

Позначення на кожному знімку зверху вниз: відмітка часу (1 сек.), EEG ядра рухового аналізатора, відмітка подразнення.

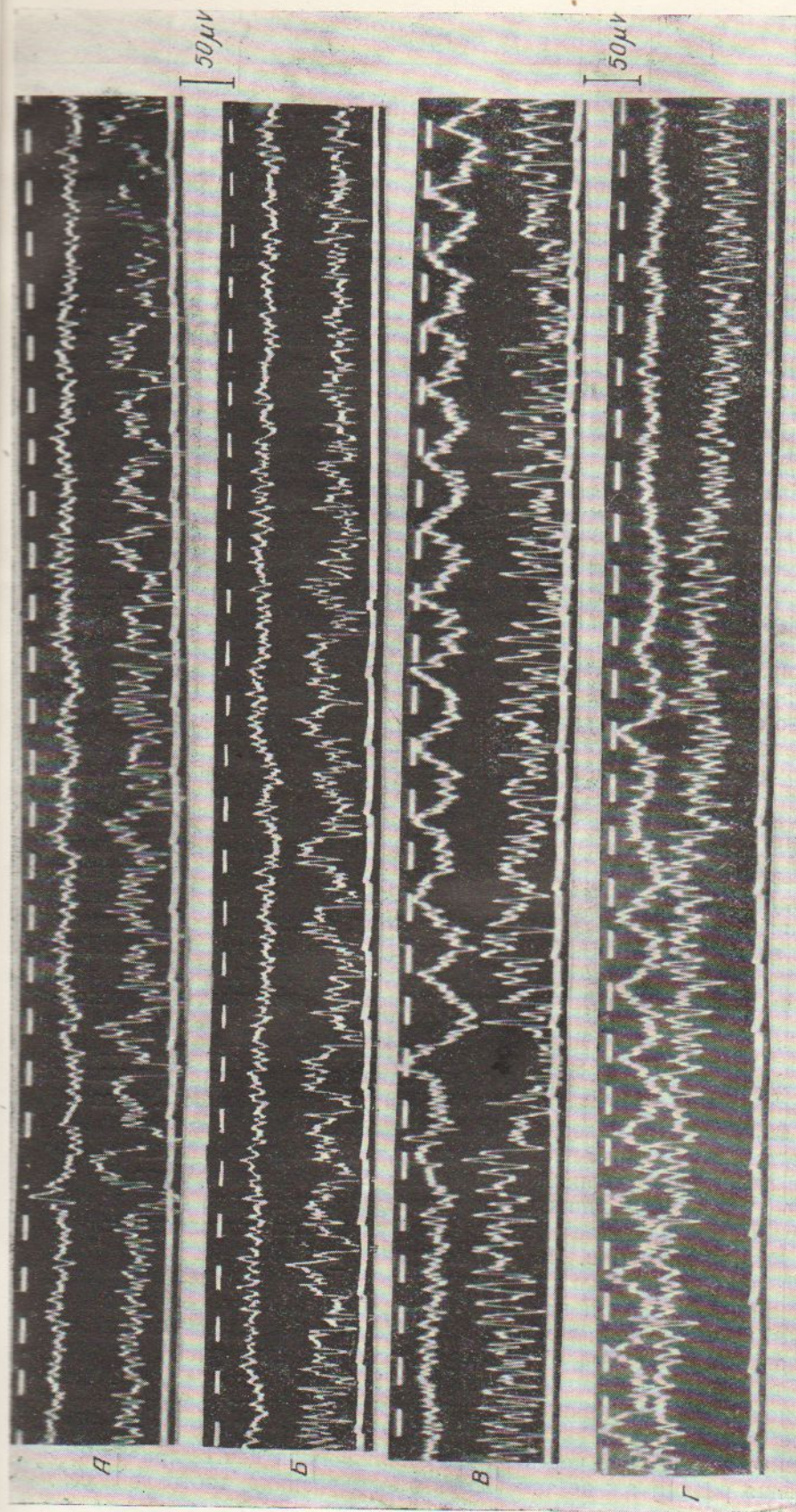


Рис. 2. Реакція ядер рухового і слухового аналізаторів на ритмічні звукові подразнення.

Позначення зверху вниз: відмітка часу (1/6 сек.), EEG ядра рухового аналізатора, EEG ядра слухового аналізатора, відмітка подразнення.
Позначення зверху вниз: відмітка часу (1/6 сек.), EEG ядра рухового аналізатора, EEG ядра слухового аналізатора, відмітка подразнення.

для тварин слабого типу нервової системи (Колесников, 1953). Як позитивні, так і негативні умовні рефлекси утворювалися важко і були дуже нестійкими.

Собака Мишка, самець, вага 16 кг, дворняга. Дуже незрівноважений, часто виявляє надзвичайну агресивність. Позитивні умовні рефлекси утворювалися швидко. Негативні виробити не вдалося. За своєю поведінкою підходить до «нестримного» типу нервової системи.

Собака Зонтик, самець, вага 16 кг, дворняга. Поза камерою веселий та довірливий, з добре вираженою дослідницькою реакцією, в станку поводить дуже добре. Зрівноважений. Умовні рефлекси як позитивні, так і негативні, утворюються швидко. Тварина належить до сильного або до середнього за силою типу вищої нервової діяльності.

Більш детального визначення типу вищої нервової діяльності у цих тварин не проводилося в зв'язку з іншими завданнями дослідження.

При порівнянні вихідної біоелектричної активності мозку згаданих вище собак відзначено чітку різницю в амплітуді реєстрованих потенціалів. У собаки Урана величина біопотенціалів кори не перевищує 8—10 μV (рис. 1, А). Амплітуда коливань різниці потенціалів у собаки Мишки перебуває в межах 30 μV (рис. 2, В).

Слід відзначити, що в цього собаки нерідко реєструється «переміжна» активність, яка характеризується виникненням короточасних (0,5—1,2 сек.) спалахів коливань потенціалу, що в кілька разів перевищують амплітуду фону (понад 100 μV). У собаки Зонтика (рис. 2, А) амплітуда реєстрованих потенціалів коливається від 40 до 60 μV . Щодо частотного складу кривих, то в усіх собак він змінювався (при візуальному підрахуванні) в основному в межах від 16—20 до 30—35 коливань в 1 сек. Будь-яких специфічних особливостей у тварин з різними типологічними рисами виявлено не було.

Для оцінки функціонального стану окремих ділянок кори головного мозку в електроенцефалографії, як відомо, застосовують різні функціональні навантаження. В даній роботі як показник, що характеризує функціональні можливості досліджуваного субстрату, було взято електрофізіологічну реактивність головного мозку, визначувану так, як це прийнято в лабораторії М. Н. Ліванова (Ліванов, 1944; Ліванов і Преображенська, 1947; Думенко, 1955); під реактивністю ми розуміємо інтенсивність змін, спричинюваних подразником в біострумах кори головного мозку.

