

С. К. КАРАПЕТЯН, Н. Г. МИКАЕЛЯН, М. Б. НАЗАРЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ПТИЦ

Наши исследования с гемисекцией спинного мозга у птиц [5] показали, что как правосторонняя, так и левосторонняя перерезка спинного мозга не вызывает полного выпадения их репродуктивной функции; она прекращается лишь временно и через 1—2 месяца происходит полное завершение компенсаторно-приспособительных перестроек спинномозговых путей, в результате чего функция яичника и яйцевода (нормальный цикл яйцекладки) полностью восстанавливается. Нарушение яйцекладки наблюдалось и в опытах Л. А. Матиняна [6] с перерезкой задней половины спинного мозга, но, к сожалению, автор не приводит сведений о характере и длительности указанного нарушения. Логическим продолжением наших экспериментов явилось исследование влияния полной перерезки (транссекции) спинного мозга на репродуктивную функцию у кур, а затем выяснение роли вышележащих отделов центральной нервной системы в функциональной деятельности органов размножения.

Ниже излагаются результаты этих экспериментов.

В опытах применялся метод хирургического повреждения различных отделов центральной нервной системы под слабым эфирным наркозом, сочетая его с местной новокаиновой блокадой по Вишневскому. С целью контроля одновременно проводились гистоморфологические исследования поврежденных участков головного мозга и гипофизарно-гипоталамической системы.

В первом разделе работы исследовалось влияние полной перерезки спинного мозга на репродуктивную функцию у кур.

С этой целью у 5 нормально несущихся кур и 3 неполовозрелых курочек (в возрасте 4—5 мес.) производилась полная перерезка спинного мозга в области предпоследнего грудного сегмента. Часть птиц погибла спустя 1—3 мес. после операции из-за нарушения рефлекторных актов органов выделения и других систем вегетативного и соматического характера. Сравнительно долго (до 7—10 мес.) удалось сохранить жизнь после операции у 3 взрослых кур и 2 курочек. Систематическое наблюдение над подопытными животными показало полное отсутствие яйцекладки у всех оперированных птиц, тогда как у контрольных кур яйценоскость продолжалась в пределах нормы.

Хотя результаты этой серии опытов мы рассматриваем как предварительные, ввиду ограниченности подопытного материала, тем не менее полученные данные позволили нам предполагать, что только гумораль-

ный путь не в состоянии обеспечить регуляцию функции яичника. В связи с этим возникла необходимость изыскать наличие нервных образований, регулирующих функцию яичника в вышележащих отделах центральной нервной системы.

С этой целью, в следующем разделе опытов исследовалось влияние на воспроизводительную функцию птиц односторонней и двусторонней частичной экстирпации больших полушарий переднего мозга. Такой операции подверглись 12 кур. Исследования показали, что после частичной экстирпации одного полушария переднего мозга репродуктивная функция выпадает лишь на 10—30 дней и вновь восстанавливается (рис. 1). При этом животные сохраняют способность к самостоятельному питанию.

