

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ

Л. Ф. БЕРЕЗКИНА

**ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ВОЛОКНАМИ, СУЩЕСТВУЮЩИМИ
В ТКАНИ ПРИ ЭКСПЛАНТАЦИИ И ОБРАЗУЮЩИМИСЯ ВНОВЬ
IN VITRO**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 17 IX 1938)

За последние годы в литературе, посвященной проблеме гистогенеза волокнистых структур, мы находим немало серьезных экспериментальных работ, в которых приводятся достаточно убедительные доводы внеклеточного происхождения этих структур. Наиболее серьезные доказательства даны авторами, исследовавшими фибриллогенез *in vitro*.

Если Максимов с учениками, Momigliano Levi и большинство других исследователей обращали внимание главным образом на самый процесс гистогенеза, связанный с вопросом о происхождении материала, из которого образуются фибриллы, то в работе Румянцева и Сунцовой был поставлен вопрос о необходимой преемственности этого материала.

Румянцев и Сунцова (1935) приходят к заключению, что невозможно высадить какую-либо ткань, взятую даже от самых ранних эмбрионов, без того чтобы вместе с этой тканью не было высажено в культуру основное вещество с элементарными фибриллами. В дальнейшем, при росте культуры, в ней начинается организация основного вещества между расходящимися клетками, и высаженные с тканью фибриллы могут здесь действовать как затравка для дальнейшего роста волокон *in vitro*.

Опыты с эксплантатами из минимального количества клеток приводят их к выводу, что образование волокон возможно только при наличии межклеточного вещества, организованного клетками. Организация же основного вещества возможна только при наличии достаточного количества клеток. Таким образом этими опытами с несомненностью показывается, что без волоконца мы не имеем хорошо растущей, жизнеспособной культуры и образования в ней волокон.

Вопрос о генетической связи старых и новых фибрилл привлек к себе внимание исследователей. Levi, Montaleini и Sacerdote (1937) провели специальное исследование с целью проверки данных Румянцева и Сунцовой и пришли к совершенно противоположным выводам. Они считают, что высаженная с тканью волокнистая сеть разрушается, а вновь формирующаяся сеть не имеет с ней никакой материальной связи. Решающим доказательством правильности своего заключения о независимости формирования фибриллярной сети от старой сети они считают то, что им удалось наблюдать образование фибрилл в эксплантатах из минимального количества клеток, в которых не предсуществовала волокнистая сеть,

либо она находилась в состоянии прогрессирующей дегенерации. Правда, в статье делается предположение о возможности существования тончайших волоконцев, являющихся связью между старыми и вновь образующимися волокнами и не выявленных только благодаря тому, что они не окрасились элективно.

Считая, что каждое, даже небольшое наблюдение может помочь выяснению действительно существующих закономерностей, мы решили опубликовать результаты наших наблюдений над волокнообразованием в культурах.

Материал и методика. Материалом для наблюдений нам служили штаммовые культуры фибробластов, полученные из подкожной соединительной ткани куриного эмбриона 16 дней.

Изучая вопросы индукции образования основного вещества в соединительной ткани, мы между прочим подсадили к культурам плотную волокнистую соединительную ткань. Подсадка была произведена следующим образом: центр хорошо растущей культуры вырезался тонким ножичком, и вместо удаленной ткани всаживалась волокнистая ткань. Уже на следующий день всаженная ткань составляла с окружающей ее тканью зоны роста культуры единое целое. После шести пассажей, т. е. через 18 дней, культуры фиксировались ценкер-формолом, заключались в целлоидин-парафин, и полученные препараты окрашивались азаном.

Результаты наблюдений. На срезах были ясно видны границы имплантированной в эксплантат волокнистой ткани, причем волокна были в прекрасном состоянии и ярко окрашивались в синий цвет.

Ничего подобного картинам дегенерации волокон, описываемым Levi и Sacerdote, мы не наблюдали. Никакого распада волокон мы не видели.

Там, где на препаратах можно было видеть концы волокон, они не закручивались в клубки, как описывают Levi и Sacerdote, а или резко оканчивались в окружающей ткани или регенерировали и давали густое разрастание.

