

ОСОБЛИВОСТІ УМОВНОРЕФЛЕКТОРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТВАРИН ПРИ УТВОРЕННІ СЛІДОВИХ РЕФЛЕКСІВ НА ЧИСТІ ТОНИ

М. К. Босий, І. М. Давиденко, Є. Д. Євтушенко

Кафедра фізіології людини та тварин Черкаського педагогічного інституту

У раніше проведених дослідженнях [1, 4, 6, 8, 10, 14] відзначалися особливості умовнорефлекторної діяльності собак під впливом чистих тонів. Встановлено [9], що однією з основних особливостей дії чистих тонів є утворення в нервових структурах головного мозку стійкого послідовного гальмування, оскільки чисті тони, на відміну від звичайних звуків, збуджують нервові клітини набагато сильніше. В зв'язку з цим порівняльне вивчення зміни величини умовних рефлексів, вироблених на чисті тони та звичайні звукові і світлові подразники, в умовах утворення у тварин слідових тональних умовних рефлексів становить інтерес.

Методика досліджень

Досліди провадилися на п'яти дорослих собаках у звукоізолюваній камері умовних рефлексів рухово-захисною методикою [11]. Кількісна оцінка та графічна реєстрація рухових умовних та безумовних рефлексів здійснювалася за методикою Скіпіна, Шарова, Шарової [12].

У дослідках був використаний інтегратор електричних імпульсів типу Бейтса і Купера [14], який генерував імпульси тривалістю 50 мсек і був з'єднаний з потенціометром, вісь якого за допомогою системи важелів прокручувалася при русі лапи тварини, а також з лічильником імпульсів типу ССЕСН-63. Величина електричного потенціалу, що надходила до інтегратора, була прямо пропорціональна підняттю кінцівки тварини. Перед кожним дослідом проводилося калібрування відрахунку імпульсів інтегратором, при цьому допускалася похибка показань приладу до 2—3% імпульсів відносно заданої величини. Крім кількісної оцінки умовнорефлекторної рухової реакції тварини на той чи інший подразник, яка виражалася в умовних одиницях (в електричних імпульсах), у наших дослідках вона також записувалася за допомогою пневмосистеми на стрічці кімографа. На універсальному штативі, крім капсули Марєя, були закріплені електромагнітні відмітчики для реєстрації умовних та безумовних подразнень та часу. В роботі використовувалися звукогенератор ЗГ-18 та електромагнітний динамік типу 0,25 ГДШ-4, який був закріплений в камері на стіні перед собою на відстані 1 м. Тут же знаходились і інші умовні подразники (дзвоник, електричні лампочки різної потужності тощо). Безумовним подразником був електричний індукційний струм порогової сили (від 0,1 до 0,4 ма). Він подавався автоматично на протязі 1 сек крізь точкові електроди, закріплені на шкірі плеча лівої лапи. Для збереження величини та напруги електричного струму використовувався стабілізатор струму.

Латентний час рухової реакції тварини реєструвався на другому електронному лічильнику, який, як і перший, був включений в електронну схему. Установка для дослідження умовнорефлекторної діяльності тварин автоматизована.

Проведена комутація лічильників, яка забезпечувала автоматичне включення з подачею умовного подразника першого лічильника, а потім і другого. В момент включення останнього перший лічильник відключався. Для забезпечення постійного часу дії умовного та безумовного подразників використані поляризовані реле типу РВ-7.

У тварин виробили позитивні умовні рефлекси в такій послідовності: на звук дзвоника (Дз), світло електричної лампи 100 вт (L_{100}), стук електричного метронома 60 ударів за хвилину (M_{60}). Після закріплення цих умовних рефлексів виробили позитивні рефлекси на чисті тони частотою 60, 1000, 2000 і 12 000 *гц*. Умовний рефлекс вважався виробленим, якщо рухова умовна реакція тварини була постійною за величиною та мала

приблизно однаковий латентний
20—30 сполучень умовного подр

Слідовий умовний рефлекс
шенням слідової паузи до 10, 1
разників, які подавались без ст
ми у дослідях дорівнювали 2—3
Інтенсивність всіх звукових умо
лася на рівні 45—50 *дб* над по
Тривалість дослідів від 30 до 40

Для аналізу взаємовіднош
лізаторі собак при дії чистих то
періоди до та після утворення
тваринах оброблені статистични
будували графіки.

Утворення позитивних тварин проходило по-різному, утворився вже на третьому, у інших (Рекс, Чорна) на сказати і про утворення електрометронама. Але на виробляються значно швидше.

Порівнюючи величину називатимемо рефлексамі гому застосуванні можна звук дзвоника, трохи мен світло лампи (рис. 1, Б). І подразників привело до флексів.

