

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. И. ЕФИМОВ

**ВОЗМОЖНОСТЬ ГОМОПЛАСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ  
БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
У МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 2 I 1953)

В ряде работ (1) при изучении ведущей роли центральной нервной системы в развитии осевого скелета позвоночных животных я пользовался методом пересадки как отдельных участков, так и всей центральной нервной системы. Трансплантаты на новом месте подвергались ряду изменений с последующим восстановлением типичной для них структуры. Больше того, они входили в определенные взаимоотношения с окружающими их тканями, предопределяя развитие из них атипичного осевого скелета, а иногда и сегментарной мускулатуры. Состояние трансплантатов мною прослежено на протяжении свыше полугода. Все эти опыты проведены на аксолотлях, у которых пересадки удаются сравнительно легко.

Наибольший интерес как в теоретическом, так и в практическом отношении представляют пересадки отдельных частей центральной нервной системы у млекопитающих. При подобного рода пересадках необходимо прежде всего выяснить: 1) может ли трансплантат дать истинное приживление; 2) может ли трансплантат восстановить типичные для него связи с окружающими тканями.

Окружающими трансплантат тканями могут быть как те или другие части нервной системы, так и другие системы организма. Аутотрансплантация отдельных участков центральной нервной системы хотя и представляет некоторый интерес, но главное внимание, конечно, должно быть сосредоточено на гомопластике. Возможность же истинного приживления ряда частей организма при гомопластике у млекопитающих в настоящее время доказана (2-4).

Встает вопрос — может ли центральная нервная система дать истинное приживление при гомопластике? В данной работе я буду излагать результаты гомопластической пересадки участков больших полушарий головного мозга.

В I серии опытов в качестве объекта исследования были взяты крысята в возрасте нескольких дней после рождения. При гомопластике на организмах такого раннего возраста можно легче получить положительный результат. При постановке опытов было учтено также, что при гомопластике внутри одной и той же семьи получаются лучшие результаты, чем при гомопластике между организмами различных семейств (5). Для удаления участка больших полушарий головного мозга я пользовался специальным трепаном, вырезающим круг диаметром 4 мм. Эта операция протекала в следующей последовательности. Одним разрезом кожи открывался доступ к черепу. На черепе проводились три разреза так, что можно было, приподнимая костную ткань в виде прямоуголь-

ника, получить доступ к полушариям головного мозга. Трепан погружался в центральную часть полушария головного мозга на всю толщину его стенки, т. е. до мозговых желудочков. Вырезанный круг больших полушарий мозга удалялся шпателью. Прямоугольник костной пластинки опускался на свое место. Кожные края раны сближались и на них накладывались швы. В опытах с пересадкой в созданный дефект полушарий головного мозга, как описано выше, переносился гомологичный участок полушарий головного мозга, взятый от другого крысенка.

В первых числах июня 1952 г. было прооперировано 35 крысят, которых по характеру операции можно разделить на три группы. В 1-й группе (16 крысят) произведена обменная пересадка участков больших полушарий головного мозга между крысятами одной и той же семьи. Во 2-й группе (14 крысят) обменная пересадка участков больших полушарий головного мозга велась между крысятами различных семейств. 3-ю группу (5 крысят) составляют контрольные крысята, у которых производилось только удаление участка больших полушарий головного мозга. В послеоперационном периоде наблюдалась частичная гибель подопытных крысят в первые дни после операции: из 1-й группы погибло 7 крысят, из 2-й и 3-й — по 3 крысенка. Гибель крысят в этот период времени в значительной степени зависит от отношения крысы-матери к оперированному крысенку. У оставшихся в живых крысят в послеоперационном периоде каких-либо отклонений в ходе развития мною не обнаружено.

Подопытный материал фиксировался через различные сроки. Через месяц после операции было забито 14 крыс. Из них: 6 первой группы, 7 второй и 1 третьей. Остальные крысы были забиты через 3 мес. после операции.

