

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. Ф. НИКИТЕНКО

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ОБРАЗОВАНИИ ХРУСТАЛИКА
ИЗ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ РАДУЖИНЫ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 24 X 1953)

Для объяснения строгой локализации места возникновения у амфибий вторичного хрусталика после удаления типичного ранее был высказан ряд ошибочных гипотез. Одни авторы объясняли эту локализацию, исходя из позиций витализма⁽⁹⁾, другие либо ставили ее в зависимость от действия силы тяжести^(6, 10), либо основывались на анатомических особенностях в строении дорзальной части глаза^(7, 8), либо, наконец, на филогенетических данных истории развития органа зрения⁽¹¹⁾.

Однако уже сравнительно-морфологическое изучение процесса восстановления вторичного хрусталика позволило выдвинуть предположение, что этот процесс совершается в силу тех же причин, которые обуславливают развитие хрусталика в типичном эмбриогенезе⁽¹⁾.

Позднее было установлено наличие определенных формообразовательных влияний сетчатки на клетки радужной оболочки, преобразующих эти клетки в новый хрусталик после удаления типичного хрусталика^(2, 3). На большом материале В. В. Попов⁽⁴⁾ раскрыл значение формообразовательных связей эмбрионального типа в жизненном цикле позвоночных животных.

Исходя из этих установок, мы исследовали способность к образованию хрусталика у всей околозрачковой радужины, тем самым пытаюсь выяснить и причины локализации этого процесса в дорзальной половине радужины.

Опыты проводились на личинках гребенчатого тритона (*Triturus cristatus*) в стадии четырехпалой конечности.

В I серии опытов операция заключалась в удалении верхнего сектора радужины, т. е. места обычного образования нового хрусталика. По прошествии 5 дней, когда на месте удаленного участка регенерировал новый участок радужины и восстанавливалось зрачковое отверстие, в оперированном глазу производилась экстирпация хрусталика.

Результаты этих опытов показали, что восстановление хрусталика в глазу с удаленным типичным верхним краем радужины происходит с некоторыми особенностями. В 8 случаях из 27, исследованных гистологически, радужина как на верхнем, так и на нижнем крае зрачкового отверстия осталась неизменной. В 5 случаях при тех же сроках фиксации новый хрусталик уже отшнуровался и лежал обособленно. Пригодных для сравнения случаев, т. е. таких, где новообразования связаны с местом своего возникновения, оказалось только 14. Из этого числа в 11 случаях (79%) новообразования возникли на верхнем крае, из участка регенерированной радужины, в 3 случаях (21%) они возникли из нижнего края и ясно с ним связаны. Следует отметить, что в этом числе два новообразования — бесструктурные лентоиды мелкого размера

(60 μ в диаметре) и лишь в одном случае — типично сформированный хрусталик размером 200 μ в диаметре (см. рис. 1).

Опыты во II серии (удаление нижнего сектора радужины), будучи контрольными по отношению к опытам предыдущей серии, одновременно выяснили вопрос о способности к образованию хрусталика из радужины, регенерировавшей на



Рис. 1

нижнем крае зрачка. У личинок, подвергнутых опыту и зафиксированных через 15 дней после экстирпации хрусталика, гистологическое исследование обнаружило, что в 12 случаях (из 14 сравнимых) вновь образованные хрусталики связаны с верхним краем радужины, т. е. образовались обычным путем. В двух случаях также в верхней половине радужной оболочки возникли только лентоиды. В нижнем секторе радужины, который ко времени фиксации почти полностью регенерировал, новообразований отмечено не было.

В III серии опытов нижний сектор радужины пересаживался на место удаленного верхнего, а в IV серии, наоборот, верхний край радужины помещался на месте нижнего. В результате такой операции глаз подопытного животного в обеих сериях имел однородный по происхождению и развитию материал на всей площади радужины вокруг зрачкового отверстия. Благодаря этому стало возможным проследить реакцию

такого однородного материала на формообразовательные воздействия сетчатки только в зависимости от его местоположения в системе глаза.

Опыты по этим обеим сериям производились в два приема. Сначала удалялся соответствующий участок радужины и от другой личинки (одинакового возраста и стадии) пересаживался противоположный участок. Спустя 5 дней после полного прирастания трансплантата через разрез в роговице удалялся типичный хрусталик.

Результаты опытов были следующими: в III серии у 13 подопытных личинок, давших новообразования (хрусталики или лентоиды), последние оказались в 69% случаев связаны с дорзальной частью радужины оперированного глаза, а в 31% случаев — с вентральной частью.

В IV серии опытов, где участок верхнего края радужины трансплантировался на место удаленного нижнего, из 16 сравнимых случаев 7 новообразований (44%) возникли на вентральном крае зрачкового отверстия оперированного глаза, т. е. они развились из пересаженного трансплантата, а в 56% случаев они образовались как обычно, из верхнего края радужной оболочки реципиента. Таким образом, оценивая результаты опытов в III и IV сериях, можно заключить, что способностью образовывать хрусталик обладает вся радужина по краю зрачкового отверстия, хотя в несколько разной степени, в зависимости от своего происхождения. Материал нижнего края радужины образует хрусталик с некоторым затруднением. Общее число возникающих из

этого материала хрусталиков ниже (69%) по сравнению с общим числом хрусталиков, образовавшихся из материала верхнего края (78%).