Після підключення в зменшення рівня позитивної подразники (рис. 1, А. Б). частих тонів не подіяло на Величина умовного рефлексу, що на чисті тони умовні на звичайній подразники. другому — п'ятому сполученню-другому застосуванню

При зіставленні великою умовних рефлексів помітити, що на чисті тони причому на початку засідання для тону 12 000 гц (212±5 імп.), ще меншою на тончина умовних рефлексів сування в дослідях, як ц 30±17 до 64±16 імп. ($p <$ на чисті тони і звичайні лексів на тони 60 і 2000 гц настало деяке підвищення хвилину і світло лампи 10 ся різке підвищення реф цього подразника і спосте рис. 1, А, по мірі трену 12 000 гц спостерігалос рефлексів при укорочених

приблизно однаковий латентний період. У більшості випадків для цього було достатньо 20—30 сполучень умовного подразника з безумовним.

Слідовий умовний рефлекс на тон 1000 гц утворили з наявного поступовим збільшенням слідової паузи до 10, 20, 30, 40 сек. Ізольована дія позитивних умовних подразників, які подавались без стереотипу, становила 10 сек. Інтервали між їх вживаннями у дослідах дорівнювали 2—3 хв. Досліди проводилися щодня в першій половині дня. Інтенсивність всіх звукових умовних подразників, в тому числі і слідового, підтримувалася на рівні 45—50 дб над порогом чутності і щомісяця контролювалась шумоміром. Тривалість досліду від 30 до 40 хв.

Для аналізу взаємовідношень збудного та гальмівного процесів у слуховому аналізаторі собак при дії чистих тонів вимірювали величину умовних рефлексів, їх латентні періоди до та після утворення слідового умовного рефлексу. Дані досліджень на всіх тваринах оброблені статистичним методом, після чого на підставі середніх величин (М) будували графіки.

Результати досліджень

Утворення позитивних умовних рефлексів у різних піддослідних тварин проходило по-різному. Так, рефлекс на дзвоник у одних (Акбар) утворився вже на третьому сполученні умовного подразника з безумовним, у інших (Рекс, Чорноглаз) — на 12—15 сполученнях. Те саме можна сказати і про утворення умовних рефлексів на світло лампи та стук електрометрона. Але на ці подразники умовні рефлекси у всіх тварин виробляються значно швидше (на другому — п'ятому сполученні).

Порівнюючи величину цих умовних рефлексів (які ми далі умовно називатимемо рефлексами на звичайні подразники) при першому-другому застосуванні можна відзначити, що максимальною вона була на звук дзвоника, трохи меншою — на стук метронома і ще меншою — на світло лампи (рис. 1, Б). Послідуюче застосування у дослідах звичайних подразників привело до значного збільшення величини умовних рефлексів.

Після підключення в досліди чистих тонів спостерігалось різке зменшення рівня позитивних умовних рефлексів на звичайні звукові подразники (рис. 1, А, Б). Слід відзначити, що використання в дослідах частих тонів не подіяло на функціональний стан зорового аналізатора. Величина умовного рефлексу на світло лампи значно не змінилася. Істотно, що на чисті тони умовні рефлекси вироблялися набагато швидше, ніж на звичайні подразники. Рефлекс на тон 60 гц у собак утворився на другому — п'ятому сполученнях, а на інші тони ще швидше — на першому-другому застосуваннях.

При зіставленні величини тональних умовних рефлексів з величиною умовних рефлексів на звичайні подразники (рис. 1, А, Б) можна помітити, що на чисті тони вона більша, ніж на звичайні подразники, причому на початку застосувань чистих тонів найбільшою вона була для тону 12 000 гц ($212 \pm 28,8$ імп.), дещо меншою на тон 60 гц (158 ± 39 імп.), ще меншою на тон 2000 гц (92 ± 22 імп.; $p < 0,01$). Середня величина умовних рефлексів на звичайні подразники на початку їх застосування в дослідах, як це видно з рис. 1, Б, перебувала в межах від 30 ± 17 до 64 ± 16 імп. ($p < 0,01$). В послідуючі дні тренування рефлексів на чисті тони і звичайні подразники відбулося значне збільшення рефлексів на тони 60 і 2000 гц і зниження їх на тон 12 000 гц. В цей період настало деяке підвищення рефлексів на стук метронома 60 ударів за хвилину і світло лампи 100 вт. Починаючи з 35—36 сполучень, відбулося різке підвищення рефлексу на дзвоник, хоч на 75—76 застосуваннях цього подразника і спостерігалось повторне зниження його. Як видно з рис. 1, А, по мірі тренування рефлексів на чисті тони частотою 60 і 12 000 гц спостерігалось поступове фазне зниження величини умовних рефлексів при укорочених їх латентних періодах (рис. 2, А, Б). Величина

умовних рефлексів цих позитивних тонів при 15—16 застосуваннях стала нижчою в середньому на 24%, ніж вона була при першому-другому застосуваннях, тоді як величина умовного рефлексу на тон 2000 гц при такому ж числі застосувань залишалась ще на 35% вищою.