Аналіз експериментального матеріалу показав, що реактивність одноїменних ділянок кори у відповідь на однорідні подразники у наших піддослідних собак неоднакова. На рис. 1. видно, що у собаки Урана реакція на звук в ядрі слухового аналізатора виражена слабо (рис. 1, А), тобто реактивність цих ділянок кори низька. В тих нечисленних випадках, коли реактивність є значною і реакція чітко виражена (рис. 1, Б), вона через 2,5 сек. припиняється, хоч дія подразника триває. Ці електрографічні дані свідчать про низькі функціональні можливості досліджуваних ділянок кори. На це вказує також (хоч і побічно) та обставина, що собака легко засинав у станку. При цьому не спостерігалось ні зовнішньої реакції на подразники (собака спав, повисаючи в лямках), ні реакції в ЕЕГ; в останньому випадку зберігалися специфічні для сну повільні коливання—1,5 коливання в 1 сек. (див. рис. 1, В)

Щоб вивести собаку з цього стану, було застосовано п'ять електрошкірних подразнень кінцівки, які не викликали загальної оборонної реакції, але супроводилися чітким згинанням кінцівки. Тестове звукове подразнення, застосоване через кілька хвилин після цього, привело до продовження реакції аж до закінчення дії подразника, тобто до 5 сек.

(рис. 1, Г) при звичайній тривалості у 2,5 сек. Отже, для підвищення тону кори великих півкуль до нормального середнього рівня (коли коркові реакції зберігаються до моменту припинення подразнення, що триває 5—10 сек.) потрібні кілька електрошкірних подразнень.

У собаки Зонтика реакції кори головного мозку на різні подразники зникали тільки після припинення подразнень. На рис. 2, А і Б видно, що відповідні коливання різниці потенціалів в ядрі слухового аналізатора змінюються в ритмі, який точно відповідає частоті тестових звукових подразнень. Реактивність цієї ділянки висока, бо амплітуда коливань ЕЕГ при подразненні збільшується, перевищуючи вихідний рівень більш ніж у 2—3 фази.

У собаки Мишки реактивність кори досить висока (рис. 2, В); реакції кори зберігалися також до моменту закінчення подразнення, причому нерідко вони тривали і в післядії протягом 1—2 сек.

Отже, у собак Зонтика і Мишки, на відміну від Урана, спостерігалися схожі зміни, які свідчать про вищу реактивність і більші функціональні можливості, що проявляються в триваліших реакціях. Слід, проте, відзначити, що ми не визначали меж реакцій, оскільки тривалість дії тестових подразнень не перевищувала 5—10 сек. Інакше кажучи, діапазон працездатності коркових клітин (Ліванов, 1944; Лев, 1952) у собак Зонтика і Мишки вищий від цього рівня, у Урана — значно нижчий.

Особливо різка різниця у трьох згаданих собак спостерігається під час розвитку слідових реакцій. На рис. 3, А наведені вихідні ЕЕГ собаки Урана, реакція на звук (із слабким електрошкірним підкріпленням) і післядія. Чітко видно зниження амплітуди біоелектричної активності через 2 сек. після припинення подразнення (рис. 3, Б₁). Через 2 сек. амплітуда коливань різниці потенціалів цих ділянок, особливо ядра слухового аналізатора (верхня ЕЕГ), все ще нижча (рис. 3, Б₂) від вихідного рівня. Через 3 хв. (рис. 3, Б₃) спостерігається значне підвищення активності, яка в 2—3 рази перевершує вихідний рівень. Можна, очевидно, провести аналогію між цим явищем і реакцією віддачі (позитивною індукцією). Тільки через 5 хв. біоелектрична активність повернулася до вихідного рівня.

Такий розвиток слідових процесів спостерігається найчастіше. Проте в ряді випадків у цього ж собаки слідові явища можуть набувати дещо іншого електрографічного виразу. Депресія біоелектричної активності може відбуватися протягом менш тривалого часу (до 30 сек. — рис. 3, В і Г). Слід підкреслити, що тривалість періоду депресії не зумовлюється наявністю електрошкірного підкріплення, бо нерідко спостерігається тривала депресія після непідкріплених звукових або світлових умовних подразнень, а екзальтація іноді може виникнути зразу ж після електрошкірного підкріплення. Детальне вивчення цього питання потребує дальших досліджень. Проте цілком безперечно, що в ЕЕГ собаки Урана слідові процеси мають чітке електрографічне відображення, причому тривалі слідові явища депресивного характеру виразно переважають.

У собаки Зонтика реакція біопотенціалів кори на той чи інший подразник в усіх випадках закінчувалася зразу ж після припинення подразнення і не замінювалась післядією, відмінною від вихідної біоелектричної активності (див. рис. 2, А і Б). Те саме спостерігається і при застосуванні умовного подразника як без підкріплення (рис. 4, А і Б), так і з безумовним електрошкірним підкріпленням (рис. 4, В і Г). В останньому випадку зразу ж після припинення електрошкірного подразнення (рис. 4, Г) відновлюється біоелектрична активність, аналогічна вихідній. Всі ці дані свідчать про те, що у собаки Зонтика слідові процеси електро-

