

С. К. Карапетян

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦ

(Сектор физиологии сельскохозяйственных животных)

Открытие И. П. Павловым основного принципа высшей нервной деятельности, принципа временной связи, позволило осмыслить чрезвычайно тончайшие и специфические взаимоотношения организма с внешней средой. Эти связи и взаимоотношения у высших позвоночных координируются и регулируются корой больших полушарий головного мозга. Каждый элемент организма вступает в связь с адекватными, специфическими для него раздражителями—внешними агентами— и обнаруживает изумительно тонкую приспособляемость к ним.

„Специфичность,—писал Павлов (1951),—представляет собой более тонкую, более частную связь явлений природы с физиологическими эффектами и основана на специфичности воспринимающих периферических окончаний данных нервных цепей“.

Одним из наиболее существенных специфических компонентов внешней среды является свет, который отличается от других факторов постоянством воздействия благодаря точному, ритмичному чередованию светлой и темной частей суток.

Еще в 60—80-х годах прошлого столетия наши отечественные и зарубежные естествоиспытатели обратили внимание на важную роль света в различных функциях организма. В конце 80-х годов Введенский (1879) установил, что под влиянием обычного освещения меняется порог возбудимости нервно-мышечных приборов на освещаемой стороне тела лягушки. Позднее Метцгер (Metzger, 1931) подтвердил эти опыты Введенского и показал, что освещение глаз меняет тонус мышц на освещаемой стороне. Влияние света на нервно-мышечный аппарат обнаружил также И. П. Павлов (1930). Он указал, что человек больной атаксией может стоять на одной ноге при открытых глазах, а при закрытых теряет равновесие и падает.

Считается установленным (Е. М. Беркович, 1953), что начало мышечной активности птиц связано с определенной интенсивностью освещения: черный дрозд, например, начинает двигаться при освещении 0,1 люкса, кукушка—1 люксе, синица—1,8 люкса, а зяблик—20 люксов. У некоторых животных (например у кроликов) свет является существенным фактором в развитии функции скелетных мышц.

Волохов и Образцова [5] установили, что наличие или отсутствие белого света меняет суточную периодику мышечной деятель-

ности животных, а выключение зрительного рецептора в раннем онтогенезе приводит к нарушениям нормальной рефлекторной деятельности мышц. Манасеин (1869) показал, что при голодании животные теряют в весе и погибают при свете быстрее, чем в темноте.

Исследования Введенского (1879) выяснили влияние света на сенсорные аппараты и функцию кожи, Годнев (1882), Калабухов (1940) и др. показали влияние света на обмен веществ и энергии. Новиков (1947), Карапетян (1952), Войткевич (1945) и др. установили благотворное влияние света на рост и развитие, эндокринную систему и половую периодичность птиц и других животных. Нам удалось показать положительное влияние света на гипофиз, щитовидную железу, надпочечники, морфологию генеративных и ряда других внутренних органов (сердце, легкие, печень, почки и др.), а также на ускорение половозрелости у домашних птиц (1952, 1954, 1955).

Гонадостимулирующее действие света на млекопитающих и птиц описали Светозаров и Штрайх (1934), Ларионов и Анорова (1952), Анорова (1948), Свечин (1950), Войткевич (1945) и др. Ряд исследований посвящен влиянию монохроматических лучей на развитие гонад. Эти исследования показали, что длинные волны (например красные лучи) оказывают гонадостимулирующее действие, а короткие (зеленые) волны, наоборот, тормозящий эффект.

Кюстнер (Küstner, 1931) установил, что освещение красными лучами устраняет дисфункцию яичников женщин. Наши работы (1952) показали активирующее действие красных лучей и угнетающее действие зеленых лучей на высшую нервную деятельность птиц.

Многими исследователями неоднократно отмечалась прямая зависимость между продолжительностью светового дня и состоянием половой активности животных. Под влиянием различной световой экспозиции меняется не только морфология полового аппарата, но происходят также глубокие изменения как воспроизводительной функции, так и общей рефлекторной деятельности животных. В одних случаях имеет место отчетливое проявление половых и родительских рефлексов, в других — эти же функции полностью подавляются.

В исследованиях Арнаутова и Веллера (1931) приводятся данные о влиянии белого и монохроматического света на величину основного обмена. Саркизов-Серазин (1949), Скороходько (1950) и др. отметили влияние света на кроветворные процессы, активность различных ферментных систем, изменения в белковом, углеводном и минеральном обмене у разных животных.

Наличие существенных сдвигов в обмене веществ под влиянием светового фактора, естественно, не может не сказываться на таких функциях животных, как рост и развитие. И действительно, рядом авторов: Годнев (1882), Карапетян (1954) и др. был установлен более быстрый рост и развитие некоторых животных и птиц под влиянием целенаправленно измененных условий освещения.

Помимо перечисленных, в научной периодике имеется немало сообщений, посвященных влиянию света и на другие функции организма человека и животных.

Подробные данные приведены в обзорной статье Беркович (1953), в которой дана достаточно полная сводка работ, посвященных этим вопросам, а также в монографии Нейштадта (1952), посвященной воздействию различных источников света на физиологию человека. Однако среди многочисленных исследований нам не удалось отыскать работ по физиологическому анализу изменений, возникающих в организме под влиянием длительного воздействия белого (электрического) света, в частности, на высшую нервную деятельность животных, в то время как именно на этом пути открываются наиболее широкие возможности для направленных изменений тех физиологических процессов, конечным выражением которых является воспроизводство и продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц.

