

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. Ф. НИКИТЕНКО

**СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ
ХРУСТАЛИКОВ, ВОССТАНОВИВШИХСЯ ИЗ КРАЯ ИРИСА У НЕКО-
ТОРЫХ АМФИБИЙ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 1 VIII 1939)

После того как наметилась определенная связь между сетчаткой глаза и возникающим из верхнего края ириса хрусталиком (^{2,6}), естественно, возникла необходимость сравнительного изучения этого явления реконституции хрусталика у разных видов амфибий.

Особенно важно и интересно, как отмечал Шпеман в своей последней сводке (⁵) исследовать этот процесс у *Anura*. В связи с этим летом 1937 и 1938 гг. мною и была проделана работа, являющаяся основанием для настоящего сообщения.

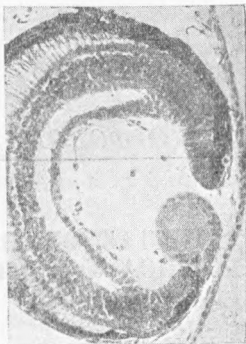
У различных видов (*Rana esculenta*, *R. temporaria*, *R. arvalis*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo* и *B. viridis*) я удалял типичнообразовавшийся хрусталик и воспитывал оперированных животных разное время с тем, чтобы потом изучить процесс восстановления на разных этапах. Опыты велись на головастиках разных стадий и на метаморфизировавших животных. Я наметил четыре стадии, отделяющиеся друг от друга определенными морфологическими и функциональными состояниями глазной чаши. Эти стадии следующие: 1-я стадия—предфункциональная (до просветления роговицы); 2-я стадия—личиночная; 3-я стадия—метаморфоза; 4-я стадия—дефинитивная.

Удаление типичноразвивающегося хрусталика на 1-й стадии у всех видов, указанных выше, в большинстве случаев, когда глазная чаша не была деформирована, приводило к возникновению на одной из сторон чаши вторичного хрусталика. Попутно можно отметить, что у *Anura* нет строгой локализации места возникновения вторичного хрусталика. Он восстанавливается либо на верхнем, либо на нижнем крае чаши, либо на боковых краях, а иногда одновременно на верхнем и на нижнем краях.

Интересно отметить, что на 1-й стадии восстановление хрусталиков у всех исследованных видов наблюдается в почти равном числе случаев. Это может указывать нам на то, что на этой стадии линзоиндуцирующими влияниями, вероятно, в одинаковой степени наделены глазные чаши всех видов. Утверждение Лазарева (¹), что разные виды наделены «индуцирующей способностью разной силы» в свете этих данных и данных В. Попова является необоснованным.

Удаление типичноразвившихся хрусталиков на 2-й стадии хотя в общем и приводило у всех видов к восстановлению хрусталика из края ириса, однако на этой стадии количество случаев восстановления у разных видов различно. *B. bufo*, *L. arvalis* и *B. viridis* показали наибольшее количество позитивных случаев. Также значительное число их было у *B. bombina*.

На 3-й стадии несомненное восстановление хрусталика я наблюдал только у *B. bufo* и *P. fuscus*. Хотя и у *B. bombina* и *R. arvalis* в оперированном глазу также находились хрусталики, но они были хорошо дифференцированы и не имели связи с ирисом, и поэтому судить о их происхождении было трудно. *B. viridis* на 3-й стадии не исследовался.



Фиг. 1. Восстановление хрусталика из края ириса у головастика 2-й стадии *R. esculenta* (2 — 8 VI 1938).

В 4-й стадии бесспорных случаев восстановления ни у одного из исследованных видов не отмечено. У *B. bufo* наблюдались образование лентоидов и регенерация хрусталика из его остатков. Куски неполностью удаленного хрусталика у *B. bombina* округлялись и приобретали вид маленькой линзы. У других видов таких случаев не отмечено. Таким образом, для 4-й стадии вопрос о возможности восстановления хрусталика для исследованных видов остается нерешенным.

Общее развитие, абсолютные и относительные размеры восстанавливающихся из края ириса хрусталиков у разных видов отличаются друг от друга. Эти стороны развития хрусталиков понятны сами по себе, так как скорость развития головастика лягушек, размеры их тела в зависимости от вида очень сильно варьируют.

Интересным является то, что морфологическое строение, скорость и фазы дифференцировки восстанавливающихся хрусталиков также отличаются у некоторых видов, причем эти особенности совпадают с теми особенностями, которые наблюдаются при типичном или экспериментальном развитии линзы из эктодермы.

