефлекс на світло (зелене) показала, що у кроликів значно легше утворюються умовні рефлекс на подразники, розраховані на слуховий, а не зоровий аналізатор.

При визначенні типологічних властивостей вищої нервової діяль-

ності ми приймали до уваги зміцнення позитивних у діяльності (величину рухової швидкості з'явлення та слідового гальмування рухової реакції, позитивної та негативної подразненнями).

Були проведені такі властивості нервової діяльності: протягом доби, подовжені до 10 сек.), згасання і відновлення.

У деяких випадках згасання і відновлення роблення сигнального з умовнорефлекторна повнорефлекси, загальнорухової.

Одержані результати нервових процесів в основу при визначенні діяльності.

На підставі одержаних можна поділити на три групи.

Переходимо до характеристики нервової діяльності тварин, вираженими індивідуальними.

Перша група — діяльності належать до 6—50 сполучень, стає модифікованим умовного рефлексу і набирають постійного характеру виробляється значна диференцировка утворюється досить різноманітне застосування умовного і дуже рідко р

Процес гальмування нервової діяльності.

Тварини спокійно тримаються в камері. Голодування рефлекторну діяльність умовнорефлекторній діяльності.

Згасання і відновлення. Поведінка тварин відзначається реакцією на початок зміцнення умовного рефлексу при міцно виробленому умовному подразнику: морду; після закінчення морду; після закінчення морду.

Друга група — вищої нервової діяльності. Перший умовний рефлекс на світло (зелене) після 44—82 сполучень зумовлюється з трудностями (вперше д

ності ми приймали до уваги такі показники: швидкість з'явлення і зміцнення позитивних умовних рефлексів, характер умовнорефлекторної діяльності (величину рухової реакції і тривалість латентного періоду), швидкість з'явлення та зміцнення диференцировки, наявність ознак послідовного гальмування (випадання умовних рефлексів, зменшення величини рухової реакції, збільшення латентного періоду), наявність ознак позитивної та негативної індукції, поведінка тварин в проміжках між подразненнями.

Були проведені такі спеціальні проби на визначення типологічних властивостей нервової системи, як зовнішнє гальмування, голодування протягом доби, подовження диференцировки до 3 хв. (замість звичайних 10 сек.), згасання і відновлення умовного рефлексу на дзвінок.

У деяких випадках для вивчення рухомості нервових процесів, крім згасання і відновлення умовного рефлексу, провадилося двобічне перероблення сигнального значення подразників. Враховувалась також безумовнорефлекторна поведінка тварин: харчовий, захисний і статевий рефлекс, загальнорухова реакція.

Одержані результати дали можливість говорити про основні властивості нервових процесів — силу, рухомість і врівноваженість, які беруться в основу при визначенні типологічних особливостей вищої нервової діяльності.

На підставі одержаних даних усіх тварин, як було зазначено вище, можна поділити на три групи.

Переходимо до характеристики окремих груп. Насамперед ще раз відзначимо, що, незважаючи на спільність основних властивостей вищої нервової діяльності тварин кожної групи, вони відзначались більш-менш вираженими індивідуальними особливостями.

Перша група — тварини, які за особливостями вищої нервової діяльності належать до сильного врівноваженого типу. Вони можуть бути охарактеризовані так: перший умовний рефлекс з'являється після 6—50 сполучень, стає міцним після 47—91 сполучення. Латентний період умовного рефлексу і величина рухової реакції з перших днів досліду набирають постійного характеру. Умовний рефлекс на наступний подразник виробляється значно швидше і відзначається сталістю. Диференцировка утворюється досить швидко: вперше вона з'являється після 3—9-разового застосування умовного подразника, стає міцною після 6—30-разового і дуже рідко розгальмовується.

Процес гальмування у тварин цієї групи характеризується значною силою.

Тварини спокійно витримували подовження диференцировки до трьох хвилин. Голодування протягом доби дуже мало змінювало умовнорефлекторну діяльність. Зовнішнє гальмування не відбивалося на умовнорефлекторній діяльності.