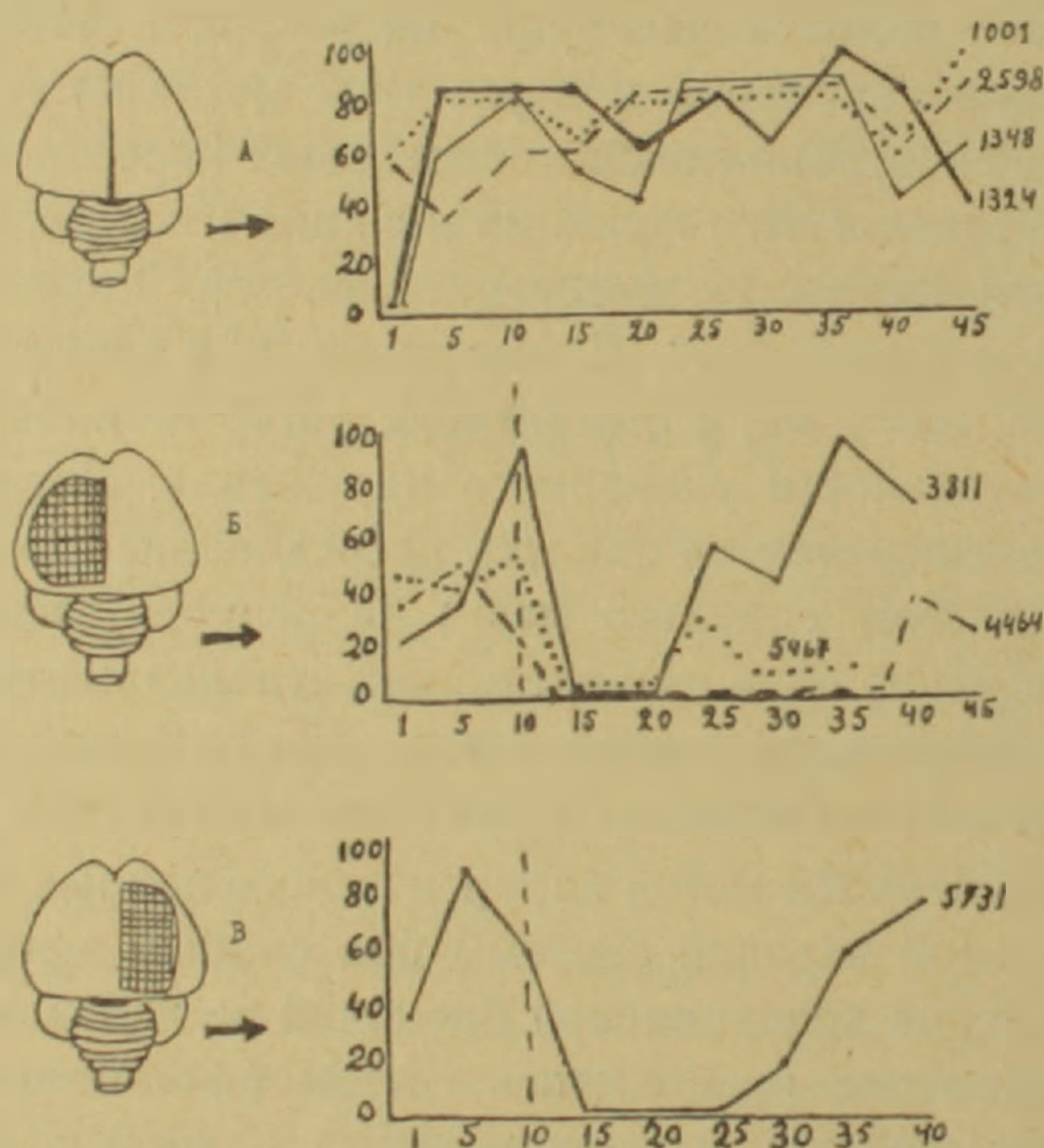


Рис. 1. Влияние частичной односторонней экстирпации большого полушария головного мозга на репродуктивную функцию птиц. Слева — схема удаленной зоны, справа — результаты: по оси абсцисс — дни, по оси ординат — яйценоскость в процентах и №№ кур. А — контрольные, Б — левостороннее, В — правостороннее экстирпирование. Вертикальная линия пунктиром — день операции.

Сравнительно тяжело переносят птицы, особенно в течение первой недели, одномоментную двухстороннюю частичную экстирпацию больших полушарий. Такой операции подверглись 8 кур. Опыты показали, что при этой операции репродуктивная функция прекращается временно, хотя и период восстановления несколько растягивается, достигая иногда до 6 мес.

Продолжительность сроков восстановления функции яичника при одно- и двусторонней частичной экстирпации обусловлена глубиной и площадью повреждения больших полушарий.

В следующей серии опытов изучалось влияние одностороннего и двустороннего полного удаления больших полушарий переднего мозга на функцию органов воспроизводства (яичника и семенников). У 4 кур было удалено правое полушарие, а у 5 кур и 2 петухов—левое полушарие. У кур с удаленным правым полушарием репродуктивная функция восстановилась спустя 4—6 мес. после операции, а у кур с удаленным левым полушарием значительно позднее—через 7—8 мес. В те же сроки восстановилась половая функция (способность к спариванию) и у оперированных петухов.