Если у *R. esculenta* или у *B. bombina* после образования на краю ириса пузырька и после его обособления (фиг. 1) он преобразуется в неравностенный шарик с эксцентрично расположенной полостью, в которой проксимальный отдел превращается в волокнистую часть, то у *P. fuscus* дифференцировка протекает иначе. У головастика этого вида в некоторых случаях возникший на краю ириса шарик быстро обособляется и вырастает в крупный с почти одинаковой толщины стенками пузырек. Центральная полость этого пузырька долгое время заполнена недифференцированными клетками, содержащими пигментные зерна (фиг. 2). Этот пузырек очень сходен с шариком, возникающим из эктодермы при типичном развитии, дифференцируется на волокна и линзовый эпителий значительно позже, чем у других видов.



Фиг. 2. Восстановление хрусталика из края ириса у головастика 2-й стадии *P. fuscus* (15 — 20 VI 1938).

Хрусталик, образовавшийся из края ириса у *B. viridis*, имеет вид шарика с очень маленькой внутренней полостью с почти одинаковой толщины стенками, в которых клетки расположены радиально.

У *B. bufo* эпителий восстановленного хрусталика очень мощный и плотный, особенно в дистальной части хрусталика. Волокнистое ядро образуется из крупных волокон, не всегда располагающихся правильно.

У *R. arvalis* в восстановленном хрусталике очень быстро развивается крупное волокнистое ядро, покрытое толстым эпителием со сферически вытянутыми клетками, ядра которых не всегда расположены радиально.

У *R. temporaria* полость образовавшегося пузырька сохраняется иногда очень долго; даже в отделившемся от ириса хрусталике она еще ясно заметна и разделяет эпителиальную часть линзы, которая образуется главным образом в дистальной части хрусталика, от мощного волокнистого ядра, развивающегося проксимально.

Таким образом, мы можем отметить, что в строении и в фазах дифференцировки хрусталика, возникающего из края ириса, есть известные видовые различия. Хотя тут же необходимо прибавить, что они не всегда и не во всех случаях ясно и типично выражаются.

На наш взгляд представляет интерес то, что эти видовые особенности в строении восстанавливающихся хрусталиков, фазы и скорость их дифференцировки, до некоторой степени совпадают с строением и фазами дифференцировки линз, возникающих из эктодермы при их типичном экспериментальном развитии. Особенно наглядным это представляется при сравнении развития линзы из эктодермы и из края ириса у *P. fuscus*. Также значительное сходство обнаруживается у *B. viridis* и *R. esculenta*. У других *Anura*, поскольку в строении хрусталиков нет резко выраженных типичных признаков, вариации более значительны, однако при большом навыке все же удается найти некоторые видовые различия.

Таким образом, у амфибий мы можем наблюдать при восстановлении хрусталика из края ириса и при развитии его из эктодермы ряд видовых различий. Эти видовые различия основываются, очевидно, на специфичности тканей, образующих новый хрусталик, и главным образом на специфичности линзообразующих воздействий, исходящих от ретины. Наличие этих видоспецифичных воздействий ретины было обнаружено в работе Попова, Кислова, Никитенко, Чантуришвили (4), когда у эпителии *R. esculenta* под воздействием чаши *P. fuscus* образовывалась линза с характерным для *P. fuscus* строением.

Из этого следует, что если в настоящее время вопрос о видоспецифичности в образовании линзы в смысле зависимости или независимости ее возникновения от чаши решен отрицательно «и весь вопрос видовых различий сводится лишь к различиям в проценте возникающих линз, что, вероятно, основывается на индивидуальных колебаниях в наступлении детерминации эпителия» (3), то видоспецифичность в скорости развития, в фазах дифференцировки и в морфологическом строении хрусталиков на ранних стадиях их развития вполне вероятна.

Другое не менее важное заключение из изложенных выше данных то, что сходство у видов фаз дифференцировки восстанавливающихся из ириса и образующихся из эпителия хрусталиков свидетельствует о тождестве обоих путей линзообразования.

Предположение о том, что восстановление хрусталика из ириса не есть регенерация его, а является индукцией, т. е. процессом, вызываемым влиянием, исходящим от сетчатки, было высказано мною еще в 1937 г.

Кафедра гистологии и эмбриологии
Горьковского университета
Институт морфогенеза
Московского университета

Поступило
19 VII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. И. Лазарев, Тр. Ин-та морфогенеза, т. 6 (1938). ² М. Ф. Никитенко, ДАН, XVI, № 9 (1937). ³ М. Ф. Никитенко, Ученые записки ГГУ, т. 8 (1938). ⁴ Попов, Кислов, Никитенко, Чантуришвили, Тр. Ин-та морфогенеза, т. 6 (1938). ⁵ Н. S rem an n, Experimentelle Beiträge u. s. w. (1936). ⁶ O. W a c h s, Roux Arch., Bd. 39 (1914).