

Про одержання експериментального неврозу у собак за рухово-захисною методикою

А. Г. Мартиненко

При вивченні вищої нервової діяльності собак, зокрема для одержання експериментального неврозу, в основному застосовується класична павловська слинна методика.

З інших методичних варіацій найбільшого поширення набула рухово-захисна методика, запропонована В. П. Протопоповим 50 років тому. Зараз існує кілька модифікацій цієї методики, але основні принципи її залишилися незмінними. Суть її така: під час дії індиферентного подразника собаці на ділянці однієї з кінцівок завдають больового подразнення електричним струмом, у відповідь на яке собака відсмикує лапу. Після деякої кількості таких сполучень піднімання відповідної кінцівки починає викликати один індиферентний подразник, без больового подразнення, тобто виникає умовний рефлекс.

Таким чином, тут збережені основні принципи класичної павловської методики. Проте рухово-захисна методика має істотні відмінності в порівнянні із слинною.

По-перше, в рухово-захисній методиці ефектором є соматична мускулатура, в слинній—слинна залоза. Скелетний м'яз у функціональному відношенні більш лабільний, слинна залоза—більш інертна. Скелетний м'яз зв'язаний з вищими відділами центральної нервової системи і з корою головного мозку через соматичну нервову систему, слинна залоза—через вегетативну.

По-друге, при застосуванні рухово-захисної методики застосовують безумовне порогове або трохи сильніше від порогового подразнення, інакше кажучи, умовний рефлекс виробляється на основі слабкого безумовного подразнення. При застосуванні слинної методики умовне подразнення підкріплюють безумовним подразненням значної сили.

Ці основні відмінності кожної методики треба мати на увазі, оцінюючи одержані факти, які викладаються нижче.

Праць, в яких при вивченні вищої нервової діяльності собак була використана рухово-захисна методика, відомо досить багато, але для одержання експериментального неврозу її майже не застосовують. Кілька праць, які можна знайти в літературі з цього питання, присвячені головним чином вивченню можливості одержання експериментального неврозу за допомогою цієї методики та його проявів (Аптер, 1949; Бірюкович і Наумова, 1950; Хільченко, 1950; Гусева, 1957). Ці автори, користуючись виробленими за методикою В. П. Протопопова позитивними і негативними (гальмівними) умовними рефlekсами, застосовували властиві слинній методиці прийоми («зшибка», подовження дифе-

ренцировки, переробка сигнального значення умовних подразників то-що).

Викликаний експериментальний невроз проявлявся у порушенні вироблених умовних рефлексів, в деякому збудженні собаки під час експерименту, в частих або рідких, хаотичних або ритмічних підніманнях кінцівки, переступанні всіма кінцівками; в тому, що тварина в станку в'яла, а при звільненні із станку у неї різко наростає збудження і т. п.

В цих працях, таким чином, дана позитивна відповідь на питання про можливість одержання експериментального неврозу у собак за допомогою рухово-захисної методики. Проте, незважаючи на виключну простоту цієї методики, для одержання неврозу у собак її не застосовують, віддаючи перевагу технічно значно складнішій слинній методиці.

Велике значення мала б порівняльна оцінка експериментального неврозу, викликаного у собак за допомогою класичної слинної та рухово-захисної методик. На жаль, таких праць досі немає, за винятком одного маленького повідомлення Є. Г. Гусевої (1956), яка одержала факти, аналогічні нашим даним, викладеним нижче.

Ми не ставили собі за спеціальну мету вивчення можливості одержання експериментального неврозу за допомогою рухово-захисної методики і його проявів. Нам необхідно було викликати у собак невроз і простежити на його фоні за розвитком індукованих пухлин у цих тварин. Застосувати слинну методику було неможливо через те, що канцерогенна речовина β -нафтиламін, яким ми індукуємо пухлини, іноді викликає диспептичні розлади.

Методика досліджень

Дослідження провадилися на шести собаках.

