

УДК 612.822.3

ФИЗИОЛОГИЯ

Академик АН Армянской ССР С. К. Карапетян, В. А. Малоян, Н. М. Малоян

О взаимоотношении вызванных потенциалов полушарий и зрительных долей среднего мозга кур в условиях парной световой стимуляции

(Представлено 24/VIII 1981)

Современная физиологическая литература располагает богатым экспериментальным материалом о роли светового фактора и, в частности, удлиненной световой экспозиции в поддержании возбудимости центральной нервной системы домашних птиц (кур) и стимуляции нейрогуморальной регуляции их воспроизводительной, эндокринной функций и условнорефлекторной деятельности (¹⁻⁹). Эти данные явились главной предпосылкой проведения настоящих исследований, в связи с чем и была предпринята попытка изучить влияние светового и темнового факторов на динамику взаимоотношения вызванных потенциалов с помощью некоторых современных электрофизиологических методов.

Другой предпосылкой выполнения данной работы послужил тот факт, что домашние птицы—куры все еще остаются наименее изученными объектами электрофизиологических исследований, чем и объясняется отсутствие в литературе сведений по электрофизиологическому изучению головного мозга кур, подвергнутых длительному воздействию светового и темнового факторов. В аспекте изложенного и была поставлена цель: методом парных световых стимулов (при интервалах 20, 50, 70, 100, 120 и 150 мсек) выявить цикл восстановления вызванных потенциалов зрительных долей среднего мозга и больших полушарий головного мозга кур в условиях световой и темновой адаптации (соответственно световая—контрольная и темновая—опытная группы).

Как показали исследования, при интервале между стимулами 20 мсек в электрограммах изучаемых отделов мозга кур световой группы регистрировался один суммарный вызванный потенциал монофазного отрицательного отклонения с амплитудой 110 микровольт (мкв) в зрительных долях среднего мозга и 60 мкв в полушариях (рис. 1, 2А, Б). Из рисунка видно, что амплитуда суммарного ответа значительно превосходит величину ответа на одиночное световое раздражение (1А, Б). Мы полагаем, что возникновение данного потенциала связано с феноменом временной суммации и это согласуется с результатами

исследований ряда авторов, также отмечавших у человека (¹⁰) и лягушки (¹¹) появление суммарного ответа в зрительных долях среднего мозга при коротком межимпульсном интервале. С целью достоверности полученного феномена был использован метод последовательного наложения (суперпозиции) регистрируемых потенциалов, который подтвердил результаты опытов (рис. 1, 3А, Б).