Слід відзначити, що в процесі вироблення позитивних умовних рефлексів спостерігалася зміна в поведінці тварин: вони ставали неспокійними, більш агресивними по відношенню один до одного, з силою тягли

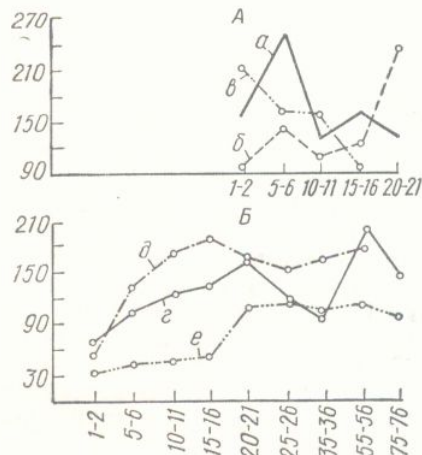


Рис. 1. Динаміка величини позитивних умовних рефлексів на чисті тони (А), звукові і світлові подразники (Б) до вироблення слідового умовного рефлексу.

По вертикалі — кількість електричних імпульсів, по горизонталі — кількість застосувань умовних подразників. а — тон 60 гц; б — тон 2000 гц; г — дзвоник; д — метноном; е — світло лампи.

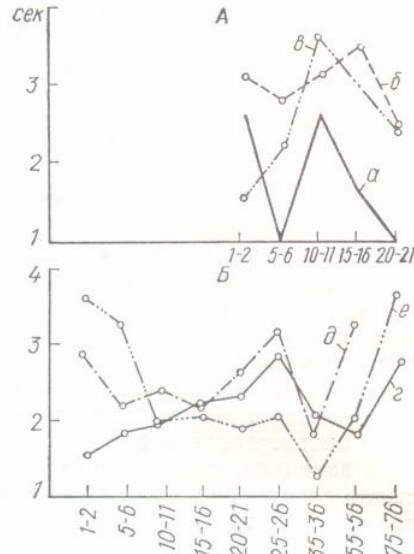


Рис. 2. Динаміка латентного періоду позитивних умовних рефлексів на чисті тони (А), звукові і світлові подразники (Б) до вироблення слідового умовного рефлексу.

По вертикалі — латентний період в сек. по горизонталі — кількість застосувань умовних подразників. Умовні позначення див. рис. 1.

експериментатора в робочу камеру. У деяких тварин спостерігалось сильне збудження після дослідів. Особливо цей стан посилювався при підключенні у досліді чистих тонів.

Після утворення всіх позитивних рефлексів тон 1000 гц почали подавати з 10-секундною слідовою паузою. Вже на п'ятому — десятому застосуванні величина умовного рефлексу на цей тон зменшилась на 25,8%, а недіяльна фаза — збільшилась до 58% по відношенню до величини латентного періоду наявного умовного рефлексу (рис. 3, А, Б). Процес утворення слідового рефлексу на чистий тон характеризувався розливою руховою реакцією, що проявлялась як під час дії негативного подразника, так і під час слідової паузи. При десятисекундній слідовій паузі величина слідового рефлексу значно збільшилась щодо наявного умовного рефлексу: при 15—20 застосуваннях гальмівного подразника — на 67%, а при 100 застосуваннях ще більше — на 143%. При 35—40 застосуваннях гальмівного тону у тварин настало деяке зниження величини слідового рефлексу (рис. 3, А) і збільшення недіяльної фази (рис. 3, Б). Після 100 застосувань цього тону (з цією ж слідовою паузою) відбулося різке зменшення слідового рефлексу, який фазно продовжував знижуватися і при послідовних відставленнях безумовного

подразника. Але навіть на гальмівного тону з 40-секундній реакції у наших тварин був тивному рефлексі. Недіяльність, як це видно на рис. 4, збільшилась при застосуваннях тону збільшилась.

Крива Б рис. 3 ще не дає фази, тому ми виразили її в гальмівного тону з 40-секундній реакції у наших тварин був тивному рефлексі. Недіяльність, як це видно на рис. 4, збільшилась при застосуваннях тону збільшилась. Крива Б рис. 3 ще не дає фази, тому ми виразили її в гальмівного тону з 40-секундній реакції у наших тварин був тивному рефлексі. Недіяльність, як це видно на рис. 4, збільшилась при застосуваннях тону збільшилась. Крива Б рис. 3 ще не дає фази, тому ми виразили її в гальмівного тону з 40-секундній реакції у наших тварин був тивному рефлексі. Недіяльність, як це видно на рис. 4, збільшилась при застосуваннях тону збільшилась.