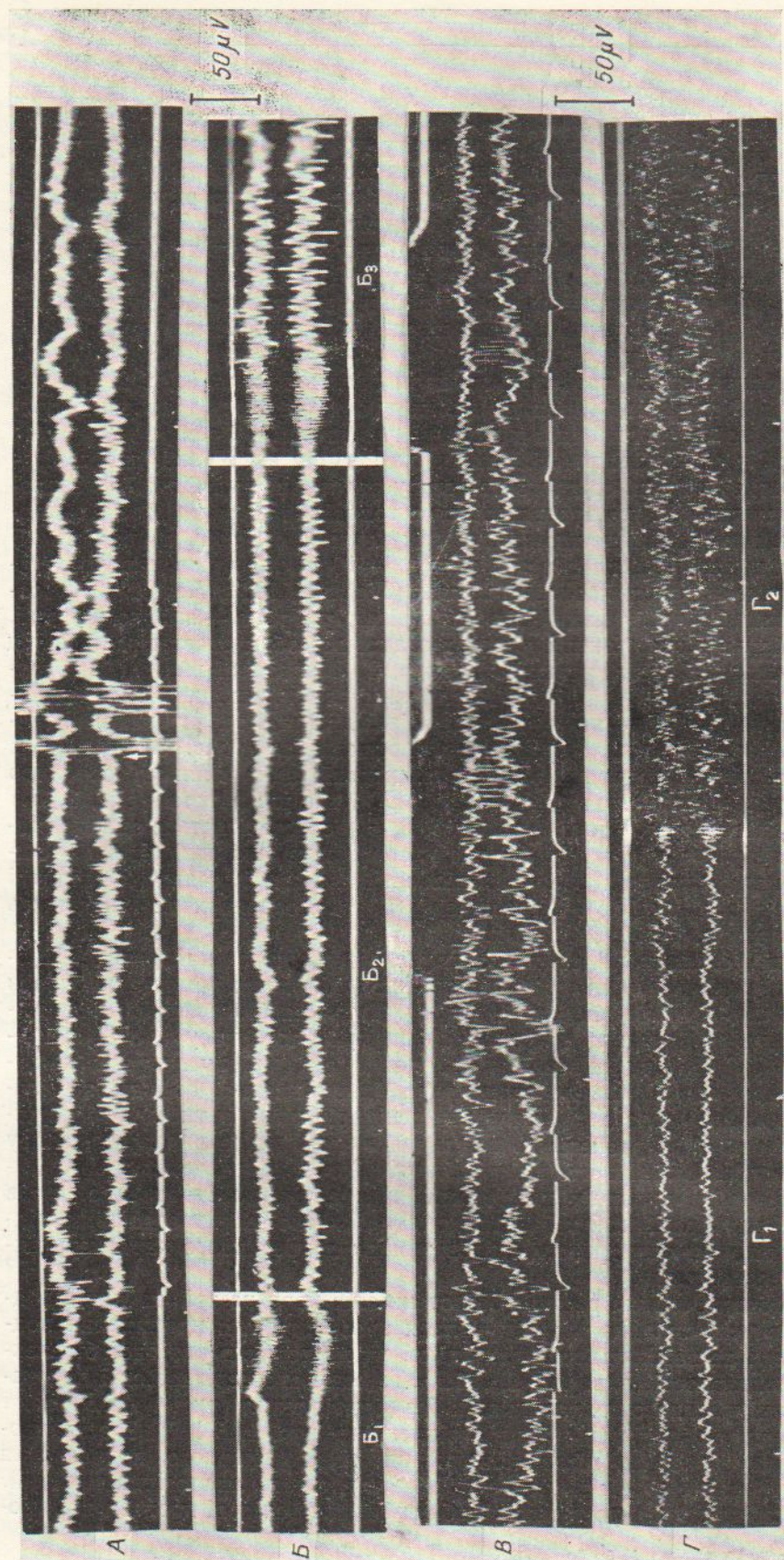


Рис. 3. Собака Уран.
 А — вихідні ЕЕГ ядер слухового і шкірного аналізаторів, реакція на звук (стрільною відмічене безумовне електрошкірне підкріплення) та післядія. Б₁ — продовженням А; Б₂ — через 2 хв.; Б₃ — через 3 хв.; Б — f — те саме при добре вираженому умовному рефлексі (без підкріплення), f₁ — продовженням Б; Г — через 30 сек.
 Позначення зверху вниз: відмітка руху кінцівки, ЕЕГ ядра слухового аналізатора, ЕЕГ ядра шкірного аналізатора, відмітка подразнення, відмітка часу (1 сек.).

Рис. 3. Собака Уран.
 А — вихідні ЕЕГ ядер слухового і шкірного аналізаторів, реакція на звук (стрілкою відмічене безумовне електрошкірне підкріплення) та післядія. В, Г — продовженням А; В — через 2 хв.; В₃ — через 3 хв. В-Г — те саме при добре вираженому умовному рефлексі (без підкріплення). Г₁ — без підкріплення; Г₂ — через 30 сек. Позначення зверху вниз: відмітка руху кінцівки, ЕЕГ ядра слухового аналізатора, відмітка подразнення, відмітка часу (1 сек.).

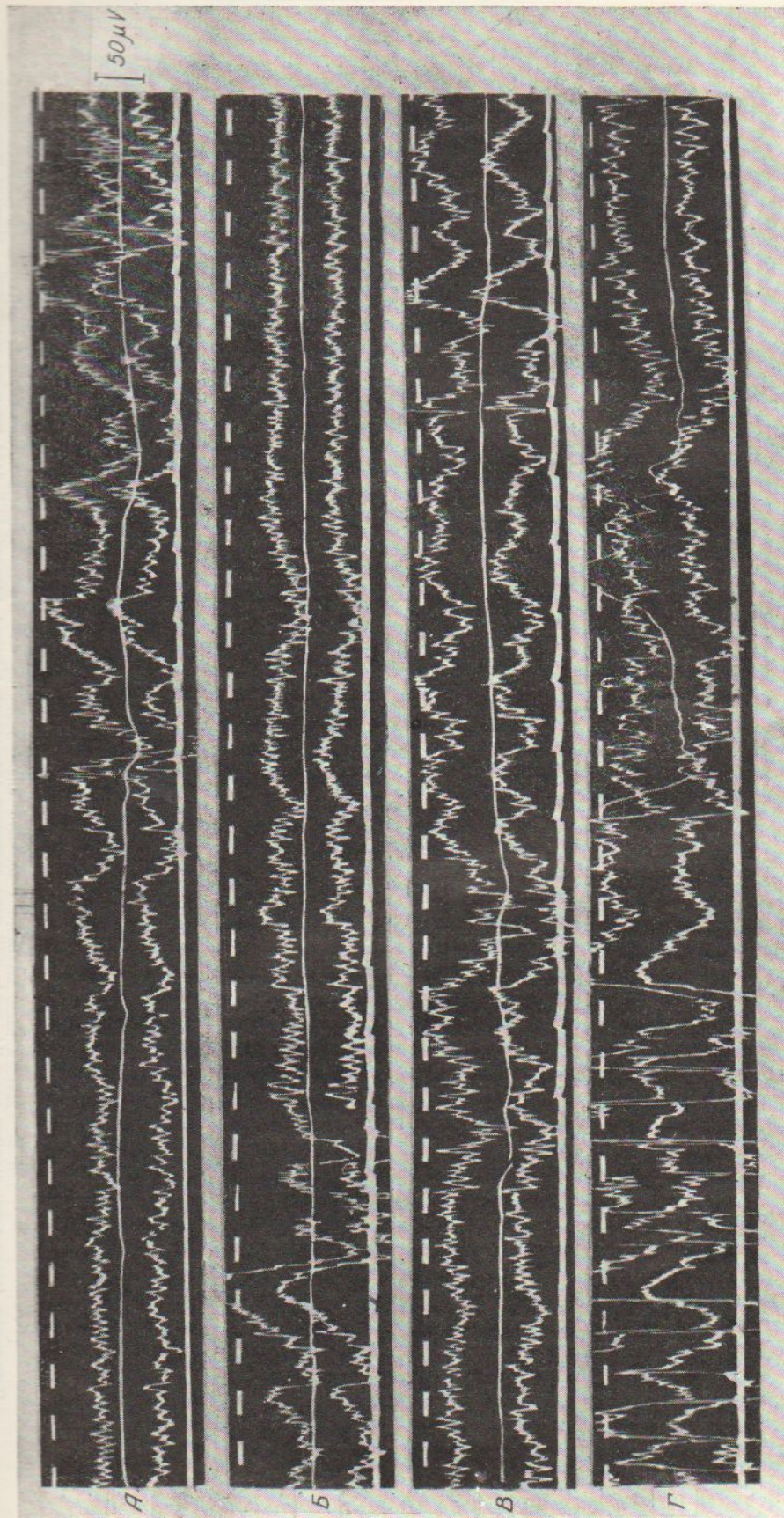


Рис. 4. Собака Зонтик. ЕЕГ ядер слухового і рухового аналізаторів у відповідь на дію умовного подразника (ритмічний звук). А-В без електрошкірного підкріплення (В є продовженням А); В-Г з електрошкірним підкріпленням (Г є продовженням В). Позначення зверху вниз: відмітка часу (1/6 сек.), ЕЕГ ядра рухового аналізатора, відмітка руху кінцівки, ЕЕГ ядра слухового аналізатора, відмітка подразнення.

