Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

В. Н. ВЕРЕИСКАЯ

ЗАМЕЩЕНИЕ ХРУСТАЛИКА ВЗРОСЛЫХ БЕСХВОСТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ ЛИЧИНОЧНОЙ КОЖЕЙ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 2 III 1954)

Замещение хрусталика зародышевой кожей у крыс ([1]) привело к совершенно иным результатам, чем аналогичные опыты В. В. Попова ([3,4]) на земноводных: зародышевая кожа крысы в задней камере глаза развивались только как кожа, тогда как в глазах бесхвостых земноводных кожа головастиков преобразовывалась в хрусталик. Расхождения в результатах исследований могли возникнуть либо потому, что закономерности, открытые на земноводных, неприложимы к млекопитающим, либо потому, что данные опытов на бесхвостых земноводных были ошибочно истолкованы. Для выяснения причин этих разногласий были поставлены новые опыты.

В экспериментах В. В. Попова на земноводных хрусталик удалялся и замещался личиночным эпидермисом через переднюю камеру глаза. Как показали опыты на млекопитающих, при такой методике в подавляющем большинстве случаев имплантаты выталкивались под действием внутриглазного давления через открытый разрез в роговице. Поэтому в излагаемых экспериментах, как и в опытах на крысах ([1,2]), замещение хрусталика личиночной кожей производилось через боковую стенку глаза. В этом случае стенка орбиты глаза прикрывала рану, препятствуя выпадению имплантата.

Гомопластические пересадки сделаны на половозрелых особях следующих видов: зеленая жаба (Bufo viridis), жерлянка (Bombina bombina) и прудовая лягушка (Rana esculenta).

В прежних исследованиях ([3,4]) возраст доноров не был точно определен, а только упоминалось, что брались молодые головастики. В излагаемых опытах в качестве доноров служили головастики двух возрастов: с разветвленными жабрами и с округленной почкой задних конечностей. Однако кожа головастиков с разветвленными жабрами оказалась непригодной для данных экспериментов, так как имплантаты были слишком малы по сравнению с объемом взрослого глаза. Кроме того, кожа плохо отделялась от подлежащих тканей, отчего имплантаты содержали большое количество мезенхимы и даже закладки хрящей. Ввиду этого пересадка таких имплантатов производилась только на одном объекте, а именно на прудовой лягушке.

Имплантаты из кожи головастиков стадии округленной почки задних конечностей состояли из эпидермиса и тонкого слоя соединительной ткани, так как полностью отделить эпидермис от соединительной ткани в имплантатах, равных приблизительно половине всего кожного покрова, невозможно. В работах Попова о соединительнотканной части имплантата не упоминалось.

Фиксация производилась в следующие сроки. I — жабы — первый раз через 10 дней после операции и далее с интервалами в 5 дней в течение 40 дней, затем через 2 и 4 мес.; II — жерлянки — в течение пер-

вых 14 дней ежедневно, далее через интервалы в 5 — 10 дней в продолжение 2 мес.; III — прудовые лягушки — с интервалом в 1 — 2 дня в течение 20 дней и далее через месяц; IV — в серии опытов на прудовых лягушках с пересадкой кожи более молодых головастиков — на 1, 2, 3, 5, 6, 9, 17, 20, 21 дни. Всего было прооперировано 172 животных. Данные по отдельным видам см. в табл. 1.

Таблица 1

Серии	Виды	Число оперир. животных	Выбывш. из опыта*		С оставшейся хрусталик. сумкой		Наличие имплантата	
			число	%	число	%	число	%
I	Жабы	36	6	16,7	24	80,0	21	70,0
II	Жерлянки	43	0	0	16	37,2	37	86,0
III	Пруд. лягушки . . .	48	5	10,4	35	81,4	34	79,1
IV	Пруд. лягушки . . .	45	25	55,5	15	75,0	18	90,0

* Выбыли из опытов вследствие смерти животного или гибели глаза.

Объекты фиксировались жидкостью Гелли, проводились через хлороформ, заливались в парафин. Срезы окрашивались раствором Маллори.

В большей части оперированных глаз оказались оставленными хрусталиковая сумка с хрусталиковым эпителием (см. табл. 1). Оставление линзовой сумки при удалении хрусталика из глаза отмечалось и другими авторами ([6],[10],[12]). Если оставшийся линзовый эпителий не был сильно поврежден, начиналась интенсивная регенерация хрусталика, подробно описанная в литературе ([6]).