По мірі дальшого застосування гальмівного тону настав процес спеціалізації слідового рефлексу: зникли рухові реакції не тільки період подачі умовного подразника, але і на початку слідової паузи. Під час слідової паузи у тварин частіше спостерігався дрімотний стан і мускульна ослабленість, які наприкінці досліду, як правило, зникали. Іноді ефекторна реакція на гальмівний тон у тварин у цей різко зменшувалась величина їх застосуванні. Все це свідчить про вплив слідового мозку послідовного відставлення безумовного передчасних реакцій.

По відносній величині і глибини та сили гальмування тварини можуть бути зміни умовного виробленого гальмівного подразника. На рис. 5 чини позитивних умовних рефлексів утворення та закріплення слідового безумовного подразника.

подразника. Але навіть наприкінці досліджень (при 570 застосуваннях гальмівного тону з 40-секундною слідовою паузою) величина рухової реакції у наших тварин була на 26% більша, ніж при наявному позитивному рефлексі. Недіяльна фаза слідового рефлексу по мірі його тренування, як це видно на рис. 2, Б, поступово подовжувалась, і при 570 застосуваннях тону збільшилася до 20 сек, або в 6,6 раз.

Крива Б рис. 3 ще не дає повного уявлення про величину недіяльної фази, тому ми виразили її в процентах по відношенню до всього слідового рефлексу. З рис. 4 видно, що недіяльна фаза слідового рефлексу при різних слідових паузах протягом тривалого часу (до 520—570 застосувань гальмівного тону) залишалася приблизно на одному й тому ж рівні (30—33%) і тільки наприкінці досліджень збільшилась до 39%. В окремі періоди застосувань гальмівного тону (15—20, 180, 420, 520 застосування) величина недіяльної фази стає меншою, ніж латентний період умовного рефлексу на позитивний тон 1000 гц.

По мірі дальшого застосування гальмівного тону настав процес спеціалізації слідового рефлексу: зникли рухові реакції не тільки в період подачі умовного подразника, але і на початку слідової паузи. Під час слідової паузи у тварин часто спостерігався дрімотний стан і мускульна ослабленість, які наприкінці дослідів, як правило, зникали. Іноді ефекторна реакція на гальмівний тон у тварин у цей період проведення дослідів зовсім зникла, і різко зменшувалася величина позитивних рефлексів при послідовному їх застосуванні. Все це свідчить про розвиток у нервових структурах головного мозку послідовного гальмування. В період кожного послідовного відставлення безумовного подразника у тварин з'являлося багато передчасних реакцій.

По відносній величині недіяльної фази, зрозуміло, не можна судити про глибину та силу гальмівного процесу. В цьому відношенні індикатором сили гальмування та його впливу на збудливість нервових структур можуть бути зміни умовнорефлекторної діяльності тварин як на фоні виробленого гальмівного процесу, так і після виключення гальмівного подразника. На рис. 5 і 6 наведені у вигляді графіків зміни величини позитивних умовних рефлексів та їх латентних періодів у процесі утворення та закріплення слідового рефлексу з різним часом відставлення безумовного подразника. Характерне те, що динаміка зміни латент-

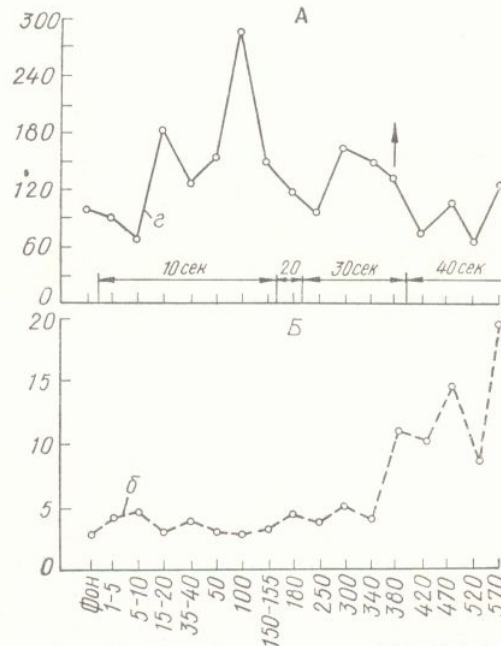


Рис. 3. Динаміка величини умовного слідового рефлексу (А) і недіяльної фази (Б) по мірі його тренування.

По вертикалі: А — кількість електричних імпульсів, Б — сек, по горизонталі кількість застосувань гальмівного тону 1000 гц. 10, 20, 30, 40 сек — тривалість слідової паузи. Стрілкою позначено період після літнього відпочинку.

