

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

А. А. ВОЙТКЕВИЧ

**О НЕРАВНОЗНАЧНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛИНЬКИ ПТИЦ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузом 29 XII 1939)

В результате гистофизиологического изучения щитовидных желез птиц в период линьки, многочисленных работ по экспериментальному гипертиреозу и наблюдений над тиреоидектомированными птицами была выявлена и стала несомненной связь процесса сезонной смены оперения с тиреоидным аппаратом. Остается неясным, каков характер этой связи: определяет ли щитовидная железа наступление процесса, или ее гормон является фактором, обеспечивающим нормальное развитие новой генерации перьев, или же тиреоидный гормон необходим как в том, так и в другом процессе.

Второе положение находит подтверждение в факте гиперсекреции щитовидной железы в период естественной линьки и в явлении дефектности перьев, развивающихся у тиреоидектомированных птиц (1, 2, 3). Этим отнюдь не исключается вероятность первого предположения, хотя данных в его пользу еще недостаточно.

Роль тиреоидного аппарата как фактора, определяющего в известной мере возможность реализации морфогенного процесса, может быть выяснена только в результате тиреоидектомии, проводимой в различные сроки до начала линьки. Различия в эффекте при вариации срока выключения железы укажут на неравнозначность гормональной индукции в различные периоды. Имеющиеся в литературе данные по тиреоидектомии птиц не позволяют сделать определенные выводы, поскольку время операции специально не варьировалось. Единственная тиреоидектомированная курица, имевшаяся в распоряжении Кру (5), не линяла в течение года. В опытах других авторов было отмечено только торможение ювенальной линьки у цыплят после удаления щитовидных желез (4, 6). Правда, задержка линьки была наибольшей при операции в более раннем возрасте. Противоречивость в результатах опытов упомянутых авторов должна быть отнесена, как нам кажется, за счет различий в возрасте подопытных птиц. Кроме того цыплята вряд ли могут считаться подходящим объектом для таких опытов. Ювенальная линька у них начинается рано, что не позволяет в достаточной мере варьировать сроки операции. Более удобным в этом отношении объектом являются утята, первая линька у которых начинается в возрасте 2½ месяцев.

Все изложенное выше служило достаточным обоснованием для использования в первой группе наших опытов утят, у которых удаление щитовидных желез было произведено в различные сроки, начиная с пятидневного возраста. Продолжительность наблюдения в разных сериях опытов колебалась от 3 до 5 месяцев. У утят, тиреоидектомированных в 5—10 дневном возрасте, линька впоследствии не наступала. Напротив, оперированные перед началом ювенальной линьки утята линяли, не отличаясь по характеру этого процесса от контрольных. При удалении щито-

видных желез в более раннем возрасте (20—25 дней и старше) линька дефектных ювенальных перьев туловища и рулей тормозилась.

Наблюдения были проведены также и над взрослыми тиреоидектомированными птицами (куры и голуби) в период дефинитивной линьки. Из 12 тиреоидектомированных кур и петухов (белые и бурые леггорны и родайланды, возраст 8 месяцев и старше) не линяли птицы, у которых удаление щитовидных желез было произведено за 5—6 месяцев до начала естественной линьки. Например, у двух кур линька не была отмечена в течение года после экстирпации щитовидных желез. Операция начавших линять кур приводила к временному прекращению процесса смены перьев. Птицы, оперированные в другие сроки, к сожалению, погибли.

14 полностью тиреоидектомированных почтовых голубей находились под наблюдением 11—18 месяцев. Операция была произведена за 6—8 месяцев до начала линьки. У 11 птиц линька началась почти одновременно с контролем, хотя и протекала менее интенсивно (наибольшее торможение испытывала линька мелкого оперения). 3 тиреоидектомированные птицы не линяли. Дача препарата щитовидной железы подопытным голубям и курам, независимо от срока тиреоидектомии, всегда восстанавливала способность к линьке.

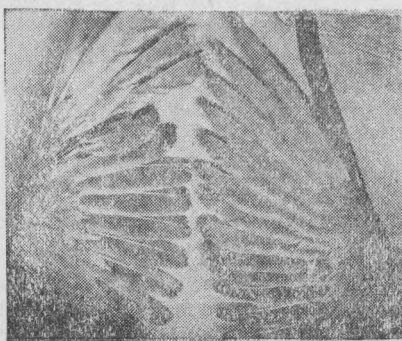
Опыты на взрослых голубях и курах показали, что в отсутствие щитовидной железы линька или не происходит, или тормозится. Индивидуальные вариации в эффекте, по видимому, следует объяснить влиянием доместикиции. Известно, что интенсивность и сроки линьки у домашних птиц подвержены значительным колебаниям. Поэтому для уточнения интересующего нас вопроса было целесообразно осуществить такие же эксперименты на диких формах, у которых цикличность морфогенных процессов выражена более резко и не подвержена столь значительным индивидуальным колебаниям.