У них був вироблений динамічний стереотип умовних рефлексів. Умовні подразники чергувались у такому порядку: дзвінок середньої сили, світло (електрична лампочка 45 Вт), метроном (100 ударів на хвилину), булькання, диференціальний метроном (50 ударів на хвилину) і знову той самий дзвінок. Інтервали між дією кожного з чергових подразників — 5 хв. Больове подразнення електричним струмом завдавали в ділянці верхньої третини гомілки передньої правої кінцівки. Це місце старанно виштригали, змочували фізіологічним розчином і потім до нього прикріплювали електроди. Електричний струм застосовували від міської освітлювальної сітки через понижуючий трансформатор.

Типологічних особливостей нервової системи собак за загальноприйнятими тестами не визначали, але в процесі роботи з тваринами в камері умовних рефлексів чітко виявились основні риси вищої нервової діяльності кожної з них.

Результати досліджень

Відомо, що розвиток експериментального неврозу в значній мірі залежить від типу нервової системи тварин і що найбільш схильні до «зривів» представники двох крайніх типів: слабого і сильного нестримного.

У нас було чотири собаки першого і другого типів: Найда і Депа — слабого гальмівного; Пальма і Рябина — сильного нестримного типу нервової системи. Інші дві тварини — Сігва і Джільда — належали до проміжного типу.

На рис. 1 наведена кімограма динамічного стереотипу умовних рефлексів у Найди.

Характерною рисою представників слабого типу є те, що у них умовні рефлексивні, особливо позитивні, виробляються з великими труднощами, але після їх утворення собака працює дуже чітко, як автомат, і стає «прямо хорошою машиною» (І. П. Павлов).

На наведений кімограмі умовних рефлексів Найди чітко виявився цей автоматизм умовнорефлекторної реакції.

Зовсім іншого, протилежного характеру реакція у Пальми — собаки нестримного типу нервової системи (кімограма на рис. 2). У Пальми не вдалося добитись більш-менш чіткої локалізації умовнорефлекторної реакції. На умовне подразнення вона відповідала загальним руховим збудженням, робила масу хаотичних рухів, які часто супроводжувались гавканням або скавучанням. Стійкої диференцировки в неї

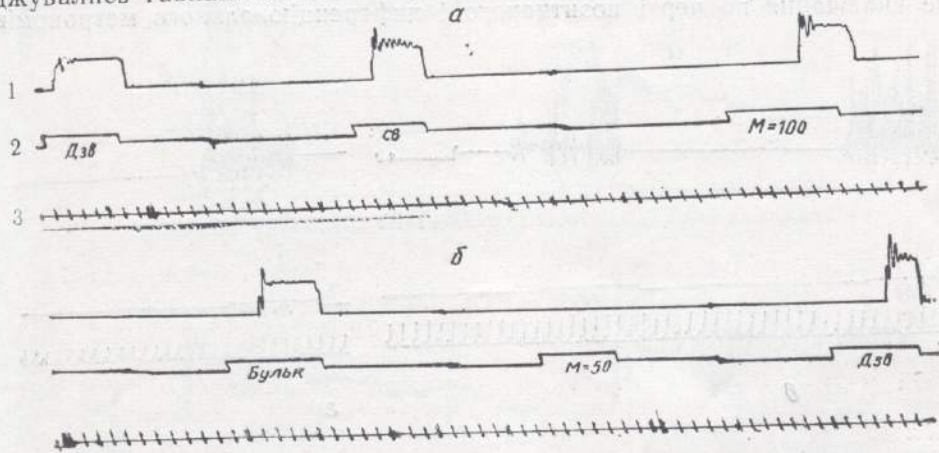


Рис. 1. Кімограма динамічного стереотипу умовних рефлексів собаки Найди (до-слід 27.III 1956 р.), б є продовженням а.

1 — запис рухів лапи собаки; 2 — запис включення умовних подразнень; 3 — відмітка часу (через кожні 2 сек.). Умовні подразники: дзв. — дзвоник, св. — світло, М-100 — метроном-100, М-50 — метроном-50, бульк. — булькання. Інтервали між умовними подразненнями представлені частково.

