

УДК 612.819.7

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. Р. Манвелян, С. А. Касабян, Э. М. Мегаворян,
 член-корреспондент АН Армянской ССР В. В. Фанарджян

**Электрофизиологическое исследование спектра волокон
 моторного компонента лицевого нерва кошки**

(Представлено 10/1 1978)

Морфологическими исследованиями показана смешанная природа лицевого нерва. Большинство его волокон (66—73%)⁽¹⁻²⁾ представлено моторными эфферентными волокнами к мимической мускулатуре. Остальную часть составляют висцеральные эфферентные волокна к секреторным железам и афферентные волокна⁽¹⁻⁵⁾. Последние подразделяются на волокна общей и специальной висцеральной чувствительности и на общесоматические сенсорные волокна⁽⁶⁻⁷⁾. Наличие последней группы волокон в лицевом нерве согласно некоторым данным представляется дискуссионным⁽⁸⁾. Подавляющее большинство (80%) волокон лицевого нерва кошки—миелиновые⁽³⁾.

В настоящей работе проведен электрофизиологический анализ спектра волокон лицевого нерва, иннервирующих поверхностные мышцы лица. Работа выполнена на взрослых кошках, наркотизированных нембуталом (45 мг/кг) или хлоралозой с уретаном (70 и 300 мг/кг соответственно). В части опытов производилась преколликкулярная децеребрация. Исследовались антидромные потенциалы действия (ПД) мотонейронов ядра лицевого нерва, возникающие при раздражении лицевого нерва или его ветвей: заднеушной (ЗУв), дорсальной (Дв) и вентральной (Вв). Потенциалы отводили внутриклеточно стеклянными микроэлектродами, заполненными 3М хлористым калием или 2М цитратом калия. Доступ к ядру лицевого нерва осуществляли через дорсальную поверхность продолговатого мозга.

Антидромные ПД мотонейронов идентифицировали на основании следующих показателей: 1) регистрации из строго ограниченной области, соответствующей местоположению ядра лицевого нерва в продолговатом мозге по показаниям гистологического исследования и анализа распределения антидромных фокальных потенциалов; 2) временного совпадения ПД с негативным отклонением антидромного фокального потенциала; 3) фиксированной величины скрытого периода выявления ПД при

пороговом, надпороговом и высокочастотном раздражении периферического нерва; 4) отсутствия постсинаптических потенциалов при строго пороговом раздражении; 5) наличия трех последовательных компонентов антидромной активации: М-, НС- и СД-потенциалов; 6) феномена коллизии при наличии фоновой активности нейрона. Некоторые из перечисленных характеристик антидромных ПД представлены на рис. 1.