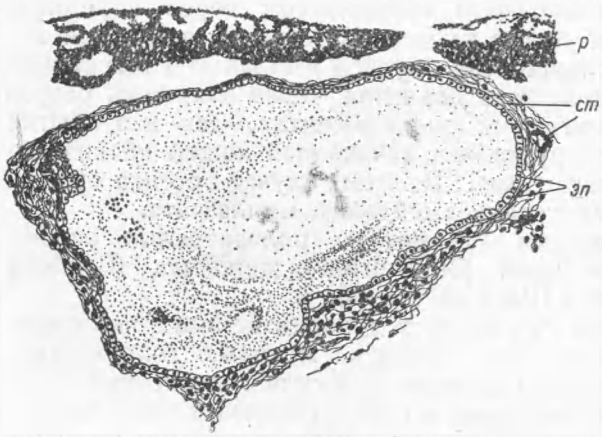


Рис. 1. Имплантированная кожа головастика жерлянки через 40 дней после операции; *эп* — эпидермис имплантата, *ст* — соединительная ткань имплантата, *р* — радужина

Из табл. 1 видно, что в подавляющем большинстве случаев имплантаты в глазу сохранялись. Наличие или отсутствие хрусталиковой сумки не изменяло направления развития имплантата. Конечный результат всех опытов всегда бывал одинаков.

Результаты экспериментов, проведенных на жабах и жерлянках, оказались весьма сходными с тем, что ранее было получено в аналогичных опытах на крысах ([1]). В первые два дня после операции края имплантированного кусочка кожи замыкались, причем эпителий оказывался внутри, а соединительная ткань снаружи. К концу месяца после операции количество коллагеновых волокон в соединительной ткани увеличивалось, а эпидермис чаще всего как бы застывал в своем развитии, сохраняя однослойность (см. рис. 1). Однако в отдельных случаях дифференцировка в кожу заходила так далеко, что число слоев увеличивалось до 3—4 и даже развивались многоклеточные железы (см. рис. 2).

В отличие от жаб и жерлянок, у прудовых лягушек в замкнутом имплантате из кожи головастиков стадии округленной почки задних

конечностей эпителий оказывался снаружи, а соединительная ткань внутри. В течение первых 3—4 дней эпителий полностью дегенерировал и к 5 дню после операции оставалась одна соединительная ткань, которая в течение месяца медленно резорбировалась (см. рис. 3). В серии опытов на прудовой лягушке имплантаты из кожи головастиков с разветвленными жабрами содержали, кроме эпидермиса, большое количество мезенхимы и закладки хряща. Соединительная ткань и хрящ во всех случаях хорошо переживали в полости глаза, а эпидермис сохранился только у 6 имплантатов из 18. В остальных случаях он либо полностью отсутствовал, либо находился на разных стадиях распада.

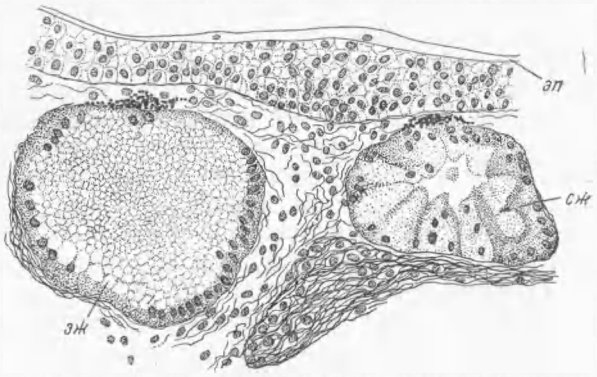


Рис. 2. Фрагмент имплантата из кожи головастика жабы через 4 мес. после операции; *эп* — эпидермис, *сж* — слизистая железа, *зж* — зернистая железа

Итак в изложенных опытах на бесхвостых земноводных, в отличие от прежних данных, никогда не наблюдалось преобразования эпидермиса кожи головастиков в хрусталик. Это расхождение в результатах можно объяснить следующим образом. При методике, использованной