В настоящей статье приводятся результаты исследований о влиянии удлиненной световой экспозиции (дополнительного электрического освещения) на условнорефлекторную деятельность у кур. Одновременно приводятся экспериментальные данные об изменении высшей нервной деятельности птиц при односторонней и двухсторонней децеребрации.

Первое рекогносцировочное исследование, проведенное в 1952 г., показало наличие чрезвычайно больших контрастов в характере высшей нервной деятельности у птиц, выращенных при дневном и монохроматическом свете в условиях камерного содержания.

В этих опытах у кур контрольной группы, выращенных при обычном дневном свете, первые электрооборонительные условные рефлексы появились после 4—14-го сочетания и через 15—30 сочетаний раздражителей стали устойчивыми.

Иная картина наблюдалась у птиц, выращенных в условиях монохроматического освещения. У кур, выращенных при зеленом свете, первые условные рефлексы появились через 26—30 сочетаний, а у кур, выращенных при красном свете, — через 32—53 сочетания условного и безусловного раздражителей.

Установлена также значительная разница в скорости образования стойких условных рефлексов. Так, если птицы контрольной группы, получавшие дневное освещение, стойкие условные рефлексы выработали сравнительно легко и в короткие сроки, то у кур, выращенных при монохроматическом освещении, стойкие условные рефлексы вырабатывались с большим трудом и далеко не у всех особей.

Аналогичное различие было установлено и при выработке дифференцировочного торможения.

Данные эти позднее были подтверждены на курах, выращенных в условиях обычного вольерного содержания.

Постановка такого рода опытов была вызвана имеющимися в литературе указаниями о том, что ограничение подвижности животных, неизбежное при выращивании в камерах, зачастую приводит к становлению у животных форм поведения, в свое время охарактеризованного И. П. Павловым как проявление трусости, причем малейшее изменение внешней обстановки приводило таких животных в тормозное состояние*. Полученные данные позволили нам пересмотреть ранее высказанную априори точку зрения о том, что обычное дополнительное освещение (дневной + электрический свет), если и вызывает изменения в скорости образования положительных и отрицательных условнорефлекторных реакций, то величина и характер этих изменений в настоящее время не могут быть поставлены в прямую зависимость от продолжительности светового дня в связи с недостаточной изученностью типов высшей нервной деятельности у кур.

Наличие резкой разницы в скорости образования условных рефлексов и дифференцировки у птиц, выращенных при белом и монохроматическом освещении, дало основание полагать, что и у кур, содержащихся при увеличенной продолжительности светового дня, удастся уловить специфические особенности в динамике условнорефлекторной деятельности и тем самым показать наличие первенствующей роли высших отделов центральной нервной системы в изменениях, возникающих в организме птиц под влиянием удлиненной световой экспозиции.

Вероятность такого предположения основывалась на известном высказывании И. П. Павлова [19] о том, что „образ поведения человека и животного обусловлен не только прирожденными свойствами нервной системы, но и теми влияниями, которые падали и постепенно падают на организм во время его индивидуального существования...“.

В качестве подопытных объектов нами было взято пять кур в возрасте около 2 лет, содержащихся до постановки опытов в выгульных условиях при продолжительности светового дня в период с I.X по 15.IV на уровне 15—16 часов в сутки. Контролем для них служили три курицы того же возраста, пользовавшиеся все время естественной продолжительностью светового дня, которая в условиях Еревана ($38^{\circ}50' - 41^{\circ}18'$ с. ш.) колебалась от 9 ч. 20 м (средняя продолжительность дня в декабре) до 15 часов (средняя продолжительность дня в июне). Общее развитие кур было одинаковое.

* И. П. Павлов [19] по этому поводу писал: „Мы брали (Выржиковский и Майоров) один помет щенков и делили его: одну половину держали с самого рождения в клетке, другой — в вольере“.

Методика опыта

Выработка условных рефлексов у кур проводилась по двигательнo-оборонительной и двигательнo-пищевой методике.

Для образования двигательнo-оборонительного рефлекса курица помещалась в матерчатую люльку, укрепленную на специально для этой цели изготовленном станке. Ноги птицы пропускались вниз через отверстие в люльке и на одной из них укреплялись электроды в виде манжет. Электрический ток подавался через понижающий трансформатор. Напряжение тока не превышало 60—90 вольт. Условным раздражителем служил метроном с частотой 120 ударов в минуту. Изолированное действие условного раздражителя длилось 20 секунд. По истечении этого времени, без выключения метронома, соединялось болевое раздражение—электрический ток, продолжительностью 5 секунд. Соединение безусловного раздражителя немедленно вызывало отдергивание ноги (подтягивание к животу). Каждый день подопытные птицы получали по 5—15 и более сочетаний условного и безусловного раздражителей. После появления первых условных рефлексов они закреплялись, становились стойкими, а затем вырабатывалось и дифференцировочное торможение.

