

М. Н. ГОСТЕЕВА

НОВЫЕ ДАННЫЕ К ВОПРОСУ О РЕДУКЦИИ ГЛАЗА У ПРОТЕЯ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 7 V 1949)

Протей — примитивная хвостатая амфибия, единственным в мире местом обитания которой являются карстовые пещеры Словении и отчасти Боснии и Герцеговины. Протей представляет классический пример животного, жизнь которого проходит в полной темноте пещерных водоемов. Известно, что редуцированные глаза взрослого протeya скрыты глубоко под кожей.

Исследование условий обитания протeya, проведенное мной в Словении в 1947 г., показывает, что жизнь этого чрезвычайно редкого и мало доступного животного связана в значительной мере с сезонными изменениями, происходящими на поверхности земли.

Подземные водоемы Словении — места обитания протeya — находятся в прямой связи с наземными реками. Весною масса хорошо прогретой солнцем воды поступает в подземные озера и, как показали мои измерения, температура воды меняется в них в сторону повышения. Представление о том, что протей проводит всю жизнь в условиях постоянной температуры 7—8°, рассеялось при ознакомлении с условиями их обитания*.

Молодые протей были найдены мной в местах, ближе расположенных к выходу из пещеры, чем места обитания взрослых животных. Учитывая, что молодые животные имеют глаза, нужно думать, что у них глаза имеют жизненное значение.

Несомненно, что редукция органа зрения должна быть рассматриваема в связи с изменением условий существования протeya.

Анатомии протeya и описанию его глаз, в частности, посвящено довольно много работ. Хорошо известно положение глаза в глазнице, состояние мышц и нервов, отношение глаза к покровным тканям⁽⁷⁾. Гистологии зрительного аппарата посвящена работа Семпера⁽⁶⁾. Однако состояние палочек и колбочек описано весьма скудно. Выяснение функционального состояния органа затронуто лишь в работе Гэвса⁽³⁾.

Из работы Кооля⁽⁵⁾ известно, что глаз молодого протeya имеет хрусталик. Поскольку, однако, никем не был рассмотрен возрастной процесс редукции, остается неизвестным, когда и при каких условиях происходит редукция глаза и хрусталика. Между тем, опыты Каммерера⁽⁴⁾, содержавшего молодых протеев в условиях освещения, показывают, что с изменением условий содержания глаз протeya сохраняет якобы нормальное строение глаза амфибий.

* Возможно, что резкие изменения температуры могут привести к смерти животного. При содержании протеев в аквариуме мне приходилось наблюдать, что постепенное повышение температуры воды до +22° не приносит протеям видимого вреда.

Не касаясь в настоящей работе всех подробностей в изменении органа зрения протей, я поставила своей задачей изучение возрастных изменений глаза.

Материал и метод. Пещерные водоемы Словении — места обитания протей — были обследованы мною весной. Собран большой материал — около 100 живых протеев. Все пойманные животные относились к одному виду *Proteus anguineus* L. и были взяты в пещере

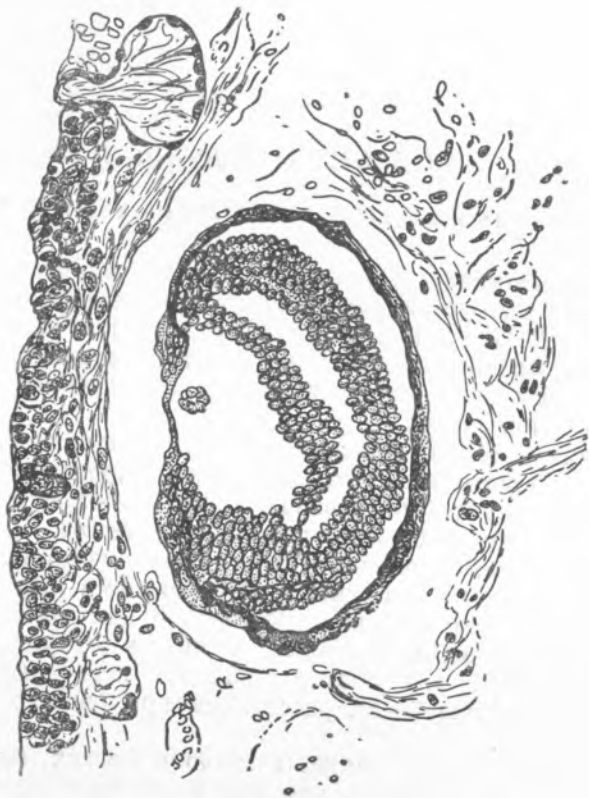


Рис. 1. Поперечный срез через голову молодого протей (размером 10 см). Линза отсутствует. Слева, у края чаши видна группа клеток

Планина. Часть животных была вскрыта и исследована на месте; остальные обработаны в Москве, куда были доставлены все живые животные. Материал, которым я располагала для гистологического исследования, был фиксирован ценкером; сделаны сериальные срезы, толщиной 8 μ . Наибольшая длина исследованных протеев была равна 25 см, наименьшая 10 см.

Всего гистологически исследовано мной 13 экз.

Взрослых, длиной 22,5—25 см 8 экз.

Молодых, » 16,5—17 » 3 »

» » 12 » 1 »

» » 10 » 1 »

Описание. Глаз взрослого животного заложен глубоко в тканях и не виден снаружи. У молодых животных глаза просвечивают в виде черных точек.