Как показывают приведенные данные, ни гемисекция спинного мозга, ни частичное и полное одностороннее удаление, ни двусторонняя частичная экстирпация полушарий переднего мозга не приводят к полному прекращению воспроизводительной функции у птиц. Функция яичника выпадает лишь временно.

Совершенно иные результаты были получены при полном удалении обоих полушарий головного мозга. Этой операции были подвергнуты 36 кур и 3 петуха в различных возрастах. Из всех оперированных птиц 8 голов пало от различных причин, через 2—3 недели после операции, остальные 25 голов жили более двух лет и дали весьма убедительные результаты, говорящие о том, что полная экстирпация больших полушарий головного мозга приводит к прекращению воспроизводительной функции птиц и атрофии яичника и яйцевода у самок и семенников у самцов. У бесполушарных птиц полностью выпадает также функция самостоятельного приема пищи. С первого же дня операции их жизнь поддерживается искусственным питанием. В первые 1—2 мес. после операции они почти теряют зрительное ощущение; заметно понижается функция слухового анализатора и контакт оперированной птицы с внешними агентами сильно сграничивается. Зрительное и слуховое ощущения у таких птиц проявляются в элементарной форме. Об этом говорят такие факты, как: а) способность зрачка к аккомодации; б) самостоятельные «инициативные» движения; в) слабая защитная реакция при попытке экспериментатора схватить птицу и, наконец, их позонтоническое состояние по сравнению с энуклеированными птицами.

Обращает на себя внимание следующий феномен: спустя 2,5—3 мес. после операции у бесполушарных птиц наблюдается повышенная реакция к звуковому раздражению.

Следует отметить, что до настоящего времени среди исследователей нет единого мнения относительно проявления зрительного и слухового ощущения птиц при удалении больших полушарий головного мозга. Одни (Роланд и Флюранс) считают, что после полного удаления переднего мозга птицы теряют всякую «умственную» способность,—зрительные, слуховые и вкусовые ощущения, но двигательная способность при этом остается неизменной. Другие—(Шредер [10], Роджерс, [9], Гауэр и Петерс [11] и др.), наоборот, считают, что после удаления полушарий переднего мозга зрительные и слуховые функции не полностью исчезают. У таких птиц эти функции сохраняются в элементарной форме, в го

время, как «инстинктивные» функции (прием пищи, избегание врагов и т. д.) полностью исчезают.

Н. Ф. Попов [7] и Б. И. Баяндуров [2] также указывают, что после удаления переднего мозга функция самостоятельного питания окончательно выпадает, а И. С. Беритов и др. [3], А. Д. Слоним [8] и Э. А. Асратян [1] находят, что эти функции сохраняются. А. И. Карамян [7], судя по отсутствию защитно-приспособительных актов у бесполушарных птиц (что непременно приводит к их гибели, если они остаются без охраны в естественных условиях), находит, что «все это может быть объяснено выпадением функции основных анализаторов зрения, слуха и т. д.».

С нашей точки зрения эти противоречия являются результатом того, что бесполушарные птицы, по-видимому, находились под наблюдением вышеназванных авторов в сравнительно короткий промежуток времени. Дело в том, что в разные периоды после операции можно наблюдать различные состояния зрительного и слухового анализаторов, а также двигательных актов. Наши наблюдения над 25 бесполушарными птицами, часть которых живет уже более 2 лет, показали, что в первое время после операции (спустя 1—2 мес.) они на самом деле почти полностью теряют зрительное ощущение, заметно выпадает функция слухового анализатора, а также резко ограничиваются «инициативные» двигательные акты. Однако, через 2, 5—3 мес. у них начинают появляться в элементарной форме зрительные и слуховые ощущения. Одновременно постепенно активизируется и локомоторная функция.

Эти факты говорят о том, что у бесполушарных птиц способность к зрительному и слуховому ощущению исчезает временно и не полностью. Через 3—4 мес. в некоторой степени компенсируется функция зрительного анализатора, поскольку афферентный путь при операции остается не поврежденным, в то время, как аналитические и синтетические функции зрительных центров отсутствуют, а компенсируемые участки проявляют их лишь в элементарной форме.