При выработке двигательнo-пищевых условных рефлексов мы пользовались в основном методикой, предложенной А. В. Бару (1953), с некоторыми видоизменениями. Опыты проводились в экспериментальной камере, изготовленной из фанеры, размером $0,6 \times 0,6 \times 0,9$. Передняя стенка камеры в нижней части, на высоте 30 см от пола, имела отверстие шириной 8 и высотой 12 см. Через это отверстие курица высовывала голову и клевала пищу, подаваемую для подкрепления. На уровне этого отверстия, у передней стенки камеры, на отдельном столике был вмонтирован рычаг с чашечкой, имеющий в диаметре 10 см. С помощью этого рычага в нужное время чашечка с кормом передвигалась к отверстию для пищевого подкрепления. В качестве условного раздражителя и при этой методике использовался метроном.

Опыт начинался с приучения птицы к экспериментальной обстановке—камере, на что уходило обычно 2—4 дня. Это время оказывалось достаточным для угасания как ориентировочного рефлекса на камеру, так и оборонительного рефлекса на шум, при вращении рычага с кормушкой. Лишь после этого экспериментатор приступал к выработке условного пищевого рефлекса у птиц, выращенных в условиях различного светового режима.

Курица помещалась в экспериментальную камеру до кормления. Сначала включался условный сигнал—метроном, дававший 120 ударов в минуту. Изолированное действие этого искусственного раздражителя продолжалось 5—15 секунд, после чего без выключения метронома к отверстию камеры подводилась кормушка с зерновым кормом. Как правило, птица, при виде корма с любой точки камеры,

где бы она ни находилась, направлялась к передней стенке и через отверстие начинала клевать корм. После 20—41 сочетаний условного и безусловного раздражителей у птиц световой группы появлялись условные рефлексы. Когда при пуске метронома птица направлялась к отверстию и высывала голову, чтобы клевать корм, экспериментатор передвигал кормушку с кормом и давал, таким образом, подкрепление безусловным раздражителем. У кур, подвергшихся воздействию удлиненной световой экспозиции, появившиеся первые условные рефлексы сравнительно быстро закреплялись и становились стойкими, а для закрепления первых условных рефлексов у кур, содержавшихся в обычных условиях естественного светового дня, требовалось значительно большее число сочетаний условного и безусловного раздражителей.

Цифровой материал, характеризующий скорость образования стойких и устойчивых условных рефлексов, а также появление дифференцировочного торможения при применении двигательного оборонительной методики приведен в табл. 1. Графическое изображение полученных результатов показано на фиг. 1.

Таблица 1

Скорость образования двигательных оборонительных условных рефлексов и дифференцировки у кур с удлиненным световым днем и при естественной длительности дня

№ № кур	Характер освещения	Условные рефлексы		Дифференцировка		Число опытов		Средний латентный период появления условных рефлексов в секундах
		число сочетаний до появления условных рефлексов	число сочетаний от начала опытов до появления стойких условных рефлексов	число сочетаний до появления дифференцировки	число сочетаний до появления стойкой дифференцировки	по условным рефлексам	по дифференцировке	
744	Свет	5	5	6	6	61	19	16
747	•	6	6	7	8	85	61	12
774	•	4	4	6	6	66	18	9
1358	•	3	3	1	1	61	47	10
785	•	5	5	1	12	57	48	11
Среди.		4,6	4,6	4,2	6,6	66	38,4	11,6
947	Контроль	24	31	17	45	108	114	10
957	•	27	75	6	18	125	103	11
1487	•	26	35	20	62	105	121	12
Среди.		25,7	47	14,3	41,7	112,6	112,7	11

Из таблицы 1 видно, что у кур, получавших дополнительное освещение, первые двигательные-оборонительные условные рефлексы появляются в среднем через 4—6 сочетаний условного и безусловного раздражителей (с колебанием от 3 до 6). У птиц же контрольной группы для образования такой же реакции потребовалось в среднем 25,7 сочетания раздражителей (с колебанием от 24 до 27).

Приведенные данные показывают, что дополнительное освещение способствовало активации высшей нервной деятельности у кур. Эта картина еще отчетливее выступает при анализе скорости образования стойких условных рефлексов.

Так, у кур световой группы стойкие условные рефлексы во всех случаях образовались сразу же после появления первой условнорефлекторно вызванной реакции, иными словами, раз возникнув, условный рефлекс сразу становился стойким, т. е. у этих птиц отпадала надобность к тренировке; возникающие в полушариях головного мозга два очага возбуждения от условного и безусловного раздражителей легко образовывали временную связь.

Мимоходом отметим, что у трех из пяти кур световой группы включение условного положительного раздражителя М-120 вызывало не только моторную реакцию, но и голосовую (клохтание, сходное с тем, которое издают куры после откладывания яиц), что свидетельствует о распространении процесса возбуждения по различным зонам больших полушарий головного мозга.

Иная картина наблюдается у птиц контрольной группы. Для образования стойких условных рефлексов им потребовалось дать от 31 до 75 сочетаний условного и безусловного раздражителей, т. е. затратить определенное время для образования временной связи между двумя центрами возбуждения.

Не менее показательны данные, полученные при выработке дифференцировочного торможения. Так, у кур световой группы дифференцировка М-60 вырабатывалась после 1—7 включений неподкрепляемого тормозного раздражителя и через 1—12 опытов она становилась устойчивой, а у кур контрольной группы дифференцировка появилась после 6—20 включений дифференцировочного раздражителя. Устойчивым же процесс дифференцировки у этих птиц становился после 18—62 сочетаний. Для проверки достоверности данных, полученных при выработке условных рефлексов с применением электрооборонительной методики, нами была проведена новая серия опытов по двигательной-пищевой методике. Результаты этой серии опытов приведены в табл. 2 и графически изображены на фиг. 2.

