

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ

А. А. ВОЙТКЕВИЧ и Ю. А. ВАСИЛЬЕВ

ДАЛЬНЕЙШИЕ ДАННЫЕ ОБ ЭФФЕКТЕ ТИРЕОИДЕКТОМИИ НА ПТИЦАХ ПТЕНЦОВОЙ ГРУППЫ. *PICA PICA L.*

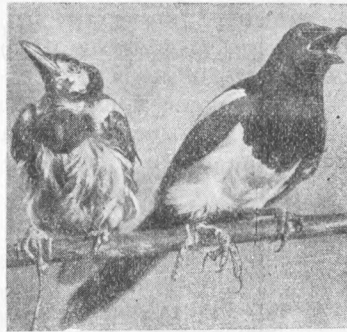
(Представлено академиком Л. А. Орбели 14 VII 1939)

Ранее были сообщены данные о развитии и поведении птенцов грачей и скворцов после экстирпации щитовидных желез (1). В настоящем сообщении мы предполагаем поделить результаты опытов тиреоидектомии других представителей птенцовой группы, а именно сорок (*Pica pica L.*). Целью данной работы являлось, наряду с изучением характера гормональной зависимости развития и поведения молодых птиц, исследование связи поведения с тиреоидным аппаратом у взрослых птиц птенцовой группы, поскольку ранее уже декларировалась необходимость подобного исследования. Одновременно на том же материале были прослежены изменения в перообразовательном процессе, наступающие при атиреозе.

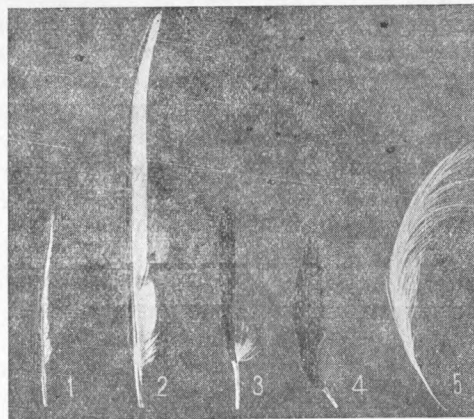
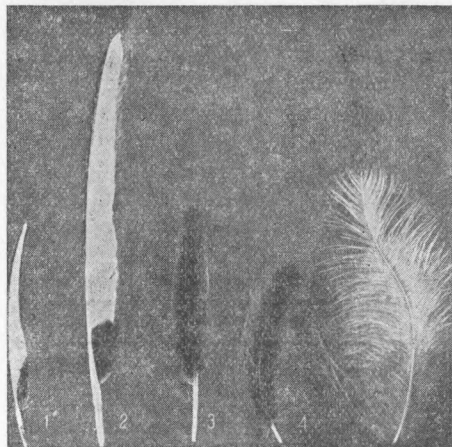
Материалом для наших наблюдений служили 1 молодая и 3 взрослых тиреоидектомированных сороки, живших долгое время после операции. Имевшийся в нашем распоряжении материал был сравнительно невелик, что побуждает рассматривать наши выводы в качестве предварительных. Правда, наши предшественники (3,4,5), работавшие на более доступном и удобном для операции материале (домашние гуси и куры), располагали лишь единичными экземплярами, у которых было достигнуто полное удаление щитовидных желез. При экспериментировании на диких формах трудности при осуществлении операции и уходе за оперированными птицами значительно увеличиваются. В частности, случайные изменения условий содержания могут вызвать массовую гибель тиреоидектомированных птиц. Напомним, что из 36 оперированных грачат в течение 100 дней после операции погибли 34. Контрольные птицы того же возраста, находившиеся в таких же условиях, чувствовали себя превосходно (1). Из взрослых тиреоидектомированных птиц разных видов (грачи, галки, вороны, сороки) нам удалось только на сороках добиться выживаемости после тиреоидектомии в течение большого срока, достаточного для планомерных наблюдений. Можно также отметить, что наличие большого материала не всегда необходимо в экспериментах, подобных нашим. В условиях индивидуального ежедневного учета рефлекторной деятельности большое количество подопытных птиц создает значительные трудности для регулярной работы. Эти пояснения не лишни для правильной оценки результатов опытов.