Таким образом, установив, что способностью к образованию хрусталика обладает вся радужина, хотя и в разной степени на дорзальной и вентральной сторонах, необходимо объяснить причину локализации места появления вторичного хрусталика на дорзальном крае зрчкового отверстия.

Таблица 1

Серии опыта	Всего было в опыте	Исследовано гистологически	Исключается из сравнения			Число сравнимых случаев	Новообразования в дорзальной части опериров. глаза			Новообразования в вентральной части опериров. глаза		
			вся радужина не изменена	новый хрусталик лежит обособленно	всего		Ленточды	Хрусталики		Ленточды	Хрусталики	
								число	размеры в μ		число	размеры в μ
I	30	27	8	5	13	14	3	9	320	2	1	200
II	30	19	1	4	5	14	2	13	400	—	—	—
III	30	23	9	1	10	13	5	4	315	2	2	250
IV	30	26	3	7	10	16	2	7	420	5	2	240

Поскольку развитие хрусталика из покровной эктодермы в нормальном эмбриогенезе в известной мере определяется формообразовательными влияниями передней стенки глазного пузыря, можно думать, что и вторичное образование его из дорзального края радужины происходит под влиянием тех же причин, т. е. под влиянием формообразовательных связей между сетчаткой и радужиной.

Для осуществления этого процесса взаиморасположение сетчатки и тканей радужины в дорзальной части глаза наиболее благоприятно. Это вероятно зависит также и от того, что верхний край радужины длиннее нижнего и вследствие этого находится ближе к центру глаза.

Как показали промеры ширины радужины, произведенные на 100 неоперированных (контрольных) глазах подопытных животных, расстояние от края зрачка до сетчатки

оказалось для верхнего края радужины от 580 до 1260 μ , а для нижнего края — от 320 до 840 μ . Вследствие этого, когда на место верхнего сектора радужины помещается участок, взятый с ее нижнего края, он вступает во взаимодействие с сетчаткой глаза. В этих условиях трансплантированный участок и сетчатка легче и быстрее образуют, по определению Д. П. Филатова (5), «формообразовательный аппарат», и мы наблюдаем возникновение нового хрусталика (см. рис. 2).



Рис. 2

Участки радужины, происходящие из верхнего или из нижнего края, будучи поставлены в одинаковые условия, дают довольно сходную формообразовательную реакцию. Так, участок нижнего сектора, трансплантированный на место удаленного верхнего, дает новообразования в 69% случаев. Так же и при пересадке верхнего края радужины на место удаленного нижнего, когда воздействию сетчатки подвергается однородный и однокачественный материал (т. е. когда вся радужина состоит из участков верхнего края), новообразования на дорзальной стороне радужины (из собственного местного материала) составляют 56%, т. е. несколько более половины случаев. Однако, если учитывать только хрусталики, т. е. новообразования с более сложной, более дифференцированной гистологической структурой, то число случаев с положительным результатом в IV серии достигает уже 78%.

Таким образом, локализация места восстановления хрусталика, по-видимому, определяется характером взаимоотношений между сетчаткой и радужиной краевой зоны зрачка. Эти взаимоотношения, судя по результатам изложенных выше наблюдений и опытов, наилучшим образом проявляются между сетчаткой и верхним краем радужины, который расположен ближе к центру сетчатой оболочки вследствие своеобразного строения глаза. Это, вероятно, является одной из основных причин локализации места появления вторичного хрусталика на верхнем крае радужины.

Однако следует считаться также и с возможностью большей специализации клеток тканей нижнего участка радужины вследствие того, что там образуется первичная глазная щель и происходит развитие специализированных, питающих систем — кровеносной и лимфатической — и других добавочных образований.

Черновицкий государственный
университет

Поступило
22 V 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Ф. Никитенко, ДАН, 26, № 9 (1937). ² М. Ф. Никитенко, ДАН, 77, № 5 (1951). ³ М. Ф. Никитенко, ДАН, 78, № 1 (1951). ⁴ В. В. Попов, Природа, № 1 (1952). ⁵ Д. П. Филатов, Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, его объект, цели и пути, изд. АН СССР, 1939. ⁶ E. Müller, Arch. Entw. Mech., 17 (1899). ⁷ T. Cato, *ibid.*, 130 (1931). ⁸ D. Trejakkoff, Zentb. Zool., 105 (1913). ⁹ G. Wolff, Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre, 1898. ¹⁰ E. Uhlenhuth, Arch. Entw. Mech., 33 (1913). ¹¹ W. Schimkewitsch, Anat. Anz., 21 (1902).