них періодів і величини умовних рефлексів, утворених як на звичайні, так і на чисті тони, в різні фази розвитку гальмівного процесу від слідового умовного рефлексу приблизно однакова. Але величина рефлексів на чисті тони у порівнянні з величиною рефлексів на звичайні подразники на фоні гальмування була завжди значно вищою (в дні дослідження впливу гальмування на умовнорефлекторну діяльність тварин гальмівний подразний тон 1000 гц у більшості дослідів не вживався, а якщо

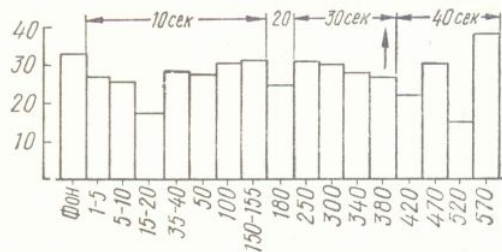


Рис. 4. Динаміка недіяльної фази слідового умовного рефлексу в процесі його закріплення. По вертикалі — величина недіяльної фази у процентах, по горизонталі — кількість застосувань гальмівного тону. Умовні позначення див. рис. 3.

і вживався, то лише наприкінці дослідів). В період тренування слідового рефлексу на чистий тон спостерігалися фазні зміни величини умовних рефлексів і подовження їх латентних періодів при 20-секундній слідовій паузі (180 застосувань гальмівного тону 1000 гц). Рівень позитивних умовних рефлексів на чисті тони по відношенню до їх фонового значення в цих умовах дослідів знизився в середньому на 68%, а на звичайні подразники — на 61%. При подачі тону 1000 гц з 30-секундною паузою рефлекси стали знову підвищуватися, особливо на 380 застосуванні гальмівного тону (після півторамісячного відпочинку тварин у літній час). Найбільше підвищення рефлексів при цьому було для тону 12 000 гц (на 106% щодо фону) і для дзвоника (на 64%). При порівнянні рис. 4 і 5 чітко проявляється зниження величини умовних рефлексів у період скорочення недіяльної фази слідового рефлексу (15—20, 180, 470 застосування гальмівного тону). В той період, коли недіяльна фаза збільшилась до 39% (570 застосувань), рефлекси стали знову підвищуватися і на кінець досліджень рівень умовних рефлексів на чисті тони в середньому став вищим від фонових значень на 40%, а на звичайні подразники — на 96% (за винятком M_{60}). Отже, по мірі закріплення слідового умовного рефлексу величина позитивних рефлексів підвищувалася. Слід відзначити, що в процесі тренування слідового тонального рефлексу, особливо в період подачі гальмівного тону з 20-секундною слідовою паузою, у частини наших тварин спостерігалися гіпнотичні фази (особливо ультрапарадоксальна).

Обговорення результатів досліджень

Проведене дослідження показує, що рухово-захисні позитивні умовні рефлекси на чисті тони низької (60 гц), середньої (2000 гц) і високої (12 000 гц) частот у собак виробляються швидко, в основному, на другому-третьому сполученні умовного тону з електричним струмом. Встановлено [8], що харчові позитивні умовні рефлекси на тони (1000 гц) у собак утворюються пізніше, на восьмому — десятому сполученні, а у деяких тварин — на 20 сполученні. На нашу думку, ці відмінності у швидкості утворення умовних рефлексів на чисті тони можна пояснити різнонаправленістю методів дослідження і неоднаковим порядком вироблення позитивних умовних рефлексів. У наших дослідів рефлекси на тони вироблялися після рефлексів на звичайні звуки (дзвоник і стук метронома) і світло лампи, і ми використовували рухово-захисну, а не харчову методику [8]. Показано [4, 5], що рухово-захисні рефлекси у

собак утворюються значно застосування у дослідів чи була приблизно в три-чотири рази вищою, ніж у звичайних рефлексів, утворених на звичайні подразники.

Доцільно також вказати, що зменшилися умовні рефлекси на чисті тони, коли вживалися гальмівні рефлекси на чисті тони.

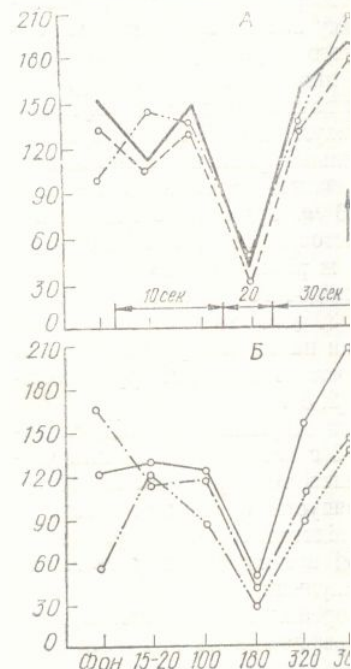


Рис. 5. Динаміка величини позитивних рефлексів на чисті тони (А) і світлові подразники (Б) в процесі тренування слідового умовного рефлексу. По вертикалі — кількість електричних застосувань, по горизонталі — кількість застосувань тону. Умовні позначення див. рис. 3.