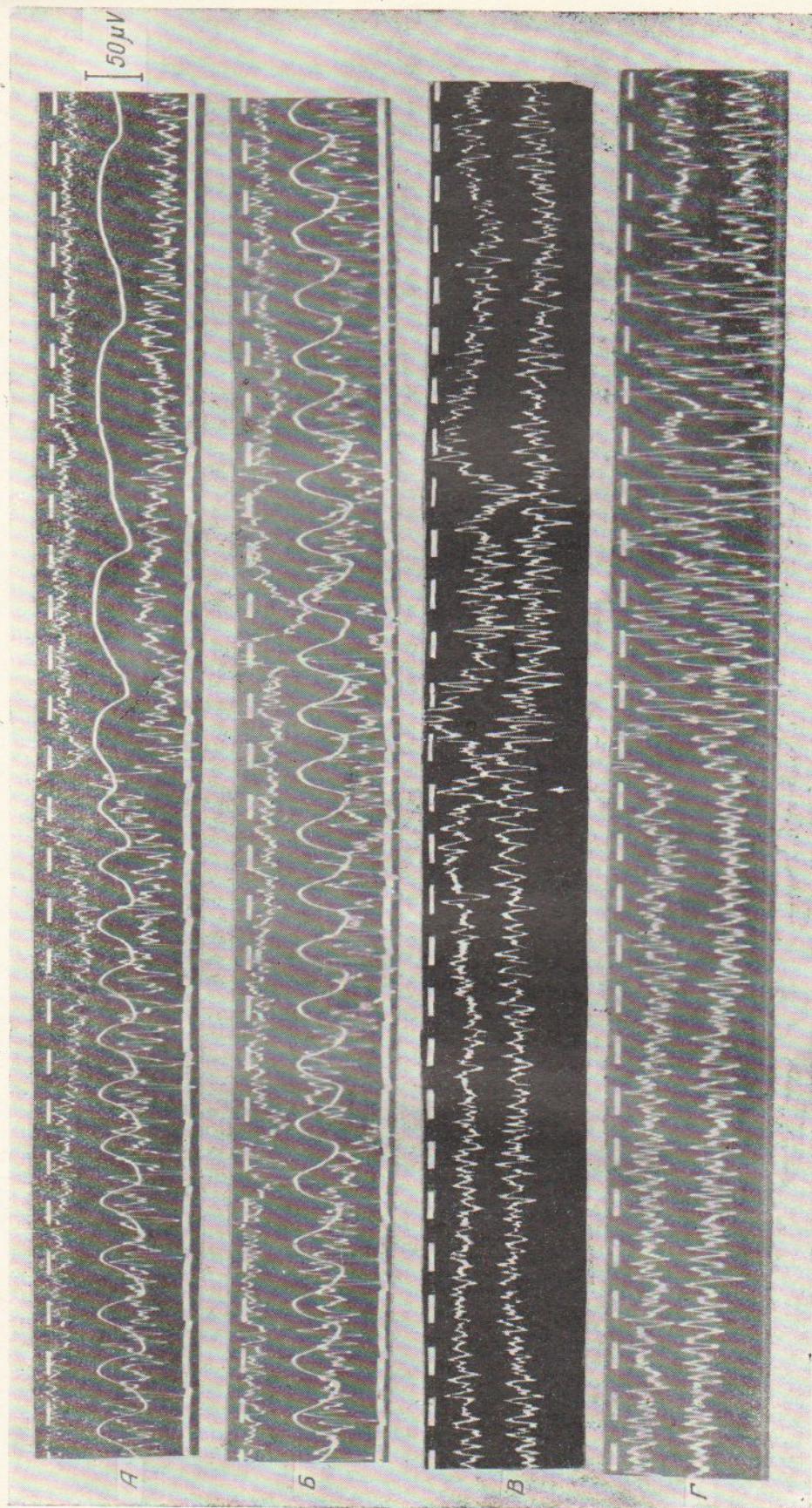


Рис. 5. Собака Мишка.

А—Б — реакция ядер слухового і зорового аналізаторів на новий подразник (1500 коливань в 1 сек.).
Позначення зверху вниз: відмітка часу ($1/8$ сек.), ЕЕГ ядра слухового аналізатора, відмітка дихання, ЕЕГ ядра зорового аналізатора, відмітка подразнення.
В — реакция ядер слухового (верхня ЕЕГ) і зорового (нижня ЕЕГ) аналізаторів на світло. Г — після реакції через 4 сек. після подразнення ядра слухового.

Рис. 5. Собака Мишка.

А—Б — реакція ядер слухового і зорового аналізаторів на новий подразник (1500 коливаль в 1 сек.).
 Позначення зверху вниз: відмітка часу (1/4 сек.), ЕЕГ ядра слухового аналізатора, відмітка дихання, ЕЕГ ядра зорового аналізатора, відмітка подразнення.
 В — реакція ядер рухового (верхня ЕЕГ) і зорового (нижня ЕЕГ) аналізаторів на світло. Г — після припинення подразнення.

графічно відображені слабо, і це, можливо, є проявом високої рухомості нервової системи цієї тварини. Останнє припущення тим більше імовірне що, на думку І. П. Павлова, вивчення слідових реакцій може служити тестом рухомості нервової системи.

Найхарактернішим для собаки Мишки є надзвичайно нестійкий характер післядії. В ряді випадків період післядії виявився дуже коротким (рис. 2, В і Г). Але коли застосовували новий подразник, який викликав чітку орієнтувальну реакцію, період післядії тривав дещо довше. На рис. 5 А (див. справа наліво) видна чітка реакція ядер слухового (верхня ЕЕГ) і зорового (нижня ЕЕГ) аналізаторів на новий подразник; характерною при цьому є реакція дихання, яка різко змінюється, а цей факт є відображенням орієнтувальної реакції. Після припинення подразнення ці реакції не зникають (рис. 5, Б), а зберігаються в післядії більш ніж протягом 10 сек. Проте найчастіше електрографічна картина післядії у собаки Мишки характеризується появою на фоні біоелектричної активності, аналогічної вихідній, специфічних короточасних спалахів потенціалів, величина яких перевищує вихідний рівень у 5—6 разів. На рис. 5, В показано фонову активність і реакцію на світло ядер зорового (нижня ЕЕГ) і рухового (верхня ЕЕГ) аналізаторів. Через 4 сек. після припинення подразнення виникає спалах коливань потенціалу понад 100 мВ; цей спалах триває 1—1,5 сек., знову змінюючись вихідною активністю (див. рис. 5, Г). Через 40—60 сек. можна знову зареєструвати слідові реакції, надзвичайно схожі з тими, що спостерігалися зразу ж після припинення подразнення. Такий характер післядії не зумовлюється ні видом подразнення, ні його інтенсивністю. Відзначаємо, що наведені нами дані про переміжний характер фонові біоелектричної активності у собак незрівноваженого типу нервової системи збігаються з даними, одержаними Глезер, Гуревич і Леушиною (1954).