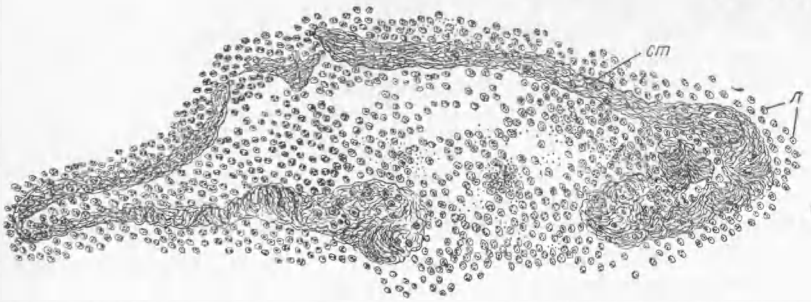


Рис. 3. Имплантированная кожа головастика прудовой лягушки через 14 дней после операции; *л* — лейкоциты, *ст* — соединительная ткань имплантата

В. В. Поповым, имплантаты могли выпасть из оперированного глаза, а за новообразованные хрусталики были, повидимому, приняты линзы, регенерировавшие из эпителия сумки, случайно оставленного при извлечении хрусталика. Справедливость высказанного предположения подтверждают контрольные опыты В. В. Попова, в которых при удалении хрусталика без замещения личиночной кожей наблюдалось восстановление линзы из ее остатков (число случаев не указано). Поэтому нельзя исключать регенерацию линзы и в опытах с имплантацией личиночной кожи. Подобного рода ошибки были отмечены и в работах других авторов, наблюдавших новообразование хрусталика из верхнего края ириса ([7–9, 14]) и из регенерационной бластемы ([10]). Новые исследования ([11–13]) показали, что за новообразованные хрусталики в этих случаях также были приняты регенерирующие остатки линзы хозяина.

Отсутствие в работах В. В. Попова сведений о соединительнотканной части имплантата, которую нельзя не заметить, последовательно прослеживая развитие пересаженной кожи, также подтверждает предположение, что имплантаты выпадали во время операции или вскоре после нее.

Для доказательства того, что новообразованные хрусталики произошли из пересаженной кожи, В. В. Попов в некоторых опытах предварительно татуировал ее порошком кармина или туши. Однако наличие краски в хрусталике не может служить бесспорным аргументом в пользу его происхождения из имплантата. При внесении в заднюю камеру глаза маркированной кожи частицы краски могут отмываться внутриглазной жидкостью и оседать на регенерирующем хрусталике, сохраняясь в нем даже, при последующем выталкивании имплантата.

Преобразование личиночной кожи в линзу можно доказать только подробным, проиллюстрированным рисунками или микрофотографиями описанием этого процесса. К сожалению, в опубликованных работах такое описание отсутствует. Не указано даже время, необходимое для преобразования эпидермиса в хрусталик.

На основании данных настоящих опытов можно сделать заключение, что факт превращения личиночного эпидермиса в хрусталик под воздействием взрослого глаза не имеет бесспорных доказательств.

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

Поступило
15 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. Н. Верейская, ДАН, **96**, № 2 (1954). [2] Г. В. Лопашов, О. Г. Строева, ДАН, **85**, № 2 (1952). [3] В. В. Попов, ДАН, **24**, № 7 (1939). [4] В. В. Попов, Тр. Инст. эксп. морф., **7** (1939). [5] W. Alberti, Arch. f. Mikr. u. Entw. Mech., **98**, 3—4 (1923). [6] I. Okada, Mem. Coll. Sci. Kyoto, Imp. Univ., ser. B, **15**, 2 (1939). [7] P. Pasquini, A. Della Monica, Rend. Accad. naz. d. Lincei, Cl. di Sci. fis., mat. e nat., **10** (1929). [8] P. Pasquini, A. Della Monica, Boll. dell'Inst. di Zool. R. Univ. Roma, 8 (1930). [9] R. Rothig, Ueber Linsenregeneration, Diss., Berlin, 1898. [10] O. E. Schotte, R. P. Hummel, J. Exp. Zool., **80**, 1 (1939). [11] L. S. Stone, F. L. Dinnean, ibid., **83**, 1 (1940). [12] L. S. Stone, P. Sapir, Anat. Rec., **70**, 3 (1938). [13] L. S. Stone, P. Sapir, J. Exp. Zool., **85**, 1 (1940). [14] H. Wachs, Sitzber. Ges. Nat. Forsch. Freunde, Berlin (1920).