

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. И. ЕФИМОВ

**ОБ УСЛОВИЯХ ОРГАНОГЕНЕЗА ОКОЛО ТРАНСПЛАНТАТА  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У АКСОЛОТЛЯ**

(Представлено академиком Л. А. Орбели 2 II 1950)

Трансплантат слизистой органа обоняния у амфибий ведет себя различно в зависимости от возраста донора, возраста реципиента и состояния тканей реципиента (1). При трансплантации центральной нервной системы (ц. н. с.) мы наблюдаем еще более сложные процессы как в самом трансплантате, так и в окружающих его тканях (2, 4).

В данной работе передо мной стояла задача выяснить:

1. В какой степени реакция местных тканей на трансплантат ц. н. с. зависит от возраста тканей реципиента.
2. Все ли части ц. н. с. играют одинаковую роль в развитии осевых органов.

Серия I. В данной серии передо мной стояла задача получить экспериментальный материал для решения первого поставленного выше вопроса. Для этого я взял в качестве реципиентов аксолотлей, находящихся в различном возрасте. 1-ю группу составляли аксолотли в возрасте около 2 мес., размером 40—45 мм, которым в плавники хвоста была произведена трансплантация ц. н. с. от аксолотлей того же возраста. Операция проведена 8 VI 1948. Спустя месяц после трансплантации в области пересадки наступило интенсивное разрастание тканей. Через 1,5 мес. после операции возник падеж подопытных аксолотлей. Через 3 мес. от 20 подопытных аксолотлей в живых осталось 8 экз., которые и были подвергнуты фиксации.

При гистологическом исследовании констатировано однородное состояние подопытного материала. Трансплантат имел типичное для них строение. Полости головных нервных пузырей в ряде случаев были увеличены. Около трансплантатов образовались атипичные осевые хрящевые скелеты, а иногда и сегментарная мускулатура.

2-я группа объединяет аксолотлей в возрасте нескольких лет. Аксолотли были мною приобретены как производители и прожили в моей лаборатории до операции около 1,5 лет. В данной группе было 5 аксолотлей. 17 II 1949 г. всем аксолотлям в плавник хвоста была пересажена ц. н. с. от аксолотлей в возрасте около 7 мес. У 1 аксолотля трансплантат не прижился. Через 2 мес. после пересадки в области трансплантата появились слабые признаки разрастания тканей. Через 8,5 мес. после пересадки у всех 4 аксолотлей обнаружилось ярко выраженное разрастание тканей у места операции, главным образом, в форме утолщения плавника. Участки плавника, содержащие трансплантат, были вырезаны и подвергнуты гистологической обработке.

Во всех 4 случаях трансплантат ц. н. с. имел типичное для него строение, с той только разницей, что в некоторых случаях полости центральной нервной системы достигали очень больших размеров. На сре-

зах можно было видеть различные разделы ц. н. с. В 2 случаях никаких изменений в окружающих тканях обнаружить не удалось. В 2 других случаях только на одном небольшом участке около трансплантата лежал миниатюрных размеров хрящ. Около одного трансплантата хрящ имел диаметр около 0,3 мм. Около второго трансплантата хрящ имел размеры 0,3 × 0,8 мм. Трансплантат в этих местах имел диаметр 4 мм. Таким образом, и в этих двух случаях изменения в окружающих трансплантат тканях произошли только в некоторых, и притом небольших участках. Результаты данной группы опытов свидетельствуют о том, что ткани половозрелых аксолотлей полностью или почти полностью потеряли способность под действием трансплантата ц. н. с. давать развитие осевых органов.

Полученные данные позволяют по первому из поставленных выше вопросов сделать ряд заключений. Способность тканей реципиента развиваться в направлении образования осевых органов под действием ц. н. с. резко изменяется в связи с его возрастом.

В процессе нормального эмбриогенеза амфибий ко времени выхода личинки из яйцевой оболочки только появляются закладки отдельных частей черепа, закладка и развитие позвоночного столба происходят в начале личиночной жизни (5).