який з самого початку його починаючи з п'ятого-шостого сполучення рефлексів почав різко зростати. Світло рефлекси підвищувалися, коли рефлекс збільшився у 1 раз, тобто приблизно на 25%. Можна сказати, що в цих умовах спостерігалися позамежне гальмування, яке ми ряди авторів [3, 7, 10, 13] називаємо гіпнотичним. Ці автори показали, що на другому-третьому сполученні їх вживанні ніколи не спостерігалися умовні рефлекси на звичайні подразники.

У наших дослідів величина рефлексів на чисті тони в 16 застосуваннях була в с

собак утворюються значно швидше харчових. Цікаво, що у перші дні застосування у дослідів чистих тонів величина їх умовних рефлексів була приблизно в три-чотири рази більша, ніж величина умовних рефлексів, утворених на звичайні звуки і світло.

Доцільно також вказати, що в цей період проведення дослідів різко зменшилися умовні рефлексі на звичайні звуки при поступовому підвищенні рефлексів на чисті тони (за винятком рефлексу на тон 1200 гц).

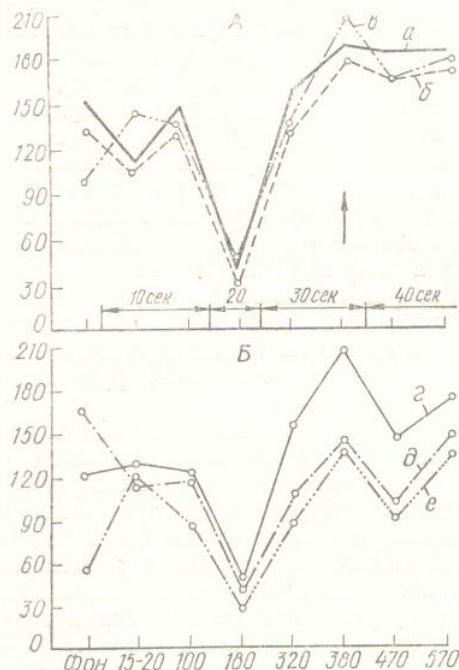


Рис. 5. Динаміка величини позитивних умовних рефлексів на чисті тони (А), звукові і світлові подразники (Б) в процесі тренування слідового умовного рефлексу.

По вертикалі — кількість електричних імпульсів, по горизонталі — кількість застосувань гальмівного тону. Умовні позначення див. рис. 1 і 3.

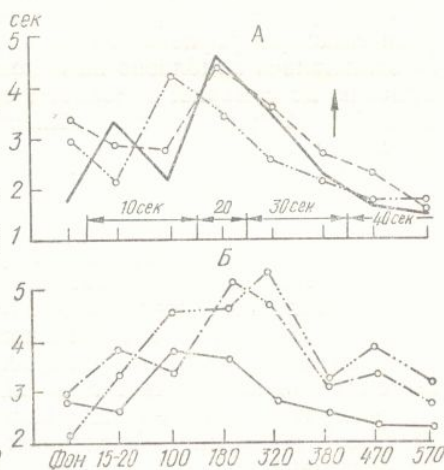


Рис. 6. Динаміка латентного періоду позитивних умовних рефлексів на чисті тони (А), звукові і світлові подразники (Б) в процесі тренування слідового умовного рефлексу.

По вертикалі — латентний період в секундах, по горизонталі — кількість застосувань гальмівного тону. Умовні позначення див. рис. 5.

який з самого початку його вживання в дослідів знижувався). Проте, починаючи з п'ятого-шостого застосування чистих тонів, рівень їх умовних рефлексів почав різко зменшуватись, тоді як на звичайні звуки і світло рефлексі підвищувалися. Так, при 55—56 застосуваннях дзвоника рефлекс збільшився у порівнянні з рефлексом на чистий тон 60 гц приблизно на 25%. Можна припустити, що при частому вживанні у дослідів чистих тонів у нервових клітинах слухової системи розвивається позамежу гальмування, яке захищає їх від перенапруження. За даними ряду авторів [3, 7, 10, 13], чисті тони на відміну від музикальних звуків, збуджують меншу кількість нервових клітин, але значно сильніше. Ці автори показали, що на чисті тони умовні рефлексі у собак при частому їх вживанні ніколи не були великими у порівнянні з величиною умовних рефлексів на звичайні звуки.

