Доклады Академии Наук СССР
1951. Том LXXXI, № 2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

В. Ф. СИДОРОВА

РЕГЕНЕРАЦИЯ РЕНТГЕНИЗИРОВАННОЙ КОНЕЧНОСТИ АКСОЛОТЛЯ ПРИ ПОДСАДКЕ НЕСПЕЦИФИЧНЫХ ТКАНЕЙ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 13 IX 1951)

Рентгенизация конечностей и хвоста у амфибий применялась с двумя целями. Во-первых, изучался характер воздействия различных доз лучей Рентгена на течение процессов развития и регенерации ([1–3]); во-вторых, лучи Рентгена использовались для подавления регенерационной способности органов, причем исследователям удавалось путем последующей пересадки необлученных тканей вновь вызывать регенерационный процесс ([4–8]).

Однако вопрос о механизме процессов, происходящих в условиях пересадки в рентгенизированный орган необлученных тканей, до сих пор остается спорным, несмотря на большое число посвященных ему работ.

Мы показали ([9]), что в опытах пересадки необлученных тканей в рентгенизированный орган происходит восстановление регенерационной способности его тканей, которые наряду с пересаженными тканями принимают участие в построении регенерата. В настоящей работе приводятся экспериментальные данные, которые отчетливо доказывают возможность восстановления утраченной под влиянием рентгенизации регенерационной способности.

Работами В. П. Филатова ([10]) и его школы был показан лечебный эффект метода трансплантации тканей, вызывавшей регенерационные процессы в тех случаях, когда последние протекали вяло или были совсем заторможены. Лечебным действием обладали ткани как консервированные на холоду, так и взятые в свежем состоянии; при этом эффект не зависел от гистологических свойств тканей и их видовой принадлежности. Пересаженные ткани, как указывает В. П. Филатов, изменяют обмен веществ организма, что и приводит к стимуляции регенерационного процесса.

Исходя из этих положений, мы сделали попытку восстановить регенерационную способность рентгенизированных органов, подсаживая к ним кусочки различных внутренних органов аксолотля, а также мышц лягушки. Мы предполагали, что регенерация конечности аксолотля вряд ли может осуществляться за счет самих тканей внутренних органов. Еще менее вероятно это в отношении мышц лягушки.

Под опытом было 10 молодых аксолотлей в возрасте 6—8 мес. Облучались обе задние конечности дозой в 3500 г. По истечении латентного периода после рентгенизации задние конечности аксолотлей ампутировались на уровне дистальной трети бедра. Левая конечность служила в качестве контроля.

Небольшой участок мышц, примыкающий к раневой поверхности правой конечности, удалялся и на его место пересаживался кусочек

ткани одного из внутренних органов аксолотля (легкие, печень, мышцы сердца) или мышцы лягушки, размером до 4 мм^2.

На кожные края раневой поверхности конечности накладывались швы. Через 10 дней швы снимались, и кожа, покрывающая раневую поверхность, срезалась. Регенерация конечности имела место в 8 случаях из 10. Контрольные левые конечности не регенерировали.

Полученные регенераты были исследованы гистологически и на основе сериальных срезов была произведена графическая реконструкция скелета регенератов.

Пересадка легочной ткани привела к образованию конусовидного выроста и двупалой конечности. Пересадка печеночной ткани в одном случае из трех дала регенерацию двупалой конечности. При пересадке мышц сердца образовались трехпалая конечность и конусовидный вырост. Пересадка мышц лягушки привела к образованию двупалой, четырехпалой и пятипалой конечностей.

Во всех случаях регенерировавшие органы содержали все тканевые компоненты конечности (мышцы, скелет). Регенерировавший скелет всегда был связан со старым. Мышцы регенерата также в большинстве случаев составляли непосредственное продолжение мышц остатка органа.

Почти все конечности, как видно из приведенного описания их, были в той или иной мере атипичны. В ряде случаев кости голени были слиты друг с другом и число тарзальных элементов уменьшено. Лишь одна конечность имела нормальное число пальцев.

Приведем в качестве примеров описание трех регенератов, взятых из различных серий.

51 В (пересадка легочной ткани). Регенерировал конусовидный вырост. Скелет регенерата представлен дистальным участком бедренной кости, двумя костями голени (неправильной формы, размеры непропорционально малы), тремя тарзальными элементами и одной метатарзальной. Сустав между бедром и голенью хорошо выражен, типичный коленный. В проксимальной части регенерата имеются отдельные пучки проходящих в поперечном направлении мышечных волокон, которые тесно прилежат к мышцам остатка органа, но не составляют их непосредственного продолжения. Количество соединительной ткани в регенерате несколько больше, чем в норме.

52 А (пересадка мышц сердца аксолотля). Регенерат — трехпалая конечность. К регенерировавшему дистальному участку бедренной кости примыкает одна массивная кость, которая, повидимому, образовалась в результате слияния костей голени. Тарзальных элементов 3, метатарзальных и фаланг также по 3. Мышцы регенерата составляют продолжение мышц остатка органа.

53 С (пересадка мышц лягушки). Регенерат — пятипалая конечность. Скелет ее состоит из дистального участка бедренной кости, двух костей голени, 8 тарзальных элементов, 5 метатарзальных, 12 фаланг. Коленный сустав хорошо выражен. Мышцы регенерата составляют продолжение мышц остатка органа.

Полученные результаты подтверждают высказанное ранее предположение, что рентгенизированные ткани в результате подсадки в их соседство необлученных тканей вновь приобретают способность к регенерации и участвуют в построении регенерирующего органа.

В наших опытах подсаженные кусочки со временем рассасывались, поскольку их не удалось обнаружить на сериальных срезах регенерировавших конечностей. Таким образом, даже относительно кратковременного присутствия пересаженных кусочков оказывалось достаточно для стимуляции регенерационного процесса.

Данные этой работы позволяют отклонить предположение Э. Е. Уманского ([11]) о том, что регенерационный эффект связан с мобилизацией тканей хозяина, не попавших под действие рентгеновских лучей. В на-

шем опыте это исключается, так как кусочек подсаживался далеко от основания конечности, у самой раневой поверхности. Размер этого кусочка был в 2—3 раза меньше размера облученных тканей, отделявших трансплантат от основания органа.

Сопоставление наших данных с наблюдениями В. П. Филатова свидетельствует о большом значении, которое метод трансплантации имеет для возобновления регенерационных процессов при различных патологических нарушениях.

Институт экспериментальной биологии
Академии медицинских наук СССР

Поступило
2 VI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Е. Я. Личко, Тр. Лаб. эксп. зоол. и морф. АН СССР, 3 (1934). [2] E. G. Butler, Anat. Rec., 62 (1935). [3] W. O. Puckett, Journ. Exp. Zool., 76, 2 (1937). [4] Э. Е. Уманский, Биол. журн., 6, 4 (1937). [5] Е. Ч. Пухальская, Бюлл. эксп. биол. и мед., 10, 3 (1940). [6] C. S. Thornton, Journ. Exp. Zool., 89, 1—3 (1942). [7] Л. Д. Лиознер, ДАН, 57, 633 (1947). [8] Э. Г. Ломовская, ДАН, 61, № 1 (1948). [9] В. Ф. Сидорова, ДАН, 68, № 5 (1949). [10] В. П. Филатов, Тканевая терапия, 1948. [11] Э. Е. Уманский и В. П. Кудокоцев, ДАН, 76, № 4 (1951).