Поскольку техника экстирпации щитовидных желез была описана ранее (2), переходим к изложению результатов наблюдений. Несколько

слов о результатах опытов на молодых сороках. Птенцы одного выводка на стадии развития, когда опахала маховых перьев развернулись приблизительно на половину своей окончательной длины, были взяты из гнезда. Через день одна птица была оперирована. Наблюдения за развитием этой сороки показали наличие сходства с развитием тиреоидектомированных грачей. Отставание в росте и развитии перьевого покрова по сравнению с контрольными птицами было не столь резко, как это имело место у грачей, поскольку операция была произведена сравнительно поздно (¹). Операция отразилась наиболее сильно на развитии рулевых перьев, которые у тиреоидектомированной птицы, по сравнению с контролем, развивались весьма медленно: со значительным запозданием хвост достиг длины 13 см, в то время как у контрольной птицы он превышал 20 см. К моменту, когда контрольная птица начала летать, тиреоидектомированная сорока не могла подниматься в воздух; не летала она и позже. Оперированная птица была менее подвижна, хуже реагировала на звуковые раздражители, сохраняла птенцовый тип поведения, в частности, махала крыльями при кормлении, позволяя вкладывать пищу себе в рот, а не вырывать ее из рук, как делали неоперированные сороки. Контрольные птицы по поведению мало отличались от взрослых сорок и обладали типичным для них криком (стрекотанием).



Фиг. 1. 'Налево'— тиреоидектомированная сорока (через 12 месяцев после операции), направо— нормальная сорока того же возраста



Фиг. 2. Перья нормальной (слева, уменьш. на $\frac{1}{2}$) и тиреоидектомированной (справа, уменьш. на $\frac{1}{3}$) сорок: 1—первостепенное маховое № 1, 2—первостепенное маховое № 2, 3—кроющее первостепенных маховых, 4—кроющее второстепенных маховых, 5—перо с брюшной птерилии (бок).

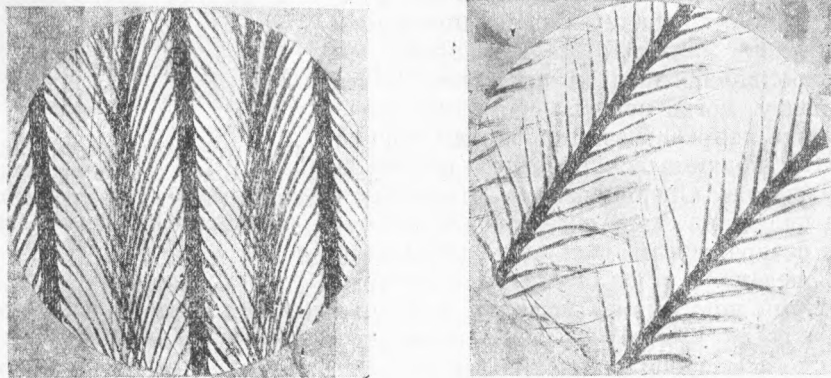
Взрослые сороки были тиреоидектомированы в возрасте одного года в момент, когда у них началась естественная линька. Птицы, взятые из

(¹ Сороки, тиреоидектомированные в более раннем возрасте, погибали до завершения своего развития.

гнезда год назад, были воспитаны в лаборатории, где у них были выработаны пищевые рефлексы на звуковой раздражитель: у опытных сорок (впоследствии тиреоидектомированных) на метроном, на обычный свисток и слово «два», а у контрольных на слово «три» и «пик». Наблюдения, продолжавшиеся в течение 14 месяцев после операции, касаются главным образом поведения и состояния перьевого покрова у этих птиц.

До операции все птицы имели нормально развитое оперение. К моменту операции у опытных и контрольных птиц на каждом крыле вылиняло по два маховых пера первого порядка.

Результаты периодических подсчетов перьев, развивающихся вместо выпавших, позволяют заключить, что начавшаяся ранее линька сразу же после операции прекращается. Через 20 дней она возобновляется, про-



Фиг. 3. Строение боронок перьев из черного капушона нормальной (налево) и тиреоидектомированной (направо) сорок (Увелич. 45)

