

ного процесу, і зниження її затягується на більш тривалий час. Ми схильні вважати, що цей факт пов'язаний з раннім тренуванням нервової системи при роботі з тваринами по виробленню системи позитивних і гальмівних умовних рефлексів у молодому віці. Дані, одержані рядом авторів, свідчать про сприятливий вплив тренування нервової системи у молодому віці на стан вищої нервової діяльності тварин у більш пізні періоди онтогенезу [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Література

1. Быков В. Д.—Исслед. возрасти. и типол. особен. высш. нервн. деят. собак в онтогенезе. Автореф. дисс. М., 1958.
2. Головачев Г. Д.—XIX совещ. по пробл. высш. нервн. деят. Тез. и реф. докл., 1964, 1, 94.
3. Кашеринникова Н. А.—Матер. к изуч. условн. рефл. на механич. раздраж. кожи у собак. Дисс. СПб., 1908.
4. Козлова Л. Н.—Журн. высш. нервн. деят., 1963, XIII, 3.
5. Образцова Г. А.—Вопр. онтогенеза высш. нервн. деят., М.—Л., 1964.
6. Трошихин В. А., Крученко Ж. А.—Журн. высш. нервн. деят., 1968, XVIII, 6, 989.
7. Федоров В. К.—Физиол. журн. СССР, 1951, 37, 3, 283.

Надійшла до редакції
30.VI 1969 р.

УДК 612.822.3

ФОНОВА АКТИВНІСТЬ НЕЙРОНІВ ЗОРОВОЇ КОРИ КРОЛИКА

Р. Р. Велика

Відділ фізіології нейрогуморальних регуляцій Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Одним з підходів до вивчення функціональної організації складної сітки коркових нейронів є визначення параметрів окремих елементів та їх порівняння. Морфологічна багатоманітність нейронних елементів кори головного мозку та їх зв'язків з іншими корковими і підкорковими елементами може зумовлювати, з одного боку, багатоманітність функціональних особливостей різних нейронів кори, з іншого — формування характеристик, спільних для всієї сітки.

Фонові електрична активність нейронів кори залежить від взаємодії конвергуючих на них синаптичних впливів і водночас відбиває індивідуальні особливості передачі і переробки цими нейронами імпульсації, що надходить. Отже, параметри фонові активності різних нейронів можуть бути використані певною мірою для порівняння функціональних особливостей цих нейронів як елементів однієї сітки. Виходячи з цього ми визначали і зіставляли деякі статистичні параметри фонові активності різних нейронів зорової кори кролика. Беручи до уваги морфологічну неоднорідність різних шарів зорової кори, ми здійснили спробу виявити особливості фонові активності нейронів залежно від розподілу їх по шарах.

Методика досліджень

Імпульсну активність одиничних нейронів зорової області кори головного мозку неанестезованих, знеухомлених дитиліном кроликів відводили з допомогою скляних мікроелектродів і реєстрували на магнітну стрічку для дальшого вводу в аналізаторний пристрій.

Апаратну статистику обробку даних здійснювали з допомогою 100-канального аналізатора АІ-100, який давав можливість одержувати гістограми розподілу інтервалів між послідовними імпульсами [2]. Ширину каналів аналізатора можна обирати залежно від умов експерименту від 2 до 10 мсек. Отже, максимальні часові інтервали, що реєструються аналізатором, не перевищували 1000 мсек.

Для аналізу розподілу імпульсних інтервалів (МІ) фонові активності досліджуваних нейронів були визначені перші чотири центральні моменти розподілів, і за ними обчислена середня арифметична довжина інтервалу $\bar{x}$, середнє арифметичне відхилення σ , коефіцієнт асиметрії A і показник експесу E . Підрахування моментів провадили методом сум [3]. Для порівняння розподілу одержаних параметрів фонові активності з теоретичним розподілом був застосований критерій Колмогорова — Смирнова [4]. Крім того, визначали коефіцієнт кореляції між цими параметрами.

Результати досліджень та їх обговорення

Параметри фонові активності 36 нейронів зорової кори кролика наведені в таблиці, в якій представлені значення середньої арифметичної довжини інтервалу $\bar{x}$, середнього квадратичного відхилення σ , коефіцієнта асиметрії A , показника ексцесу E та довжини модального інтервалу (при бімодальних розподілах також значення другої моди). Нейрони в таблиці розташовані в порядку збільшення $\bar{x}$. При цьому спостерігається спільна зміна інших параметрів розподілу МП. Особливо чітко кореляційна залежність між параметрами розподілу видна на графіках, наведених на