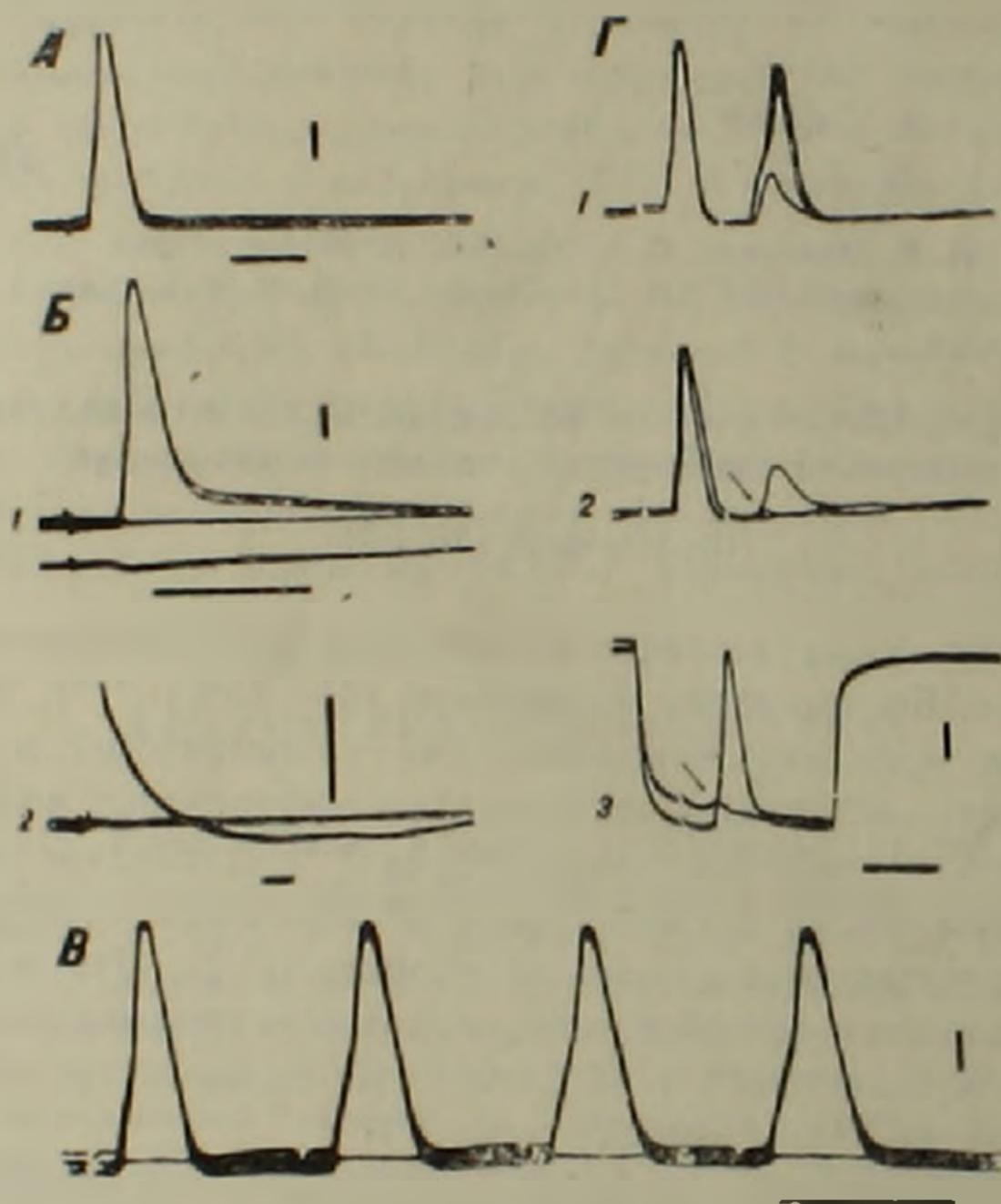


Рис. 1. Внутриклеточные антидромные потенциалы действия четырех мотонейронов (А, Б, В, Г) ядра лицевого нерва кошки на раздражение вентральной и дорсальной (А, В), заднеушной (Б) и вентральной (Г) ветвей лицевого нерва. А—надпороговое и строго пороговое (Б) раздражение при разной скорости развертки (1,2). Нижняя запись на Б₁—потенциал поля при внеклеточном отведении. В—ПД при частоте стимуляции 180 имп в сек. Г—выделение СД-, НС- и М- (отмечено стрелкой) компонентов антидромного ПД при парном раздражении (1,2) и трансмембранной гиперполяризации в 5,0 пА. Отметка времени—1,0 мсек; калибровка—10 мВ

Было исследовано 528 мотонейронов ядра лицевого нерва. Скрытый период их антидромных ПД колебался в пределах 0,65—3,1 мсек ($1,28 \pm 0,49$ мсек; $n = 528$). На стимуляцию различных ветвей лицевого нерва были получены следующие величины скрытых периодов ПД: Вв—0,8—3,0 мсек ($1,51 \pm 0,55$ мсек; $n = 32$), Дв—0,65—3,0 мсек ($1,4 \pm 0,56$ мсек; $n = 135$), ЗУв—0,65—3,0 мсек ($1,24 \pm 0,43$ мсек; $n = 296$). Как видно из гистограмм скрытых периодов ответов исследованных нейронов (рис. 2, А—Г), пик частоты выявления антидромных ПД на раздражение лицевого нерва (рис. 2, А), Дв (рис. 2, В) и ЗУв (рис. 2, Г) приходился

на 1,0—1,2 мсек, тогда как на стимуляцию Вв (рис. 2,Б) обнаруживалось бимодальное распределение с пиками на 1,0—1,2 и 1,6—1,8 мсек.