Наша робота є спробою дальшого вивчення електрофізіологічної характеристики собак з різними типологічними особливостями. Але відносно невелика кількість тварин (3 собаки), а також відсутність дублювання тварин схожих типів нервової системи не дають достатніх підстав для того, щоб зробити остаточні висновки, тому слід обмежитися такими попередніми висновками:

1. Типологічні особливості собак мають чітке відображення в їх електроенцефалограмах.

2. Можна припустити, що використання такого функціонального тесту, як електрофізіологічна реактивність клітин кори головного мозку, в дальшому сприятиме електрографічному виявленню типологічних особливостей тварин.

3. Електрографічне виявлення слідових процесів, можливо, є найбільш тонким показником, який свідчить про різні типологічні особливості тварин.

ЛІТЕРАТУРА

- Глезер В. Д., Гуревич Б. Х. и Леушина Л. И., ДАН СССР, т. 69, № 3, 1954, с. 485.
 Думенко В. Н., Труды Института высшей нервной деят. АН СССР, т. I, 1955, с. 321.
 Колесников М. С., Труды Института физиологии им. И. П. Павлова, т. 2, 1953, с. 120.
 Лев А. А., Метод электроэнцефалографических кривых реактивности в оценке функционального состояния коры головного мозга животных и человека, дисс., 1952.
 Ливанов М. Н., Известия АН СССР, т. 6, 1944, с. 331.
 Ливанов М. Н. и Преображенская Н. С., Проблемы физиол. оптики, т. 4, 1947, с. 96.

Павлов И. П., Двадцатилетний опыт, Изд-во АН СССР, 1951.
Трофимов Л. Г. и Лурье Р. Н., Физиол. журн. СССР, т. 42, 1956, с. 348.

Институт фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, лабораторія вищої
нервової діяльності і трофічних функцій.

Надійшла до редакції
15. III 1958 р.

Об электрофизиологической характеристике собак с различными типологическими особенностями

В. Н. Думенко

Резюме

В настоящей работе представлены результаты электрофизиологического обследования коры головного мозга трех собак с резко отличными типологическими особенностями нервной системы. Собака Уран принадлежит к слабому типу нервной системы, собака Мишка — к сильному неуравновешенному и собака Зонтик — к сильному уравновешенному.

Полученные данные свидетельствуют о том, что различия в ЭЭГ обнаруженные у собак с различными типологическими особенностями, можно разделить на четыре группы.

1. *Различия в амплитуде исходной биоэлектрической активности.* У собаки со слабой нервной системой (Уран) амплитуда колебаний разности потенциалов в ЭЭГ в 3—5 раз меньше (рис. 1), чем у собак с более сильной нервной системой (Зонтик и Мишка — рис. 2). В то же время последние две собаки также существенно различаются: ЭЭГ уравновешенного животного (Зонтик) отличаются чрезвычайно высокой стабильностью, тогда как в ЭЭГ холерика (Мишка) на фоне исходной активности в 30—40 μV очень часты вспышки колебаний потенциала выше 100 μV , продолжавшиеся 0,5—1,5 сек.

2. *Различия в реактивности.* Электрофизиологическая реактивность головного мозга (Ливанов, 1944, 1947; Лев, 1952; Думенко, 1955) использовалась в качестве показателя, характеризующего функциональные возможности исследуемого субстрата (под реактивностью понимается интенсивность изменений, вызываемых раздражителем в биопотенциалах коры головного мозга). Анализ экспериментального материала показал, что реактивность одноименных участков коры в ответ на однородные раздражители у этих собак различна. Реактивность коры головного мозга животного со слабой нервной системой (Уран — рис. 1, А и Б) ниже, чем реактивность коры собак с более сильной нервной системой (Зонтик и Мишка — рис. 2).

3. *Различия в продолжительности реакции* свидетельствуют о том, что диапазон работоспособности корковых клеток (Ливанов, 1947; Лев, 1952) у собак Зонтика и Мишки (рис. 2) значительно выше, чем у Урана, собаки с более слабой нервной системой (рис. 1, А и Б). При этом Уран часто впадала в сонное состояние, сопровождающееся отсутствием ответных реакций в ЭЭГ (рис. 1, В). Под влиянием электрокожных раздражений тонус коры головного мозга повышался и отмечалось продление реакции до конца действия раздражителя, т. е. до 5 сек. (см. рис. 1, Б и Г) вместо обычной длительности в 2,5 сек.

4. *Различия в электрографическом выражении следовых процессов* указывают на длительное удержание следов раздражения у Урана, собаки со слабой нервной системой, полное отсутствие таких следов у Зон-

тика, животного с уравновешенной нервной системой, весьма неустойчивый, «перемежающийся» характер последействия у Мишки, собаки крайне не уравновешенной. Для Урана наиболее характерными являются длительные (до 3 мин.) следовые реакции, выражающиеся в депрессии биоэлектрической активности (рис. 3, А и Б). Часто эти периоды длительной депрессии сменяются кратковременными (до нескольких секунд) периодами положительной индукции (рис. 3, Б₃). Однако такая форма развития следовых процессов не является единственной. Иногда у этой же собаки периоды депрессии длятся меньше и сменяются периодом положительной индукции уже через 30 сек. (рис. 3, Г). Столь большая разница в продолжительности следовых реакций не обусловлена наличием электрокожного безусловного подкрепления (рис. 3, А и Б), так как длительная депрессия часто наблюдается и при отсутствии электрокожного подкрепления. У собаки Зонтика сразу же после прекращения применения раздражителей как «индифферентного» (рис. 2, А), так и условного (рис. 4, А и Б — без электрокожного подкрепления и рис. 4, В и Г — с электрокожным подкреплением) сразу же восстанавливается активность, аналогичная исходной.

У собаки Мишки последействие носит чрезвычайно неустойчивый характер. В ряде случаев оно очень коротко (рис. 2, В и Г). При применении нового раздражителя, вызывавшего четкую ориентировочную реакцию животного (рис. 5, А и Б) следовые реакции длятся более 10 сек. Однако чаще всего электрографическая картина последействия у собаки Мишки выражается в появлении на фоне биоэлектрической активности, аналогичной исходной, специфических кратковременных всплесков потенциалов, превышающих по своей величине исходный уровень в 3—5 раз (рис. 5, В и Г). Через 40—60 сек. можно вновь зарегистрировать следовые реакции, чрезвычайно сходные с наблюдаемыми сразу же после прекращения раздражения. Такой характер последействия не обуславливается ни видом раздражения, ни его интенсивностью.

Таким образом, для животного со слабой нервной системой (Уран) характерны сравнительно низкий уровень исходной биоэлектрической активности, низкая реактивность, небольшой диапазон работоспособности и очень длительные следовые реакции, преимущественно депрессивного характера. Для более сильных животных характерны высокий уровень исходной активности, сравнительно высокая реактивность, больший диапазон работоспособности и значительно менее электрографически выраженные следовые реакции. В ЭЭГ собак, обладающих более сильной нервной системой, можно также обнаружить различия. У собак уравновешенных ЭЭГ носила очень стабильный характер. У животных с не уравновешенными основными нервными процессами в ЭЭГ часто наблюдалась «перемежающаяся» активность, что характерно как для исходной электрической активности, так и для следовых реакций. Необходимо отметить, что эти данные о перемежающемся характере фоновой биоэлектрической активности у не уравновешенных собак совпадают с данными, полученными Глезер, Гуревич и Леушиной (1954).