Таким образом, развитие осевого скелета в онтогенезе амфибий в основном падает на первый период их личиночной жизни. Одновременно с этим способность тканей реципиента давать закладку осевых органов около трансплантата ц. н. с. также ограничена только личиночным периодом (до половозрелого состояния), причем чем моложе личинка, тем быстрее и энергичнее ее ткани выявляют этот процесс.

Из этих данных вытекает вывод, что ц. н. с. играет ведущую роль в развитии осевых органов (скелета и сегментарной мускулатуры) как в нормальном онтогенезе, так и при гетеротропном развитии этих органов в моих опытах.

Серия II. В данной серии я преследовал цель получить экспериментальный материал для решения второго поставленного выше вопроса.

В данной серии имеется две группы. В 1-й группе в качестве реципиента мною были взяты молодые аксолотли (в возрасте около 2 мес.). Трансплантация же частей ц. н. с. была произведена от аксолотлей среднего возраста (7—9 мес.), или ц. н. с. в целом от аксолотлей молодого возраста (около 2 мес.).

Результаты, полученные от изучения материалов этой группы, сведены в табл. 1.

Таблица 1

Результат	Трансплантат						
	Ц. н. с. целиком	большие полушария	промежуточн. и средний мозг	мозжечок	продолговатый мозг	спинной мозг	периферич. нервы
Всего изучено кусочков . . . . .	11	8	6	9	6	13	12
Обнаружен трансплантат . . . . .	9	6	6	8	5	10	8
У трансплантата имеется или появляется типичное строение . . . . .	9	1	6	7	1	10	0
Есть ориентация и сгущение мезенхимных клеток и миобластов около трансплантата . . . . .	9	1	6	8	5	10	0
Есть образование хряща около трансплантата . . . . .	7	0	1	3	1	2	0

Анализируя полученные материалы, необходимо отметить, что состояние как самого трансплантата, так и окружающих его тканей в разных подгруппах было различно. По их состоянию на первом месте стоит подгруппа с трансплантацией ц. н. с. в целом. В ней все трансплантаты имели типичное строение для ц. н. с. Около всех трансплантатов были изменения местных тканей, в 7 из 9 случаев имело место интенсивное развитие хрящевой ткани.

На втором месте стоят подгруппы, где в качестве трансплантата служили следующие стволые части ц. н. с.: промежуточный и средний мозг, мозжечек, спинной мозг. В этих подгруппах, как правило, трансплантаты имели типичную структуру, или она находилась в стадии становления. Изменения окружающих трансплантаты тканей в виде скопления мезенхимных клеток (а иногда и миобластов) всегда были выражены отчетливо, а в ряде случаев около трансплантатов уже находилась хрящевая ткань.

На третьем месте можно поставить подгруппу с трансплантатами продолговатого мозга и больших полушарий. При трансплантации продолговатого мозга из 5 случаев только в одном появились признаки типичной организации. Мезенхимные клетки около трансплантатов подверглись изменению с образованием хряща в 1 случае. При трансплантации больших полушарий только один трансплантат находился в стадии возникновения у него типичной структуры, в остальных же случаях клетки трансплантата были в диссоциированном состоянии. Местные ткани были изменены только около одного трансплантата. Хрящ ни в одном случае не образовался.

На четвертом и последнем месте находится подгруппа с трансплантатами периферических нервов. В этой подгруппе все трансплантаты были в стадии распада. В местах трансплантатов появились клетки с длинным продолговатым ядром, очевидно, шванновские клетки, и клетки с круглым интенсивно красящим ядром, очевидно, клетки соединительной ткани.

Группа № 2. В данной группе части ц. н. с. аксолотля среднего возраста (7—9 мес.) пересаживались аксолотлям такого же возраста. Операция была проведена 20 II 1949 г. Фиксация материала — 20 V 1949 г., т. е. через 3 мес. после пересадки. Результаты исследования сведены в табл. 2.