Скорость проведения импульса по аксонам исследованных мотонейронов определяли на основании вычисления отношения расстояния (d)

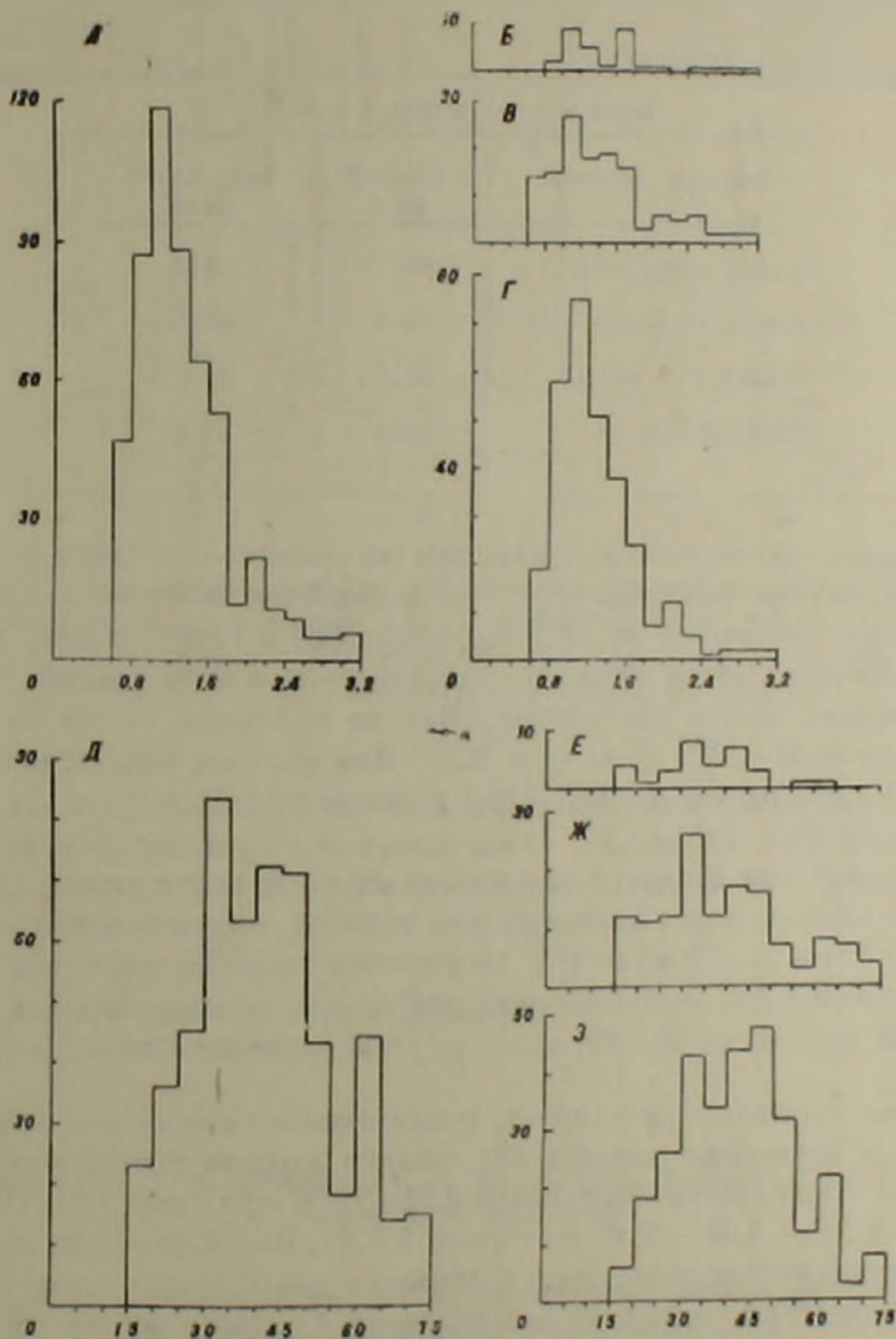


Рис 2 Гистограмма распределения скрытых периодов антидромных ответов мотонейронов ядра лицевого нерва (А—Г) и скоростей проведения по их аксонам (Д—З) А, Д—лицевой нерв; Б, Е—вентральная (Вв); В, Ж—дорсальная (Дв); Г, З—заднеушная (ЗУв) ветви. По оси абсцисс—время, в мсек (А, Г); скорость проведения, в м/сек (Д—З), по оси ординат—количество нейронов

между раздражающими и отводящими электродами к скрытому периоду (t) антидромной активации. Показатель d в наших опытах в среднем равнялся 42 мм, из которых 29 мм приходилось на отрезок от места расположения раздражающих электродов на периферическом нерве до колена лицевого нерва (geni n. facialis) и 13 мм на центральный участок от последнего до ядра лицевого нерва. При вычислении скорости проведения (d/t) учитывали два дополнительных фактора (⁹): скры-

Таблица 1

Количество двигательных волокон (в %) различного диаметра в лицевом нерве и в его ветвях у кошки.

Диаметр волокон	2,59—6,99 мкм	7,00—12,38 мкм
Вентральная ветвь	68,7	31,3
Дорсальная ветвь	59,8	40,2
Заднеушная ветвь	51,3	48,7
Лицевой нерв	54,4	45,6

тый период возникновения распространяющегося возбуждения под раздражающими электродами (¹⁰) и замедление скорости при вхождении нервного импульса из области начального сегмента в сому нейрона из-за падения фактора надежности проведения в этом участке (¹¹).

