

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ

А. А. ВОЙТКЕВИЧ

ВЛИЯНИЕ ТИРЕОИДЕКТОМИИ НА РАЗВИТИЕ УТЯТ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 11 IX 1938)

До сих пор общий рост и развитие перьевого покрова птиц при тиреоидектомии исследованы очень слабо. Основную причину этого мы видим в тех трудностях, которые встречает экстирпация щитовидной железы в связи с ее топографией. Разработанная нами ⁽¹⁾ при учете опыта предшественников методика тиреоидектомии, обеспечивающая как полноту удаления тиреоидной ткани, так и выживаемость оперированных птиц, позволила наметить и частично осуществить серию экспериментов для решения вопроса о связи щитовидной железы с формообразованием у птиц, в частности с общим ростом и развитием оперения. Многочисленные исследования хотя и способствовали выяснению вопроса, но для его безупречного каузального решения необходимо изучение характера этих морфогенетических процессов в отсутствии щитовидной железы.

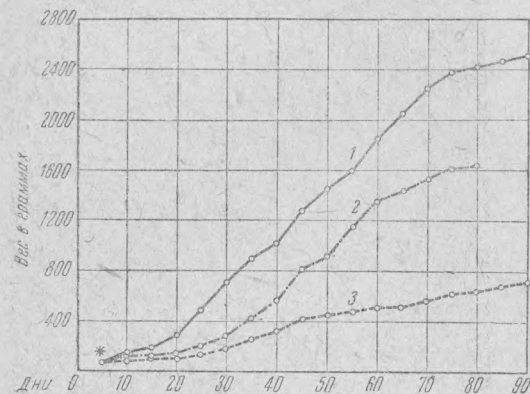
К настоящему времени известны только три работы по тиреоидектомии молодых птиц: Г. Парон и Ц. Парон ⁽⁴⁾, Гринвуд и Блис ⁽²⁾ и Лекторского и Кузьминой ⁽³⁾.

Данные упомянутых авторов позволяют сделать общий вывод, что в отсутствие щитовидной железы рост цыплят тормозится, развитие оперения происходит с запозданием; перьевого покрова оперированных птиц отличается от такового у нормальных. В отношении других птиц вопрос остается открытым. Поэтому для более широких обобщений несомненный интерес имели бы параллельные опыты на представителях птенцово-выводковой группы птиц, значительно отличающихся характером постэмбрионального развития и различием в степени зависимости перообразования от тиреоидного аппарата, а также эксперименты в пределах каждой из групп на видах, отличающихся интенсивностью роста и перообразования. Исследования на других видах необходимы также для выяснения характера связи закладки и роста перьев с гормоном щитовидной железы. Этот вопрос отнюдь не решается упомянутыми экспериментами на цыплятах, так как рост перьев у цыплят начинается еще в период эмбриональной жизни. Роль гормона щитовидной железы для закладки и последующего роста перьев может быть выяснена при условии экстирпации щитовидной железы цыплят в очень раннем возрасте, до момента закладки перьев (что практически невозможно), или у поздно оперяющихся птиц, например у водоплавающих птиц.

Для наших экспериментов мы выбрали домашних уток—птиц, которые достаточно хорошо изучены в отношении закономерностей общего развития и смены перьевых покровов. Основные опыты были проведены

на утках пекинской породы. Параллельно использовались утки хаки-кэмпбелл. Контрольные утята (в количестве 15 особей) или не подвергались каким-либо воздействиям или подвергались вскрытию области шеи с целью вызвать травму, аналогичную той, которая имела место при операции у подопытных птиц.

Из подопытной группы через каждые пять дней 5 утят подвергались тиреоидэктомии. Всего было оперировано 35 утят, из них, как показали дальнейшие наблюдения за ростом и развитием оперения, а также частичные вскрытия (часть материала оставлена для дальнейших наблюдений), были полностью тиреоидэктомированы 16 птиц. Данные относительно тех птиц, у которых при последующих вскрытиях была обнаружена регенерация щитовидной железы, обрабатывались отдельно. Птицы содержались в больших клетках, на обильном рационе. С 45-дневного возраста все утята выпускались в выгул.