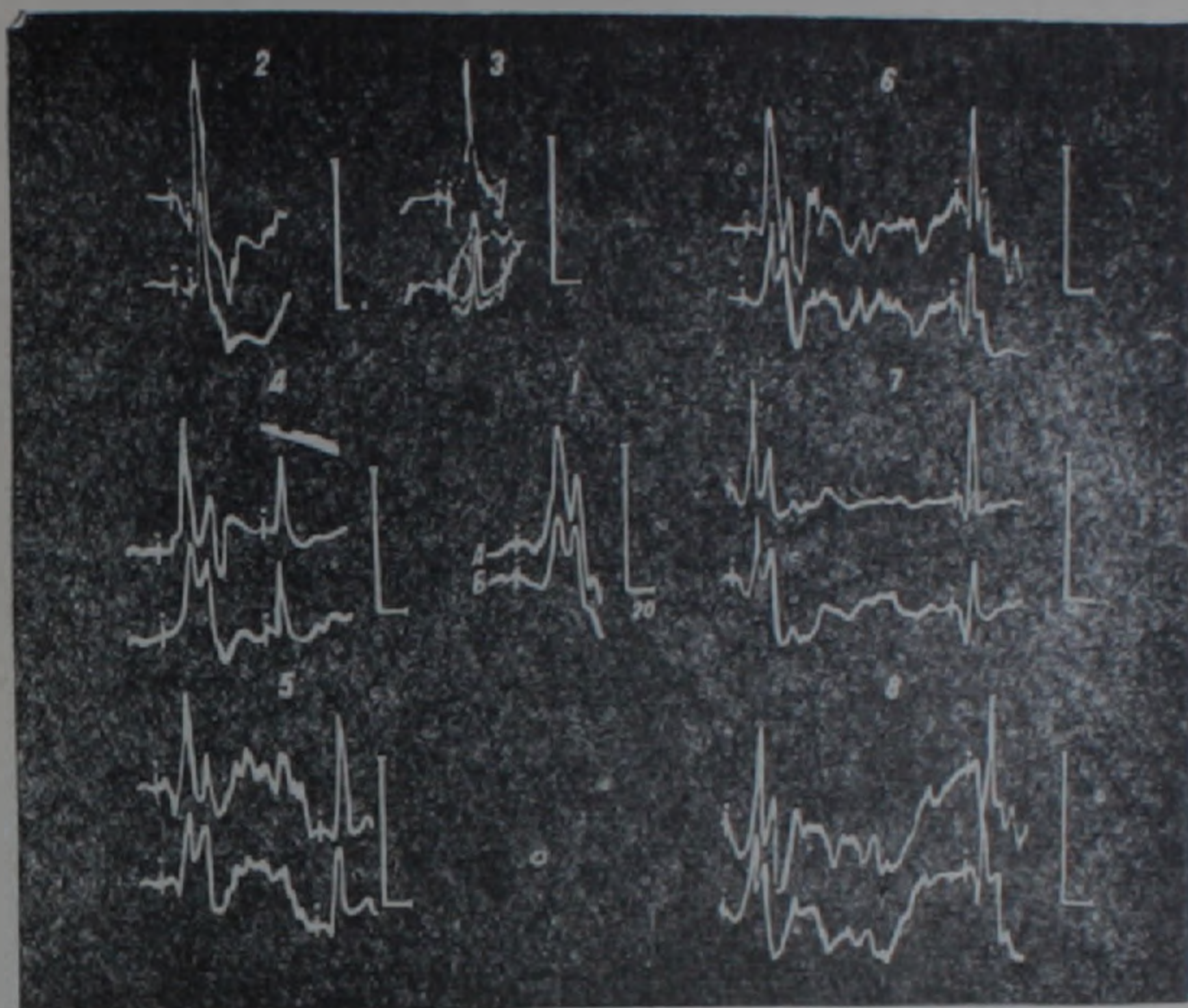


Рис. 1. Динамика взаимоотношения вызванных потенциалов зрительных долей среднего мозга (А) и полушарий (Б) кур световой (контрольной) группы в условиях парной световой стимуляции: 1—ответ на одиночную вспышку; 2—при интервале 20 мсек; 3—наложение ответов (суперпозиция); 4—при 50 мсек; 5—при 70 мсек; 6—при 100 мсек; 7—при 120 мсек; 8—при 150 мсек. Калибровка 100 мкв, 20 мсек

При интервале между стимулами 50 мсек возникали два ответа—на первое (кондиционирующее) и второе (тестирующее) раздражения (рис. 1, 4А, Б) причем величина ответов на тестирующий стимул уступала таковой ответов на кондиционирующий (соответственно 50 и 85 мкв), что, вероятно, обусловлено относительным рефрактерным периодом нейронной популяции после первого ответа.

При последующем увеличении интервала между стимулами (70 мсек) наблюдалось выравнивание амплитуд ответов на I и II стимулы (рис. 1, 5А, Б), т. е. происходило восстановление вызванных потенциалов исследуемых отделов мозга кур на тестирующий стимул. Такое соотношение величин ответов отмечалось также при дальнейшем увеличении диапазона межимпульсного интервала от 100 до 150 мсек (рис. 1,

6, 7, 8А, Б), что наглядно видно из графика цикла восстановления вызванных ответов (рис. 2).

Таким образом, изучение вопроса следового изменения возбудимости тестирующего ответа после кондиционирующего раздражения как в зрительных долях среднего мозга, так и в полушариях кур световой группы явилось подтверждением известных в литературе данных о стимулирующем влиянии светового фактора на организм животных и птиц и, прежде всего, центральную нервную систему, которое проявлялось в повышении возбудимости (тонуса) головного мозга кур (⁴).