Скорость проведения возбуждения по волокнам лицевого нерва составила 15,57—74,3 м/сек (рис. 2, Д). Для аксонов, входящих в состав Дв и ЗУв она равнялась 16,1—74,3 м/сек (рис. 2, Ж, З); для Вв—16,1—60,37 м/сек (рис. 2, Е).

Эти значения скорости проведения сопоставимы с величинами, обнаруженными другими авторами для волокон лицевого нерва кошки—50 м/сек (¹²) и 25—75 м/сек (¹³). Они сходны также со скоростями проведения возбуждения, вычисленными для других черепномозговых нервов: глазодвигательного—30—80 м/сек (¹⁴) и подъязычного—24—60 м/сек (¹⁵).

В соответствии с пропорцией, существующей между скоростью проведения и диаметром волокна (¹⁶), калибр аксонов мотонейронов ядра лицевого нерва должен быть равен 2,59—12,38 мкм (рис. 3, А). При этом для Дв и ЗУв—2,68—12,38 мкм (рис. 3, В, Г), Вв—2,68—10,06 мкм (рис. 3, Б). Эти значения совпадают с данными литературы, полученными морфологическими методами исследования. Согласно последним калибр волокон моторного компонента лицевого нерва кошки находится в пределах 1,5—13 мкм (²), 1,5—14 мкм (³), 2—15 мкм (¹); большинство волокон имеет диаметр 3—6 мкм (³), 3,5—5,5 мкм (²), 3—7 мкм (¹). Надо полагать, что электрофизиологический метод анализа спектра волокон не позволил с большой достоверностью выявить точного количественного соотношения тонких волокон в лицевом нерве из-за высокого порога их возбуждения. Несмотря на это было показано превалирование числа