також не вдалося добитись. Записані на кімограмі рухи лапи супроводжувались значним загальним руховим збудженням.

Таким чином, Найда і Пальма за характером вищої нервової діяльності є тими тваринами, на яких найбільш виразно мала проявитись ефективність тих чи інших прийомів «зриву» вищої нервової діяльності.

Після того як у всіх шести собак був вироблений стереотип умовних рефлексів, було приступлено до дослідів по викликанню у них експериментального неврозу. Було випробувано багато тих прийомів «зриву», якими звичайно користуються з цією метою при застосуванні слинної методики.

Ось основні із застосованих нами способів «зриву» за допомогою рухово-захисних умовних рефлексів.

Подовження диференцировки. Цей прийом виявився зовсім неефективним. Дія диференціовального умовного подразника на протязі 1—15 хв. у жодної тварини не викликала порушення вищої нервової діяльності.

Одноразова за експериментальний день «зшибка» також не призводила до порушення умовнорефлекторної діяльності у жодної тварини. Після звучання М-100 на протязі 10 сек. зразу ж, без перерви, включали диференціовальний метроном-50. При цьому собаки майже завжди реагували адекватно: при звучанні М-100 піднімали відповідну лапу, а при включенні М-50 опускали її. Стереотип залишався непорушеним ні в день експерименту, ні в наступні дні.

Багаторазова безперервна «зшибка», тобто включен-

ня по черзі позитивного і диференціювального метрономів без інтервалів, кілька разів підряд, справила незначний вплив лише на двох піддослідних собак. При включенні по черзі М-100 і М-50 по 10—20 сек. без інтервалів на протязі 1—5 хв. собаки, як правило, спочатку відповідали адекватною реакцією, потім заспокоювались і стояли спокійно або хаотично піднімали й опускали відповідну кінцівку.

Така багаторазова безперервна «зшибка» найбільший вплив мала на Найду, собаку з найслабшою нервовою системою. Так, чотириразове включання по черзі позитивного і диференціювального метрономів

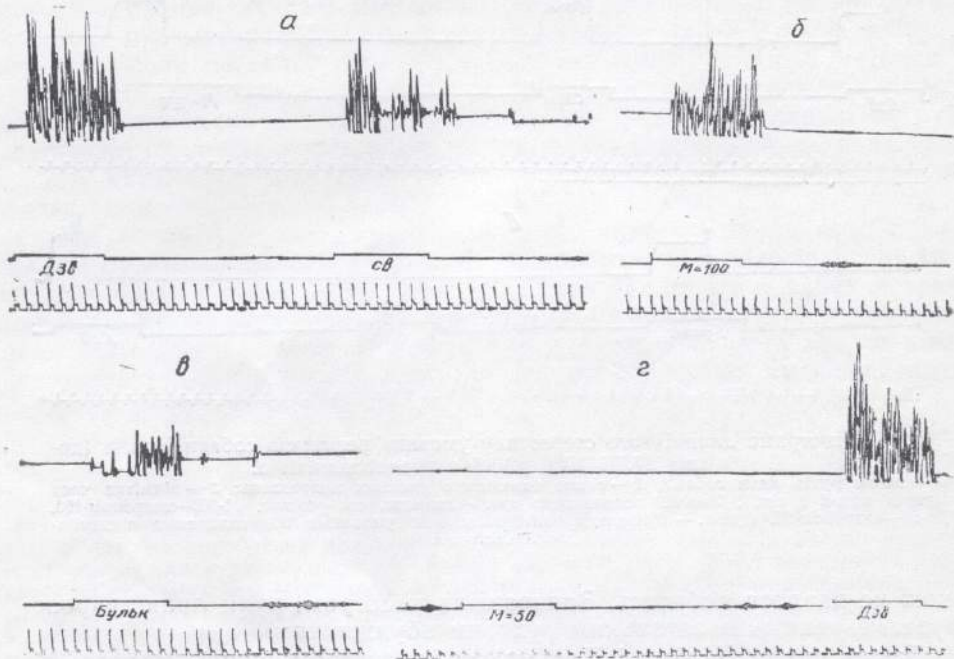


Рис. 2. Кімограма динамічного стереотипу умовних рефлексів собаки Пальми (дослід 9.V 1956 р.); б є продовженням а, в—продовження б і т. д. Пояснення під рис. 1 і в тексті.