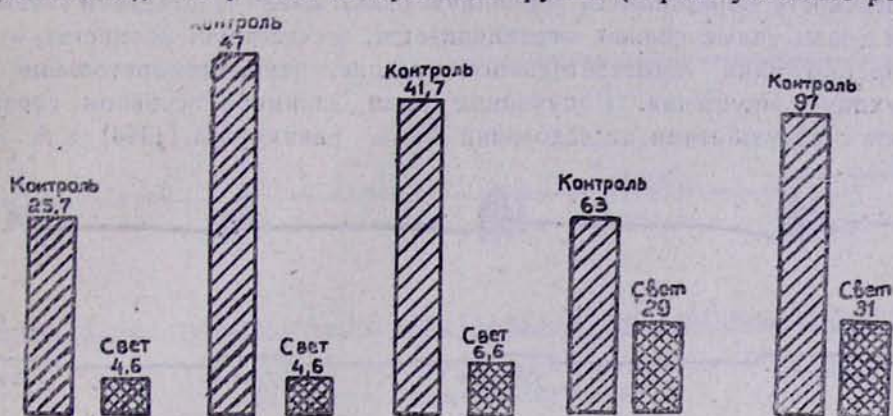
Данные таблицы показывают, что процесс образования условных рефлексов по двигательной-пищевой методике, хотя значительно и растягивается во времени, однако проведенные по этой методике опыты полностью подтвердили вскрытую в предыдущих опытах (проведенных по двигательной-оборонительной методике) у птиц, подвергшихся воздействию дополнительного освещения, особенность, выра-

Таблица 2

Влияние удлиненной световой экспозиции на скорость образования двигательно-пищевых условных рефлексов у кур

№ кур	Характер освещения	Число сочетаний до появления условных рефлексов	Число сочетаний раздражителей до появления стойких условных рефлексов	Число сочетаний раздражителей от начала стойкой условной реакции до односторонней децеребрации	Реакция после односторонней децеребрации	Реакция после двусторонней децеребрации	Срок между односторонней и двусторонней децеребрациями	Продолжительность жизни после двусторонней децеребрации в днях
1780	свет	41	44 (+ 3)	58	Не проверялась, так как полушария были удалены одновременно	Пала до начала опытов	—	7
1522	"	27	Ежедневные рефл. есть, не менее трех (не стойкие)	128	Рефлексы есть	Рефлексы выпали	21	28
929	"	20	20	105	Рефлексы есть	Рефлексы выпали	31	жива
1475	"	29	29	10	Не проверялась, так как полушария были удалены одновременно	Рефлексы выпали	—	12
Среднее	контроль	29,2	31 (+ 2)	—	—	—	26	—
947		69	93 (+ 24)	пала	—	—		
976		70	112 (+ 42)	160	Рефлексы есть	Рефлексы есть		
1539		56	122 (+ 66)	50	Рефлексы есть	Рефлексы есть		
1516		57	60 (+ 3)	20	Не проверялась	Рефлексы есть		
Среднее		63	97 (+ 34)	—				

жающуюся в значительно быстром образовании и закреплении у них условных рефлексов. И в этой серии опытов у птиц световой группы почти в три раза быстрее образовывались первые условные рефлексы (в среднем после 29 сочетаний условного и безусловного раздражителей), чем у птиц контрольной группы (первые условные реф-

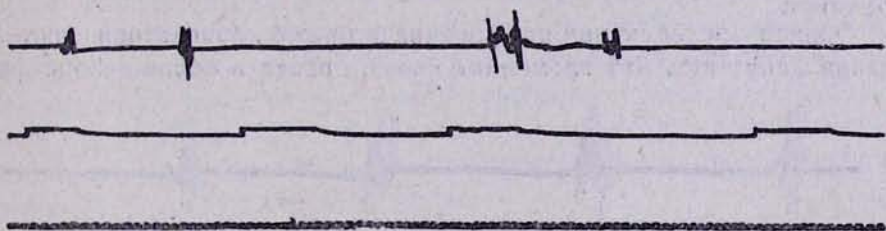


Фиг. 1

Фиг. 2

Скорость образования двигательных-оборонительных условных рефлексов под воздействием удлиненной световой экспозиции

лексы у них проявились в среднем после 63 сочетаний раздражителей). У птиц подопытной группы стойкие условные рефлексы образовывались сразу же после появления первых условных рефлексов, без дополнительной тренировки, в то время как для образования аналогичных условных рефлексов у птиц контрольной группы потребовалась длительная тренировка—34 сочетания раздражителей в среднем..