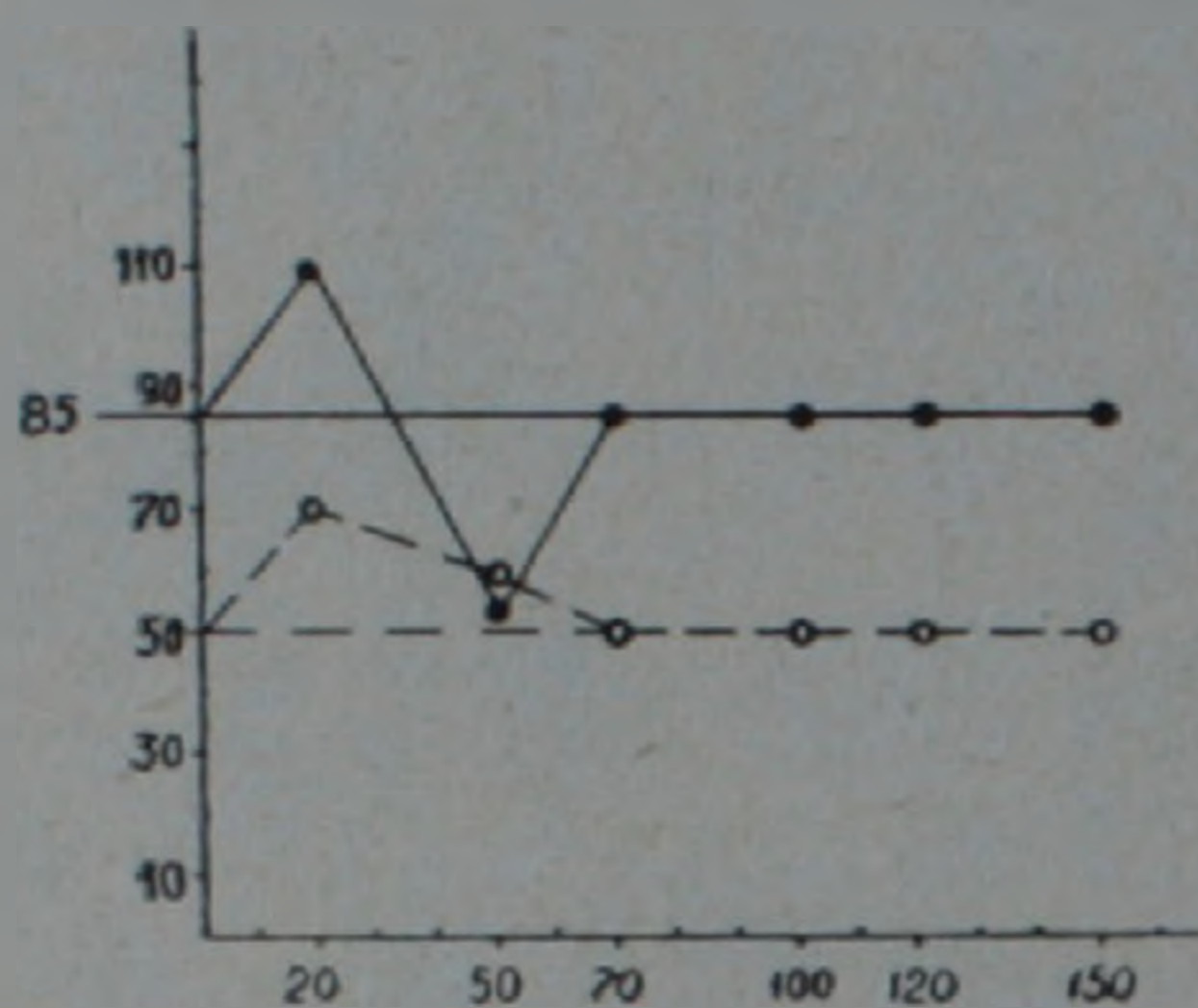


Рис. 2. Графики цикла восстановления вызванных потенциалов на тестирующий стимул в зрительных долях среднего мозга и в полушариях кур световой (контрольной) группы. По оси абсцисс—интервал между стимулами (мсек), по оси ординат—амплитуда ответов (мкв). Сплошная линия—зрительные доли, пунктирная—полушария. Прямая сплошная и пунктирная линии—исходная амплитуда ответа на кондиционирующий стимул. Калибровка 100 мкв, 20 мсек

Изучение взаимоотношения парных световых стимулов в исследуемых структурах головного мозга птиц темновой группы показало, что при интервале между стимулами 20 мсек также, как и в опытах со световой группой, регистрировался феномен временной суммации (рис. 3, 2А, Б), который в данном случае отличался меньшей величиной суммарного ответа (80 мкв в зрительных долях среднего мозга и 50 мкв в полушариях).