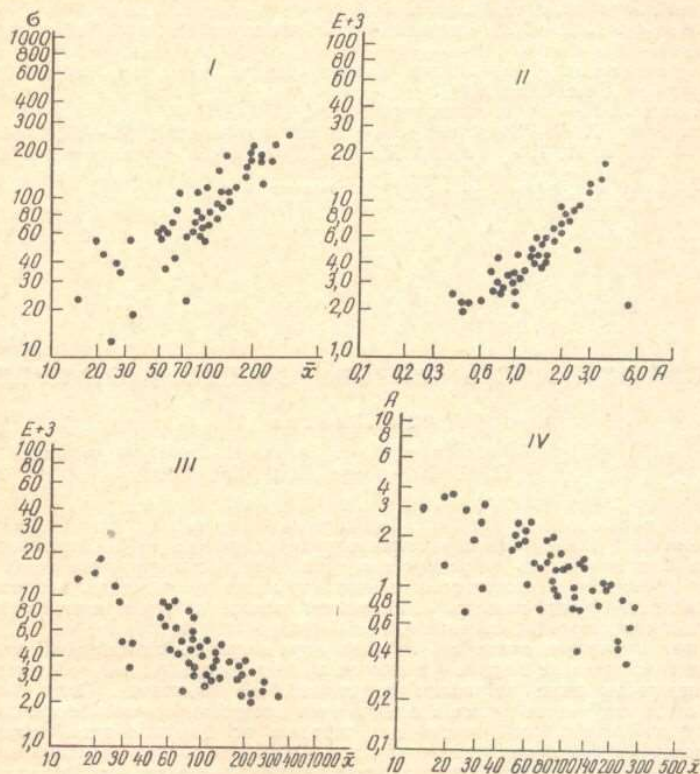


Рис. 1. Графіки кореляційної залежності між параметрами розподілу міжімпульсних інтервалів фонові активності нейронів зорової кори.

I — залежність між середньою довжиною інтервалів ($\bar{x}$) та її середнім квадратичним відхиленням (σ); II — залежність між показником ексцесу (E) і коефіцієнтом асиметрії (A); III — залежність між середньою довжиною інтервалів і показником ексцесу; IV — залежність між середньою довжиною інтервалів і коефіцієнтом асиметрії.

рис. 1, де показано, що із збільшенням $\bar{x}$ відбувається збільшення σ (рис. 1, I), зменшення A (рис. 1, II) і E (рис. 1, III), а зменшення A також корелює із зменшенням E (рис. 1, IV). Отже, наведені графіки показують, що між одержаними параметрами розподілу МП фонові активності коркових нейронів існують зв'язки, і ця кореляція (в логарифмічному масштабі) наближено лінійна і досить висока (коефіцієнт кореляції для $\bar{x}$ і σ становить $0,83 \pm 0,096$, а для A і E — $0,75 \pm 0,13$).

З таблиці можна зробити істотний висновок про характер зміни наведених параметрів розподілу МП від нейрона до нейрона. Хоч крайні значення цих показників перебувають у широких межах (границі для $\bar{x}$ 14,36—345,2; для σ 11,73—217,9; для E 2,146—17,896), відмінності між параметрами сусідніх у таблиці нейронів незначні. Порівняння розподілу цих параметрів з теоретичним розподілом за критерієм Колмогорова—Смирнова показало, що розподіл усіх чотирьох параметрів підпорядковується закону логарифмічного нормального розподілу (значення критерію для $\bar{x}$

становить 0,103, для σ — 0, для 95% надійного інтервалу ентном кореляції вказують жать до однієї генеральної рення фонові активності р мінності між розподілом M нем вираженості цих механ

Параметри розподілу зору

N	$\bar{x}$
5B1	19,80
13B3	21,19
8A3	26,00
8B2	28,50
5B2	30,54
17A1	31,50
10B1	52,43
4B1	53,90
7B6	56,00
13B9	59,61
5B3	62,34
13B7	66,84
9B7	74,27
12B3	74,93
12B5	83,40
8B3	92,20
3B4	94,30
10B2	100,13
10B4	103,11
3B3	117,50
9B5	119,60
9B6	120,90
6B2	130,00
6B9	131,00
7B5	133,50
10B5	135,87
13B8	152,43
13B5	180,00
7B3	192,90
9B1	197,30
13B2	198,50
13B4	200,89
6B6	222,90
12B1	223,40
9B4	227,00
12B2	277,60

З рис. 2 видно, що теризуються різко вираже ляються значення інтервал дено по всій досліджувані вони позитивні і перебува низький рівень імпульсації побудови гістограми обир слід прийти до висновку, нейронів до групування м гістограмах розподілу МП різними процесами [7]. Од ких інтервалів (0—20 мс інтервалів. Другий процес ках (рис. 2, III) має чітк Оскільки значення п щю), а значення міжгруп

становить 0,103, для σ — 0,127, для A — 0,125 і для E — 0,163, при критичному рівні для 95% надійного інтервалу, що дорівнює 0,22). Ці дані разом з високим коефіцієнтом кореляції вказують на те, що всі параметри досліджуваних нейронів належать до однієї генеральної сукупності. Це дозволяє припускати, що в основі утворення фонові активності різних нейронів лежать якісно однотипні механізми, і відмінності між розподілом МП активності нейронів тільки кількісні, зумовлені ступенем вираженості цих механізмів.