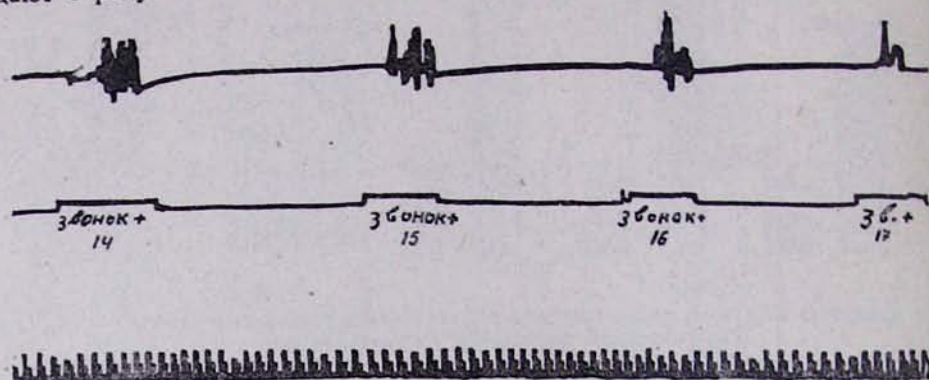


Фиг. 3. Электрооборонительные условные рефлексы у курицы № 8172 (контроль), находящейся в обычных условиях светового дня

Условнорефлекторная деятельность кур после удаления полушарий переднего мозга

После выработки стойких условных рефлексов птицы световой и контрольной групп подвергались одномоментной и двухмоментной децеребрации в целях выяснения роли нижележащих отделов центральной нервной системы в условнорефлекторной деятельности и установления зависимости между большими полушариями головного мозга и репродуктивной функцией у птиц. Результаты этой серии опытов также отражены в табл. 2. Они показывают, что односторон-

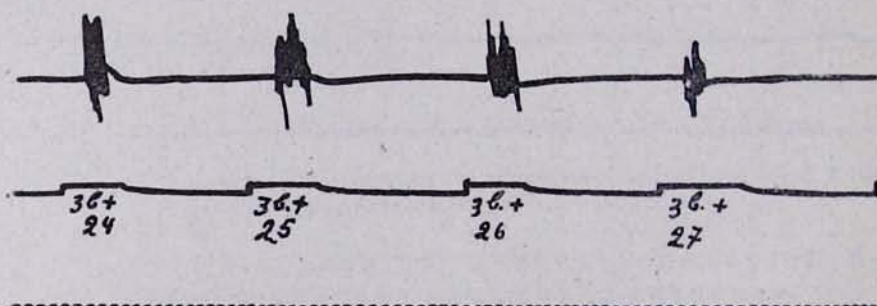
няя децеребрация снимает условнорефлекторные реакции лишь на короткий срок (4—6 дней), после чего они вновь восстанавливаются в полной мере. Двусторонняя же децеребрация приводит к исчезновению ранее выработанных условных рефлексов и птица лишается способности образовывать временную связь. Связь с агентами внешней среды также сильно ограничивается, в частности полностью выпадает функция самостоятельного питания, теряются зрительные и слуховые ощущения. Полученные нами данные в основном совпадают с результатами исследований Б. И. Баяндурова (1948) и А. И.



Фиг. 4. Электрооборонительные условные рефлексы у курицы № 7491, находящейся под воздействием удлиненной световой экспозиции

Карамяна (1956) и подтверждают, что центральным органом выработки условных рефлексов у кур являются большие полушария головного мозга.

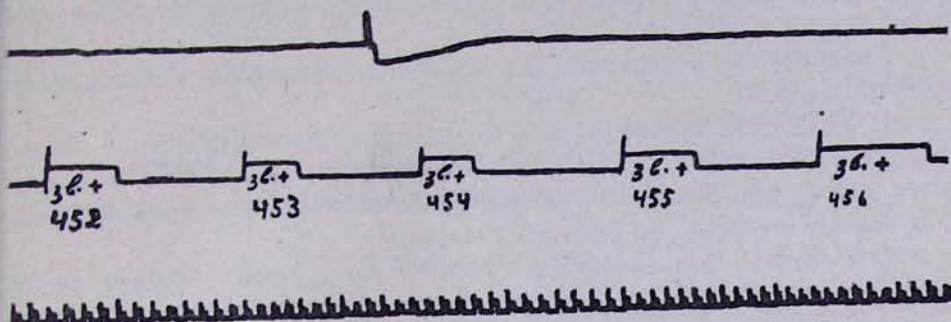
Однако последующие наблюдения в нашей лаборатории дают основание допустить, что временные связи, правда в более слабой фор-



Фиг. 5. Электрооборонительные двигательные условные рефлексы у курицы № 8357 (световая) до децеребрации

ме, у кур могут образовываться также помимо переднего мозга; за счет нижележащих отделов центральной нервной системы, на что в свое время указывали И. С. Беритов (1932), Э. А. Асратян (1947) и др.

Наблюдения одновременно показали, что после удаления полушарий головного мозга, в отличие от млекопитающих, воспроизводительная функция у кур прекращается. Наблюдения эти мы считаем предварительными. Для окончательного суждения в нашей лаборатории проводятся специальные исследования.



Фиг. 6. Исчезновение электрооборонительных условных рефлексов у той же курицы № 8357 после полной децеребрации

Из сопоставления приведенных характеристик высшей нервной деятельности у кур, содержащихся в различных условиях светового режима, с очевидностью вытекает, что удлиненная световая экспозиция является одним из существенных внешних факторов, с участием которого протекает становление двух основных процессов, характеризующих высшую нервную деятельность птиц — возбуждение и торможение, причем оба они под влиянием удлиненной световой экспозиции развиваются в направлении параллельного усиления.