При дальнейшем увеличении межимпульсного интервала (от 50 до 120 мсек) отмечалось появление ответов как на кондиционирующее, так и тестирующее раздражения, причем амплитуда второго ответа уступала таковой первого до интервала 120 мсек (рис. 3, 4—7А, Б). При 150 мсек происходило выравнивание амплитуд обоих ответов, что указывало на их восстановление (рис. 3, 8А, Б). Соответствующее графическое изображение цикла восстановления вызванных потенциалов показано на рис. 4.

Нам представляется, что позднее восстановление вызванных потенциалов на тестирующее раздражение при последнем интервале между стимулами обусловлено более удлиненным рефрактерным периодом ответов на кондиционирующий стимул и является электрофизиологическим отражением тормозного состояния головного мозга кур, подвергавшихся воздействию круглосуточного затемнения.

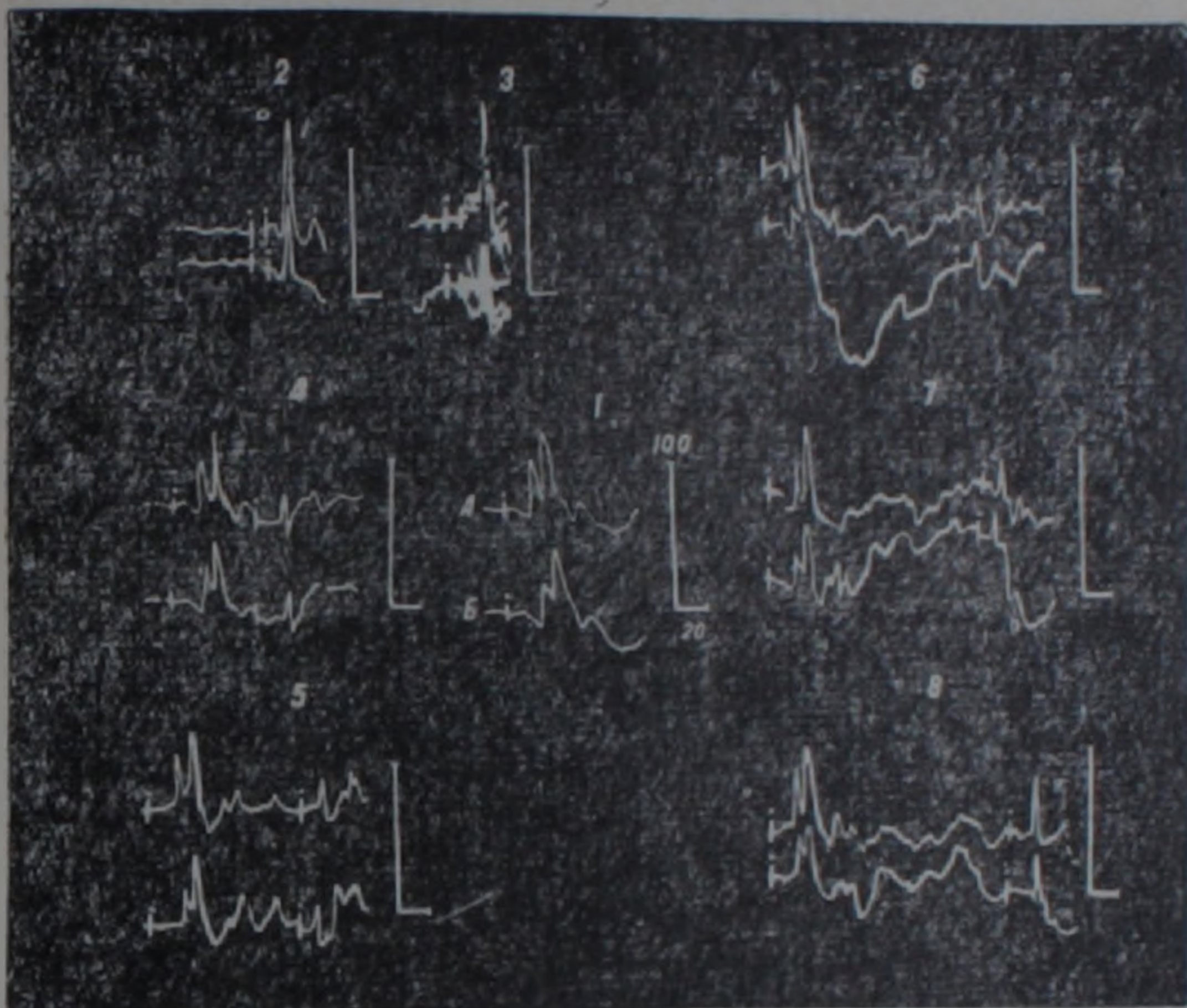


Рис. 3 Динамика взаимоотношения вызванных потенциалов зрительных долей среднего мозга (А) и полушарий (Б) кур темновой (опытной) группы в условиях парной световой стимуляции. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