Параметри розподілу міжімпульсних інтервалів фонові активності нейронів зорової кори головного мозку кроликів

N	$\bar{X}$	σ	A	E+3	M ₁	M ₂
5Б1	19,80	51,20	3,580	14,800	10	
13Б3	21,19	43,16	3,688	17,896	10	
8А3	26,00	38,27	2,969	11,881	10	
8Б2	28,50	33,80	1,883	9,506	10	
5Б2	30,54	12,07	3,688	17,896	20	
17А1	31,50	52,50	2,524	5,065	10	
10Б1	52,43	57,22	1,734	5,737	10	
4Б1	53,90	35,50	1,913	66,697	20	
7Б6	56,00	59,46	1,932	6,617	20	
13Б9	59,61	67,71	2,264	9,034	20	
5Б3	62,34	40,09	2,026	4,520	10	60
13Б7	66,84	103,11	1,415	6,322	10	
9Б7	74,27	22,52	0,771	4,324	10	70
12Б3	74,93	56,15	1,354	5,025	20	
12Б5	83,40	66,90	1,421	4,913	20	
8Б3	92,20	70,66	1,318	5,082	10	100
3Б4	94,30	66,92	0,946	3,258	10	95
10Б2	100,13	113,06	1,589	4,724	20	
10Б4	103,11	77,20	1,307	4,116	10	70
3Б3	117,50	79,36	0,770	2,965	10	
9Б5	119,60	149,50	1,002	2,703	10	
9Б6	120,90	88,00	0,951	3,350	10	60
6Б2	130,00	106,04	0,776	2,776	10	
6Б9	131,00	105,94	1,500	4,094	20	70
7Б5	133,50	183,26	1,430	3,709	20	
10Б5	135,87	99,80	1,378	4,695	10	70
13Б8	152,43	117,63	1,006	3,595	20	
13Б5	180,00	154,60	5,440	2,273	20	
7Б3	192,90	169,40	1,046	3,460	10	
9Б1	197,30	194,40	0,978	2,989	10	
13Б2	198,50	163,30	1,004	3,487	10	
13Б4	200,89	208,30	1,036	2,165	10	
6Б6	222,90	167,52	0,472	2,146	10	
12Б1	223,40	185,40	0,462	2,020	10	
9Б4	227,00	123,80	0,863	2,951	10	120
12Б2	277,60	217,90	0,787	2,654		

З рис. 2 видно, що гістограми розподілу МП активності нейронів кори характеризуються різко вираженою правою асиметричністю, тобто найбільш часто трапляються значення інтервалів між імпульсами менші, ніж їх середнє значення, обчислене по всій досліджуваній ділянці. На це вказують також усі коефіцієнти асиметрії: вони позитивні і перебувають у межах 0,378—5,400. Якщо взяти до уваги відносно низький рівень імпульсації досліджуваних нейронів, а також ту обставину, що для побудови гістограми обирали досить стабільні ділянки фонові активності, видимо, слід прийти до висновку, що це спостереження відбиває загальну тенденцію цих нейронів до групування міжімпульсних інтервалів фонові активності. На наведених гістограмах розподілу МП чітко виявляються дві ділянки, зумовлені, очевидно, двома різними процесами [7]. Один з цих процесів характеризується модою в ділянці коротких інтервалів (0—20 мсек; див. таблицю) і пов'язаний з появою внутрігрупових інтервалів. Другий процес визначається міжгруповими інтервалами і в деяких випадках (рис. 2, III) має чітко виражену моду в ділянці 60—200 мсек у різних нейронів. Оскільки значення першої моди фіксоване у нейронів усього ряду (див. таблицю), а значення міжгрупових інтервалів широко варіює у різних нейронів, — можна

припустити, що кількісні відмінності між розподілом МП активності різних нейронів значною мірою визначаються різним ступенем участі у процесі генерування фонові активності механізму, що зумовлює появу міжгрупових інтервалів.