В этой особенности действия светового фактора, по-видимому, и следует искать объяснение того факта, что дополнительное освещение, применяемое в наших работах на протяжении ряда лет, не только не приводит к истощению нервной системы, преждевременному износу организма птиц, а, наоборот, поддерживает физиологическую активность организма на более высоком уровне и способствует усилению их репродуктивной функции.

Такой вывод вполне согласуется с высказываниями И. П. Павлова (1950б, 1950в) о типах высшей нервной деятельности, и, в частности, о том, что „у смелых собак даже физически чрезмерные внешние раздражители, раз они являются условно связанными с физиологически важными функциями, продолжают служить их цели, не доводя нервную клетку до патологического состояния, являясь, таким образом, точным показателем силы их раздражительного процесса, силы (т. е. работоспособности) их нервных клеток“.

Отчетливая разница в характере высшей нервной деятельности, проявлявшаяся в данных опытах, — лучшее развитие большинства жизненно важных органов и более высокая продуктивность у кур световой группы по сравнению с контрольными, позволила предположить, что под влиянием дополнительного освещения процессы метаболизма

и другие физиологические отправления в организме птиц также протекают на более высоком уровне.

И действительно, из результатов наших опытов явствует, что птицы, получавшие дополнительное освещение, обладают повышенным коэффициентом переваривания пищи, лучше усваивают минеральные вещества, входящие в рацион, и, по-видимому, отличаются более высоким уровнем основного обмена*.

Приведенные результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Удлинение светового дня в пределах физиологического оптимума (15—16 часов в сутки) обеспечивает дополнительные возможности для функциональной тренировки центральной нервной системы и, в первую очередь, ее высших отделов.

2. У птиц, подвергшихся воздействию дополнительного электрического освещения, условные рефлексы и дифференцировка вырабатываются значительно быстрее, чем у птиц, содержащихся в условиях естественной продолжительности светового дня.

3. Преобразование под воздействием удлиненной световой экспозиции динамика нервной рецепции приводит к адекватным изменениям обмена веществ в организме, что проявляется в виде общей активации жизненного тонуса и повышенной воспроизводительной функции.

4. Опыты показали, что после одно- и двусторонней частичной экстирпации (т. е. удаления „корковой“ пленки и верхнего слоя подкорки) выработанные условные рефлексы выпадают лишь на короткий срок и через 4—20 дней восстанавливаются в полной мере, а удаление обоих полушарий головного мозга, т. е. полная экстирпация, приводит к исчезновению выработанных условных рефлексов, и птица лишается способности образовывать временную связь. Эти факты показывают, что центральным органом выработки условных рефлексов у кур являются большие полушария головного мозга.

Подчеркивая ведущую роль больших полушарий головного мозга как центрального органа выработки условных рефлексов у кур, мы имеем основание допустить, что временные связи, хотя и в менее прочной форме, у них могут образовываться и помимо полушарий переднего мозга, за счет нижележащих отделов центральной нервной системы.

5. После экстирпации полушарий у кур выпадает функция самостоятельного приема пищи, сильно ослабевают функции зрительного, обонятельного и слухового анализаторов, в результате чего ограничивается контакт оперированных животных с агентами внешней среды.

6. Частичная экстирпация мозгового вещества временно затормаживает воспроизводительную функцию (яйцекладку) у кур, но не приводит к ее прекращению, а полное удаление обоих полушарий

* Более подробное рассмотрение этих данных в настоящей статье не входило в нашу задачу, так как они будут предметом отдельного сообщения.

переднего мозга, в отличие от млекопитающих, приводит к полному прекращению этой функции. Вывод этот мы считаем предварительным, ввиду ограниченности подопытного материала. Окончательный вывод может быть сделан после завершения проводимых в нашей лаборатории специальных исследований.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԷԲՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐ ԹՈՉՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՆԵՐՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Ի վաճառք Պատվոյի կողմից հայտնաբերված բարձրագույն ներվային գործունեության հիմնական սկզբունքը, ժամանակավոր կապի օրենքը, հնարավորություն տվեց մեկնաբանել և իմաստավորել կենդանի օրգանիզմի և միջավայրի միջև եղած չափազանց նրբին և սպեցիֆիկ փոխհարաբերությունը: Պատվոյը ցույց տվեց, որ ալդ կապերը և փոխհարաբերությունները կոորդինացվում և կարգավորվում են գանգուղեղի կեղևի կողմից: Օրգանիզմի լուրջ քանջվում էլիմենտը կապի մեջ է մտնում իրեն համապատասխան, սպեցիֆիկ գրգռիչների՝ արտաքին գործոնների հետ, և դրսևորում զարմանալիորեն նուրբ հարմարվածություն նրանց նկատմամբ:

Հոդվածում էքսպերիմենտալ տվյալներ են բերվում արտաքին միջավայրի հզոր գործոններից մեկի՝ լույսի ազդեցության մասին թռչունների բարձրագույն ներվային գործունեության վրա: Միաժամանակ շարադրված է գանգուղեղի կիսաղեղերի միակողմյան և երկկողմյան հեռացման ազդեցությունը թռչունների բարձրագույն ներվային գործունեության և վերարտադրական ֆունկցիայի վրա:

Պայմանական ռեֆլեքսների մշակման տարբեր մեթոդներով կատարված հետազոտությունների հիմար վրա, հեղինակը ցույց է տալիս, որ ֆիզիոլոգիական օպտիմումի սահմաններում (երբ լույսային օրվա ընդհանուր տևողությունը կազմում է 15—16 ժամ) երկարացրած լույսային էքսպոզիցիան նպաստում է բարձրագույն ներվային գործունեության ակտիվացմանը՝ գրգռման և արդեակական պրոցեսների զուգահեռ ուժեղացման ուղղությամբ: Երկարացրած լույսային էքսպոզիցիայի ազդեցության շնորհիվ գանգուղեղում տեղի ունեցող պրոցեսների ակտիվացումը համապատասխան փոփոխություններ է առաջացնում օրգանիզմում տեղի ունեցող նյութափոխանակության վրա, որը դրսևորվում է վերարտադրական ֆունկցիայի ակտիվացման ձևով:

Աշխատության մեջ շարադրված են պայմանական ռեֆլեքսների մշակման մեթոդները, որոնք օգտագործվել են հետազոտությունների ժամանակ: Հոդվածում բերված փաստական տվյալները ցույց են տալիս (աղյուսակ 1 և 2), որ երկարացրած լույսային էքսպոզիցիայի պայմաններում պահված թռչունների մոտ պայմանական ռեֆլեքսները գրեթե 3 անգամ ավելի արագ են մշակվում, քան բնական լույսային պայմաններում պահված նույնանման թռչունների մոտ:

Պարզելու համար թե ինչ դեր է խաղում գանգուղեղը թռչունների պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեություն մեջ, կատարվել են գանգուղեղի կիսագնդերի միակողմանի և երկկողմանի հեռացումներ: Փորձի արդյունքները ցույց են տվել, որ երբ հեռացվում է կիսագնդերից մեկը, պայմանական ռեֆլեկտոր ռեակցիան դադարում է կարճ ժամանակով և 4—6 օրից հետո նորից վերականգնվում է, իսկ երբ հեռացվում են 2 կիսագնդերն էլ, մշակված ռեֆլեքսներն անհետանում են և թռչունը զրկվում է ժամանակավոր կապ ստեղծելու ընդունակությունից, նա զրկվում է նաև տեսողական, լսողական ու հոտառական զգացողություններից և անընդունակ է դառնում ինքնուրույն սնունդ ընդունել:

Այսպիսով հաստատված է, որ թռչունների (հավերի) մոտ պայմանական ռեֆլեքսներ մշակելու գլխավոր օրգանը հանդիսանում է գանգուղեղը, ավելի ճիշտ, նրա մեծ կիսագնդերը, բայց դրա հետ մեկտեղ, որոշ տվյալների հիման վրա հեղինակը հնարավոր է համարում, որ թռչունների մոտ ժամանակավոր կապ կարող է առաջանալ նաև կենտրոնական ներվային սիստեմի ստորադաս բաժինների հաշվին անկախ առաջնային ուղեղից: Այս տեսակետը համընկնում է Ի. Ս. Բերիտովի, Ն. Ն. Հասրաթյանի և մի քանի այլ հեղինակների հայացքների հետ: Հեղինակի դիտողությունները միաժամանակ ցույց են տվել, որ գանգուղեղի կիսագնդերը հեռացնելուց հետո թռչունների մոտ, ի տարբերություն կաթնասունների, դադարում է վերարտադրական ֆունկցիան, օլոգիանների գոլացումը, ձվարկումը: Սակայն այդ ուղղությամբ ստացված արդյունքները դեռևս նախնական են: Այդ հարցին վերջնական պատասխան տալու համար հեղինակի ղեկավարած լաբորատորիայում տարվում են հատուկ հետազոտություններ:

S. K. Karapetian

NEW EXPERIMENTAL DATA ABOUT THE HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN BIRDS

Member of the Academy of Sciences of the Armenian SSR (Section of the Physiology of Agricultural animals)

The discovery by I. P. Pavlov of the main law of the higher nervous activity—the law of the temporary connections—made it possible to interpret the extremely fine and specific interrelations of the organism with the surrounding environment. I. P. Pavlov showed that these relations and correlations are coordinated and regulated by the cortex of the big hemispheres. Each element of the organism enters into contact with adequate and specific stimuli—external agents—exhibiting a very fine adaptation to them.

In this paper experimental data are presented about the action of one of the powerful agents of the outer world—the light—upon the higher nervous activity of birds. Besides that some facts are exposed about the effect of unilateral and bilateral decerebration on the higher nervous activity and the function of reproduction in birds.

On the basis of investigations carried out with the use of different methods of conditioned reflexes, the author proves that within the limits of physiologic optimum (when the duration of the lighted day is 15—16 hours), lengthened exposition to light promotes activation of the higher nervous activity intensifying both stimulation and inhibitory processes. Such intensification of the cortical processes causes adequate changes in the metabolic processes of the organism which produce activation of the function of reproduction.

The author describes the methods used in the experiments for working out conditioned reflexes. The materials presented (Tables I and II) show that in birds kept in the conditions of lengthened exposition, conditioned reflexes are worked out almost 3 times as fast as in those which are kept in normal conditions of light.

