

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. Н. ЕФИМОВ

**О СПЕЦИФИЧНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ТРАНСПЛАНТАТА  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ОКРУЖАЮЩИЕ ЕГО  
ТКАНИ У АКСОЛОТЛЯ**

*(Представлено академиком Л. А. Орбели 28 I 1950)*

В ряде работ (2-4) было установлено, что при гомопластической трансплантации центральной нервной системы (ц. н. с.) в плавник хвоста аксолотля около трансплантата происходит гистогенез хрящевой и мышечной ткани с признаками органогенеза осевого скелета и сегментарной соматической мускулатуры. В этом процессе гетеротропное развитие осевых органов около трансплантата происходит из окружающих его тканей как следствие возникновения у него с ними своеобразных связей.

В данной работе передо мной стояла задача выяснить, насколько специфично действие трансплантата ц. н. с. на окружающие ее ткани. С этой целью я производил гомопластическую пересадку в плавник хвоста аксолотля других частей организма.

В качестве подопытного материала были взяты аксолотли в возрасте 7—9 мес., которые содержались в обычных лабораторных условиях. Материал фиксировался в жидкости Ценкера. Заливка производилась в парафин с последующим получением серийных срезов и окраской выборочно по Маллори или тионином.

Серия I. В данной серии была произведена трансплантация кусочков печени или мышц в плавник хвоста аксолотля. Изменения размеров и формы плавника в месте пересадки в постоперационный период макроскопически не было обнаружено. Трансплантация была произведена 7 II 1948 г. 22 V, т. е. через 3,5 мес. после пересадки, я вырезал 4 кусочка из плавника, содержащего трансплантат. При гистологическом исследовании материала была установлена в основном однотипная картина. Мышечные волокна трансплантата мускулатуры (2 случая) находились в стадии распада. Изменение окружающих трансплантат тканей было выражено в форме незначительного скопления мезенхимных клеток и развития волокон соединительной ткани вокруг трансплантата. Кусочки печени (2 случая) находились как бы в стадии реорганизации. Изменение окружающих трансплантат тканей было такое же, как и в случае трансплантации кусочков мышц.

7 VII, т. е. через 5 мес. после пересадки, весь остальной материал был подвергнут фиксации и последующей обработке. С трансплантатом мышц было зафиксировано 12 кусочков, с трансплантатом печени — 10 кусочков. При гистологическом исследовании кусочков с мышцами в 1 случае трансплантат не обнаружен, в 11 — трансплантат находился на той или другой стадии распада. Состояние окружающих трансплантат тканей было в основном то же, что и при фиксации материала через 3,5 мес. В данной группе в 2 случаях из 11 на месте распадающегося

участка трансплантата образовался хрящ. При исследовании участков плавника, содержащих кусочки печени, во всех случаях был обнаружен трансплантат. В трансплантатах можно было констатировать не только деструктивные, но и восстановительные процессы. В нескольких случаях часть краев трансплантата покрылась слоем клеток с интенсивно окрашенным круглым ядром и бедных протоплазмой, очевидно, клеток соединительной ткани. Между этим слоем клеток, покрывающих трансплантат, и лиофидермой возникли полости, порой значительных размеров. Внутри трансплантата местами лежат слои клеток соединительной ткани, отделяющие дольки печени друг от друга. Иногда края долек, покрытых соединительной тканью, отделены друг от друга полостью. Встречаются трансплантаты, внутри которых произошла закладка выводных протоков, выстланных эпителием.

Одновременно с описанными изменениями у 7 трансплантатов внутри них обнаружено развитие хрящевой ткани.

Появление хрящевой ткани внутри трансплантата в ряде случаев ставит перед нами вопрос о роли трансплантата и окружающих тканей в этом процессе. По этому поводу можно высказать следующие предположения.

1. Хрящ развивается из мезенхимных клеток, окружающих трансплантат.

2. Хрящ развивается из мезенхимных клеток трансплантата.