При снятии кожи с головы подопытных крыс на черепе можно было легко видеть место его разреза при операции. Во всех случаях костная пластинка черепа, которая приподнималась во время операции, плотно срослась с костным краем черепа. При удалении черепа в некоторых случаях было обнаружено приращение мозговой ткани к черепу в области операции. О состоянии мозговых оболочек как во время операции, так и при последующем вскрытии судить было трудно в связи с их плохим развитием у крыс. При рассмотрении мозга у крысенка 3-й группы можно было легко обнаружить результаты операции. На оперированном полушарии головного мозга имеется дефект в большом полушарии. Размеры дефекта стали больше примерно в 2 раза. Изменилась и форма дефекта — вместо круглой она стала прямоугольной. Полушария головного мозга, подвергшиеся операции, по своим размерам значительно меньше неоперированных.

В 1-й группе из 6 забитых крыс в двух случаях дефект полушария головного мозга был такой же, как и у контрольной крысы. У одной из этих двух крыс размеры оперированного полушария так же резко отличались от размеров неоперированного, как и у контрольной крысы, в то время как у второй различие этих размеров было выражено менее резко. В 4 случаях в области дефекта можно было обнаружить трансплантат овальной формы, сросшийся с краями стенок больших полушарий в области дефекта. В 3 случаях в местах сращения трансплантата с тканями хозяина между ними имеются маленькие бороздки, отделяющие их друг от друга. В одном случае границы трансплантата и полушария головного мозга хозяина выражены неотчетливо. В 3 случаях дефект закрыт трансплантатом полностью, в одном случае он закрывает лишь большую его часть. Во всех 4 случаях различие между полушариями мозга имеется, но оно выражено нерезко.

Во 2-й группе из 7 вскрытых крыс у 4 крыс дефекты в оперированном полушарии мозга были такие же, как и у контрольной крысы. Из этих 4 крыс у 2 есть резкая, а у 2 — нерезкая разница в размерах

оперированного и неоперированного полушария. У 3 крыс дефект полушария головного мозга заполнен трансплантатом. В месте сращения трансплантата с полушарием головного мозга имеются бороздки. Между полушариями мозга нет резких различий в размерах.

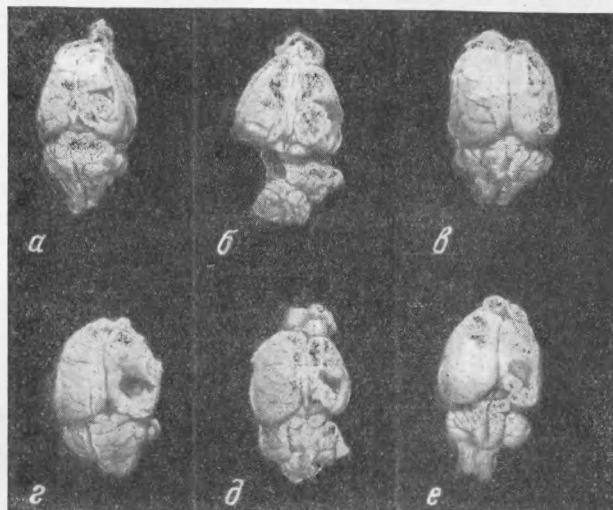


Рис. 1. Головной мозг оперированных крыс. *a, б, в* — в дефекте больших полушарий головного мозга виден трансплантат; полушария головного мозга не резко отличаются друг от друга; *z, д* — в области дефекта больших полушарий головного мозга трансплантата нет; полушария головного мозга значительно отличаются друг от друга; *e* — в большом полушарии головного мозга был сделан дефект; полушария головного мозга резко отличаются друг от друга

При второй фиксации было забито 8 крыс. Из 3-й, контрольной, группы была вскрыта 1 крыса. Состояние ее мозга было в основном то же, что и у контрольной крысы, забитой через месяц после операции и описанной выше (рис. 1, *e*).

В 1-й группе вскрыто 3 крысы. Из них у одной крысы трансплантат отсутствует и мозг имеет такой же вид, как и у контрольной крысы (рис. 1, *д*). В двух случаях большую часть дефекта больших полушарий мозга занимает трансплантат (рис. 1, *a, б*). Полушария мозга нерезко отличаются друг от друга.

