

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

[С. М. РОЗАНОВ]

**ОБРАЩЕНИЕ ПОЛЯРНОСТИ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ
У *LUMBRICULUS VARIEGATUS***

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 24 VI 1947)

Обращение полярности* при сращивании у *Oligochaeta* описывалось уже давно, но опыты над *Lumbriculus variegatus* стали возможны только после того как был разработан метод трансплантации, пригодный для этого объекта. *L. variegatus*, обладая способностью регенерировать голову и хвост на любом уровне тела, представляет очень удобный объект для анализа факторов, определяющих полярность (1). С этой целью и было проведено настоящее исследование.

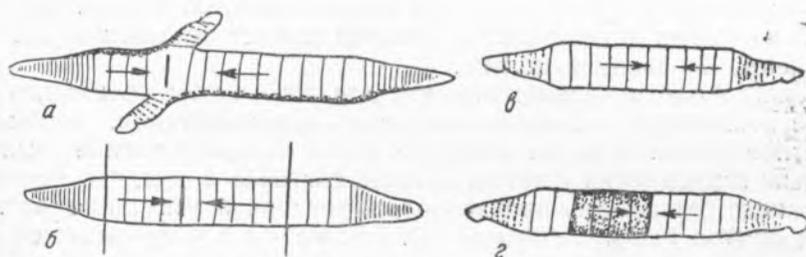


Рис. 1. Схемы, изображающие результат сращивания кусков *Lumbriculus variegatus*.

Стрелкой всюду обозначено направление к голове. *а* — образование боковых регенератов при несовпадении дорзо-вентральных осей; пунктиром обозначена нервная цепочка. *б* — сращивание двух кусков головными концами; поперечные линии указывают уровень повторной ампутации. *в* — полное обращение полярности после повторной ампутации, на обоих концах выросли головы. *г* — обращение полярности при сращивании кусков с ларвальными сегментами; ларвальные сегменты пунктированы; на ампутированных концах выросли головы

Сращивание кусков *Lumbriculus variegatus* производилось по методу, разработанному Карпи (2). В течение первых нескольких часов успевает срастись только эпителий. Полное срастание обоих кусков происходит гораздо позже. Обыкновенно сначала срастается кожный эпителий, затем кожно-мускульный мешок и кишечник, а затем уже нервная цепочка и сосуды. Сосуды зачастую не срастаются очень долго, до конца опыта, т. е. 8—10 дней.

Основным условием для получения гармоничного целого является совпадение дорзо-вентральных осей обоих сращиваемых кусков. В тех случаях, когда дорзо-вентральная ось не совпадает, как правило, происходит вырастание двух регенератов по концам и двух посередине, т. е. в этом случае каждый из двух сращиваемых кусков регенерирует самостоятельно недостающие ему части. В качестве иллюстрации можно привести опыт № 1329. Сращены два куска головными концами, больший состоит из 10 сегментов, меньший из 4 сегментов. По

* Настоящая работа написана мною по протоколам и черновым рисункам, оставшимся после смерти С. М. Розанова и переданным в лабораторию эмбриологии Ленинградского государственного университета. Л. Ж и н к и н.

концам, как можно видеть на рис. 1, а, выросли хвосты, посередине выросли две головы, причем отчетливо видно, что каждый регенерат головы является продолжением большего и меньшего куска.

Как показало изучение строения регенератов, дорзо-вентральная ось обоих регенератов не совпала, т. е. спинная сторона большего куска срослась с брюшной стороной маленького куска. Из многочисленных опытов, при несовпадении дорзо-вентральных осей у сращиваемых кусков, ни разу не удалось наблюдать извращения полярности.

Все опыты, когда дорзо-вентральная ось совпадала и происходило полное срастание, можно разбить на три серии. В первой серии производилось сращивание туловищных сегментов головными или хвостовыми концами (рис. 1, б). Всего получено было 25 экземпляров, из которых 15 сращивались хвостовыми концами и 10 головными. Число сегментов в сращиваемых кусках вариировало от 20 до 2—3, причем всего один кусок состоял из большего числа сегментов, а второй из меньшего.

Из 25 опытов только в одном случае удалось получить извращение полярности (опыт № 1245). В двух случаях можно было отметить замедленное образование регенератов на меньшем куске, что также нужно отнести за счет влияния трансплантации. Однако в этих случаях извращения полярности не наблюдалось. Такой небольшой процент извращения полярности объясняется, повидимому, большой скоростью регенеративного процесса у *Lumbriculus variegatus*. Пока происходит срастание, регенераты на ампутированных концах уже успеют образоваться, и дальнейшее развитие их идет независимо или почти независимо от влияния целого.