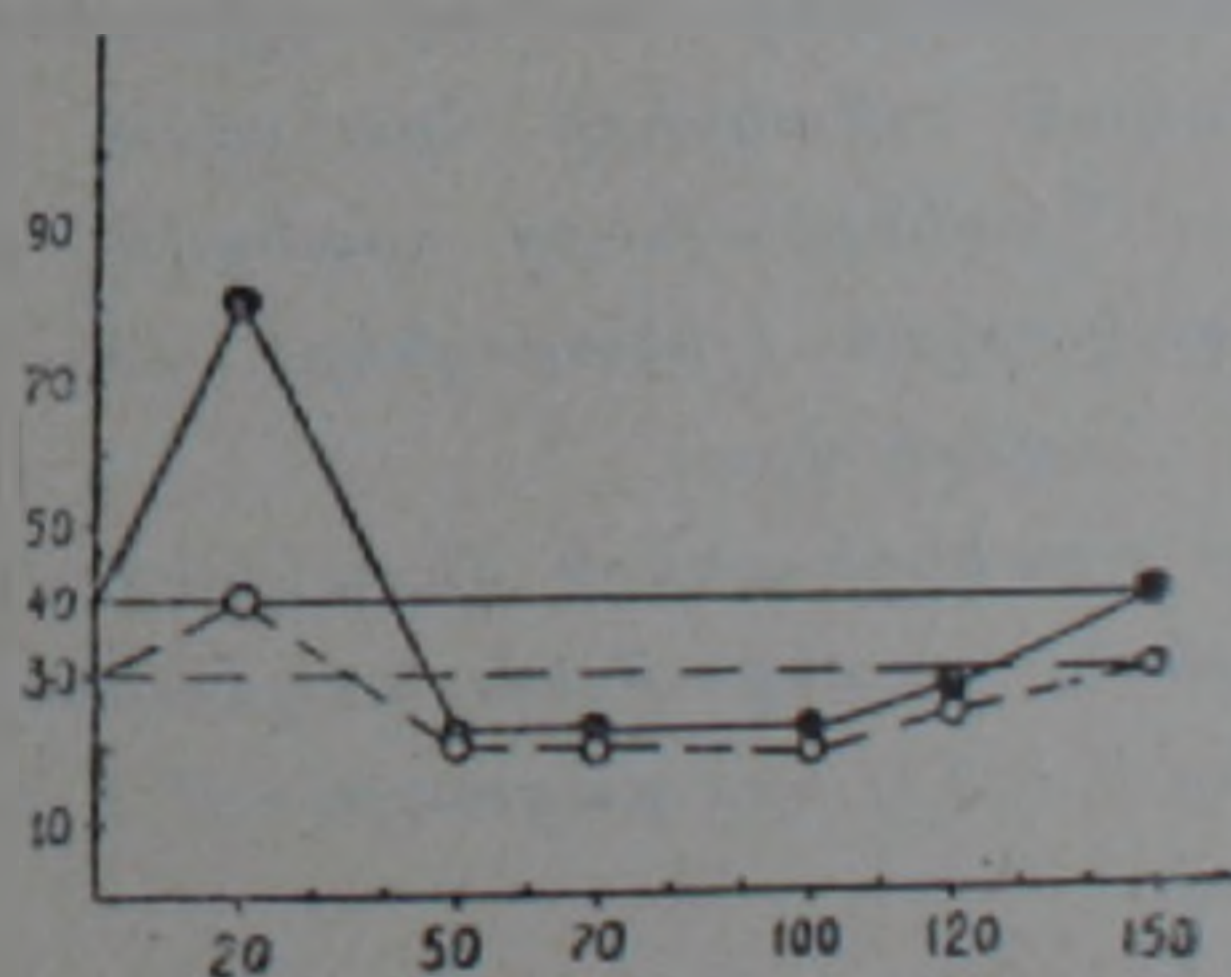


Рис. 4. Графики цикла восстановления вызванных потенциалов на тестирующий стимул в зрительных долях среднего мозга и в полушариях кур темновой (опытной) группы. Остальные обозначения те же, что и на рис 2