На поперечных срезах через голову наиболее молодого из пойманных мною протеев (длиною 10 см) видно, что глаза по форме сетчатки, расположению и соотношению слоев напоминают глаза молодых зря-

чих амфибий (рис. 1). Обращает на себя внимание отсутствие хрусталика. Лишь очень небольшая группа клеток, соприкасающихся с краем чаши, может свидетельствовать о том, что процесс редукции хрусталика только что закончился. Вторая особенность глаза заключается в том, что он прикрыт кожным покровом. Правда, в отличие



Рис. 2. Разрез через глаз протей (размером 17 см). Ганглиозный слой отслоился. Стекловидное тело осталось в виде небольшой полости

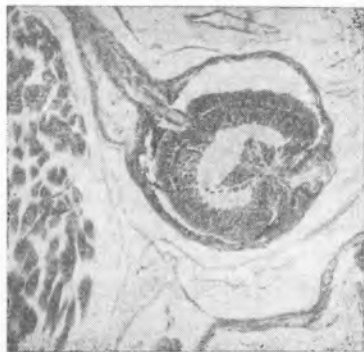
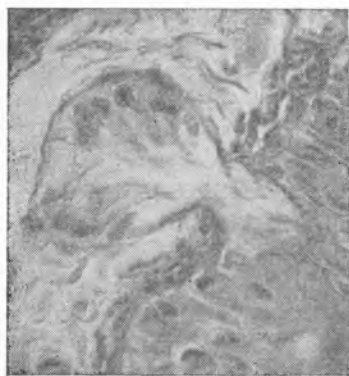
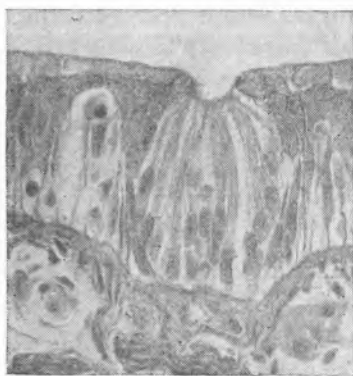


Рис. 3. Разрез через глаз взрослого протей (размером 25 см). Внутренний ганглиозный слой представляет компактную группу клеток. Оболочки глаза потеряли структуру

от глаза взрослого животного, глаз молодого протей расположен непосредственно под эпидермисом. Последний, по сравнению с эпидермисом взрослого животного, очень тонкий; в нем заложены крупные,



а



б

Рис. 4. *а* — слизистая железа эпидермиса взрослого протей, *б* — орган боковой линии эпидермиса взрослого протей

вакуолизированные слизистые железы, группами по 1—2 железы, и органы боковой линии. Пигментная оболочка глаза молодого протей занимает ее обычное место. Пигмент расположен равномерно во всей оболочке. Такое расположение пигмента при необычайной нежности кожных покровов молодого протей приводит к тому, что глаза у молодого животного просвечивают в виде черных точек.

Дальнейший этап редукции глаза представлен на рис. 2 (размер животного 17 см). Общее положение глаза показывает, что расстояние его от эпидермиса значительно увеличилось. В эпидермисе развиты слизистые железы и органы боковой линии. Сетчатка потеряла

форму чаши; внутренний ганглиозный слой отслоился, образуя группу неясно очерченных клеток. Стекловидное тело почти исчезло. Пигментная оболочка потеряла пигмент; последний занимает лишь небольшое пространство в области выхода нерва.

У взрослого животного процесс редукции глаза идет дальше, чем у более молодых стадий развития. Глаз еще более „погрузился“ под эпидермис (рис. 3). Глаз по внешней форме мало напоминает орган зрения. Стекловидное тело и хрусталик полностью отсутствуют. Внутренний ганглиозный слой образует компактную группу клеток. Слизистые железы и чувствительные луковицы вполне развиты (рис. 4). В дальнейшем процесс редукции заканчивается прорастанием глаза глиозной тканью. Пигментная оболочка теряет свое значение. Пигмент в виде одной-двух аморфных глыбок располагается в области выхода нерва. Как показывает сравнительно-возрастное изучение глаза протей, процесс редукции идет в течение всей жизни животного. Косвенное подтверждение этому можно найти в наблюдении Шлямпна, который отмечает, что состояние органа зрения у протей весьма изменчиво.

Как сказано, различие в строении глаза молодых и старых животных нужно связывать с различиями в условиях обитания взрослых и молодых протеев и с особенностями развития этих животных.

Выводы

На основании изучения глаза протей на различных стадиях развития можно сделать следующие выводы:

1. Редукция глаза происходит в течение всей жизни животного.
2. Распространенное мнение о том, что глаз взрослого протей останавливается на какой-то эмбриональной стадии развития, не подтверждается.
3. Сопоставление процесса редукции глаза с условиями обитания протей заставляет предполагать влияние внешних условий на развитие животного.

Институт морфологии животных
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
29 IV 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹А. Н. Северцов, Морфологические закономерности эволюции, 1939.
²А. Н. Северцов, Современные задачи эволюционной теории, 1912. ³Rh. Hawes, Quart. Journ. of Microsc. Science, N. S., No. 341, 86, 1 (1945). ⁴P. Kammerer, Arch. f. Entw.-Mech., 33 (1912). ⁵C. Kool, Bibliothek Zool., 4, H. 13 (1891).
⁶K. Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere, Leipzig, 1880. ⁷Ch. Schreibers, Phil. Trans. Roy. Soc., London (1801).