О частичной компенсации зрительного ощущения при удалении полушарий говорят и опыты с удалением одного полушария. После удаления одного полушария на противоположной стороне зрительная функция полностью выпадает и частично восстанавливается лишь после удаления второго полушария. Эти данные хорошо согласуются с результатами опытов А. И. Карамяна [4] и более ранних опытов Шредера (1889). Шредер высказал предположение, что сохранившиеся полушария препятствуют активированию деятельности нижележащих отделов центральной нервной системы и компенсации нарушенных функций, вызванных удалением одного полушария. При удалении второго полушария это препятствие исчезает, в результате чего зрительная функция частично восстанавливается.

Аналогичные данные были получены И. П. Павловым в опытах с удалением половины одного полушария у собак, а также в работах Э. А. Асратяна.

Следует отметить, что у бесполушарных птиц, при наличии (спустя

2,5—3 мес. после операции) сильной реакции к звуковому раздражению, все же не удается выработать условные рефлексы (количество подопытных кур данной серии было 15). Что касается функции самостоятельного питания, то она, на самом деле, выпадает, как и репродуктивная функция, полностью и, по-видимому, навсегда; в наших опытах мы прослеживали таких птиц в течение более 2 лет.

Может возникнуть вопрос: не является ли прекращение воспроизводительной функции яичника после полного удаления полушарий переднего мозга результатом нарушения трофической функции и истощения организма птиц? Вне сомнения, что удаление полушарий птиц приводит к определенным нарушениям трофической функции, однако истощение организма у наших подопытных птиц не имело место, так как путем искусственного питания поддерживался нормальный живой вес птиц, который нередко даже превышал предоперационный вес на 15—20%.

Можно было предположить, что полное прекращение репродуктивной функции птиц обусловлено повреждением гипоталамо-гипофизарной системы, которое могло иметь место при экстирпации больших полушарий или в результате послеоперационных дегенеративных изменений. Для проверки этого сомнения гистологическими исследованиями (с применением методов окрашивания гематоксилин-эозином, хромгематоксилин-эритрозином по Гомори и окраска толуидин-блау по Нисслю)