Следовательно, изучение параметров тестирующего ответа после кондиционирующего раздражения как в зрительных долях среднего мозга, так и в полушариях подопытных кур выявило, с одной стороны, быстрое восстановление вызванных потенциалов у птиц световой (контрольной) группы, что указывало на высокий уровень возбудимости головного мозга, обусловленный влиянием светового фактора и, с другой стороны, позднее восстановление ответов у птиц темновой (опытной) группы, указывающее на низкий уровень возбудимости головного мозга вследствие нахождения кур в условиях круглосуточного затемнения.

Таким образом, изложенный фактический материал, полученный при изучении временно-амплитудных параметров вызванных потенциалов, возникающих в ответ на парные световые стимулы, указывает на тонизирующее влияние светового фактора и тормозное действие темного на функциональное состояние головного мозга и, в частности, центральный отдел зрительного анализатора, что явилось подтверждением данных ранее проведенных нами исследований (¹²⁻¹⁴).

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

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Վ. Հ. ՄԱՆՈՅԱՆ, Ն. Մ. ՄԱՆՈՅԱՆ

Հավերի մեծ կիսագնդերի և միջին ուղեղի տեսողական բլթակների հրահրված պոտենցիալների փոխհարաբերությունը լույսային գույգ գրգիռների պայմաններում

Էլեկտրաֆիզիոլոգիական եղանակով ուսումնասիրվել է լույսային և մթնային գործոնների ազդեցությունը հավերի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի և միջին ուղեղի տեսողական բլթակների հրահրված պոտենցիալների վերականգման շրջանի վրա: Պոտենցիալները դրանցվել են գլխուղեղի վերոհիշյալ բաժիններում տեղակայված էլեկտրոդների միջոցով: Փորձերը կատարվել են երևանյան ցեղի հավերի վրա:

Հաստատվել է, որ պոտենցիալների վերականգման շրջանը ավելի կարճատև է լույսային գործոնի ազդեցության պայմաններում (նկարներ 1 և 2), քան մթնային (նկարներ 3 և 4), որը բացատրվում է լույսային գործոնի խթանիչ հատկություններով:

Ստացված տվյալները վկայում են հավերի գլխուղեղի և մասնավորապես տեսողական անալիզատորի կենտրոնական բաժինների գրգռողականության բարձր մակարդակի մասին:

¹ С. К. Карапетян, ДАН СССР, т. 86, № 2 (1952). ² С. К. Карапетян, ДАН СССР, т. 94, № 3 (1954). ³ С. К. Карапетян. Роль света в физиологической стимуляции животного организма, Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1961. ⁴ С. К. Карапетян, А. В. Аршакаян, Труды X съезда Всесоюз физиологического о-ва им. И. П. Павлова, т. 2, 1964. ⁵ А. В. Аршакаян, Изв. АН АрмССР, т. 17, № 10 (1964). ⁶ А. В. Аршакаян, Изв. АН АрмССР, т. 18, № 9 (1965). ⁷ А. В. Аршакаян, Д. К. Хачатрян, Материалы I съезда физиологов Армении, Ереван, 1970. ⁸ М. Е. Лобашев и В. Б. Савватеев, Труды Ин-та физиологии им. И. П. Павлова, т. 2, Л., 1953. ⁹ В. Б. Савватеев, Журн. ВНД, т. 9, № 5 (1959). ¹⁰ Э. П. Шайтор, Автореф. канд. дис., Л., 1965. ¹¹ К. А. Быков, Б. А. Фунтиков, Механизмы вызванных потенциалов мозга, Л., 1971. ¹² С. К. Карапетян, В. А. Малоян, Биол. журн. Армении, т. 22, № 6 (1969). ¹³ С. К. Карапетян, В. А. Малоян, Материалы I съезда физиологов Армении, Ереван, 1970. ¹⁴ В. А. Малоян, Материалы III Респ. науч. конф. молодых науч. работников Армении, Ереван, 1970.