Настоящая работа является попыткой дальнейшего изучения электрофизиологической характеристики собак с различными типологическими особенностями. Однако относительно небольшое количество животных (3 собаки) и отсутствие дублирования животных сходных типов нервной системы пока не дают достаточных оснований делать окончательные выводы. Поэтому следует ограничиться таким предварительным заключением:

1. Типологические особенности собак получают отчетливое отражение в их электроэнцефалограммах.

2. Можно предполагать, что использование такого функционального теста, как электрофизиологическая реактивность клеток коры головного мозга, поможет в дальнейшем электрографическому выявлению типологических особенностей животных.

3. Электрографическое выражение следовых процессов, по-видимому, является наиболее тонким показателем, свидетельствующим о различных типологических особенностях животных.

On the Electrophysiological Characteristics of Dogs with Various Typological Peculiarities

V. N. Dumenko

Summary

The author attempted a study of the electrophysiological characteristics of dogs with various typological peculiarities. The investigation was conducted on three dogs of different nervous system type (weak, strong unbalanced and strong balanced). It should be stressed that the relatively small number of animals (3 dogs), on the one hand, and the lack of duplication of animals of a similar type, on the other, does not as yet yield sufficient grounds for any definite inferences, and we must confine ourselves to the preliminary conclusion that: 1) the typological features of dogs are distinctly reflected in their electroencephalograms. 2) It may be assumed that applying a functional test—the electrophysiological reactivity of the cortical cells—will further the electrographic determination of typological features in animals. 3) The electrographic effect of trace processes is, apparently, the most sensitive indicator of various typological peculiarities.

Вплив деяких факторів зовнішнього середовища на безумовний і умовний мигальний рефлекс

І. І. Токаренко

Незважаючи на те, що вивченню взаємовідношень організму із середовищем присвячено багато досліджень, деякі питання цієї проблеми досі вивчені недостатньо.

Важливе значення для організму тварини і людини має вплив звукових і термічних подразників. Васильєв (1924) з лабораторії І. П. Павлова встановив, що звуковий подразник може викликати у білих мишей і щурів судорожний епілептиформний припадок. Потім це питання вивчали Л. В. Крушинський (1949, 1954), Л. В. Крушинський і Л. Н. Молодікіна (1950), А. І. Монаєнков (1956).

Ряд авторів досліджував вплив високої температури зовнішнього середовища на збудливість центральної нервової системи (Д. Є. Кроль-Ліфшиць, 1933; М. Є. Маршак, 1935; А. Б. Леках, 1949; І. А. Зайдшнур, 1947; Л. В. Лебединський, 1948).

Літературні дані вказують на те, що термічний фактор може викликати різні зміни в центральній нервовій системі. Здебільшого він сприяє зниженню збудливості відповідних центральних утворень, що деякі автори пояснюють переважанням в них процесу гальмування, однак автори не наводять конкретних даних, які б підтверджували це положення.

Певний інтерес становлять деякі дослідження, присвячені вивченню за допомогою умовних рефлексів впливу високої температури на організм (А. А. Шишло, 1910; Є. Б. Бабський, З. Я. Белецький, В. С. Брандгендлер, 1934; Н. К. Столярчук, 1953). Вони свідчать про те, що під впливом високої температури (35—50°С) у собак знижується величина умовних рефлексів, порушується диференціальне гальмування, змінюються силові відношення, а також подовжується латентний період умовних рефлексів.

У раніше опублікованих наших дослідках (І. І. Токаренко, 1952, 1953) було показано, що безумовний мигальний рефлекс, який багаторазово виникав під впливом електричного подразнення шкіри вуха у кролика, зазнавав згасання, в основі якого лежить процес гальмування. На це вказують наявність фазових станів, іррадіація і концентрація гальмування і зв'язана з ними індукція, а також явище розгальмування.

Завдання цієї роботи полягало в тому, щоб з'ясувати вплив деяких факторів зовнішнього середовища (звукового і термічного подразників) на силові відношення мигального рефлексу і швидкість його згасання.

Спочатку ми вивчали вплив звукового і термічного подразнень на силові відношення мигального рефлексу у кролика. Проведено три серії досліджень, які складались із 45 дослідів.

У першій серії дослідів (18) ми вивчали вплив дії короточасного (2—7 хв.) звукового подразника (звичайного дзвінка) на величину мигального рефлексу, викликаного різними за силою подразненнями. До-

слідження показали, що на фоні дії звукового подразника рефлекс у відповідь на слабкі і середні подразнення зростає, на сильні — не змінюється або ж трохи знижується (13 дослідів). В зв'язку з цим ефект від слабких і середніх подразнень нерідко (8 дослідів) досягав величини рефлексу у відповідь на сильні подразнення. Це приводило до розвитку зрівняльних відношень між силою подразнення і величиною рефлексу (рис. 1).

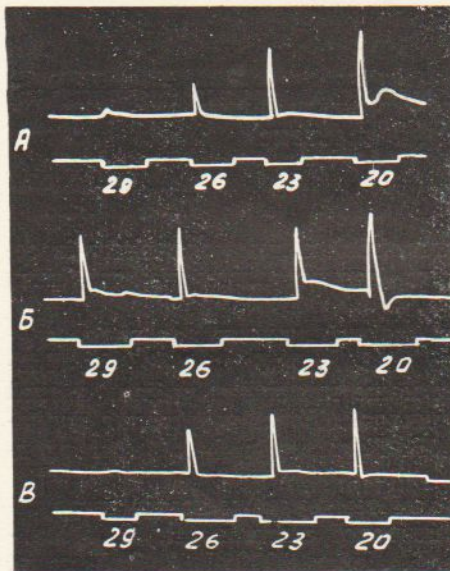


Рис. 1. Вплив звукового подразнення на силові відношення мигального рефлексу у кролика.

А, В — дослідження мигального рефлексу до і після звукового подразнення, Б — те саме на фоні дії короткочасного слабого звукового подразника. Верхня лінія — запис рухів верхньої повіки, нижня — відмітка подразнення. Інтенсивність подразнення показана в сантиметрах відстані між котушками санного апарата.

Це подразнення в усіх без винятку дослідів викликало різке підвищення порога рефлекторної збудливості і значне падіння величини рефлексу на всі подразнення (слабкі, середні і сильні). Тому між силою подразнення і величиною рефлексу, як правило, зберігалась пряма залежність при наявності зниженого рівня рефлекторної діяльності.

В третій серії дослідів (15) було застосоване тривале (протягом 40 хв.) термічне подразнення за допомогою опромінювання лампою інфра-руж, яке викликало підвищення температури в rectum на 1—3° С. Відстань лампи від тварини дорівнювала 40—60 см. Це подразнення викликало такі ж зміни в рефлекторній діяльності, які спостерігались при застосуванні надсильного звукового подразника, а саме: різке підвищення порога збудливості і зниження величини рефлекторної реакції при збереженні прямої залежності між силою подразнення і величиною рефлексу.