Эти соображения побудили нас провести опыты тиреоидектомии на скворцах (*Sturnus vulgaris* L.). Было оперировано 59 птиц, из них: 24 скворца были чисто тиреоидектомированы, 18 погибли, у 17 впоследствии была обнаружена регенерация щитовидных желез. Последние, а также 8 неоперированных скворцов служили контролем. Подавляющее число птиц сохранилось в течение всего периода, когда происходила линька (июль—сентябрь).

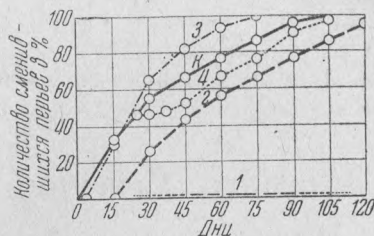
С целью максимально увеличить срок между тиреоидектомией и началом естественной линьки скворцы первой группы были оперированы в первых числах апреля, сразу же по прилете с зимовки (выжило 12 птиц). Эти птицы не линяли ни во время линьки контрольных птиц, ни позже (фиг. 1). Тиреоидектомия скворцов второй группы (5 птиц) была произведена в начале мая. Линька у этих птиц имела место, но началась с запозданием на 15 дней. Закономерность в смене маховых у некоторых птиц была нарушена, иногда сразу выпадали 2 или 3 пера. В третьей группе удаление щитовидных желез было произведено в июне (7 птиц). Смена перьев началась почти одновременно с линькой в контроле, протекая в дальнейшем даже с большей скоростью\*. Упомянем также и о дополнительных опытах, в которых была произведена тиреоидектомия 3 линяющих скворцов. В этом случае в момент операции смена перьев тормозилась, а затем вновь восстанавливалась. Независимо от сроков тиреоидектомии вновь развившиеся перья во всех случаях оказывались в одинаковой степени дефектными. Данные по линьке скворцов разных групп представлены графически (фиг. 2). Наши опыты показали, что у птиц одного вида тиреоидектомия вызывает различный эффект, в зависимости от срока операции.

\* Наблюдение за некоторыми птицами продолжалось 16 месяцев.

Следовательно, действие гормона щитовидной железы в смысле подготовки перьевых фолликулов к линьке осуществляется до начала линьки, в течение довольно продолжительного «критического периода». При удалении щитовидных желез до наступления «критического периода» (задолго до начала линьки) смена перьев не происходит. Если тиреоидэктомия производится во время «критического периода», линька наступает, но при этом испытывает известное торможение, степень которого находится в прямой зависимости от времени операции. Чем ранее произведена операция, тем сильнее торможение. Операция перед началом линьки вовсе не оказывает отрицательного влияния на наступление процесса. Это дает основание для заключения о неравнозначности отдельных периодов во время



Фиг. 1. Крылья скворцов первой группы: налево—контроль (сменилось 4 маховых), направо—опыт (линька отсутствует).



Фиг. 2. Линька первостепенных маховых у скворцов: К—неоперированные контрольные птицы; 1—скворцы первой группы—не линяли; 2—тиреоидэктомированные во время «критического периода» (вторая группа); 3—оперированные перед началом естественной линьки; 4—удаление щитовидных желез у птиц было произведено после выпадения четвертого махового пера.

линьки в отношении участия в ней гормона щитовидной железы. В предшествующий линьке период в перообразующей ткани под влиянием тиреоидного гормона создаются условия для осуществления процесса. Во время самой линьки гормон не является необходимым для процесса смены перьев. Последний, будучи индуцирован, может затем осуществляться и в отсутствие щитовидной железы. Ее роль во время линьки сводится к обеспечению нормального развития перьев новой генерации.

В заключение следует указать, что мы далеки от мысли рассматривать щитовидную железу в качестве единственного фактора, определяющего процесс линьки. Изолированное рассмотрение данных относительно роли тиреоидного аппарата было необходимо в целях облегчения экспериментального анализа. Несомненно, как это ранее уже было показано, морфогенный эффект осуществляется щитовидной железой во взаимодействии с гонадами и под контролем гипофиза.

Лаборатория механики развития  
Института эволюционной морфологии  
им. акад. А. Н. Северцова  
Академия Наук СССР

Поступило  
29 XII 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. А. Войткевич, Тр. Ин-та морфогенеза, 3 (1935). <sup>2</sup> А. А. Войткевич, ДАН, XXI, № 7 (1938). <sup>3</sup> А. А. Войткевич, Изв. Акад. Наук СССР, биол. серия, № 3 (1939). <sup>4</sup> И. Н. Лекторский и Н. А. Кузьмина, Тр. Ин-та морфогенеза, 4 (1936). <sup>5</sup> F. Crew, Veter. Jour., 82 (1926). <sup>6</sup> E. Schwarz, Roux' Arch., 123 (1930).