Таблица 2

Результат	Трансплантат					
	большие полушария	промежуточный и средний мозг	продолговатый мозг	спинной мозг	периферич. нервы	мозговые оболочки
Всего изучено кусочков . . . . .	4	5	7	5	5	7
Обнаружен трансплантат	0	3	2	2	2	5
У трансплантата имеется или появляется типичная структура . . . . .	0	0	0	0	0	3
Есть ориентация мезенхимных клеток и миобластов около трансплантата . . . . .	0	1	2	2	0	0
Около трансплантата развился хрящ . . . . .	0	1	2	2	0	0

При рассмотрении результатов 2-й группы опытов, сведенных в табл. 2, необходимо отметить, что трансплантат во всех подгруппах или исчез или находился в стадии исчезновения. Только трансплантат мозговых оболочек в 3 случаях из 5 приобрел некоторые типичные для него

черты. Трансплантат дал образование стенки кистовидных образований. В остальных случаях трансплантат был представлен большим или меньшим количеством диссоциированных клеток. Изменение окружающих трансплантат тканей, в частности, в форме развития около него хряща, наблюдалось только в тех случаях, где в качестве трансплантата были взяты ствольные части ц. н. с. (промежуточный, средний мозг и мозжечок, продолговатый мозг, спинной мозг). При трансплантации больших полушарий, периферических нервов и мозговых оболочек наличие формообразовательных процессов со стороны окружающих их тканей не обнаружено.

Сопоставляя результаты 1-й и 2-й групп данной серии опытов, можно отметить наличие между ними как сходства, так и различия. В обеих группах развитие хрящевой ткани наблюдалось только в тех подгруппах, в которых в качестве трансплантата были взяты ствольные части мозга. В тех же подгруппах, в которых трансплантировались большие полушария, периферические нервы, оболочки мозга, хрящ около трансплантатов ни в одном случае не образовывался.

Одновременно с этим необходимо отметить, что трансплантаты 1-й и 2-й групп резко отличаются друг от друга по своему состоянию. Для трансплантатов 1-й группы характерно, что у них уже имеется или появляется типичная для них структура. Во 2-й же группе трансплантаты исчезли, или они были представлены диссоциированными клетками (за исключением трансплантатов мозговых оболочек).

Различное состояние трансплантатов 1-й и 2-й групп может иметь свое основание: 1) в различных сроках фиксации материала (в 1-й группе материал фиксировался через 1,5 мес., во 2-й — через 3 мес.). 2) В различном возрасте реципиента (в 1-й группе реципиентами были молодые аксолотли, во 2-й — аксолотли среднего возраста). Какое из высказанных предположений соответствует действительности, можно решить только в результате дальнейшего исследования.

Сопоставляя результаты этой серии опытов с данными I серии и данными предыдущих работ, можно сделать ряд заключений. Центральная нервная система, трансплантированная в целом, дает длительное приживание с сохранением типичной для нее структуры (прослежено до 8,5 мес. у реципиентов различного возраста) и формообразовательные процессы около такого трансплантата разыгрываются полнее. Части ц. н. с. при трансплантации сохраняют типичную структуру при пересадке их к молодым аксолотлям (проверено до 1,5 мес.); при их же трансплантации к аксолотлям среднего возраста они теряют свою организацию или полностью рассасываются через 3 мес. Изменение местных тканей около таких трансплантатов выражено слабее. Различные части ц. н. с. при их трансплантации ведут себя различно и, очевидно, играют различную роль в эмбриогенезе при развитии осевых органов (скелета и соматической мускулатуры).

Итак, органогенез около трансплантата ц. н. с. зависит как от возраста тканей реципиента, так и от возраста и состояния трансплантата.

Киргизский государственный  
медицинский институт

Поступило  
12 I 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 58, № 9 (1947); 59, № 3 (1948); Бюлл. эксп. биол. и мед., 26, в. 1 (1948). <sup>2</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 59, № 5 (1948). <sup>3</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 64, № 5 (1949). <sup>4</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 65, № 3 (1949). <sup>5</sup> П. И. Иванов, Общая и сравнительная эмбриология, 1937.