In order to ascertain the rôle played by the brain in the conditioned reflex activity of birds, the author has carried out unilateral and bilateral extractions of the cerebral hemispheres. The results of these observations have shown that in case of unilateral decerebration conditioned reflex activity in the animal stops for a short period of time and is restored in 4—6 days, while in bilateral decerebration the conditioned reflexes disappear and the animal loses the ability for establishing new temporary connections; moreover, it loses the visual, olfactory and auditory sensation and becomes incapable to feed independently.

Thus it is proved that the main organ in birds (hens) for the formation of conditioned reflexes is the brain, more exactly the cerebral hemispheres. Basing on some evidence obtained during the experiments, the author finds it possible to assume that temporary connections in birds may also be established apart from the prosencephalon, through the lower segments of the central nervous system. This point of view corroborates the views of I. S. Beritov, E. H. Hasratian and some other authors.

The observations of the author have also shown that in birds, in difference to that seen in mammals, the function of reproduction—the formation of the ovocytes and the ovulation—is discontinued following the ablation of the cerebral hemispheres. But the data obtained in this connection are treated by the author as preliminary and he believes that a final answer may be given only after the special investigations which are at the present under study in the laboratory headed by him.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анорова Н. С. 1948. Размножение голубей в условиях дифференцированного светового дня. ДАН СССР, 61, 3, 585.
2. Арнаут Г. Д. и Веллер Е. Т. 1931. Влияние естественного и искусственного света на газообмен человека. „Русский физиол. журнал“, 4, 2/31, 167.
3. Асратян Э. А. 1947. Новые данные по физиологии приспособительных явлений в поврежденной нервной системе. М.
4. Бару А. В. 1953. Методика исследования двигательных пищевых условных рефлексов у птиц. Труды Ин-та физиологии им. И. П. Павлова, т. II, 449.

5. Баяндуров Б. И. 1948. Высшая нервная деятельность птиц. XIII совещание по физиол. проблемам, Л., 14.
6. Беритов И. С. 1932. Индивидуально приобретенная деятельность центральной нервной системы. Тифлис.
7. Беркович Е. М. 1953. Влияние белого и монохроматического света на животный организм. „Успехи современной биологии“, 36, 1, 43.
8. Введенский Н. Е. 1879. О действии света на возбудимость кожи лягушки. *Bull. de L'Acad. de St. Petersburg.* 25, 349.
9. Волохов А. А. и Образова Г. А. 1951. Влияние выключения зрительного прибора в раннем онтогенезе на последующее развитие рефлекторной деятельности. „Физиологический журнал СССР“, 37, 4, 453.
10. Войткевич А. А. 1945. Стимуляция светом полового цикла у *Sciurus Vulgaris*. ДАН СССР, 47, 1, 75.
11. Годнев И. В. 1882. К учению о влиянии солнечного света на животных. Казань.
12. Калабухов Н. И. 1940. Суточный цикл активности животных. „Успехи современной биологии“, 12, 1, 1.
13. Карапетян С. К. 1952. Экспериментальные данные о влиянии дифференцированного светового режима на репродуктивные и другие внутренние органы домашней птицы. ДАН СССР, т. 86, 2, 445.
14. Карапетян С. К. 1954. К вопросу о влиянии удлиненной световой экспозиции на биологию развития и продуктивность домашней птицы. „Изв. АН АрмССР“, т. VII, № 10.
15. Карамян А. И. 1956. Эволюция функций мозжечка и больших полушарий головного мозга. Медгиз.
16. Карапетян С. К., Павлов Е. Ф. и Авакян М. А. 1952. Ведущая роль коры головного мозга в реакции организма птиц на различное освещение. „Вопросы высшей нервной деятельности“. Издание АН АрмССР, Институт физиологии, т. 1, 125.
17. Карапетян С. К. 1955. Влияние удлиненной световой экспозиции на высшую нервную деятельность домашних птиц, их некоторые физиологические функции и морфологические изменения. Сб. Тезисы докладов на VIII Всесоюзном съезде физиологов, биохимиков и фармакологов, Киев.
18. Карапетян С. К. 1958. Изменение высшей нервной деятельности домашней птицы под воздействием удлиненной световой экспозиции. „Изв. АН АрмССР“, т. XI, № 10.
19. Манасеян В. А. 1869. Материалы для вопроса голодания, Диссертация. СПб.
20. Новиков Б. Г. и Фаврова Л. 1947. Влияние света на тиреотропную активность гипофиза у птиц. ДАН СССР, 68, 4, 701.
21. Нейштадт Я. Э. 1952. Новые источники света и их действие на человека. Медгиз, М.
22. Павлов И. П. 1930. Краткий очерк высшей нервной деятельности. Полное собр. соч., 3, 2.
23. Павлов И. П. 1951. Полное собр. соч., т. III, кн. 1, стр. 194.
24. Павлов И. П. 1950. Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека. Избранные труды по физиологии высшей нервной деятельности, Москва.
25. Павлов И. П. 1950а. Там же.
26. Павлов И. П. 1950б. Там же.
27. Павлов И. П. 1950в. Там же.
28. Metzger E. 1931. Experimentelle Untersuchungen über Lichttonus d. Menschen und des Kaninchens. *Graef Arch. ophthalmol.* 127.
29. Küstner H. 1931. Hormonwirkung bei Pflanzen und Hormonsteigerung bei rotem Licht. *Klin. Wsehr.* 34, 1585.