

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Г. М. ИГНАТЬЕВА

**ИЗМЕНЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОЖИ
ПРИ ПЕРЕСАДКЕ ЕЕ НА ГЛАЗ У БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 15 IX 1951)

В. В. Попов ⁽¹⁾ показал, что молодая (личиночная) кожа амфибий при пересадке ее на глаз личинке того же возраста на место удаленной роговицы становится прозрачной и уподобляется роговице. Макроскопически изменение личиночной кожи в сторону роговицы наблюдалось им также при пересадке ее на глаз взрослых животных ⁽²⁾. В последнее время в лаборатории В. В. Попова ⁽³⁾ было показано, что и у высших позвоночных животных (крысы) существует такое же физиологическое взаимодействие между глазом взрослого животного и пересаженной на него молодой (эмбриональной) кожей. Последняя в условиях изоляции от окружающей кожи превращается в типичную роговицу.

Было интересно изучить изменения, происходящие в трансплантате, когда он подвергается влиянию не только глаза, но и других условий существования, т. е. когда он находится в контакте с окружающей глаз кожей. Детально гистологически строение роговицы, образовавшейся из пересаженной на глаз кожи, при такой постановке опыта не изучалось. Особенно мало были изучены изменения соединительнотканного слоя пересаженной кожи на разных стадиях развития животных. Исследование такого рода проще всего ставить на амфибиях, так как у них легче удаляется вся роговица и быстро происходят процессы приживания и преобразования трансплантата. Сходство же в строении глаза и его составной части (роговицы) у всех позвоночных животных обуславливает значимость полученных в опытах с амфибиями данных и возможность их переноса на других позвоночных животных.

Объектами опытов служили личинки и взрослые животные: зеленые, травяные и остромордые лягушки и жерлянки.

В первых трех сериях опытов у головастика травяных и остромордых лягушек удалялась наружная роговица и заменялась лоскутом кожи, взятой со спины головастика той же стадии развития и того же вида. Головастики брались на стадиях: 1) до появления почки конечности, 2) с зачатком задней конечности в форме лопатки и 3) с двумя или трехчленистыми конечностями. В четвертой серии опытов роговица зеленых лягушек-сеголеток заменялась лоскутом кожи, взятым со спины головастика, вступивших в период метаморфоза (с передними конечностями и меньше, чем наполовину, резорбированным хвостом). В пятой серии опытов у половозрелых жерлянок срезались веки и мигательная перепонка, по лимбу вырезалась роговица и на глаз накладывался лоскут кожи, по размерам соответствующий ране и взятый со спины головастика того же вида с зачатком конечности в форме лопатки. Во всех опытах операции производились на правом глазу, левый служил контролем.

Всего было оперировано 425 животных, из них гистологически обработано и исследовано 203. Животные фиксировались (за исключением

двух последних серий) в три срока — через 5, 12 дней после операции и через промежуток времени, необходимый для полного просветления трансплантата. Фиксатором служила жидкость Ценкера. После заливки в парафин изготавливались срезы толщиной 5—7 μ и окрашивались железным гематоксилином и азокармином.

Пересадка кожи животных, вступивших в период метаморфоза, оказалась безуспешной. В течение трех и более месяцев трансплантат оста-

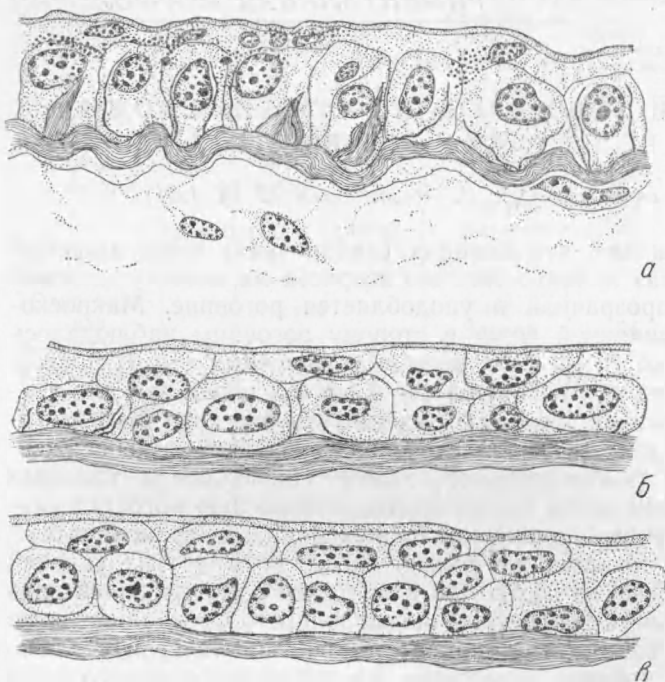


Рис. 1. Пересадка личиночной кожи на глаз личинкам бесхвостых амфибий: *a* — трансплантат через 5 дней после операции; *b* — трансплантат через 24 дня после операции; *в* — контрольная роγοвица

вался пигментированным, плотным и непрозрачным, тогда как в первых трех сериях уже через месяц он внешне уподоблялся роγοвице. В аналогичных опытах В. В. Попова (1) с пересадкой более взрослой кожи трансплантат сохранялся еще дольше, но затем подвергался резорбции, не превращаясь в роγοвицу. Таким образом, эта серия опытов показала, что к превращению в роγοвицу способна только кожа личинки, не вступившей в период метаморфоза. Поэтому в пятой серии донорами для взрослых животных были взяты головастики на достаточно ранней стадии развития.