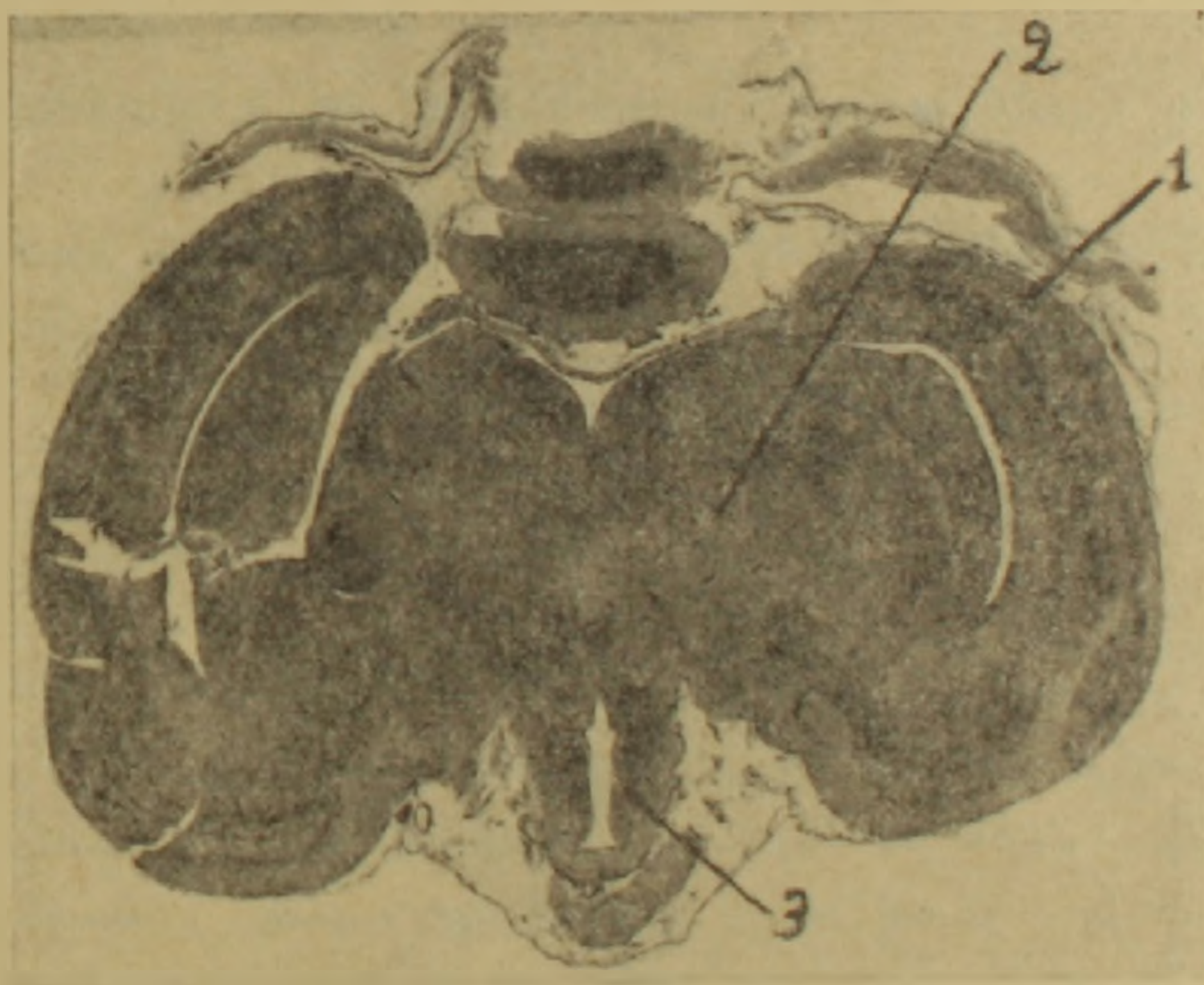


Рис. 2. Фронтальный срез на уровне воронки гипофиза. Видны: 1) tectum, 2) промежуточный мозг, 3) воронка гипофиза.

было установлено, что у этих птиц при экстирпации больших полушарий не были обнаружены перерождения и выпадения клеточных групп в нижележащих отделах промежуточного, среднего и продолговатого мозга (рис. 2).

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. При право- и левосторонней частичной экстирпации головного

мозга репродуктивная функция у кур прекращается лишь временно — на 10—30 дней — и снова полностью восстанавливается.

2. Двусторонняя частичная экстирпация полушарий также не приводит к полному прекращению репродуктивной функции яичника и исчезновению способности к самостоятельному питанию.

3. После полного удаления правого или левого полушарий головного мозга репродуктивная функция хотя и прекращается временно, но восстановление ее значительно затягивается, охватывая период времени от 4 до 8 мес.

4. Двухстороннее полное удаление больших полушарий головного мозга приводит к прекращению репродуктивной функции (наблюдение велось в течение более 2 лет) и атрофии воспроизводительных органов.

Результаты проведенных исследований подтверждают ведущую роль больших полушарий головного мозга в воспроизводительной функции у птиц.

Это подтверждается также морфологическими исследованиями, в которых было установлено, что при удалении больших полушарий головного мозга не были повреждены ни средний мозг, ни промежуточный с гипоталамо-гипофизарной системой.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели

АН АрмССР

Поступило 20.XII 1962 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ն. Գ. ՄԻԿԱԵԼՅԱՆ, Մ. Բ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ,

ԷԷՐՈՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԲԱԺԻՆՆԵՐԻ ԴԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ԿԱՊԼԱԾ ԹՈՉՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ՀԵՏ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Թռչունների վերարտադրողական ֆունկցիայի նյարդային կարգավորման ուսումնասիրությունը ֆիզիոլոգիայի կարևորագույն, բայց քիչ հետազոտված պրոբլեմներից մեկն է: Ներկա աշխատության հեղինակների նպատակն է եղել պարզարանել ողնուղեղի և ղլխուղեղի մեծ կիսագնդերի զանազան բաժինների դերը թռչունների վերարտադրողական ֆունկցիայում: Վերահաստման ենթարկվելուց հետո կյանքի մեկ-երեք տարի տևողությամբ պահպանվող թռչունների ընդհանուր գլխաքանակը եղել է 61, որից 58 հավեր և երեք արագողներ, որոնց վրա կատարված սեական հետազոտությունները (սկսած 1957 թ. մինչև 1962 թ.) թույլ են տվել հաստատելու հետևյալը.