В дальшому ми вивчали вплив тих самих подразників на згасання мигального рефлексу у кролика. Поставлено 32 дослідів. Тривале надсильне звукове подразнення і нагрівання лампою інфра-руж, знижуючи збудливість відповідних відділів центральної нервової системи, допомагають більш швидкому згасанню мигального рефлексу, викликаного подразненням шкіри вуха у кролика.

На рис. 1 наведена крива досліду, який складається з трьох випробувань мигального рефлексу на зростаючі за інтенсивністю подразнення при відстані між котушками санного апарата в 29, 26, 23 і 20 см. З кривої видно, що при першому випробуванні (А) висота рефлексу тим більша, чим більша інтенсивність подразнення. Потім включається дзвінок і через 2 хв. на фоні його дії рефлекс викликається вдруге (Б) за допомогою таких самих за інтенсивністю подразнень. Взаємовідношення між силою подразнення і величиною рефлексу змінюються: виникають зрівняльні відношення при подразненнях силою в 29, 26 і 23 см. При третьому випробуванні рефлексу (В), проведеному після виключення дзвінка, взаємовідношення між силою подразнення і величиною рефлексу знову стають правильними.

В другій серії дослідів (12) ми вивчали вплив тривалого (20—50 хв.) надсильного звукового подразнення (дзвінок + тріскачка).

Отже, тривале надсильне звукове і термічне подразнення зумовлює різке підвищення порога рефлекторної збудливості, значне падіння величини мигального рефлексу і прискорене його згасання.

Слід відзначити, що ці зміни не можна зв'язати із застосуванням у цих дослідах повторного дослідження силових відношень мигального рефлексу і повторним його згасанням, оскільки в контрольних досліджен-

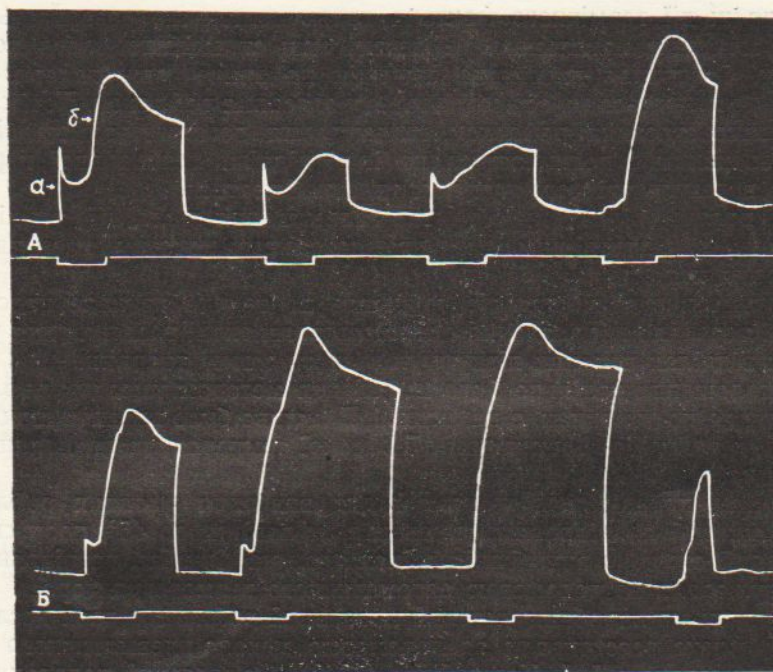


Рис. 2. Згасання мигального рефлексу, ускладненого рефлекторним рухом голови тварини.

А — в «нормі», Б — після нагрівання лампою інфрачервоною; α — рух верхньої повіки, δ — рух голови.

нях (29), проведених при всіх інших однакових умовах, але без застосування термічного і звукового подразників, описані вище зміни рефлекторної збудливості, величини рефлексу і швидкості його згасання не спостерігались.

Зазначені вище звукові і термічні подразнення, очевидно, приводять до розвитку гальмування у вищих відділах центральної нервової системи, які в поєднанні із згасальним гальмуванням зумовлюють прискорення згасання мигального рефлексу.

Заслужують уваги досліді (4) із згасанням мигального рефлексу, який супроводжувався рефлекторним рухом голови. Наводимо один з таких дослідів (рис. 2).

Як видно з рис. 2, до застосування термічного подразнення на тварини рух голови в міру згасання мигального рефлексу послаблюється, а потім посилюється. Після ж застосування термічного фактора рух голови при згасанні рефлексу, навпаки, посилюється, а потім послаблюється.

Ці факти слід пояснити з точки зору вчення І. П. Павлова про іррадіацію і концентрацію процесу гальмування і зв'язану з ними індукцію. На початку згасання мигального рефлексу, викликаного перед застосу-

ванням термічного подразника, розвивається слабке гальмування, яке поширюється на інші центри, в тому числі і на центр рефлекторного руху голови. Тому цей рух ослаблюється. Однак потім, в міру дальшого застосування подразнень і поглиблення згасання мигального рефлексу, гальмування посилюється і, досягаючи середньої сили, концентрується. Виникає позитивна індукція на центр руху голови, що веде до посилення цієї реакції.

Після ж дії термічного фактора гальмування, що розвивається на початку згасання мигального рефлексу, стає сильнішим, тобто концентрованим, і виникає позитивна індукція на центр руху голови. Тому останній посилюється на самому початку згасання рефлексу. Потім, в міру дальшого згасання рефлексу, гальмування посилюється ще більше, стає інтенсивним і поширюється на інші відділи центральної нервової системи, в результаті чого рух голови ослаблюється.

Цей дослід свідчить про те, що гальмування після дії термічного подразника стає сильнішим і має вже на самому початку згасання концентрований характер.

Результати наших дослідів вказують на те, що тривале надсильне звукове і термічне подразнення сприяють розвитку гальмування у відповідних відділах великих півкуль головного мозку тварини.

Це положення доцільно було перевірити методом умовних рефлексів і при тому не на тваринах, а на людині. Важливо було виявити швидкість згасання умовного рефлексу при дії високої температури навколишнього середовища.

Досліди провадились у камері для вивчення умовних рефлексів, в якій можна було підвищити температуру повітря до 45° , пропускаючи електричний струм у внутрішніх стінах камери. Ступінь нагрівання камери регулювали за допомогою автоматичного терморегулятора.

Спочатку ми виробили умовний мигальний рефлекс у двох досліджуваних. Рефлекс реєстрували за допомогою механо-пневматичного методу, запропонованого І. І. Короткіним (1949). За умовний подразник був застосований метроном-120. Безумовним подразником був дозований струмінь повітря, який направляли досліджуваному в око. Потім на протязі кількох днів сполученням умовного і безумовного подразнень досягалось закріплення умовного мигального рефлексу.

Дослідження впливу високої температури навколишнього середовища на згасання умовного рефлексу чергували з контрольними дослідженнями, в яких згасання викликалось без нагрівання. Як основні, так і контрольні досліди провадились при всіх інших однакових умовах. Згасання умовного рефлексу починалось після 20-хвилинного перебування досліджуваного в камері. Інтервал між повторними застосуваннями умовного подразнення дорівнював 2 хв.