привело у Найди до зникнення на четвертий день після експерименту всіх позитивних умовних рефлексів стереотипу, за винятком рефлексу на перший дзвінок. Потім умовні рефлекси почали поступово відновлюватись, і через два тижні стереотип повністю відновився.

У інших собак ефект від цього прийому був ще слабшим. Наприклад, в досліді з Рябиною на протязі 5 хв. включали М-100 і М-50. Тварина при цьому безладно то піднімала, то опускала відповідну лапу, виявляла орієнтувальну реакцію. Через три дні після цього в неї був розгальмований диференціювальний умовний рефлекс, а через тиждень диференцировка відновилась.

Скорочення інтервалів між умовними подразниками стереотипу від 5 до 2 хв. викликало порушення умовно-рефлекторної діяльності тільки у Найди. В експериментальний день, коли замість п'ятихвилинного інтервалу між умовними подразниками був застосований двохвилинний, Найда «працювала» відмінно. На другий день після цього у неї зник позитивний умовний рефлекс на М-100. На четвертий день зник умовний рефлекс на булькання, на п'ятий—усі позитивні умовні рефлекси були загальмовані, зберігся тільки один

умовний рефлекс на перший подразник стереотипу — дзвінок. Через місяць динамічний стереотип умовних рефлексів у цієї тварини відновився.

У решти собак така раптова і різка перебудова стереотипу умовних рефлексів не викликала порушень вищої нервової діяльності.

Включення всіх подразників стереотипу по черзі, без інтервалів двічі підряд викликало незначні порушення умовних

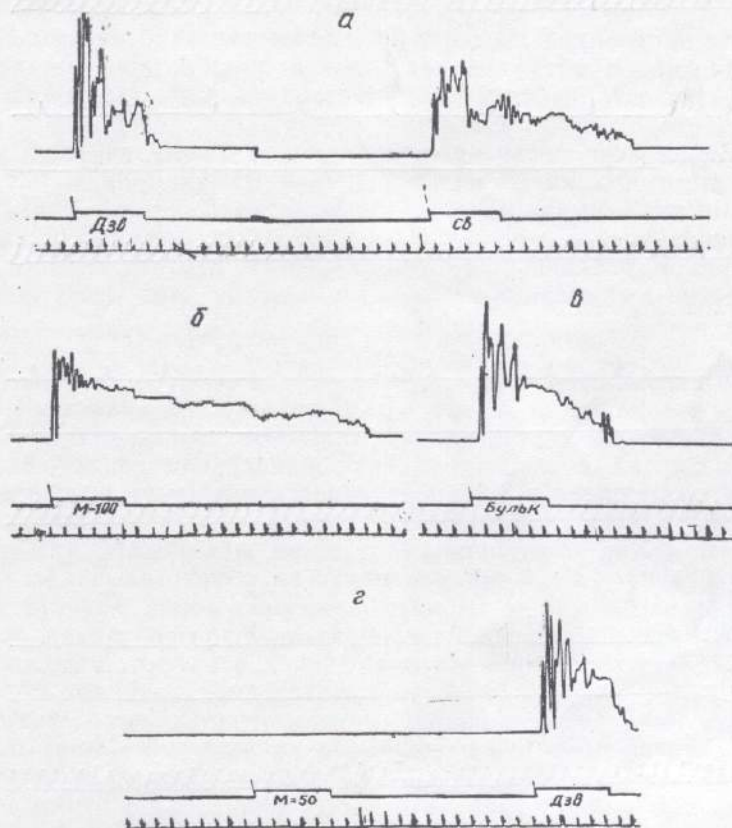


Рис. 3. Кімограма динамічного стереотипу умовних рефлексів собаки Депа (дослід 21.III 1956 р.): б — продовженням а, в — продовженням б і т. д. Пояснення під рис. 1 і в тексті.