Можно было предположить, что для того чтобы произошло обращение полярности и сказалось влияние трансплантации, необходимо известное время. В целях проверки этого предположения была поставлена вторая серия опытов, которая состояла в том, что через 5—7 дней после сращивания производилась повторная ампутация (рис. 1, в). Таких опытов было поставлено 15. Так же как и в предыдущей серии сращивались туловищные сегменты с головными (8 случаев) или хвостовыми (7 случаев) концами. После сращивания ни в одном случае извращения полярности не наблюдалось. Через несколько дней на обоих концах ампутировалось по несколько старых сегментов с регенератами.

Полученный результат можно разбить на четыре группы:

1) После ампутации произошло полное извращение полярности обоих сращенных кусков, т. е. вместо ампутированных хвостов выросли головы (рис. 1, в) и обратно — вместо ампутированных голов выросли хвосты. Таких случаев наблюдалось 5.

2) Извращение полярности наблюдалось только на одном куске, тогда как второй кусок сохранил прежнюю полярность. Таких случаев было констатировано 3.

3) Регенерат на одном конце не извращен (т. е. вырос такой же, какой и был ампутирован), на другом же конце образовался ничтожной величины регенерат, природу которого невозможно определить, или же регенерация на другом конце не происходила вовсе. Таких случаев было 4.

4) Никакого извращения полярности нет, и регенераты выросли такие же, какие и были ампутированы.

Таким образом, обращение полярности наблюдалось более, чем в 50% случаев. Необходимо отметить, что на живых трансплантатах можно было наблюдать, как в большинстве случаев кровь движется по сосудам навстречу друг другу, т. е. регуляции кровообращения после сращивания не произошло, а полярность, несмотря на это, была обращена. Опыты этой серии с полной очевидностью показывают, что

при сращивании у *Lumbriculus variegatus* для того, чтобы происходило извращение полярности, необходим некоторый период, во время которого оба сращиваемые куска, оказывая влияние друг на друга, перестраивают свою полярность.

Третья серия опытов состояла в сращивании ларвальных сегментов с туловищными так, чтобы ларвальные сегменты оказывались в середине. Как известно⁽³⁾, ларвальные сегменты *Lumbriculus variegatus* обладают наивысшей чувствительностью, т. е., по представлениям Чайльда, являются доминантной областью. Если при сращивании туловищных сегментов (серия первая) не происходит обращения полярности, то спрашивается, какое влияние на обращение полярности окажет доминантная область?

Сращивание производилось следующим образом. Из передней части тела *Lumbriculus variegatus* вырезался кусок, состоящий из нескольких ларвальных и 2—3 следующих за ними туловищных сегментов. Такой кусок приращивался спереди или сзади к нескольким туловищным сегментам (рис. 1, 2). Как видно из рисунка, на котором ларвальные сегменты покрыты пунктиром, весь червь после срастания состоял из нескольких туловищных сегментов, затем нескольких ларвальных, за которыми опять следовали туловищные сегменты. Всего получено было 15 экземпляров. Извращение полярности в этой серии опытов наблюдалось в 6 случаях. Полученные результаты могут быть разбиты на несколько групп.

1) Произошло полное извращение полярности на обоих концах. В качестве иллюстрации можно привести опыт № 1292. К переднему концу 5 туловищных сегментов приращен кусок, состоящий из 4—5 ларвальных сегментов и 2 туловищных. Таким образом, обе раневые поверхности являются задними концами, которые должны регенерировать хвосты. Через несколько дней после сращивания обнаружено, что на обоих концах регенерировали головы. Второй случай аналогичен описанному.

2) Извращение полярности туловищных сегментов на одном из концов, переднем или заднем. Таких случаев обнаружено четыре, причем обращение полярности, по видимому, происходит в том куске, который меньше, т. е. состоит из меньшего числа сегментов.

3) Извращение полярности или не произошло или же результат получился неопределенный, т. е. или регенерации на одном из концов нет или же природу регенерата определить не удалось.

Контролем к этой серии служили опыты по сращиванию трех кусков туловищных сегментов, вырезанных из тела *Lumbriculus variegatus*, причем средний кусок переворачивался вокруг своей продольной оси на 180°. Сращивание трех кусков, благодаря подвижности *L. variegatus*, получить довольно трудно, но тем не менее было получено 10 таких экземпляров. Ни в одном случае наблюдать извращение полярности не удавалось. Все эти трансплантаты хорошо и быстро регенерировали недостающие им части, независимо от перевернутого среднего куска, который никакого влияния на регенерацию не оказывал.

Таким образом, изложенные опыты показывают, что каждый кусок, вырезанный из тела червя, обладает своей полярностью, которая и проявляется при регенерации. Для обращения полярности при сращивании требуется некоторое время (что показывают опыты с повторной ампутацией) или воздействие физиологически активной (доминантной) области, представленной ларвальными сегментами.

Поступило
24 VI 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Л. Жинкин, Арх. анат., гист. и эмбр., 26 (1941). ² A. Carpie, Z. f. wiss. Zool., 145 (1934). ³ L. Humpal, J. Exper. Zool., 20, No. 2 (1916).

20 ДАН СССР, т. LVIII, № 7