У досліді з функціональним виключенням ретикулярної формації стовбура [1] було показано, що при стійкості характеристик внутрігрупових інтервалів фонові

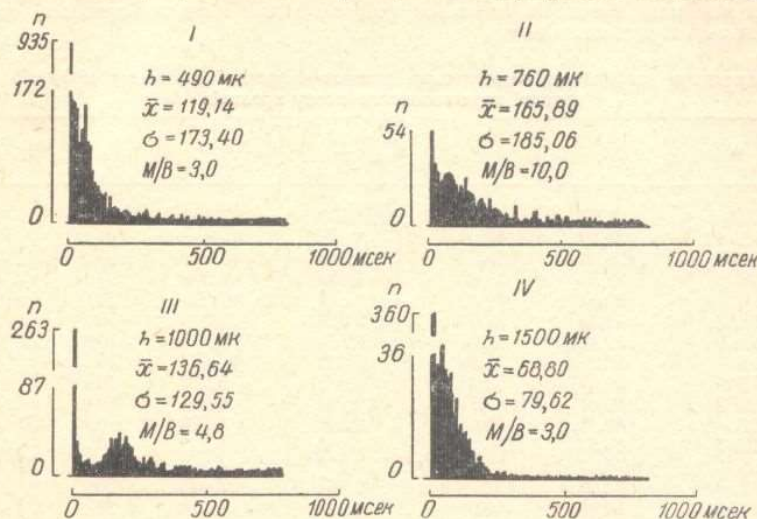
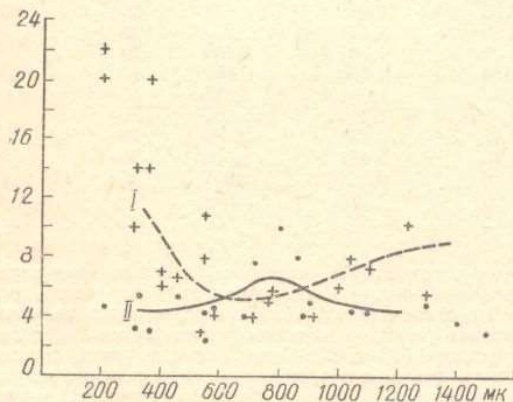


Рис. 2. Гістограми розподілу міжімпульсних інтервалів фонові активності чотирьох нейронів (I, II, III, IV) зорової кори, зареєстровані послідовно при одному зануренні мікроелектрода.

h — глибина занурення мікроелектрода, M/B — показник групування імпульсації.

активності нейронів зорової кори значення міжгрупових інтервалів (частота появи груп) змінюються залежно від зміни інтенсивності аферентного потоку імпульсації до кори. Отже, можна гадати, що спостережувані відмінності між розподілом МП фонові активності різних нейронів кори зумовлюються, в основному, характером синаптичних зв'язків, які визначають надходження аферентної імпульсації до цих нейронів.



На графіках розподілу середньої частоти і показника групування [1] фонові активності нейронів зорової кори залежно від глибини розташування цих нейронів (рис. 3) простежується закономірність: високий рівень середньої частоти імпульсації та низькі показники

Рис. 3. Графік залежності середньої частоти (I) і показника групування (II) імпульсації нейронів від глибини їх розташування.

ки групування активності нейронів на глибині I—II і V—VI шарів зорової кори та відносне зменшення частоти і водночас збільшення показника групування активності нейронів, розташованих у III і IV шарах кори. Ця сама закономірність (відповідна зміна $\bar{x}$, σ і M/B-показника групування) видна на гістограмах розподілу МП активності нейронів, зареєстрованих на різній глибині при одному зануренні мікроелектрода (рис. 2), що, можливо, пов'язано з особливостями розподілу специфічних і неспеци-

фічних аферентів у корі го факт, що місцем закінчення третього і четвертий шар шарів кори (I і II) і відда

1. Великая Р. Р., Сыч
2. Пятигорский Б. Я.
3. Смирнов Н. В., Д
4. Урбах В. Ю.—Биометр
5. Школьник-Яррос
6. Шайбель М. Е., Ш
7. Smith D., Smith G.

ГОМОСИНАПТИ ГАЛЬМУВАННЯ N₁-I ПОВЕРХ 3 ПОЗ

Центральна науково-де
Дні

В літературі нема від спинного мозку при захво показників цього відділу н ладів рефлекторної діяльс периментальними пухлинам

Ми досліджували та компонента потенціалу до подразненні периферичного. N₁-компонент ПДП є пок них нейронів заднього ро від характеру передачі не аферентне волокно — промі

Дослідження гальмів рефлекторної дуги провади розташування пухлини. По у піддослідних та контрол теральному боці мозку. О описаного прямокутника м новоутвореннями.

Досліди проведені на шкіру задньої поверхні пра були контрольними. Дорс потовщення оголювали лам через 3—4 год після закін наркозом (100 мг/кг внутрі

Подвійне подразнення малогомілкових нервів ім кон шкірних аферентів. Ін в межах від 10 до 1000 мс

Відведення ПДП про синапальної активності на