У наших дослідів величина умовних рефлексів на чисті тони на 15—16 застосуваннях була в середньому нижче величини умовних рефлексів

сів на звичайні звуки (при тій же кількості застосувань дзвоника у метронома) на 16%. Слід сказати, що рівень умовних рефлексів на тон 12 000 гц при 15—16 застосуваннях знизився на 47%, а для тону 60 гц на 1% у порівнянні з першим-другим їх застосуванням. Величина умовного рефлексу на тон 2000 гц у всіх тварин у цей період залишалась ще підвищеною (на 35%).

Слідовий умовний рефлекс з 10-секундною паузою безумовного подразника у тварин утворився приблизно на четвертому—восьмому застосуваннях тону 1000 гц. На п'ятому—десятому застосуванні гальмівного тону настало зниження величини умовного рефлексу і збільшення недіяльної фази, після чого спостерігалось підвищення рефлексу, яке тривало (фазно) і при послідовних слідових паузах слідового рефлексу (20, 30 і 40 сек). При 40-секундній слідовій паузі (при 570 застосуванні у дослідях гальмівного тону) величина недіяльної фази не зменшилася, а збільшилася в 6,6 раз у порівнянні з величиною латентного періоду наявного умовного рефлексу на цей тон 1000 гц. Тривалість недіяльної фази слідового рефлексу включно до 520 застосування гальмівного тону залишалась приблизно на одному й тому ж рівні (30—33%) по відношенню до сумарної тривалості обох фаз слідового рефлексу і тільки після 570 застосувань тону збільшилася до 39%. У зв'язку з цим доцільно відзначити, що в літературі є вказівки на те, що у собак легко утворюються безпосереднім шляхом навіть чотирьохвилинні рухово-захисні рефлекси на звичайні звуки — дзвоник [2, 5].

Показано [5], що рухово-захисні рефлекси відрізняються від слідових харчових значною швидкістю утворення і сталістю їх величин. Судячи по наших даних, слідові рефлекси на чисті тони у собак виробляються з великими труднощами. Можна припустити, що при частому застосуванні в дослідях гальмівного тону з відставленням безумовного підкріплення в центральній нервовій системі від слухових рецепторів систематично надходить велика кількість імпульсів, які й викликають стійке збудження, що заважає швидкому утворенню міцного гальмування. Проте, на відміну від слідових умовних рефлексів на звичайні звуки, гальмівний процес від чистих тонів більш концентрований в місці свого виникнення і, як це витікає з наших дослідів, може залишати після себе на більш тривалий час позитивну індукцію.

На відміну від попередніх дослідів [8], послідовне гальмування від слідового тонального подразника нам вдалося спостерігати тільки при 180 застосуваннях гальмівного тону, коли слідовий рефлекс був переведений з десятисекундної паузи на 20-секундну і гальмівний процес у цей період був слабко концентрованим. За цих умов дослідів величина позитивних рефлексів як на чисті тони, так і на звичайні звуки і світло електричної лампи була нижча, ніж до переведення наявного рефлексу у слідовий. В усіх останніх випадках рівень позитивних умовних рефлексів на фоні гальмівного процесу від слідового тонального рефлексу був вище за вихідний, особливо це характерно для рефлексів на чисті тони. Отже, умовне гальмування після певного ступеня його концентрації сприяє підвищенню тону нервових структур головного мозку, внаслідок чого позитивні умовні рефлекси зростають у порівнянні з періодом, коли не був вироблений слідовий рефлекс на чистий тон.

Висновки

1. Позитивні рухово-захисні умовні рефлекси на чисті тони, як і рефлекси на звичайні звуки, у собак утворюються швидко, на другому-п'ятому їх застосуванні.

2. В перші дні застосування умовних рефлексів була велика різниця, але в процесі тренування знижується, а на звичайні звуки — підвищується.

3. Умовний слідовий рефлекс утворюється з великими труднощами, а застосування гальмівного тону перевищувала 39% (по відношенню до сумарної тривалості обох фаз слідового рефлексу).

4. Слідове умовне гальмування його зміцнення) півкуль, в результаті чого рівнянні з їх фоновими зна-

5. Зміни функціональної діяльності і зорового аналізаторів після носять стійкий, стаціонарний характер (впродовж декількох днів) після виключення