Поставлено 6 дослідів із згасанням рефлексу при дії високої температури (45°) і 7 контрольних спостережень на двох досліджуваних.

В таблиці наведені результати цих дослідів.

З таблиці видно, що при дії високої температури згасання умовного мигального рефлексу на М-120 у обох досліджуваних значно прискорюється.

Отже, термічний фактор сприяє більш швидкому згасанню безумовного мигального рефлексу у кролика, а також умовного мигального рефлексу у людини.

Наведені нами дані показують, що такі подразники з навколишнього середовища, як звуковий і термічний, спричиняють різкі функціональні зміни у великих півкулях. Короткочасне (2—7 хв.) відносно слабке звукове подразнення викликає підвищення збудливості центра безумовного

Згасання рефлексу при дії високої температури

Дата дослід 1954 р.	Кількість подразнень, після яких настало зга- сання умовного мигаль- ного рефлексу на М-120 без нагрівання	Дата дослід 1954 р.	Кількість подразнень, після яких настало згасання того ж ре- флексу при дії високої температури (45°)
Досліджувана П.			
28.X	21	2.XI	6
6.XI	19	13.XI	9
17.XI	18	20.XI	7
24.XI	12	27.XI	4
30.XI	16		
Досліджувана О.			
13.XI	49	18.XI	13
23.XI	30	27.XI	14

мигального рефлексу. В результаті цього нерідко виникає порушення силових відношень.

Тривалий надсильний звуковий подразник (дзвінок + тріскачка) і термічний фактор сприяють розвитку гальмівного процесу у великих півкулях головного мозку. На це вказують різке підвищення порога рефлекторної збудливості, падіння величини мигального рефлексу, викликаного подразненням вуха у кролика, і прискорене його згасання. Про це свідчить також прискорення згасання умовного мигального рефлексу у людини в умовах високої температури навколишнього середовища.

Висновки

1. Короткочасне відносно слабе звукове подразнення (звичайний дзвінок) найчастіше супроводиться збільшенням величини мигального рефлексу, який викликається електричним подразнюванням шкіри вуха у кролика, на слабкі і середні подразнення; водночас ефект від сильних подразнень майже не змінюється. В результаті цього на фоні дії вказаного подразника нерідко виникає порушення силових відношень мигального рефлексу.

2. Тривалий надсильний звуковий подразник (дзвінок + тріскачка) викликає різке підвищення порога збудливості, значне зниження мигального рефлексу і прискорене його згасання.

3. Термічний фактор (опромінювання лампою інфрачервоного світла), знижуючи збудливість великих півкуль головного мозку, також веде до підвищення порога подразнення, різкого падіння величини мигального рефлексу і більш швидкого його згасання.

4. Згасання умовного мигального рефлексу у людини в значній мірі прискорюється на фоні дії високої температури (45°) навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

Бабский Е. Б., Белецкий З. Я., Брандгендлер В. С., Влияние высокой температуры на организм животных и организм человека, под ред. И. П. Разенкова, вып. 1, 1934.

Васильев Ю. А., Русский физиол. журн., вып. 5, 1924.

Зайдшнур И. А., I сессия Московского об-ва физиологов, биохимиков и фармакологов, сб. докл., 1941.

Кроль-Лифшиц Д. Е., Архив биол. наук, 33, 3—4, 1933.

- Крушинский Л. В., Успехи соврем. биологии, 28, 4, 1949.
 Крушинский Л. В., там же, 37, 1, 1954.
 Крушинский Л. В. и Молодкина Л. Н., ДАН СССР, 4, 2, 1950.
 Лебединский Л. В., Проблемы физиол. оптики, 6, 1948.
 Леках О. Б., Труды и материалы Днепропетровского института гигиены труда и профзаболеваний, вып. 9, 1939.
 Маршак М. Е., Архив биол. наук, 38, 1, 1935.
 Столярчук М. К., Журн. высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова, 3, 6, 1953.
 Токаренко И. И., Угасание мигательного рефлекса, вызываемого раздражением ушной раковины у кролика. Дисс., Сталино, 1952.
 Токаренко И. И., сб. «Вопросы физиологии», 6, К., 1953.
 Шишло А. А., О температурных центрах в коре больших полушарий и об образованных рефлексах. Дисс., 1910.

Сталінський медичний інститут,
 кафедра нормальної фізіології.

Надійшла до редакції
 12.VIII 1956 р.

Влияние некоторых факторов внешней среды на безусловный и условный мигательный рефлекс

И. И. Токаренко

Резюме

Для организма животного и человека важное значение имеют звуковой и термический раздражители окружающей среды.

Нами сделана попытка ближе подойти к изучению механизма действия этих раздражителей на высшие отделы центральной нервной системы. В опытах изучалось влияние звукового и термического раздражений на отношение мигательного рефлекса, вызываемого электрическим раздражением кожи уха у кролика, к силе раздражителей и скорость его угашения. Кроме того, исследовалось влияние термического фактора на угасание условного мигательного рефлекса у человека.

Установлено, что на фоне кратковременного (2—7 мин.) относительно слабого звукового раздражения (обычный звонок) величина рефлекса на слабые и средние раздражения повышается, а на сильные раздражения почти не изменяется. В результате этого эффект от слабых и средних раздражений нередко достигал величины рефлекса в ответ на сильные раздражения, что приводило к извращению исходной зависимости между силой раздражения и величиной рефлекса.

Длительное (20—50 мин.) сверхсильное звуковое раздражение (звонок + трещотка), а также длительное (40 мин.) термическое раздражение в виде облучения инфракрасными лучами вызывали резкое понижение рефлекторной возбудимости и значительное падение величины мигательного рефлекса у кролика на все раздражения (слабые, средние и сильные). Поэтому между силой раздражения и величиной рефлекса сохранялась прямая зависимость при наличии пониженного уровня рефлекторной деятельности. Кроме того, они способствовали более быстрому угашению этого рефлекса.

При действии высокой температуры окружающей среды (45° С) угасание условного мигательного рефлекса у человека также в значительной мере ускоряется.

Приведенные данные показывают, что кратковременное относительно слабое звуковое раздражение (обычный звонок) повышает возбудимость высших отделов центральной нервной системы. Длительное сверхсильное звуковое и термическое раздражение понижает возбудимость этих отделов нервной системы и способствует развитию в них тормозного процесса.

Effect of Certain Environmental Factors on the Unconditioned and Conditioned Nictation Reflex

I. I. Tokarenko

Summary

Investigations showed that a transitory relatively weak sound stimulus (an ordinary bell) raises cerebral cortex excitation in the rabbit. This frequently leads to a disturbance in the strength of the nictation reflex induced by electrical stimulation of the skin of the ear. A prolonged, excessive sonic stimulus (bell + rattle) as well as prolonged thermal irradiation of the animal with infra-red rays, lowering the excitation of the cerebral cortex, aids the development of an inhibitory process in the cortex. Here, we note a sharp rise in the reflex excitation threshold, a decrease in the intensity of the nictation reflex in the rabbit, and an acceleration of its subsidence. The subsidence of the conditioned nictation reflex in man is also accelerated to some extent under the effect of a high environmental temperature (45° C).