рефлексів у найбільш збудливої собаки — Пальми. У неї через тиждень посилилась загальна рухова реакція на умовні подразнення і розладналась диференцировка, яка у цієї тварини взагалі була досить нестійкою. На решту собак (крім Депа) цей прийом помітного впливу не справив.

Одночасне застосування трьох умовних подразників (дзвінок+світло+булькання) на протязі 5 хв. При цьому поведінка чотирьох собак — Найди, Депа, Сігви і Джильди — під час досліду була звичайною: піднявши лапу під час такого подразнення, через 10—30 сек. опускали її і стояли спокійно. В наступні дні у них також не помічалось порушення вищої нервової діяльності. Рябина і Пальма під час такого досліду виявляли бурхливу загальну рухову реакцію, особливо сильною вона була у Пальми: тварина кидалася у станку, лізла на стойки, гарчала, скигтила. У Рябини після цього сте-

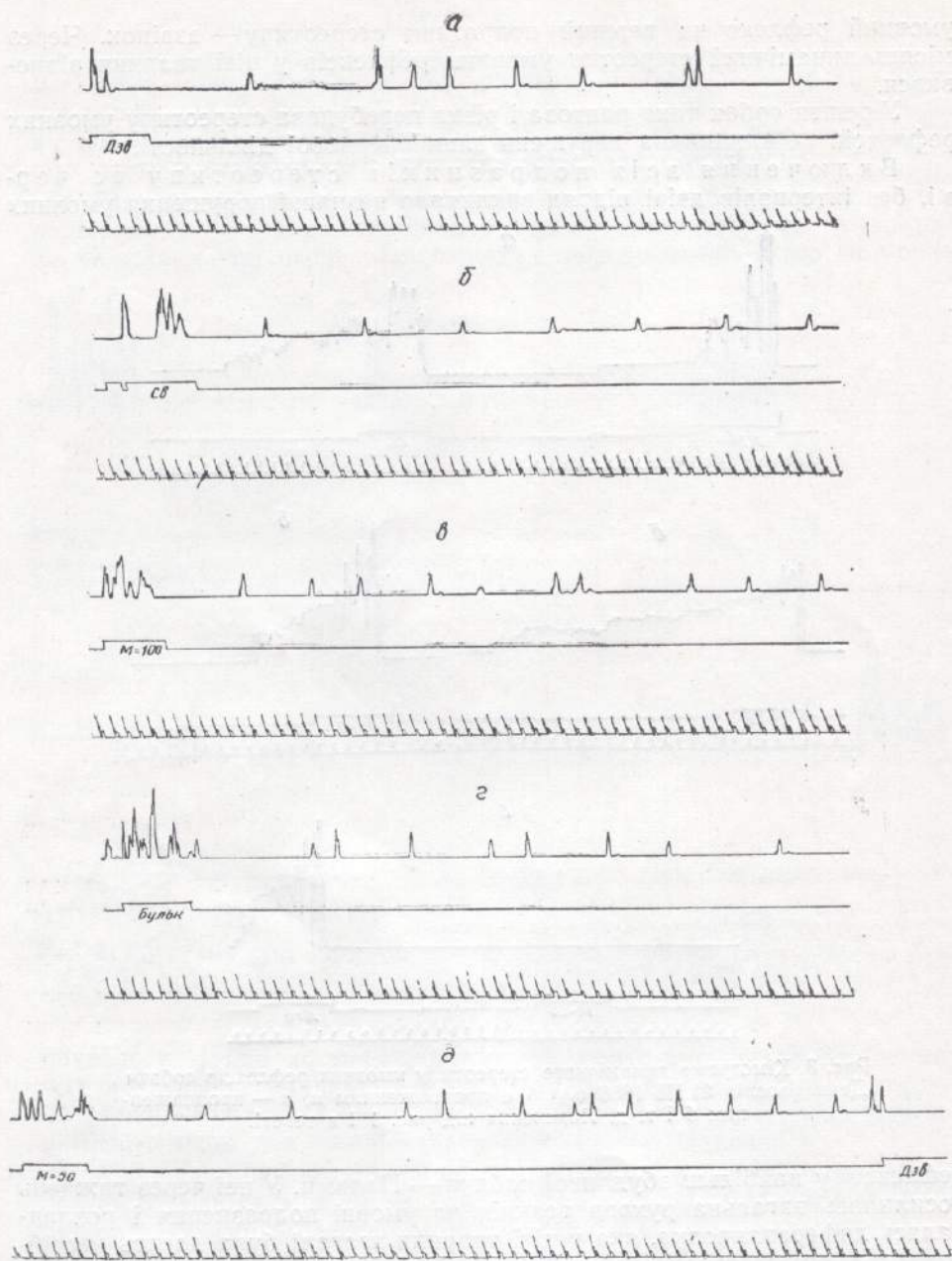


Рис. 4. Кімограма динамічного стереотипу умовних рефлексів собаки Дєпи (дослід 4.VII 1956 р.); б є продовженням а, в — продовженням б і т. д. Пояснення під рис. 1 і в тексті.

реотип не порушився, а у Пальми зникла диференцировка і на позитивні умовні подразники вона почала відповідати дуже бурхливим загальним збудженням. Через півтора місяця ці невротичні явища в неї зникли, стереотип відновився.

У Дєпи після останніх двох грийомів розвинулись часті, іноді досить ритмічні посмикування кінцівки. У собаки, після того як був ви-

роблений динамічний стереотип умовних рефлексів, без спеціальної невротизації з'явилась застійність збуджувального процесу: після виключення умовного подразника Депа деякий час, іноді до 30—60 сек., тримала лапу піднятою. Частіше це спостерігалось після умовного подразника «світло+М-100». На кімограмі (рис. 3) видно, що після виключення умовного подразника «світло» собака не опускає кінцівку на протязі 20 сек. (відмітка часу 2 сек.), а після позитивного метронома— 36 сек.

