

М. САВЧУК

О ГРАДИЕНТ-ПОЛЕ

(Представлено академиком Н. В. Насоновым 21 VII 1938)

Теория о полях и градиентах возникла в XX веке и развитие ее связано с такими именами, как Боверн, Чайлд, Вейс, Гурвич, Шпеман и др. В дальнейшем эти понятия вкладываются в термин «градиент-поле» (Гексли). Согласно указанным исследователям дифференцировка органов при развитии определяется морфологическими полями или градиент-полем.

Сторонники этого воззрения обосновывают свою мысль рядом наблюдений над регенерацией. Например согласно наблюдениям некоторых исследователей при трансплантации регенерационной бластемы ранней стадии передней конечности на культю задней происходит регенерация задней конечности. При трансплантации регенерационной бластемы ранней стадии хвоста на место удаленной конечности происходит регенерация конечности, а не хвоста. Подобное явление сторонники теории градиент-поля объясняют тем, что клетки регенерационной бластемы (на ранних стадиях) являются мультипотентными и их дифференциация определяется градиент-полем. Эта точка зрения подкрепляется также опытами трансплантации дисков конечности в границах действия градиент-поля. Согласно указаниям Гельмиха, Детвилера и др. такие трансплантаты резорбируются.

Для проверки указанных воззрений мы поставили следующие опыты:

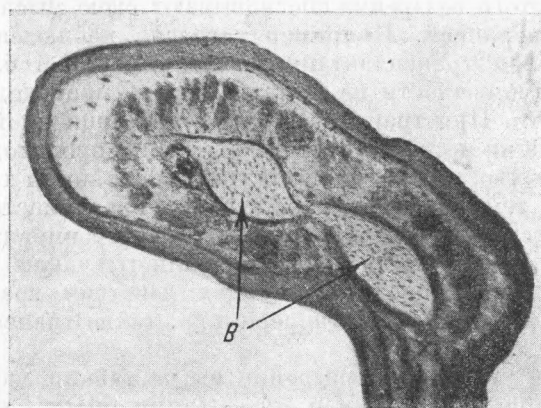
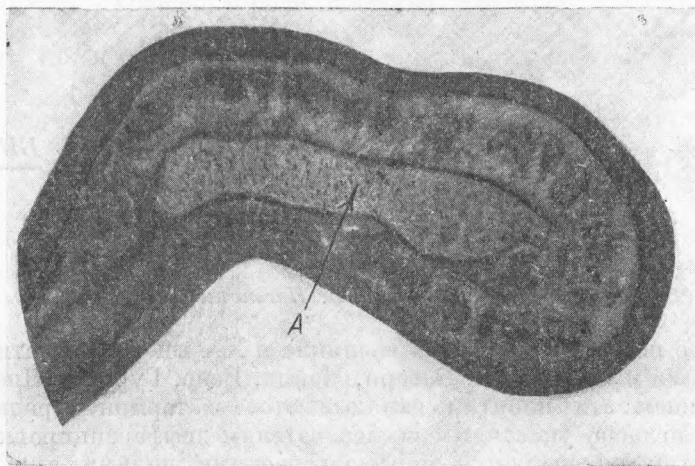
1. Повторили над тритонами и аксолотлями опыты с трансплантацией регенерационной бластемы ранних стадий передней конечности на место удаленной задней, трансплантировали бластему хвоста на место удаленной конечности, а также произвели ряд дополнительных операций и наблюдений.

Для лучшей ориентации в происходящих процессах мы комбинировали две расы аксолотлей белых и черных. Более подробно на произведении указанных опытов мы останавливаемся в «Б. Э. Б. и М.», том III, вып. 6, 1937 г., говоря о характере клеток регенерационной бластемы; здесь поэтому укажем только на результаты.

а) Клетки регенерационной бластемы не являются мультипотентными ни на какой стадии, они относительно дифференцированы и на ранних стадиях.

б) Образуется задняя конечность при трансплантации регенерационной бластемы передней конечности или конечность при трансплантации бластемы хвоста на место удаленной конечности не потому, что под влия-

нием поля дифференцировались соответствующим образом клетки трансплантата, а потому, что последние рассасываются и в образовании регенерата или совершенно не играют роли, или эта роль незначительна, регенерация же происходит за счет тканей хозяина. Такие же результаты получаем при трансплантации дисков конечности. При трансплантации достаточно тонкого диска регенерация происходит по месту трансплан-



Фиг. 1. — Поперечный разрез через регенераты, образовавшиеся на месте удаленных конечностей, в образовании которых принимали участие ткани конечности и хвоста (A и B—скелетная часть регенерата). (К опытам § 2.)

тации, если же в образовании регенерата принимает участие и трансплантат, то мы получим химеру.