текая в дальнейшем с меньшей интенсивностью, чем у контрольных птиц. В результате линька сорок в опыте заканчивается позже, чем в контроле. Через год тиреоидектомированные сороки вовсе не линяли, тогда как контрольные и получавшая тиреоидин тиреоидектомированная сорока претерпели нормальный цикл смены оперения. У тиреоидектомированных птиц новый перьевого покрова сильно отличается от оперения нормальной птицы. Партии мелких перьев развиты недостаточно: птерилии головы, шеи, туловища, ног и крыльев плохо или вовсе не оперены, нередко можно отметить большие участки, вовсе лишенные перьев (фиг. 1). Размеры, форма и структура перьев всех партий у тиреоидектомированных птиц резко уклоняются от нормы. Опахала перьев короче и уже, концы их заострены (фиг. 2). Пуховая часть пера или вовсе не развивается, или представлена весьма слабо. Относительно меньшим изменениям подвержены маховые и рулевые перья. Перья, имеющие в норме два цвета—белый и черный, у оперированных птиц или вовсе лишены меланина (базальная часть опахала перьев туловища), или последний сохраняется в верхних частях пера (первостепенные маховые). У тиреоидектомированных сорок во всех пигментированных перьях, независимо от их расположения, наблюдается потеря меланина в базальной части опахала. Перья опытных птиц менее эластичны и легко ломаются, в связи с чем рулевые, столь характерные для оперения нормальных птиц, у опытных вовсе отсутствуют. Различия обнаруживаются и при изучении структурных элементов опахала. Они менее значительны у маховых и рулевых перьев, зато в структуре перьев туловища, головы и шеи имеются существенные нарушения. В качестве иллюстрации приводим микрофотографию сходных участков опахала

перьев от нормальной и тиреоидэктомированной сорок (фиг. 3). Количество бородок первого и второго порядков на единицу поверхности у пера опытной птицы значительно меньше, чем у контрольной. Вторичные бородки короче, чем в норме, они менее упруги и располагаются относительно вторичных бородок соседнего луча не закономерно. Крючечки, осуществляющие скрепление вторичных бородок в опахале нормального пера, отсутствуют. При введении тиреоидэктомированным птицам гормона щитовидной железы пэвие (в достаточной концентрации) активируется развитие новых перьев нормальной формы, структуры и окраски.

Все перечисленные выше особенности в структуре перьев после тиреоидэктомии могут служить объяснением, почему после линьки подопытные птицы теряют способность летать. Однако они сохраняют прежнюю подвижность, суетливость и типичное подергивание каудальной частью туловища, несмотря на отсутствие хвоста. Они хорошо прыгают по полу и по жердочкам клетки. В отношении общего поведения и выработанных ранее условных пищевых рефлексов не удается установить различия для опытных птиц между периодом до и после операции, а также при сравнении их с контрольными птицами. Только одна из оперированных птиц, непосредственно после операции, стала очень пугливой и сидела на жердочке, не реагируя на свисток; позже это торможение исчезло, и прежняя реакция восстановилась полностью. Реакция на звуковые раздражители, выработанная до операции, сохраняется и после. У одной из тиреоидэктомированных сорок (реагировавшей на слово «два») легко удалось выработать реакцию вращения на звуковой раздражитель, типичную для нормальных галок и грачей.

Из экспериментов данной работы можно сделать следующие выводы. Удаление щитовидной железы у молодой сороки приводит наряду с некоторым торможением роста к задержке начавшего развиваться до операции перьевого покрова. У взрослых птиц линька, совпадающая во времени с тиреоидэктомией, тормозится; через год она вовсе не наступает. Развившиеся после первой линьки перья оказываются по ряду признаков недоразвитыми. Следовательно для развития нормального пера наличие гормона щитовидной железы в организме птицы является необходимым условием. Подтверждением этому является восстановление нормальных перьев при искусственной тиреоидизации тиреоидэктомированных птиц. Экстирпация щитовидных желез у молодой птицы задерживает развитие дефинитивного типа поведения, тогда как у взрослых птиц отсутствие тиреоидного гормона не оказывает заметного влияния на выработанный ранее рефлекторный комплекс.

Институт эволюционной морфологии им. акад.
А. Н. Северцова

Физиологический институт им. акад. И. П. Павлова
Академия Наук СССР

Биологическая станция им. акад. И. П. Павлова
ВИЭМ

Поступило
10 VIII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ю. А. Висильев и А. А. Войткевич, ДАН, XXII, № 6 (1939),
² А. А. Войткевич, Изв. Акад. Наук, биол. серия, № 4 (1939). ³ F. Cress, Veter. Journ., 82 (1926). ⁴ G. Parhon et C. Parhon (fls), C. R. Soc. Biol., 94 (1924). ⁵ E. Schwarz, Roux'Arch., 123 (1930).