Після того як були застосовані по черзі всі подразники стереотипу без інтервалів двічі підряд, а через два дні — три подразники (дзвінок+світло+булькання) на протязі 5 хв., у собаки через 10 днів застійність подразнювального процесу змінилась значно помірнішим підніманням лапи на умовні подразнення, одночасно розвинулись посмикування тієї ж кінцівки. Ці порушення відбиті на кімограмі (рис. 4). Посмикування кінцівки іноді були досить ритмічними. Така ритмічність зображена на кімограмі в інтервалі між умовними подразненнями «світло+М-100». Цей тик був досить стійким і проявлявся в експерименті протягом року, поки не змінився іншими симптомами неврозу.

Обговорення результатів досліджень

Іноді виникає потреба в моделі неврозу для дослідження будь-яких інших фізіологічних або патологічних процесів, що відбуваються на його фоні. Тоді з'являється необхідність викликати у піддослідної тварини стійкий експериментальний невроз загального характеру, тобто «зрив» не вузько обмеженого прояву коркової діяльності, а більш поширене порушення, яке б охопило й інші сторони діяльності кори головного мозку. Наприклад, якщо треба вивчити в якійсь мірі вплив експериментального неврозу на пухлинний процес, а «зрив» обмежується тільки вузьким колом порушень, скажімо, в руховій сфері, і не поширюється на нервовотрофічні сторони коркової діяльності, то модель не дасть належного ефекту. Експериментальний невроз такого характеру навряд чи вплине на розвиток пухлинного процесу.

Одержані нами дані показують, що викликати такий «загальний невроз» за допомогою умовних рефлексів, вироблених за рухово-захисною методикою, навряд чи можливо.

Серед шести піддослідних собак були представники тих типів нервової системи, які легко піддаються «зривам» вищої нервової діяльності. Була випробувана значна кількість звичайних в слинній методиці прийомів «зриву», але у жодної тварини не вдалося викликати стійкий невроз.