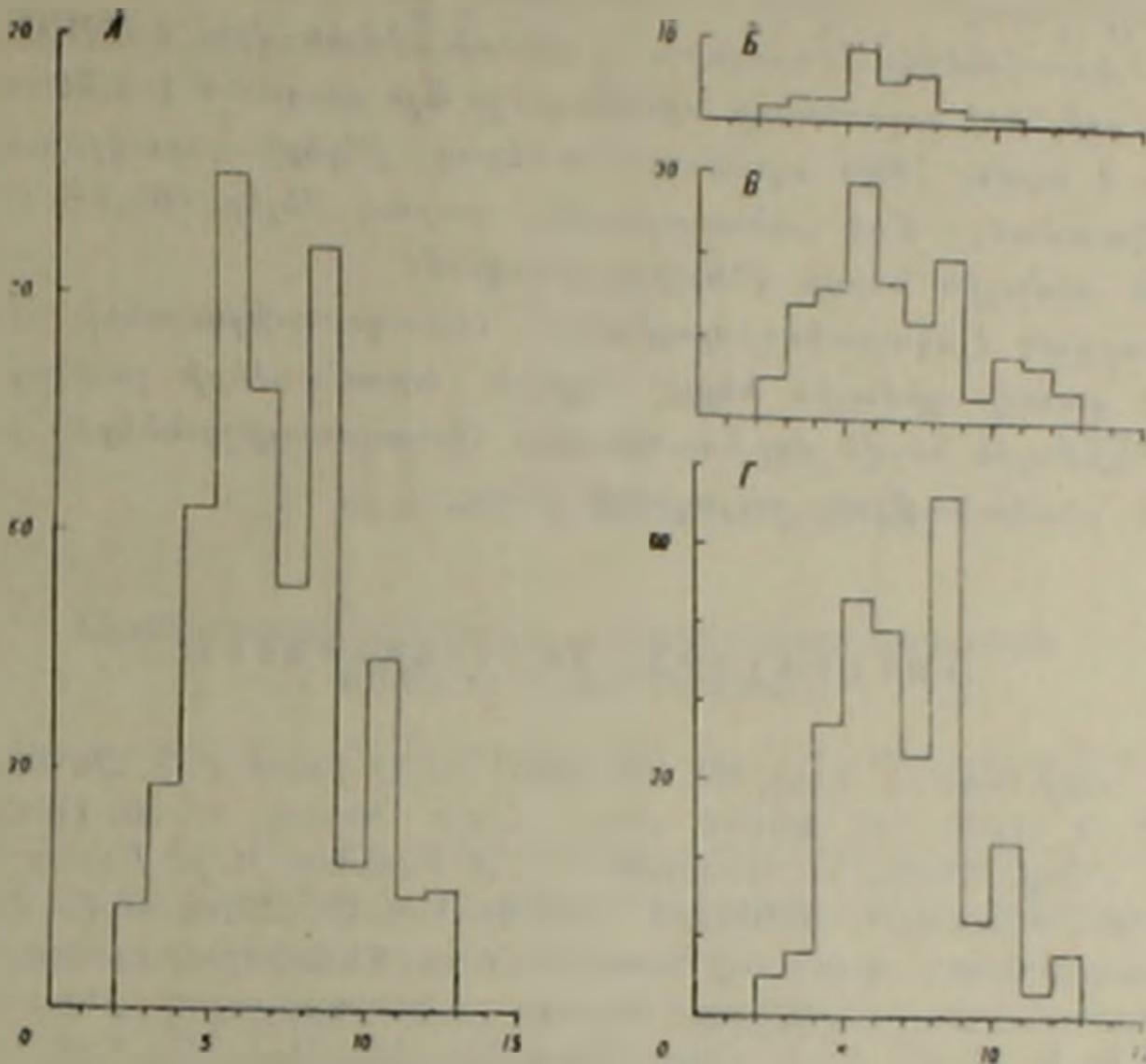


Рис. 3. Гистограмма распределения диаметра аксонов мотонейронов ядра лицевого нерва. А—лицевой нерв; Б—вентральная (Вв); Б'—дорсальная (Дв); Б''—заднееушная (ЗУв) ветви. По оси абсцисс—диаметр волокон, в мкм; по оси ординат—количество нейронов

волокон с диаметром до 7 мкм над более толстыми волокнами (табл. 1). Как видно из таблицы в наибольшем количестве тонкие волокна (68,7%) обнаруживаются в Вв. Это также согласуется с данными морфологии (2).