1. Ողնուղեղի լրիվ հատումը կրճքի նախավերջին ողի հատվածում առաջ է բերում վերարտադրողական ֆունկցիայի դադարում, ձվարանի հետաճ: Սակայն դեռևս չի պարզարանված այն հարցը, թե այդպիսի ատրոֆիան արդյուն է հասումից ներքև ընկած օրգանների ընդհանուր ատրոֆիկ խանգարման, թե՛ դեպի ձվարանը գնացող նյարդային ուղիների հատման: Հետազոտությունները այդ ուղղությամբ շարունակվում են:

2. Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի աջ- և ձախակողմյան մասնակի հեռացումից հետո թռչունների ձվատուլությունը դադարում է միայն ժամանակավորապես, որը լրիվ վերականգնվում է 10—30 օրից հետո: Այդպիսի թռչունների մոտ պահպանվում է ինքնուրույն սնման ընդունակությունը:

3. Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի երկկողմանի մասնակի հեռացումը դարձյալ չի առաջացնում վերարտադրողական ֆունկցիայի ու ինքնուրույն սնման դադար:

4. Այն կամ ձախ մեծ կիսագնդերի լրիվ հեռացումը թեկուզ և դարձյալ չի բերում վերարտադրողական ֆունկցիայի լրիվ դադարման, բայց այս դեպքում նրա վերականգնումը բավականին ձգձգվում է, այն տեղի է ունենում 4—8 ամիս հետո:

5. Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի երկկողմանի լրիվ հեռացումից հետո տեղի է ունենում թռչունների վերարտադրողական ֆունկցիայի լրիվ դադար (որը ապացուցված է 25 հավերի վրա, որոնց հետապերացիոն կյանքի տևողությունը եղել է երկու տարուց ավելի):

Կատարված հետազոտությունների արդյունքները հաստատում են գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի առաջատար դերը թռչունների վերարտադրողական ֆունկցիայում:

Դա հաստատվում է նաև մորֆոլոգիական հետազոտություններով, որոնց շնորհիվ ապացուցված է, որ կիսագնդերի հեռացման պահին կամ հետապերացիոն շրջանում չեն վնասվել ո՛չ միջին և ո՛չ էլ միջանկյալ ուղեղները՝ հիպոթալամո-հիպոֆիզար սխտեմի հետ միասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асратян Э. А. VII съезд физиологов, биохимиков и фармакологов, Москва, 105, 1947.
2. Баяндуров Б. И. XIII совещание по физиологическим проблемам, Л., 14, 1948.
3. Беритов И. С. и Чичинадзе. Бюлл. эксп. биол. и мед. 2, 2, III, 1936.
4. Карамян А. И. Эволюция функций мозжечка и больших полушарий головного мозга, Ленинград, Медгиз, 1956.
5. Карапетян С. К. и Микаелян Н. Г. ДАН СССР, том 140, 3, 1961.
6. Матинян Л. А. Проблема компенсаторных приспособлений, Изд. АН СССР, М., 1960.
7. Попов Н. Ф. XIII совещ. по физиол. проб., АН СССР, 1949.
8. Слоним А. Д. IX совещ. по физиол. пробл. 1941.
9. Rogers F. Цит. по А. И. Карамяну, 1956.
10. Schrader M. Zur Physiologie des vogelhirns. Pflüg. Arch. 44, 1889.
11. Thauer R., Peters G. Seusibilität und Motarik bei lange überlabenden Zwischen. Mittelhirn tauber Pflüg. Arch. 240, 1938.