Критерием полноты превращения личиночной кожи в наружную роγοвицу при пересадках на личиночных стадиях служило исчезновение в эпидермисе пересаженной кожи пигмента и структур Эберта — нитчатых образований, характерных для кожи личинок хвостатых амфибий и отсутствующих в их роγοвице. Последний признак при изучении изменений, наступающих в эпидермисе пересаженной на глаз кожи, еще никем не использовался. Кутис кожи на личиночных стадиях тонка и ничем не отличается от основного слоя наружной роγοвицы.

Гистологическое исследование объектов позволило выявить постепенные изменения, происходящие в пересаженной коже. Через 5 дней после операции трансплантат почти ничем не отличался от окружающей кожи (рис. 1*a*), через 12 дней можно было отметить значительное уменьшение структур Эберта и постепенное исчезновение пигмента, а через 24 дня у животных двух первых серий трансплантат (рис. 1*b*) по строению почти совершенно уподобляется контрольной роγοвице (рис. 1*в*).

Однако у головастиков, оперированных на стадии дву- и трехчленистой конечности, в строении трансплантата замечается некоторая атипичность. Ко времени полного просветления трансплантата животные вступают в период метаморфоза, в коже у них развиваются железы, кутис делится на рыхлый и плотный слои, и отчетливо видна мембрана,

отделяющая рыхлый слой кутиса от эпидермиса. Дефинитивная роговица, образующаяся в период метаморфоза путем слияния наружной и внутренней роговиц головоастика, здесь сформировалась еще не у всех животных. У животных со слившимися наружной и внутренней роговицами основной слой трансплантата прижимается снизу упругой десцеметовой оболочкой, входящей в состав внутренней роговицы. В таких случаях соединительнотканый слой трансплантата построен из правильно расположенных параллельных пучков коллагеновых волокон, но отличается от основного слоя контрольной роговицы тем, что приблизительно в два раза толще последнего, хотя во много раз тоньше кутиса окружающей кожи. Если же слияние роговиц не произошло, соединительный слой трансплантата состоит из рыхло расположенных и беспорядочно переплетающихся волокон.

Результаты третьей серии опытов указывают на роль механических условий (натяжение трансплантата упругой десцеметовой оболочкой) в формировании из пересаженной кожи типичной роговицы у животных, вступающих в период метаморфоза.

Атипичность, наметившаяся в третьей серии опытов, еще резче выражена у животных пятой серии опытов. Прежде всего эта серия отличается от предыдущих более медленным процессом депигментации трансплантата. Первые признаки просветления появляются приблизительно через месяц, а окончание этого процесса наступает через 3—4 мес. При этом в наших опытах не наблюдалось полного и равномерного просветления трансплантата — глаз просвечивает через пересаженную кожу не на всем ее протяжении одинаково. Микроскопическое исследование объектов, зафиксированных через 3—4 мес. после операции, показало, что в тех случаях, когда глаз не деформирован, над ним располагается трансплантат, обладающий рядом особенностей, резко отличающих его и от кожи головоастика, служившего донором, и от окружающей кожи хозяина, и, наконец, от контрольной (нормальной) роговицы взрослого животного.