Во 2-й группе было забито 4 крысы. В 2 случаях дефекты больших полушарий мозга были такие же, как и у контрольных крыс, причем у одной крысы размеры больших полушарий резко отличались (рис. 1, *z*), а другой — нет. В третьем случае в области дефекта находится трансплантат. По размерам оба полушария нерезко отличаются друг от друга (рис. 1, *в*). В четвертом случае дефект в больших полушариях головного мозга в 2 раза меньше, чем дефекты у контроль-

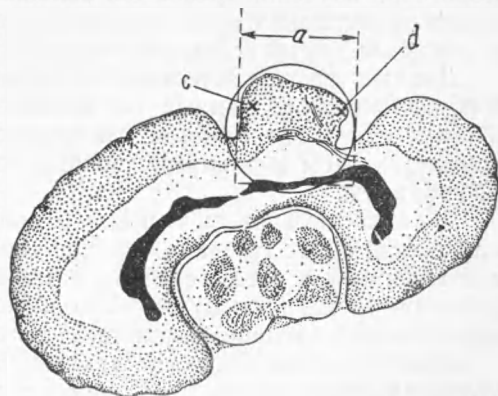


Рис. 2. Поперечный срез мозга крысы. *a* — трансплантат, *c* — область, изображенная на микрофото рис. 3, *d* — область, изображенная на микрофото рис. 4

ных крыс. Это произошло в результате сближения и срастания краев коры головного мозга и передней части дефекта.

Суммируя полученные результаты первой и второй фиксации, мы видим, что трансплантат обнаружен в первой группе в 6 случаях из 9, во второй группе в 4 случаях из 11. Всего из 20 зафиксированных крыс, которым были произведены пересадки, трансплантат обнаружен в 10 случаях. Трансплантаты по внешнему виду не отличались от нервной системы хозяина. Однако увеличение размеров трансплантата, очевидно, происходит медленнее, чем окружающих тканей хозяина. Это вытекает из следующих данных: увеличение размеров дефекта у контрольных крыс, наличие бороздок между трансплантатом и краем стенки больших полушарий головного мозга в области дефекта и, наконец, неполное закрытие дефекта больших полушарий головного мозга трансплантатом в некоторых случаях.

Весь полученный материал подвергся гистологической обработке. Мозг разрезался пополам так, что линия разреза проходила через середину места операции. Одна половина мозга серебрилась по Бильшовскому в модификации Буке, вторая — окрашивалась по Маллори. Материал первой фиксации в большей своей части погиб во время обработки. Из этой группы мне удалось получить хорошие срезы только из одного кусочка мозга, в котором было приживление трансплантата по макроскопическим данным и который подвергся серебрению.

На полученных срезах хорошо виден трансплантат и его границы с тканями хозяина (рис. 2 и рис. 3 на вклейке к стр. 363). Трансплантат на значительном протяжении замещает верхний участок стенки больших полушарий. Кора трансплантата с одной стороны соприкасается на небольшом расстоянии с корой стенки больших полушарий хозяина, с другой же стороны этот контакт отсутствует. Белое вещество трансплантата переходит в белое вещество стенки больших полушарий мозга хозяина. В этой части трансплантата видны нейрофибриллы, которые соединяют трансплантат с тканями хозяина. В коре трансплантата можно видеть большое количество нервных клеток с типичным для них строением (рис. 4). Обработка материала второй фиксации закончилась частично. Получены срезы тех половинок мозга, которые окрашивались по Маллори. При изучении срезов тех половинок мозга, у которых было приживление трансплантата по макроскопическим данным, была обнаружена в основном картина, аналогичная той, которая описана выше.

Данные гистологического исследования полностью подтверждают макроскопические данные об истинном приживлении трансплантата. Больше того, эти данные свидетельствуют также о том, что между трансплантатом и тканями хозяина восстанавливаются связи через нейрофибриллы.