В местах регенерации тонкие прямые волокна отходили от концов имплантированных в культуру волокон; иногда их было так много, что получалась картина травовидного роста. Они резко отличались от извитых волокон окружающей ткани, имеющих различные направления. Это заставляет отбросить всякое сомнение в том, что они могут происходить из другого источника кроме имплантированных волокон, и исключает возможность смешать их с тонкими волокнами окружающей высаженную ткань зоны роста, врастающими в имплантат.

Кроме того в окружающей наш имплантат разросшейся *in vitro* ткани также можно было отметить усиленное волокнообразование, т. е. своим присутствием имплантированные волокна как бы индуцировали волокнообразование в зоне роста культуры. Самым интересным для нас является то, что в местах соприкосновения имплантированных волокон (и именно их свободных концов) и ткани зоны роста культуры (основной кусочек, как мы уже говорили, удалялся полностью) волокна составляли единую сеть, образованную волокнами, регенерировавшими и вновь образованными в эксплантате.

Сопоставляя результаты наших наблюдений с данными работы Levi и Sacerdote, мы видим, что описываемые этими авторами явления дегенерации волокнистых сплетений нами не наблюдались. Ничего подобного описываемому Levi и Sacerdote мы не наблюдали и при экспериментальном изучении образования кости и хряща (Румянцев и Березкина, 1938).

Möllendorff (1932) в своей работе, посвященной изучению возникновения волокнистого и основного вещества в культурах соединительной

ткани, также не упоминает о дегенерации волокон, хотя дает подробное описание всех изменений в материнском кусочке при длительном культивировании.

Волокна всегда не только сохраняются, но и могут расти, и только часть их растворяется.

Опыты Levi и Sacerdote с высадкой маленьких кусочков не убедительны, так как они сами не могут отрицать, что в культуру попадает основное вещество. А раз оно попадает, то попадают и волокна и их зачатки в виде микроскопически неулавливаемых структур. Levi и Sacerdote не отрицают и того, что наблюдали в малых эксплантатах волокнистые сплетения, хотя и в состоянии дегенерации. Не отрицают они и того, что иногда могли установить непрерывность между старым и образующимся вновь сплетением.

Таким образом мы считаем, что на основании наших наблюдений, подтверждающих данные Румянцева и Сунцовой, мы можем утверждать, что предсуществующие волокна являются затравкой для вновь образующихся.

В самом деле, если волокна существуют во всякой ткани, и вновь образующиеся волокна имеют связь с ними и возникают скорее и обильнее именно вблизи уже существующих сплетений, не логично ли предположить, что предсуществующее имеет значение для вновь образующегося; это предположение подтверждается данными работы Румянцева и Сунцовой и нашей.

Но одно положение работы Румянцева и Сунцовой мы можем уточнить. Румянцев и Сунцова считают, что хорошо сформированные коллагеновые волокна рыхлой соединительной ткани неспособны к дальнейшему росту.

Как показывают наши наблюдения, рост, вернее, регенерация волокнистых структур возможна, но при условии сохранения большого числа волокон.

Таким образом мы на основании наших наблюдений приходим к следующим выводам:

1. Хорошо сформированные коллагеновые волокна при посадке к хорошо растущей культуре эмбриональной соединительной ткани способны к дальнейшему росту.

2. Наши наблюдения доказывают правильность заключения Румянцева и Сунцовой, что волокна, существующие в ткани, могут служить затравкой для вновь организующихся.

Лаборатория гистогенеза
Института эволюционной морфологии.
Академия Наук СССР.

Поступило
21 IX 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. M a x i m o w, Proc. of the Soc. f. Exp. Biol. a. Med., 25 (1928). ² A. M a x i m o w, Ztbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., 43 (1938). ³ A. M a x i m o w, ZS. f. mikr. anat. Forsch., 17 (1929). ⁴ Levi M o m i g l i a n o, Arch. f. exp. Zellforsch., 13 (1932). ⁵ Levi M o m i g l i a n o, ZS. f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat., 16, H. 2 (1932). ⁶ Levi M o n t a l e i n i e d S a c e r d o t e, Bull. d'hist. appl. à la physiol. et la pathol., XIV (1937). ⁷ Румянцев и Сунцова, Труды гос. научно-исслед. ин-та экспер. морфогенеза, III (1935). ⁸ Румянцев и Березкина, Арх. анат. и гистол., XVIII (1938). ⁹ M ö l l e n d o r f f, ZS. f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat., 15, H. 1 (1932).