Згасання і відновлення умовних рефлексів проходили дуже швидко. Поведінка тварин відзначалась такими властивостями: спокійна, орієнтовна реакція на початку дослідів і чітко спеціалізована реакція після зміцнення умовного рефлексу. Дуже характерна поведінка кроликів цієї групи при міцно виробленій диференцировці: коли лунає звук диференціовального подразника, тварина лягає перед кормушкою і відвертає від неї морду; після закінчення дії подразника — встає.

Друга група — тварини, які за типологічними особливостями вищої нервової діяльності належать до сильного неврівноваженого типу. Перший умовний рефлекс з'являється після 14—24 сполучень, стає міцним після 44—82 сполучень. Диференцировка виробляється з великими труднощами (вперше диференцировка з'являється на 2—30-му застосу-

ванні подразника, міцна диференцировка — після 35—44 застосувань), часто розгальмовується, а в деяких випадках не вдається домогтися міцної диференцировки. Більшість тварин цієї групи не витримувала подовження диференцировки. Голодування протягом доби майже в усіх випадках відбилось на умовнорефлекторній діяльності і проявилось скороченням латентного періоду, збільшенням величини рухової реакції, розгальмуванням диференцировки.

Змінювалась також і міжсигнальна поведінка тварин: кролики часто в проміжках між сигналами штовхали дверцята кормушки, а деякі тварини їх підіймали, всовували в кормушку морду і залишались у такому стані, чекаючи умовного сигналу. Зовнішнє гальмування майже зовсім не відбивалось на умовнорефлекторній діяльності.

Процес згасання умовного рефлексу в порівнянні з попередньою групою тварин проходив повільно (на 18—20-му непідкріпленні), умовний рефлекс відновлювався швидко (на першому—четвертому сполученні).

Поведінка тварин на початку дослідів характеризувалась дуже жвавою орієнтацією і сильною руховою реакцією, які в міру вироблення умовного рефлексу змінились напруженим стартуванням перед кормушкою з моментальною реакцією на звук умовного подразника. Під впливом диференціовального подразника тварини напружено сиділи перед кормушкою і часто після закінчення його дії штовхали дверцята кормушки. В умовах лабораторії ці кролики відзначались своєю поведінкою: все в них викликало жваву орієнтувальну реакцію: вони вистрибували з своїх ящиків, бігали по коридору. Більшість тварин сама поверталась у свої ящики, а деяких доводилось повертати на місце криком. В дослід їх треба було брати в першу чергу, оскільки така активна поведінка в лабораторії часто супроводжувалась погіршенням умовнорефлекторної діяльності.

Третя група — тварини, які за своїми типологічними особливостями належать до слабого типу нервової діяльності. Умовний рефлекс з'являється після 26—103 сполучень, стає міцним після 70—274 сполучень. У деяких тварин умовний рефлекс не з'являвся навіть після 300—350 сполучень. Часто спостерігалось випадання умовних рефлексів, не викликане будь-якими помітними зовнішніми причинами. Після перших застосувань диференціовального подразника у тварин цієї групи була відзначена відсутність спеціалізованої реакції. Проте зв'язати це з силою гальмівного процесу нема ніяких підстав, бо майже в усіх тварин після застосування диференціовального подразника розвивалось міцне послідовне гальмування (повне або часткове), випадання умовних рефлексів, подовження латентного періоду, зменшення величини рухової реакції, що, навпаки, свідчить про слабкість гальмівного процесу.

В багатьох випадках тварини витримували подовження диференціовального подразника, але майже завжди після припинення його дії спостерігалось тривале послідовне гальмування. Голодування протягом доби або не змінювало умовнорефлекторної діяльності, або погіршувало її. Застосування зовнішнього гальмування спричиняло випадання умовних рефлексів, а потім зменшення величини рухової реакції і подовження латентного періоду умовного рефлексу. Згасання умовного рефлексу відбувалось на другому — п'ятому застосуванні умовного сигналу без підкріплення. Відновити умовний рефлекс у той самий день, незважаючи на багаторазове застосування умовного сигналу (до 50 разів), майже ніколи не вдавалось.