Я не касаюсь здесь вопроса о проценте приживления трансплантата как в отдельных группах, так и в серии в целом. На основной вопрос, поставленный в этой работе, — возможно или невозможно приживление участков больших полушарий головного мозга при их гомопластике — приведенный экспериментальный материал дает положительный ответ.

Задачей дальнейших исследований является выяснить, при каких условиях приживление трансплантата может быть получено, и ряд вопросов, связанных с раскрытием взаимоотношений между трансплантатом и хозяином

Киргизский государственный  
медицинский институт

Поступило  
10 XI 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> М. И. Ефимов, ДАН, 59, № 1 (1948); 64, № 5 (1949); 65, № 3 (1949); 71, № 5 (1950); 76, № 1 (1951); 76, № 2 (1951); 82, № 5 (1952). <sup>2</sup> М. И. Ефимов, Ш. В. Мусина, ДАН, 77, № 1 (1951). <sup>3</sup> С. А. Ефимова, ДАН, 84, № 2 (1952). <sup>4</sup> Ш. В. Мусина, ДАН, 84, № 5 (1952). <sup>5</sup> А. А. Немилев, Основы теории и практики пересадки тканей и органов, 1940.



Рис. 3. Трансплантат коры головного мозга. На срезах видны границы и связи трансплантата с тканями хозяина,  $\times 30$



Рис. 4. Нервные клетки трансплантата больших полушарий головного мозга. Видны нейрофибриллы нервных клеток,  $\times 630$

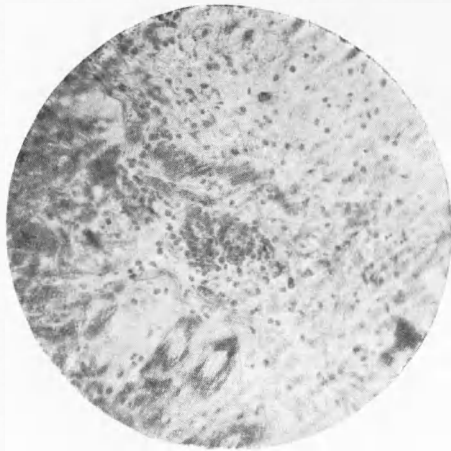
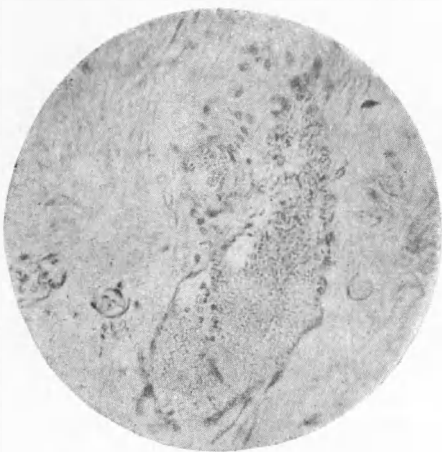
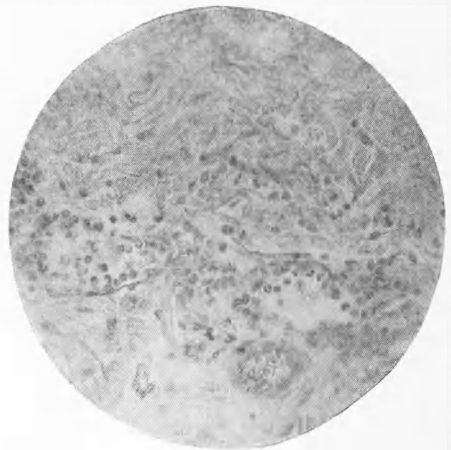


Рис. 2. Участок кожи через 25 мин. после инъекции 0,02 мг АТФ. Краевое стояние полиморфноядерных лейкоцитов, эмиграция и периваскулярная инфильтрация теми же элементами. Окраска: гематоксилин — эозин



*a*



*b*

Рис. 3. Участки кожи через 25 мин. после инъекции 0,25 мг АТФ. *a* — на фоне предварительной анестезии новокаином — отсутствие реакции; *b* — без анестезии — выражено краевое стояние лейкоцитов и их эмиграция