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
Академии наук Армянской ССР

Լ. Ռ. ՄԱՆՆԵՅԱՆ, Ս. Ա. ԿԱՍԱՐՅԱՆ, Է. Մ. ՄԵՂԱՎՈՐՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ բժշկական ակադեմիայի Կ. Վ. ՅԱՆԱՐՋՅԱՆ

Կատվի դիսային ներվի շարժիչ կոմպոնենտի թելերի սպեկտրի էլեկտրաֆիզիոլոգիական հետազոտությունը

Ներքոջային միկրոէլեկտրոդային դրանցման էլեկտրաֆիզիոլոգիական մեթոդով ուսումնասիրվել է կատվի դիմային ներվի կորիզի շարժիչ ներվային բջիջների հակրնթաց դրդումը ի սլատասխան դիմային ներվի տարրեր ձյուղերի պրոմանրու ներվային բջիջների հակրնթաց պատասխանները ձանաչվել են րստ ընդունված հզանակի 3ույց է տրվել, որ հակրնթաց պատասխանների դադտնի շրջանը հավասար է 0,65—3,1մ/վ (1,25—0,49մ/վ):

Դիմային ներվի աքսոնների հաղորդման արագությունը ստացվել է հա-
վասար 15,57—74,3մվ: Հետազոտությունների հիման վրա հաշվվել է շարժիչ
ներվային բջիջների աքսոնների տրամագիծը և այն կազմում է 2,59—12,38մկմ:

Ցույց է տրվել 7մկմ տրամագիծ ունեցող թիկերի դերակշռումը հաստ
թելերի նկատմամբ: Մեծ քանակությամբ բարակ թելեր (68,7%) հայտնա-
բերվել են դիմային ներվի վենտրալ ճյուղում:

Կատարված էլեկտրաֆիզիոլոգիական հետազոտությունների հիման վրա
ստացված կատվի դիմային ներվի թելերի տրամագծերի շափերը համըն-
կնում են դիմային ներվի մորֆոլոգիական հետազոտությունների հիման վրա
ստացված գրականության տվյալների հետ:

ЛИТЕРАТУРА — ԻՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ J. O. Foley, Amer. J. Anat., 107, 237 (1960.) ² J. O. Foley, F. S. Du Bols, J. Comp
Neurol., 79, 79 (1943). ³ C. Buskirk von, J. Comp. Neurol., 82, 303 (1945). ⁴ S. R.
Bruesch, J. Comp. Neurol., 81, 169 (1944). ⁵ С. А. Блинков, И. И. Глезер, Мозг чело-
века в цифрах и таблицах, „Медицина“, Л. 1964. ⁶ M. E. Miller, G. C. Christensen,
H. E. Evans, Anatomy of the dog, Saunders Comp., Philadelphia-London, 1964. ⁷ Ю.
П. Лимацкий, Структура и функции системы тройничного нерва „Наукова думка“,
К., 1976. ⁸ M. R. Martin, C. A. Mason, Brain Res., 121, 21, (1977). ⁹ M. Ito, T. Hon-
go, M. Yoshida, Y. Okada, K. Obata, Jap. J. Physiol., 14, 638 (1964). ¹⁰ И. С. Беру-
тов, Общая физиология мышечной и нервной систем, 1, 335, Изд. АН СССР., М-Л.
1947. ¹¹ J. C. Coombs, D. R. Curtiss, J. C. Eccles, J. Physiol., (London), 139, 198(1957)
¹² C. Lindquist, Acta physiol. Scand., 80 1A (1970). ¹³ S. T. Kitai, T. Tanaka, N.
Tsukahara, H. Yu, Exp. Brain Res., 16, 161(1972). ¹⁴ K. Sasaki, Jap. J. Physiol., 13, 287
(1963). ¹⁵ R. Porter, Exp. Neurol., 20, 624 (1968). ¹⁶ J. B. Hursh, Amer. J. Physiol.,
127, 131 (1939).