Поведінка цієї групи тварин відзначалась слабкістю орієнтувальної реакції, полохливістю, настороженістю (здебільшого вони сиділи, при-

тиснувшись до однієї з с дослідів викликав пору

У деяких тварин на рігався дуже цікавий ф підкріпленні і в її тіль припинення дії умовно їжу у роті і знову почи сигналу, в результаті чо

Отже, у деяких тва спочатку проявлялась н а в умовній жувальній р

Поза камерою твар ящика, цілком байдужі

Така в загальних р вищої нервової діяльнос

Серед наших піддосл становили кролики сил нервової діяльності, тва

На підставі резуль спробу вивчити вищу н правданою і перспектив

Для цієї мети з ус методика проф. Л. І. Ко

Павловские сред Ливанов М. Н., Учен дицине, т. I, 1951.

Ливанов М. Н. и К зоологов, фармаколог и б Русинов В. С., Тези ков, 1955.

Малиновский О. I т. II, 1953.

Орещук Ф. А., Физи Понурова В. А., Тр 1953.

Образцова Г. А., Т Бару В. А., Журн. вы Брегадзе А. и Тар ташвили, № 3, 1937.

Беритов И. С., Там Бериташвили И. С. Аринчин Н. И., Тру Савчук В. И., Там Синельников Е. И. миков, 1926.

Симонов П. В., Жур Долин А. О. и Кры Дорошкевич А. А., Барыкина О., Журн. Бережная Н. М., Т

«Основы иммунитета», 1954.

Воронин Л. Г., При Фролов Ю. П., Успех Брегадзе А., Журн. Голубев Н. А., Труд Малиновский Р. В. Ведяев Ф. П., Физи Котляревский Л. I

Український інститут е лабораторія па

тиснувшись до однієї з стінок камери). Будь-який сторонній звук під час досліду викликав порушення умовнорефлекторної діяльності.

У деяких тварин на початку вироблення умовного рефлексу спостерігався дуже цікавий факт: кролик брав їжу з кормушки при першому підкріпленні і їв її тільки в момент звучання умовного сигналу. Після припинення дії умовного подразника кролик припиняв жувати, тримав їжу у роті і знову починав жувати тільки під час звучання умовного сигналу, в результаті чого одного підкріплення вистачало на весь дослід.

Отже, у деяких тварин цієї групи умовнорефлекторна діяльність спочатку проявлялась не в спеціалізованій локальній руховій реакції, а в умовній жувальній реакції.

Поза камерою тварини третьої групи лежали, кожна у кутку свого ящика, цілком байдужі до навколишньої обстановки.

Така в загальних рисах характеристика типологічних особливостей вищої нервової діяльності кроликів усіх трьох груп.

Серед наших піддослідних тварин найбільшу (або однакову) кількість становили кролики сильного неурівноваженого і слабого типу вищої нервової діяльності, тварин сильного урівноваженого типу було менше.

На підставі результатів досліджень можна зробити висновок, що спробу вивчити вищу нервову діяльність у кроликів слід вважати виправданою і перспективною.

Для цієї мети з успіхом може бути використана рухово-харчова методика проф. Л. І. Котляревського.