Такі прийоми, як подовження диференцировки, одноразова в експериментальний день «зшибка», перестановка черговості умовних подразників стереотипу, виявились неефективними. Багаторазова безперервна «зшибка», різке скорочення інтервалів між умовними подразниками стереотипу з 5 до 2 хв., включання всіх подразників стереотипу по черзі без інтервалів, одночасна дія трьох умовних подразників (дзвінок+світло+булькання) на протязі 5 хв. — справили певну дію на деяких тварин, але майже в усіх випадках порушення вищої нервової діяльності були незначними короткочасними. Ці тварини належать до слабого типу нервової системи (Найда і Депа) або ж до сильного нестримного типу (Пальма і Рябіна).

У трьох собак «зрив» полягав у порушеннях вироблених умовних рефлексів. У Найди завжди зникали позитивні умовні рефлекси, а у Пальми і Рябини зникла диференцировка і посилювалась реакція на позитивні умовні подразники.

В однієї собаки (Депи) дія всіх подразників стереотипу по черзі без інтервалів і потім (через два дні) дія трьох подразників (дзвінок + світло + булькання) одночасно на протязі 5 хв. привела до розвитку посмикувань лапи-ефектора, частих, іноді досить ритмічних, і слабого піднімання лапи при застосуванні умовного подразнення. Тик був дуже стійким і тривалим, він виявлявся в кожному досліді на протязі року.

Таким чином, питання про одержання експериментального неврозу в собак за допомогою рухово-захисної методики потребує дальшого вивчення. Можливо, слід розробити спеціальні прийоми «зриву» з урахуванням анатомо-фізіологічних особливостей рефлекторної дуги рухово-захисного умовного рефлексу. Прийоми «зриву», які застосовують при використанні слинної методики, не можуть дати такого ефекту при використанні рухово-захисної методики хоч би тому, що рухова сфера кори головного мозку відзначається більш функціональною лабільністю, ніж слинно-секреторна.

Тривалість і глибина експериментального неврозу, очевидно, в значній мірі залежать також від характеру підкріплення умовних подразнень під час вироблення умовних рафлексів. Рухово-захисні умовні рефлекси виробляються на основі слабого безумовного підкріплення, про що вже було сказано вище. Тому спроба використати ці умовні рефлекси для «зриву» ніколи не дасть тих результатів, які при інших рівних умовах можна одержати за допомогою слинно-секреторних умовних рефлексів, вироблених на основі значно сильнішого безумовного підкріплення.

Висновки

1. Звичайні при застосуванні слинної методики прийоми «зриву» вищої нервової діяльності виявились неефективними або дали незначний ефект в роботі за рухово-захисною методикою.

2. У однієї собаки слабого типу нервової системи після спроб викликати «зрив» виник тик лапи-ефектора — часті, іноді досить ритмічні посмикування кінцівки. Тик спостерігався на протязі року. Викликати інші порушення вищої нервової діяльності у цієї собаки не вдалось. У другій собаки слабого типу нервової системи «зриви» полягали в загальмуванні позитивних умовних рефлексів, у двох собак сильного нестримного типу — в розгальмуванні диференцировки і посиленні реакції на позитивні умовні подразнення.

У інших трьох собак порушення вищої нервової діяльності були взагалі незначними і короткочасними і зникали без будь-якого лікування.

3. Питання про викликання експериментального неврозу при застосуванні рухово-захисної методики потребує дальшого вивчення. Є необхідність розробки спеціальних для цієї методики способів «зриву», в яких були б ураховані анатомо-фізіологічні особливості рефлекторної дуги рухово-захисного умовного рефлексу та інші особливості цієї методики.

ЛІТЕРАТУРА

- Аптер И. М., Сессия, посвящ. 100-летию со дня рожд. И. П. Павлова, Изд-во АН УССР, К., 1949.
Аптер И. М., Труды XIV сессии Укр. психоневр. Ин-та, 1947.
Бирюкович П. В., Наумова В. В., в кн.: Протопопов В. П., Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте, К., 1950.
Гусева Е. Г., Труды Ин-та физиол. им. И. П. Павлова, т. V, 1956.
Гусева Е. Г., Труды Ин-та физиол. им. И. П. Павлова, т. VI, 1957.
Павлов И. П., О типах высшей нервной деятельности и экспериментальных неврозах, М., 1954.