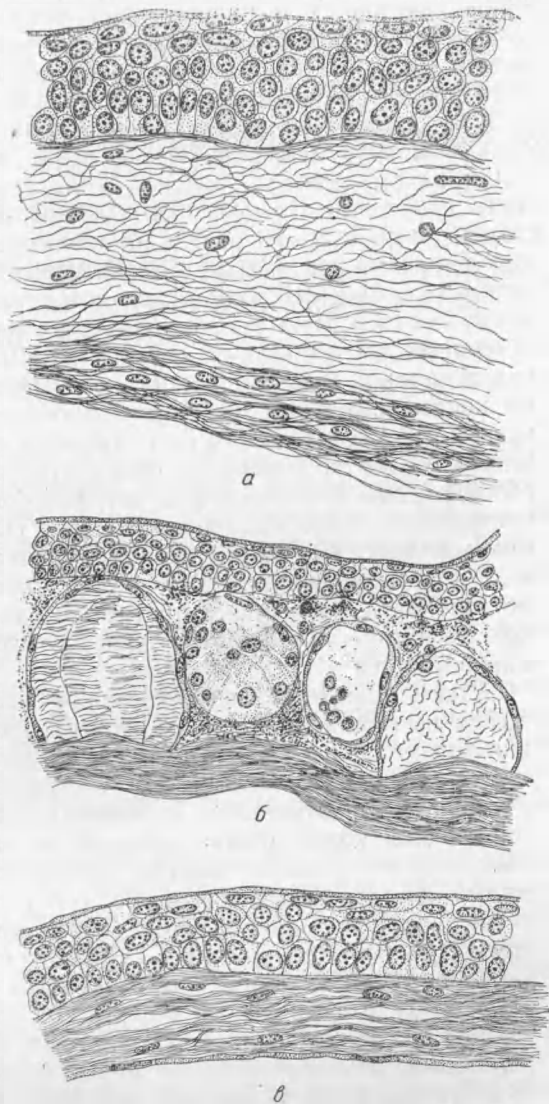


Рис. №2. Пересадка личиночной кожи на глаз взрослого животного: а — трансплантат через 3 мес. после операции; б — кожа взрослого животного; в — контрольная роговица хозяина

Следует подчеркнуть, что трансплантат лишен пигмента и в нем не развиваются железы. Это безусловно объясняется влиянием глаза, тормозящего развитие пигмента и желез в роговице и таким образом поддерживающего ее прозрачность. Известно, что роговица, лишенная влияния глаза, быстро теряет свою прозрачность и при пересадке в область спины изменяется в направлении кожи (3). Эпидермис трансплантата отличается от эпителия роговицы большим количеством слоев и наличием в наиболее широких участках тонофибрилл, отсутствующих в роговичном эпителии, но характерных для эпидермиса кожи.

Еще сильнее атипичность выражена в строении соединительнотканного слоя трансплантата. Кутис кожи, взятой для пересадки, очень тонкая и не разделена на рыхлый и плотный слои. Соединительнотканная часть трансплантата (рис. 2а) превышает в ширину кутис исходной стадии кожи в 8—10 раз, и на некоторых участках можно видеть разделение ее на рыхлый и плотный слои. Рыхлый слой трансплантата значительно толще основного слоя контрольной роговицы (рис. 2б) и примерно соответствует по толщине рыхлому слою кожи хозяина (рис. 2в). В отличие от первого он состоит из рыхло лежащих, довольно тонких коллагеновых волокон, между которыми располагаются клетки с ядрами неправильной формы. Такое строение сближает его с рыхлым слоем кутиса кожи, от которого он отличается отсутствием желез и пигментных клеток. Сходство с рыхлым слоем кутиса увеличивается еще и тем, что в рыхлом слое трансплантата встречаются иногда соединительнотканные поперечные («прободающие») пучки. Плотный слой трансплантата образован толстыми параллельными пучками коллагеновых волокон, между которыми замурованы клетки; повидимому, этот слой формируется не только за счет кутиса трансплантата, но и за счет склеры, которая, как известно, регенерирует довольно легко и независимо от регенерации роговицы (1).

Таким образом, гистологическое исследование роговицы, образующейся из личиночной кожи, пересаженной на глаз личинок и взрослых животных, показывает, что в зависимости от изменений условий существования одна и та же ткань развивается по-разному. Атипичность роговицы, образующейся из пересаженной на глаз взрослых животных личиночной кожи, может зависеть от различных обстоятельств. Во-первых, как показывают данные третьей серии опытов, атипичность роговицы, повидимому, связана с отсутствием необходимого натяжения трансплантата. Склера регенерирует не настолько быстро, чтобы воспрепятствовать разрастанию кутиса пересаженной кожи. Кроме того, регенерирующая склера может служить барьером между глазом и трансплантатом и мешать их морфофизиологическому взаимодействию. Во-вторых, не исключено, на наш взгляд, влияние окружающей трансплантат кожи, обуславливающее развитие его именно в направлении кожи. Как указывалось выше, при исключении этого влияния (В. В. Попов) из трансплантата формируется типичная роговица. Какое из этих предположений правильно, должны решить дальнейшие опыты. Тем не менее, данные приводимых здесь опытов подчеркивают, что при пересадках различного рода необходимо учитывать влияние всей совокупности окружающих условий, знание которых дает возможность управлять процессом восстановления органов и направлять развитие пересаженной ткани в желаемую сторону.

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

Поступило
10 VII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 В. В. Попов, Уч. зап. Горьк. ун-та, в. 8 (1938). 2 В. В. Попов, Сборн. работ памяти Авербаха, 1948. 3 Т. Г. Беляева, ДАН, 72, № 5 (1950). 4 В. В. Попов, Т. А. Беднякова и Т. Г. Беляева, ДАН, 77, № 3 (1951).