ЛІТЕРАТУРА

- Павловские среды, «Среда» 30 жовтня 1929 р., т. I, 1949.
Ливанов М. Н., Учение И. П. Павлова в теоретической и практической медицине, т. I, 1951.
Ливанов М. Н. и Королькова Г. А., Труды Всесоюзного общества физиологов, фармакологов и биохимиков, т. I, 1952.
Русинов В. С., Тезисы VIII съезда физиологов, фармакологов и биохимиков, 1955.
Малиновский О. В., Труды Института физиологии им. И. П. Павлова, т. II, 1953.
Орещук Ф. А., Физиолог. журн. СССР, XXXVI, № 4, 1950.
Понурова В. А., Труды Института физиологии им. И. П. Павлова, т. II, 1953.
Образцова Г. А., Там же.
Бару В. А., Журн. высшей нервн. деят., т. IV, в. 5, 1954.
Брегадзе А. и Таругов С., Труды Института физиологии им. И. Бериташвили, № 3, 1937.
Беритов И. С., Там же.
Бериташвили И. С., Вестник АН СССР, № 10, 1939.
Аринчин Н. И., Труды Воронежского мед. института, 1948.
Савчук В. И., Там же.
Синельников Е. И., Труды II съезда физиологов, фармакологов и биохимиков, 1926.
Симонов П. В., Журн. высшей нервн. деят., т. IV, в. 4, 1954.
Долин А. О. и Крылов В. А., Журн. высшей нервн. деят., т. II, в. 4, 1952.
Дорошкевич А. А., Журн. высшей нервн. деят., т. IV, в. 1, 1954.
Барыкина О., Журн. микробиол., патол. и инфекц. болезней, т. 6, в. 2, 1926.
Бережная Н. М., Тезисы докладов на научной конференции по проблеме «Основы иммунитета», 1954.
Воронин Л. Г., Природа, № 1, 1952.
Фролов Ю. П., Успехи соврем. биол., т. VIII, в. 2, 1938.
Брегадзе А., Журн. exper. биол. и мед., т. XII, № 33, 1929.
Голубев Н. А., Труды II съезда физиологов, фармакологов и биохимиков, 1926.
Малиновский Р. В., Физиолог. журн. СССР, XXXVIII, № 5, 1952.
Ведяев Ф. П., Физиолог. журн. СССР, т. XL, № 6, 1954.
Котляревский Л. И., Журн. высшей нервн. деят., т. I, № 5, 1951.
Український інститут епідеміології і гігієни,
лабораторія патофізіології

К вопросу об изучении высшей нервной деятельности у кроликов

Н. М. Бережная

Резюме

Высшая нервная деятельность у кроликов в настоящее время еще недостаточно изучена. Имеющиеся по этому вопросу немногочисленные работы не дают о ней полного представления.

Между тем изучение этого вопроса представляет значительный интерес при целом ряде исследований как физиологических, так и патофизиологических.

Целесообразность изучения высшей нервной деятельности у данного вида животных подтверждается литературными данными.

Настоящая работа ставит своей целью обобщить имеющиеся у нас данные по этому вопросу.

Для изучения высшей нервной деятельности у кроликов была использована двигательно-пищевая методика Л. И. Котляревского.

Проведенная работа позволила разделить всех животных по типологическим особенностям высшей нервной деятельности на три группы (сильные уравновешенные, сильные неуравновешенные и слабые) и дать характеристику каждой группы.

Попытку изучения высшей нервной деятельности кроликов следует считать вполне оправданной. Для этой цели с успехом может быть использована двигательно-пищевая методика Л. И. Котляревского.

Деякі особливості дії у теплокровних тваринах

Було показано (Жеру), що охолодження у теплокровних тваринах збуджує, які виходять з впливу кори головного мозку, викликані прямим наданням кіркових рухових аналізів.

В результаті полегшення ритму дихальних рухів (вискового, орбікулярного).

Як відомо, численні дослідження (1899; Чешков, 1939; Винніченко) з охолодженням тварин, зокрема, дихальні рухи кіркових рухів, зв'язавши їх з охолодженням.

Ми мали нагоду спостерігати наступне зникнення орбікулярної кори великих півкуль головного мозку відділу центральної нервової системи, що свідчило і підвищення потенціалів електричним струмом.

В цьому повідомленні ми повідомляємо про охолодження значної частини звичайно спостеріганого блукаючого нерва.

Охолодження тварин (середовища, між стінками якої було поставлено 14 дослідних рівня щитовидного хряща, під електроди для наступного поєднання переривистого струму, який тривало доти, поки спостерігалося, можна було судити про силу самої сили застосовували і припинили. В усіх дослідках реєструвалися кров'яний тиск. Підготовлено болювання і легкого морфіну.

Результати

При подразнюванні і спостерігалась затримка дії помітно зменшувалась можна бачити з рис. 1.