Серия II. Подавление способности к формообразовательному процессу у тканей донора и реципиента. Для достижения поставленной цели исследуемые ткани подвергались рентгеновскому облучению дозой 7000 г. В данной серии были две группы аксолотлей. В первой группе в ткани хвоста аксолотля, не подвергавшегося облучению, трансплантировался кусочек печени или мышцы аксолотля, подвергнувшегося облучению. Во второй группе производилась рентгенизация хвоста аксолотля с последующей трансплантацией в этот хвост кусочков печени или мышцы, не прошедших рентгенизации. Трансплантация произведена 19 IV 1949 г. Все аксолотли второй группы погибли преждевременно от грибкового заболевания. Материал первой группы подвергся фиксации 6 X 1949 г., т. е. через 5,5 мес. Всего зафиксировано 18 кусочков. При гистологическом исследовании в 7 случаях трансплантат не обнаружен; в 4 в качестве трансплантата были мышцы. Кусочки мышц находились в стадии распада. Около трансплантата образовалось незначительное количество соединительнотканых волокон.

В 7 случаях в качестве трансплантата были кусочки печени. В ряде случаев были отчетливо выявлены признаки распада трансплантата. Образования полостей около трансплантата и развития выводных протоков не было. В 4 случаях на месте распадающихся участков печени можно было констатировать развитие хрящевой ткани в небольшом количестве. Полученные материалы II серии опытов свидетельствуют о том, что гистогенез хряща в трансплантате может происходить из мезенхимных клеток, окружающих трансплантат.

Естественно возникает вопрос о характере действия трансплантата на мезенхимные клетки. По этому поводу можно высказать следующие предположения.

1. Действие трансплантата осуществляется через периферическую систему, развитие которой он вызывает в месте пересадки.

2. Действие трансплантата на мезенхимные клетки происходит непосредственно.

Серия III. В данной серии я производил трансплантацию кусочков печени в плавник денервированного участка хвоста. У реципиента ампутировалась  $\frac{1}{3}$  хвоста. Спинной мозг от раневой поверхности на протяжении около 2,5 см подвергался разрушению. Для предотвращения регенерации спинного мозга спинномозговой канал тромбировался хрящевой

тканью. В плавник денервированного участка хвоста трансплантировался кусочек печени. Операция проведена 24 V 1949 г. Материал фиксировался 6 X 1949 г., т. е. через 4,5 мес. При фиксации материала отмечается отсутствие регенерации хвоста, а следовательно, и спинного мозга. Всего было зафиксировано 14 кусочков. В 3 случаях трансплантат мною не обнаружен.

В остальных случаях трансплантат находился на той или иной стадии реорганизации. Процессы восстановления здесь были выражены слабее, чем в I серии опытов. Окружающие трансплантат ткани дали развитие незначительного количества волокон около него. Одновременно с этим в 8 случаях из 11 имело место развитие хрящевой ткани внутри трансплантата, причем в 4 случаях кусочки хряща были значительных размеров и в большом количестве (от 4 до 8).

Сравнительно интенсивное развитие хрящевой ткани в трансплантатах кусочков печени свидетельствует о том, что трансплантат, очевидно, действует непосредственно на мезенхимные клетки, а не через нервную систему. Более интенсивное развитие хряща в данной и в I серии опытов по сравнению с данными II серии дает некоторое основание считать, что в гистогенезе хряща принимают участие не только мезенхимные клетки, окружающие трансплантат, но и те мезенхимные клетки, которые находятся внутри трансплантата.

Полученные материалы и данные литературы о специфичности действия ц. н. с. на окружающие ткани у аксолотля позволяют сказать следующее.

Трансплантат во всех случаях претерпевает ряд изменений, которые в одних случаях имеют двухфазный характер, в других — однофазный. На первой фазе изменения идут по пути потери трансплантатом характерной для него органной, а частично, и тканевой структуры. Во второй фазе происходит обратный процесс, т. е. восстановление утраченной трансплантатом характерной ему организации. Лучше всего обе фазы выражены у трансплантата ц. н. с. и значительно хуже у печени. Мышцы имеют только первую фазу изменений.