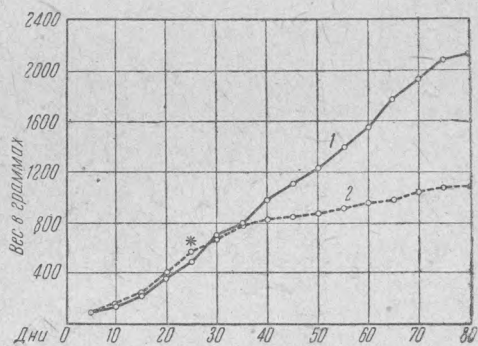


Фиг. 1.—Рост контрольных и тиреоидэктомированных утят: 1—контроль, 2—неполная тиреоидэктомия, 3—полная тиреоидэктомия. Звездочкой указано время операции.

Остановимся на полученных результатах. Из кривых фиг. 1 видно, что тиреоидэктомированные утята развиваются карликовыми. Вес их в трехмесячном возрасте составляет в среднем 722 г против 2 480 г в контроле. Оперированные утята по своему поведению похожи на утят более раннего возраста, что сильно их отличает от контрольных птиц. Они достаточно упитаны, о чем можно судить по наличию жира под кожей и в полости тела.

При неполном удалении щитовидной железы, когда из микроскопического кусочка регенерирует тиреоидная ткань, рост утенка происходит более интенсивно, но все же птица значительно отстает в росте от контрольных. Торможение в росте у этого утенка особенно значительно в первое время после операции, когда вероятно тиреоидная ткань восстановилась мало; затем рост заметно ускоряется. Вес регенерировавших щитовидных желез приблизительно в два раза меньше, чем у контрольных птиц*.

Торможение роста в результате тиреоидэктомии происходит также и при операции в более позднем возрасте. На фиг. 2 приведены кривые роста утят, которые были оперированы в возрасте 25 дней. Непосредственно после операции скорость роста утят изменяется мало. Через



Фиг. 2.—Рост контрольных и тиреоидэктомированных утят. 1—контроль, 2—полная тиреоидэктомия. Звездочкой указано время операции.

* Аналогичный эффект был получен на птицах, оперированных в более позднем возрасте, у которых в нескольких случаях также имела место регенерация щитовидной железы.

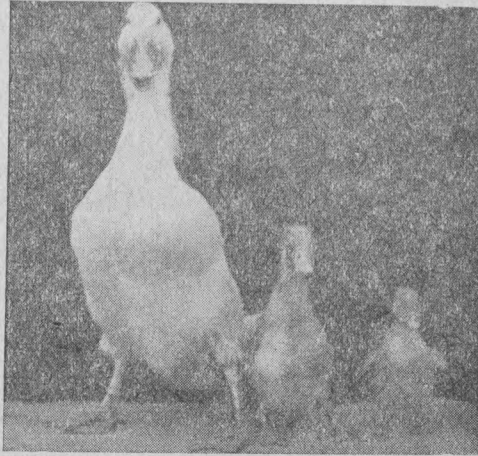
15 дней после тиреоидектомии обнаруживается отчетливое торможение роста, усиливающееся в последующий период.

Таким образом задержка в росте, наступающая в результате тиреоидектомии, обнаруживается в большей степени у утят раннего возраста. У утят более позднего возраста рост тормозится меньше. Это зависит как от больших размеров птицы в момент операции, так и от некоторой «инерции» роста, связанной вероятно с наличием тиреоидного гормона, сохраняющегося в организме некоторое время после экстирпации железы. Подобный эффект был получен также на утках породы хаки-кэмпбелл.

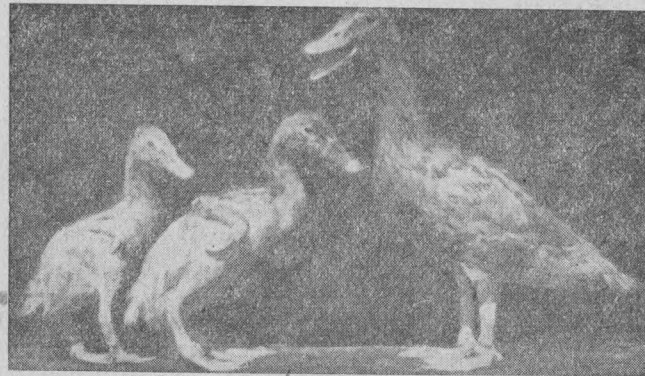
Развитие перьевого покрова у тиреоидектомированных утят сильно отличается от контроля. Утята, оперированные в 5-дневном возрасте, долго сохраняют желтый пух, которым утенок был покрыт в момент вылупления. Так, на голове он сохраняется даже в 80—90-дневном возрасте.