Хильченко А. Е., в кн.: Протопопов В. П., Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте, К., 1950.

Институт фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР,
лабораторія компенсаторних
і захисних функцій

Надійшла до редакції
7.XII 1958 р.

О получении экспериментального невроза у собак по двигательнo-оборонительной методике

А. Г. Мартыненко

Резюме

При получении экспериментального невроза у собак обычно применяют классическую слюнносекреторную методику. Однако ее не всегда возможно применить, в частности в том случае, когда опыты связаны с нарушением функции пищеварительного аппарата.

Из других методических вариаций наиболее распространенной является двигательнo-оборонительная методика В. П. Протопопова. За 50 лет существования этой методики появилось только несколько работ, посвященных вопросу о возможности получения экспериментального невроза с ее помощью, а для получения экспериментального невроза с целью изучения других патологических процессов на его фоне эта методика совсем не применяется.

Опыты проводились на шести собаках. У них был выработан по двигательнo-оборонительной методике динамический стереотип условных рефлексов. Затем проведены опыты по получению экспериментального невроза с помощью выработанных двигательнo-оборонительных условных рефлексов. Было испытано много обычных в слюнносекреторной методике приемов «срыва» высшей нервной деятельности, но получить стойкий и достаточно глубокий экспериментальный невроз не удалось несмотря на то, что среди подопытных животных были представители тех типов нервной системы, которые наиболее легко поддаются «срывам», т. е. представители слабого и сильного безудержного типов.

Такие приемы, как удлинение дифференцировки, однократная в день опытов «сшибка», ни у одной собаки не вызвали сколько-нибудь заметного нарушения высшей нервной деятельности. Почти никакого эффекта не дал прием включения всех раздражителей стереотипа поочередно без интервалов. Другие приемы вызвали «срыв» условнорефлекторной деятельности, но он был неглубоким, кратковременным, проходил без всякого лечения и наблюдался после таких приемов только у одной-двух собак.

Этими приемами были: многократная в день опытов непрерывная «сшибка», т. е. поочередное включение положительного и дифференцировочного условных раздражителей без интервалов несколько раз подряд, сокращение интервалов между условными раздражителями стереотипа с 5 мин. до 2 мин., включение всех раздражителей стереотипа поочередно без интервалов два раза подряд, включение трех условных раздражителей стереотипа одновременно в течение 5 мин. При этом у одной собаки слабого типа нервной системы нарушения высшей нервной деятельности выражались в затормаживании положительных условных рефлексов, у второй, тоже слабого типа, развился тик лапы-эффектора, у двух собак сильного безудержного типа отмечалось растормаживание дифференцировки, усиление реакции на положительные условные раздражители.

Таким образом, приемы срыва высшей нервной деятельности, которые широко применяются при работе по слюнной методике и являются обычными для этой методики, совсем не эффективны или мало эффективны при использовании двигательного-оборонительной методики. Других приемов срыва высшей нервной деятельности у собак с помощью двигательного-оборонительных условных рефлексов не существует. Стало быть, вопрос о получении экспериментального невроза по двигательного-оборонительной методике требует дальнейшего изучения и, возможно, выработки специальных для этой методики приемов «срыва», с учетом анатомо-физиологических особенностей рефлекторной дуги двигательного-оборонительного условного рефлекса.

On Obtaining Experimental Neurosis in Dogs by the Motor Defensive Method

A. G. Martinenko

Summary

Experiments were conducted on six dogs. A dynamic stereotype of conditioned reflexes was set up by means of the motor defensive method. Then experiments were conducted on obtaining experimental neurosis by means of developed motor defensive conditioned reflexes. Many of the usual procedures of the saliva-secretory method for derangement of the higher nervous activity were tried out, but the authors did not succeed in obtaining a stable and sufficiently grave experimental neurosis in any of the dogs, although there were among them animals of the nervous system type most susceptible to «derangement», i. e. the weak and the strong impetuous type.