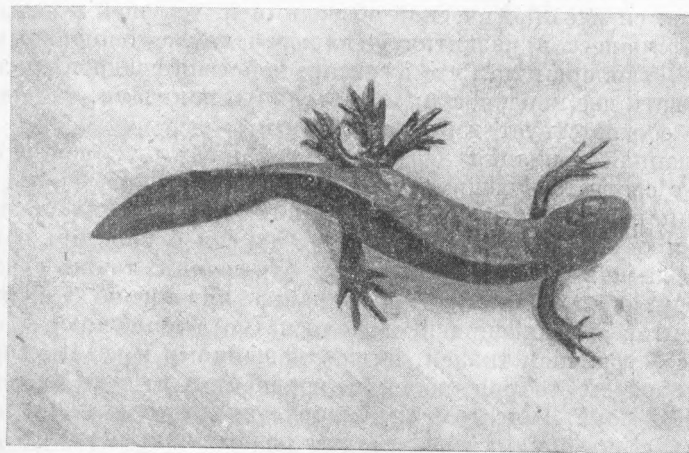
Результаты наших опытов с достаточной ясностью опровергают точку зрения на регенерационную бластему ранней стадии как на совокупность совершенно однообразных, мультипотентных клеток, дифференцирующихся в дальнейшем под влиянием поля.

2. На место экзартикулированных конечностей тритонов и аксолотлей трансплантировали кусочки тканей хвоста и конечности. Регенераты принимали различные уродливые формы и состояли из тканей хвоста и конечности, причем скелетная часть принимает различные формы (или регенерирует отдельно хвост и конечность), на чем мы останавли-

ваемся в работе «О происхождении скелетной части регенерата» («Б.Э.Б. и М.», вып. 2, 1937 г.).

3. На место экзартикулированной конечности тритонов и аксолотлей трансплантировали диски хвоста так, чтобы дисками не покрывалась вся раневая поверхность удаленной конечности. При таких операциях иногда происходит регенерация уродливого органа, иногда же регенерирует отдельно конечность и хвост.

4. На место удаленной конечности трансплантировали диски конечностей так, чтобы трансплантатом не покрывалась вся раневая поверхность.



Фиг. 2.—Регенерация трех конечностей в одном поле. На место удаленной задней левой конечности тритона трансплантировали диск конечности поперечного сечения таким образом, чтобы трансплантатом была покрыта часть (средняя) раневой поверхности. Регенерация произошла как от трансплантата, так и от двух участков раневой поверхности (образованной при экзартикуляции конечности), оставшихся непокрытыми трансплантатом. (К опытам § 4.)

В таких случаях может произойти регенерация в одном поле двух и больше конечностей—от трансплантата и участков раневой поверхности, оставленных открытыми.

5. На культю ампутированных конечностей тритона, дистальнее колена, трансплантировали диски проксимальной части конечности. Прижившие трансплантаты давали регенерацию дистальной части, в результате чего образовывалась конечность длиннее нормальной и имеющая два колена. В случае, если трансплантат не покрывает всей раневой поверхности ампутированной конечности, регенерация происходит также и от оставшихся открытыми раневых поверхностей. Подобные результаты получим при трансплантации на культю конечности бластемы хвоста или конечности. (Если ткани бластемы не рассасываются, происходит регенерация не по месту трансплантации, а по месту извлечения трансплантата.)

В ы в о д ы

Теория полей и градиентов или «градиент-поля» является, по своей сути, идеалистической, причем у одних исследователей (Гурвич и др.) она носит открыто идеалистическое выражение, а у некоторых исследователей идеализм маскируется.

Теория эта базируется на отдельных случайных явлениях или неправильных толкованиях данных эксперимента. Например регенерация конеч-

ности при трансплантации бластемы хвоста на место удаленной конечности неправильно объясняется многими исследователями; они регенерацию, происходящую от тканей хозяина, принимают за образование, происходящее от трансплантата. Наши опыты достаточно убедительно показали, что ткани хвоста образовать конечности не могут. Характер регенерата зависит от тканей, дающих регенерацию, и «место» трансплантации не влияет на формирование регенерата в смысле возможности образования тканями хвоста конечности. «Место» или «поле» играет в этом направлении роль только в том случае, если понимать под «местом» совокупность тканей, дающих то или иное образование, без чего понятие «поля» является идеалистической абстракцией, ведущей к неправильному пониманию процессов развития. Являются также ошибочными выводы Гельмиха, Детвилера и др., что в секторе действия градиент-поля не могут регенерировать две конечности; наши опыты показали, что такое утверждение не соответствует действительности.

Определенная градация дифференцированности тканей в организме, связанная с соответствующими процессами, безусловно есть; например от раневой поверхности любого уровня конечности или хвоста происходит регенерация только дистальной части (то же самое получим и при трансплантации дисков); отличается в этом отношении также средняя часть хвоста от верхней и нижней частей, но данное явление не зависит от каких-то «градиентов», являющихся внешними по отношению к организму, а связано со строением тканей, их соотношениями и взаимодействием.

Таким образом теория полей и градиентов в духе Боверн, Вейса, Гурвича, Шлемана, Гексли и др. базируется на ложных выводах экспериментов, и ее сторонники результаты развития принимают за причину последнего.

Поступило
27 VII 1938.