Постепенно на спине и особенно на нижней поверхности тела появляются редкие, маленькие перьевые «кисточки», представляющие дефективные бороздки верхних частей контурных перьев.

Можно полагать, что рост контурных перьев приостановился в самом начале после того, как кончик пера (пенька) появился на поверхности кожи. Крылья остаются совершенно неоперенными. К 70-дневному возрасту начинает появляться редкий белый пух, который посте-



Фиг. 3. — Влияние тиреоидектомии на развитие перьевого покрова: направо—пятидневный утенок, налево—52-дневный контрольный утенок, тиреоидектомированный в пятидневном возрасте.



Фиг. 4. — Утята хаки-кэмпбелл в возрасте 56 дней: направо—контрольный утенок, налево — утенок тиреоидектомированный в 17-дневном возрасте, в середине—оперирован в 35-дневном возрасте.

пенно покрывает всю птицу. В возрасте 90 дней, когда развитие оперения у нормальных уток полностью заканчивается, тиреоидектомированные утята совершенно не имеют контурных перьев.

При сравнении контрольного и тиреоидектомированного утят в возрасте 52 дня, а также 5-дневного утенка видно, что тиреоидектомирован-

ный утенок (оперирован в возрасте 5 дней) хотя и отличается от своих исходных размеров, но по состоянию перьевого покрова весьма сходен с 5-дневной птицей (фиг. 3).

Утята, тиреоидектомированные в более позднем возрасте, сходны по развитию перьевого покрова с 5-дневными. Они остаются также голыми с той лишь разницей, что перьевые «кисточки» вырастают несколько больше, особенно на груди. У тиреоидектомированных в возрасте 25 дней на 50-й день на плечевых птерилиях развивается по несколько контурных перьев, близких по своей структуре к нормальным. На груди и животе «кисточки» контурных перьев несколько больше; развиваются короткие дефективные рулевые перья. Аналогичный эффект получен и на хаки-кэмпбелл. На фиг. 4 видно, что контрольный утенок находится в фазе завершения роста оперения, тогда как оперированные остаются почти совершенно голыми, покрытыми лишь остатками ювенального пуха и редкими дефективными перьями.

В случае неполной тиреоидектомии, гормона, поступающего из регенерата, оказывается достаточно, чтобы оперение развилось, хотя и со значительным запозданием по сравнению с контролем. Особенно отстают в развитии маховые перья.

Введение препарата сушеной щитовидной железы (per os, 400 мг тиреоидина ежедневно) тиреоидектомированным утятам приводит к восстановлению общего роста и развитию почти нормального оперения. Развитие оперения у утят, получавших после операции тиреоидин, протекает более интенсивно, чем у нормальных птиц (вероятно доза была велика). Перья у этих птиц раньше заканчивают рост, но по своим окончательным размерам они несколько меньше, чем у контрольных, что может быть связано с несколько меньшими общими размерами (по сравнению с нормой) тиреоидизированных опытных утят.

Следовательно гормон щитовидной железы является необходимым фактором как для общего роста птицы, так и для развития нормального перьевого покрова. Тиреоидектомия приводит к торможению роста утят. Степень задержки роста находится в обратной зависимости от возраста, в котором производилась операция. Развитие перьевого покрова утят оказывается в прямой зависимости от их общего развития. Тиреоидектомированные карликовые утята имеют перьевого покрова, характерный для таких же по размерам нормальных утят более раннего возраста. В зависимости от момента тиреоидектомии степень развития покрова контурных перьев может сильно варьировать: от его полного отсутствия до нормально развитого оперения. Тиреоидектомия в раннем возрасте, до начала роста ювенальных перьев, оказывает более сильное влияние на оперяемость птицы, чем в последующих возрастах. Операция, произведенная в дополнительных опытах на птицах, у которых уже происходит рост маховых перьев, не оказывает заметного влияния на формирование перьевого покрова.

Лаборатория механики развития
Института эволюционной морфологии.
Академия Наук СССР.

Поступило
28 IX 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Войткевич, Изв. Акад. Наук, биол. серия, № 1 (1938). ² A. W. Greenwood a. J. S. Blyth, Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 49 (1928—1929).
³ И. Н. Лекторский и Н. А. Кузьмина, Тр. Ин-та морфогенеза, 4 (1936). ⁴ G. J. Parhon et C. Parhon fils, C. R. Soc. Biol., 91 (1924).