

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Д. А. ФАЙМАН

ЗАМЕЩЕНИЕ РОГОВИЦЫ МОЛОДОЙ КОЖЕЙ У РЫБ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 9 I 1952)

Исследователя, изучающего в сравнительном аспекте микроструктуру глаза в ряду позвоночных, поражает совершенство, которого достигает зрительный орган у представителей всех классов данного типа. Еще Д. Н. Зернов указывал, что «все позвоночные животные, обладающие органами зрения, по отношению к устройству глаза равны. Раз глаз существует и функционирует у данного животного, они достигают того же совершенства развития, какое наблюдается у человека» (5). Таким образом, изучая строение, развитие, регенерацию, а также морфо-физиологические отношения между отдельными частями зрительного аппарата у низших позвоночных, мы вправе ожидать, что вскрываемые закономерности будут с некоторыми поправками относиться и к высшим позвоночным.

Однако следует отметить, что среди низших позвоночных внимание исследователей привлекал почти исключительно один объект, а именно, амфибии. На этом удобном для экспериментирования объекте и были изучены в основном морфо-физиологические отношения между собственно глазом и роговой оболочкой.

Предшествующими авторами было показано на амфибиях, что молодая зародышевая или личиночная кожа может в условиях эксперимента под воздействием столь же молодого глаза преобразовываться в роговицу. В. В. Попов показал, что не только молодой глаз, но и глаз зрелого животного способен видоизменять личиночную кожу в роговицу (2). С другой стороны, после пересадки снятой с глаза окончательно сформированной роговицы на спину в области кожи наблюдается ее постепенное превращение в кожу (1).

В лаборатории В. В. Попова проводятся исследования морфо-физиологических отношений между глазом и роговицей в ряду позвоночных.

Настоящая статья посвящена изложению проведенных в связи с этим наших опытов на рыбах.

Объектом наших исследований служили мальки и сеголетки зеркального карпа, получаемые из подмосковных рыбхозов. Мы остановили свое внимание на данном объекте, поскольку имеющиеся у зеркального карпа значительные участки кожи без чешуи позволяют осуществлять трансплантации кожи с целью возможного изменения ее в сторону роговицы. Опыты проводились в 1948—1949 гг.

Примененная техника операции в схеме подобна той, которую разработал В. В. Попов на амфибиях (3). Однако при этом мы встретились первоначально с большими трудностями, значительно снижавшими процент удачных операций. В дальнейшем схема операции была несколько видоизменена.

Были изменены некоторые технические условия эксперимента так, чтобы иметь возможность держать в неподвижном положении подопытный малек несколько часов после операции, что имеет исключительно большое значение для успешного приживления трансплантата.

За оперированными животными регулярно велись макроскопические наблюдения с помощью бинокулярной лупы. Кроме того, оперированные и неоперированные (контрольные) глаза изучались на срезах в целях выяснения изменений их микроструктуры.

Материал фиксировался жидкостью Ценкера, ценкер-формолом и 10% нейтральным формалином. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином, по Маллори, азокармином, по Ван-Гизону и железным гематоксилином.

Было поставлено несколько серий опытов. В данном сообщении я коснусь только двух из них.

I серия. Пересадка туловищной кожи малька (длина от 2,4 до 2,9 см) на место предварительно удаленной роговицы. Трансплантации были гомопластические и одновозрастные. Всего было сделано 156 операций, из них удачными оказалось 57.

В течение первых двух суток после операции мальки сильно бьются об стекло аквариума, и это приводит к отслаиванию трансплантата, чем и объясняется большой процент отхода. Имея в виду проследить гистологическую картину возможных преобразований пересаженной кожи, мы фиксировали мальков вначале через каждые 5 дней. Однако, убедившись, что процесс превращения кожи в роговицу у рыб идет значительно медленнее, чем у амфибий, мы стали фиксировать подопытных животных через 15, а затем через 30 дней. Оказалось, что для полного преобразования кожи в роговицу требуется 3,5—4 месяца.

Из зафиксированного материала вполне удачными как по макроскопической, так и по микроскопической картине были 11 объектов, зафиксированных в последнюю очередь. У них кожа по внешнему виду уподобилась роговице и иногда занимала площадь больше, чем контрольная. Полностью отсутствовал пигмент. Гистологическое исследование показало количественные и качественные изменения микроструктуры кожи в сторону роговицы, иногда до идентичности.

В первую очередь замечается исчезновение железистых клеток, которые резко отличаются эпителий кожи от эпителия роговицы. Затем эпителиальные клетки приобретают более плотную консистенцию и расположение. Количество слоев эпителия значительно уменьшается, следовательно, эпителиальный слой трансплантата становится намного тоньше, а именно, в два и больше раз. Что касается соединительнотканного слоя, то и он резко изменяется: во-первых, исчезают капилляры, во-вторых, пучки коллагеновых волокон уплотняются и приобретают более ориентированное расположение, чем в корнуме кожи. В последнюю очередь исчезают пигментные клетки, которые образуют в рыхлом слое собственно кожи сплошной экран под эпителием.

II серия. Здесь мы оперировали тех же животных и аналогичным образом, но другого возраста. В качестве реципиентов мы брали сеголеток (длина 10,5—11,5 см). Донорами были поздние мальки (3,8—4,5 см).

В данной серии было сделано 54 операции, из них удачными оказалось 19. Ведя прижизненные наблюдения, мы видели, что процесс просветления трансплантата идет значительно медленнее, чем в предыдущей серии. В объектах, зафиксированных через месяц, не обнаруживалось заметных изменений. 5 из оперированных животных жили 7,5 мес. и у них имело место полное просветление кожи.

Микроскопический анализ показал, что эпителий значительно истончен, исчезли железистые клетки, уплотнилась соединительная ткань, но местами остались отдельные хроматофоры. Мы предполагаем, что здесь

полного уподобления роговицы не произошло вследствие далеко зашедшей дифференцировки кожи донора.

Однако следует отметить, что обнаруженные изменения указывают, что глаз рыб и на поздних стадиях онтогенеза сохраняет способность оказывать морфо-физиологическое действие на контактирующие с ним покровные ткани.

В ы в о д ы

1. Показано, что кожа малька зеркального карпа под воздействием глаза малька может уподобиться роговице макроскопически и микроскопически.

2. Показано, что глаз рыб и на поздних стадиях развития способен воздействовать в эксперименте на кожу малька, видоизменяя ее в сторону роговицы. Эти данные подтверждают положения В. В. Попова, установленные им на амфибиях, что некоторые органы чувств сохраняют и во взрослом состоянии свою морфо-физиологическую активность в смысле изменения некоторых молодых тканей, приведенных в соприкосновение с ними в условиях эксперимента.

Таким образом, сходство результатов, полученных в данной работе, с ранее установленными на амфибиях и в последнее время на млекопитающих⁽⁴⁾ дает основание думать, что эти закономерности носят универсальный характер для типа позвоночных.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
19 VII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Т. Г. Беляева, ДАН, 73, № 5 (1950). ² В. В. Попов, Зоол. журн., 12 (1933). ³ В. В. Попов, Биол. журн., 2 (1933). ⁴ В. В. Попов, Т. Г. Беднякова и Т. Г. Беляева, ДАН, 77, № 3 (1951). ⁵ Д. Н. Зернов, Руководство описательной анатомии человека, 1896.