Одновременно с описанными выше изменениями трансплантата в месте пересадки может разыгрываться дополнительно ряд довольно сложных формообразовательных процессов. При трансплантации ц. н. с., как правило, наблюдаются очень сильные изменения окружающих ее тканей. Мезенхимные клетки ориентируются по отношению трансплантата, сгущаются и из них происходит гистогенез хрящевой ткани с признаками органогенеза осевого скелета. При наличии повреждений мышечных волокон при операции, около трансплантата появляются миобласты, которые ведут себя так же, как и мезенхимные клетки, и из них позднее происходит гистогенез мышечных волокон с явными признаками сегментарной мускулатуры. При трансплантации кусочков печени изменения окружающих трансплантат тканей носят иной характер. Около трансплантата происходит едва заметное сгущение мезенхимных клеток и образование соединительнотканых волокон. В большем или меньшем проценте случаев внутри трансплантата происходит гистогенез хрящевой ткани. Движения миобластов и гистогенеза мышц около трансплантата не наблюдается.

При трансплантации кусочков мышц я наблюдал ту же картину, что и при трансплантации кусочков печени, с той только разницей, что гистогенез хряща внутри трансплантата здесь наблюдался еще реже.

Трансплантат ц. н. с. действует на окружающие его ткани через нейриты нейронов, но это действие, возможно, осуществляется путем выделения нейритами особых веществ. Последнее положение покоится на способности нервной клетки к секреции и выведению этого секрета иногда через нейриты (3), а также на наличии в нервной ткани особых веществ, вызывающих гистогенез хрящевой ткани *in vitro* (8).

Трансплантат печени и мышц действует на мезенхимные клетки непосредственно, очевидно, путем выделения особых веществ (<sup>4</sup>).

Если при трансплантации ц. н. с. в денервированный хвост трансплантат заменяет разрушенный спинной мозг и хвост приобретает способность к регенерации, то трансплантат мышц или печени не в состоянии этого сделать. Если ц. н. с. в процессе нормальной жизнедеятельности в состоянии оказывать описанное выше действие на мезенхимные клетки и миобласты, то печень и мышцы приобретают способность к действию на мезенхимные клетки только в патологическом состоянии.

Различия в описанных выше процессах около разнородных трансплантатов определяются качественными особенностями пересаживаемых частей организма и только частично зависят от самой пересадки.

Пересадка вызывает только ряд последовательных изменений в трансплантате и ставит его в новые взаимоотношения с тканями. Трансплантация является одним из методов, дающих нам возможность познавать роль отдельных частей в организме. Так, при трансплантации ц. н. с. выявляется ее ведущая роль в развитии осевых органов в эмбриогенезе. При трансплантации кусочков печени или мышц выявляется их способность образовывать внутри себя хрящевую ткань при некоторых патологических состояниях (<sup>5-7, 9</sup>).

Между первым и вторым типом поведения трансплантатов наряду со сходством имеется и качественная разница. Развитие хрящевой ткани с признаками органогенеза осевого скелета, а иногда и сегментарной мускулатуры около трансплантата ц. н. с. можно назвать эмбриологическим и органным типом развития тканей (хрящевой и мышечной). Развитие хряща внутри трансплантатов кусочков печени или мышц можно назвать патологическим и тканевым типом развития ткани (хрящевой).

Киргизский государственный  
медицинский институт

Поступило  
12 I 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. А. Багров, Харьковский мед. журнал, 20 (1915). <sup>2</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 59, № 9 (1948); 64, № 5 (1949); 65, № 5 (1949). <sup>3</sup> Л. Б. Левинсон и И. А. Утина, ДАН, 66, № 2 (1949). <sup>4</sup> Н. В. Насонов, ДАН, № 3 (1934). <sup>5</sup> R. Leriche et A. Pelicard, Les problèmes de la physiologie normale et pathologie de l'os, Paris, 1929. <sup>6</sup> A. Maximov, Zeiglers Beitr. path. Anat., 44, 1907. <sup>7</sup> C. Sacerdotti u. G. Frattion, Arch. path. Anat. Phys., 168 (1902). <sup>8</sup> Törö, Anat. Anz., 80 (1935). <sup>9</sup> H. Voss, Bull. d' Hist. appl., 9/10 (1924).