1. Барсукова З. А. — Журн. психол., 1959, 315.
2. Васечко Т. В. — О состоянии, Автореф. дисс., К., 1972.
3. Гершуни Г. В. — В кн.: «Психология», 1959, 315.
4. Давиденко И. М. — Влияние чувствительности слухового анализатора на формирование условных рефлексов, Автореф. дисс., К., 1972.
5. Ковтун А. П. — Взаимосвязь слуховых и вестибулярных рефлексов, Автореф. дисс., К., 1972.
6. Кудрявцева Н. Н. — Природа условных рефлексов, Автореф. дисс., Л., 1955.
7. Купалов П. С. — В сб.: Физиология слуха, М., 1955.
8. Лазуко Н. Н. — Журн. выш. школы, 1972, 1, 177.
9. Лазуко Н. Н. — Журн. выш. школы, 1972, 1, 177.
10. Майоров Ф. Н. — Труды психологического института им. П. П. Блонского, 1969, 1, 177.
11. Протопопов В. П. — О формировании условных рефлексов, Автореф. дисс., М., 1972.
12. Скиннер Г. В., Шаров А. В. — Журн. психол., 1959, 315.
13. Ярославцева О. П. — Журн. психол., 1959, 315.
14. Bates J., Cooper I. — J. Comp. Path., 1972, 1, 177.
15. Kupalov P., Lyman P. — J. Comp. Path., 1972, 1, 177.

PECULIARITIES OF CONDITIONED REFLEXES IN FORMATION

M. K. Bosiy, I. M. Davidenko, E. D. Yevtushenko

Department of Human and Animal Psychology

Positive conditioned reflexes (light of a lamp) were formed in dogs. The results of the stabilization trace conditioned reflexes of the positive conditioned reflexes were compared.

It is established that positive conditioned reflexes are developed in dogs.

2. В перші дні застосування в дослідах чистих тонів величина їх умовних рефлексів була в три-чотири рази більша, ніж на звичайні подразники, але в процесі тренування рефлексів на чисті тони їх величина знижується, а на звичайні подразники підвищується.

3. Умовний слідовий рефлекс на чистий тон 1000 гц у собак утворюється з великими труднощами. При 40-секундній слідовій паузі (570 застосування гальмівного тону) недіяльна фаза слідового рефлексу не перевищувала 39% (по відношенню до загального часу рефлексу).

4. Слідове умовне гальмування, утворене на чистий тон (після достатнього його зміцнення), сприяло підвищенню тону кори великих півкуль, в результаті чого позитивні умовні рефлекси збільшились у порівнянні з їх фоновими значеннями.

5. Зміни функціонального стану в нервових структурах слухового і зорового аналізаторів під впливом слідового умовного гальмування носять стійкий, стаціонарний характер, вони зберігаються надовго (години, дні) після виключення гальмівного тону.

Література

1. Барсукова З. А.— Журн. высш. нервн. деят., 1956, 6, 2, 297.
2. Васечко Т. В.— О состоянии основных нервных процессов при следовом рефлексе, Автореф. дисс., К., 1972.
3. Гершун Г. В.— В кн.: Физиол. методы исслед. в клин. практике, М., «Медицина», 1959, 315.
4. Давиденко И. М.— Влияние дифф. и угасат. тормож. на пороговую тональную чувствит. слухового анализатора, Автореф. дисс., К., 1966.
5. Ковтун А. П.— Взаимотн. процессов возбужд. и тормож. при следовых усл. рефлексах, Автореф. дисс., К., 1959.
6. Кудрявцева Н. Н.— Процесс тормож. при сверхсильных тормозных раздражит., Автореф. дисс., Л., 1955.
7. Купалов П. С.— В сб.: физиол. нервных процессов, К., 1955.
8. Лазуко Н. Н.— Журн. высш. нервн. деят., 1964, 14, 2, 296.
9. Лазуко Н. Н.— Журн. высш. нервн. деят., 1966, 16, 3, 44.
10. Майоров Ф. Н.— Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, 1940, 9, 169, 421.
11. Протопопов В. П.— О сочетат. двигат. реакции на звук. раздраж., Автореф. дисс. СПб, 1909.
12. Скипин Г. В., Шаров А. С., Шарова Е. В.— Журн. высш. нервн. деят., 1963, 13, 1, 177.
13. Ярославцева О. П.— Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, 1932, 4, 1—2, 258.
14. Bates J., Cooper I.— J. Physiol., 1953, 123, 28.
15. Kupalov P., Lyman R., Lukov B.— Brain, 1931, 1.

Надійшла до редакції
2.VIII 1972 р.

PECULIARITIES OF CONDITIONED REFLEX ACTIVITY IN ANIMALS IN FORMATION OF TRACE REFLEXES TO PURE TONES

M. K. Bosyi, I. M. Davidenko, E. D. Evtushenko

Department of Human and Animal Physiology, Pedagogical Institute, Cherkassy

Summary

Positive conditioned reflexes to pure tones and ordinary stimulants (ring, metronome, light of a lamp) were formed in five dogs by the motor-defensive procedure. After their stabilization trace conditioned reflex to a pure tone of 1000 Hz was developed. The values of the positive conditioned reflexes, their latent periods before and after the trace reflex stabilization were compared.

It is established that positive motor-defensive conditioned reflexes are rapidly developed in dogs.