

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

В. В. ПОПОВ

**ОБРАЗОВАНИЕ ХРУСТАЛИКА ИЗ КЛЕТОЧНОГО МАТЕРИАЛА
РАННЕГО ЗАЧАТКА ХОРДО-МЕЗОДЕРМЫ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 1 II 1951)

Одной из наиболее важных ошибок экспериментальной эмбриологии является переоценка роли активных в формообразовательном отношении зачатков некоторых органов. С легкой руки Шпемана такие зачатки получили название «организаторов». Понятно, что к числу «организаторов» относится прежде всего верхняя губа бластопора, названная Шпеманом ⁽¹⁰⁾ «первичным организатором» или «организационным центром». Недаром среди безоговорочных последователей Шпемана сложилось представление, что указанный зачаток обуславливает «всю дальнейшую цепь детерминационных процессов» в развитии позвоночных животных. Согласно представлению некоторых зарубежных авторов, только «первичный организатор» и всякого рода другие, позже появляющиеся «организаторы» обладают формообразовательной активностью. Действуя в виде толчка на пассивную «реагирующую систему», они побуждают ее к соответствующим формообразовательным изменениям. Такое противопоставление активных зачатков пассивной «реагирующей системе» никак не согласуется с диалектическим пониманием причинности, сближая по сути дела представление о фатальном, заранее предусмотренном действии «организатора» с представлением о действии «гена».

Наш советский исследователь Д. П. Филатов ⁽⁷⁾ горячо протестовал против подобных механистических представлений и подчеркивал необходимость иногда длительного взаимодействия частей «формообразовательного аппарата».

В самом деле, если обратиться к формообразовательным взаимоотношениям хордо-мезодермы и эктодермы, то нетрудно убедиться, что результат этих взаимоотношений обусловлен не только свойствами хордо-мезодермы, но и свойствами эктодермы, прежде всего ее возрастными особенностями. К образованию нервной пластинки способна лишь молодая эктодерма на стадии ранней гастролы, тогда как более поздняя эктодерма указанную способность полностью утрачивает.

Сам хордо-мезодермальный зачаток со своими формообразовательными свойствами закладывается и развивается в эмбриогенезе не сразу, а постепенно и с этой стороны ничем не отличается от других частей зародыша, хотя условия его развития до сих пор еще не выяснены.

Многими авторами была показана пластичность зачатка хордо-мезодермы в смысле возможности его превращения в условиях опыта в различные части нервной пластинки ^(1, 9). Что же касается его способности к преобразованию в хрусталик, т. е. в орган сравнительно с центральной нервной системой второстепенного значения, то на этот счет

в литературе никаких определенных сведений не имеется. Выяснение этого принципиально важного вопроса и составляет содержание настоящего исследования.

В наших опытах, в отличие от опытов предыдущих авторов с превращением хордо-мезодермы в нервную пластинку, «первичный организатор» сам подвергался воздействию как бы «вторичного организатора», так как глаз в виде деривата нервной пластинки сам образуется, как известно, под влиянием «первичного организатора».

Мы делали опыты на зародышах зеленых лягушек (*Rana esculenta lessonae* и *R. ridibunda*). Основные опыты заключались в пересадке материала хордо-мезодермального зачатка молодых гаструл с едва обозначившейся в виде серповидной бороздки верхней губой бластопора в углубление глазной чаши поздних зародышей. По удалении только что

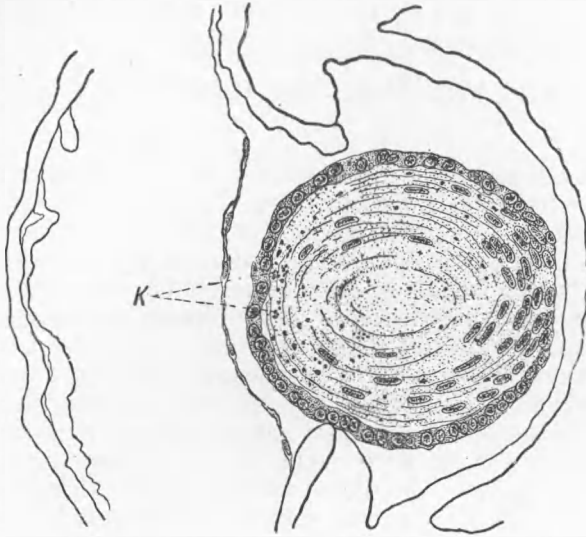


Рис. 1

отшнуровавшегося хозяйского хрусталика вырезался небольшой кусок из центральной, наиболее активной части хордо-мезодермы и подстилающей его гиподермальной пластинки донора, который и помещался в глаз хозяина. При таких «внутриглазных пересадках» линзообразовательное влияние глаза осуществляется с особой полнотой (4-6).

Помимо гомопластических пересадок, делались и гетеропластические, что не имело влияния на результат опыта.

О формообразовательной активности хордо-мезодермы у прудовой лягушки косвенным пу-

тем можно судить на основании литературных данных (8), а о той же активности того же зачатка у озерной лягушки говорят результаты специально поставленных нами опытов.

В связи с разрушением или утерей имплантированного материала новый хрусталик может образоваться из края глазной чаши хозяина, из остатка случайно неполностью удаленного хозяйского хрусталика или вторично из покрывающего глаз хозяйского эпителия. Впрочем, последняя возможность, судя по подтвержденным нами в настоящей работе литературным данным (2), уже не относится к нашим зародышам-хозяевам в связи с поздней стадией их развития.

Ради уверенности в том, что имплантат цел и изменяется в сторону хрусталика, мы в нескольких случаях произвели маркировку предназначенного для имплантации материала еще на живых донорах. Маркировка производилась стерильным порошком кармина или туши по способу, описанному нами раньше (3, 5, 6). С той же целью мы брали имплантаты то больших, то меньших размеров, что могло отразиться на размерах образующихся хрусталиков и, следовательно, служило бы дополнительным критерием сохранности имплантатов и их преобразования в хрусталики. На тот же вопрос должны были ответить наблюдения на срезах над изменением имплантата в направлении хрусталика. В связи с этим мы фиксировали наш подопытный материал преимущественно в два срока — через 2 и 4 дня, изредка через 8 дней после

операции. Наконец, сюда же относится постоянно проводившееся микроскопическое исследование извлеченных из глазной чаши хозяйских хрусталиков на сериальных срезах. Это делалось для того, чтобы судить о степени полноты их извлечения.

Другие контрольные опыты заключались в пересадках хордо-мезодермы не в глаз, а рядом с глазом хозяина, что дало бы возможность характеризовать поведение имплантата вне глаза, и в имплантации в глазную чашу кусков материала будущего эпидермиса и будущей нервной пластинки для сравнения их изменений с изменениями хордо-мезодермальных имплантатов.

Всего под опытом было 89 зародышей, из которых до конца опыта осталось в живых 80.

К основным опытам относятся 23 зародыша: 8 зафиксированы в первый срок и 15 — во второй. В 20 удачных случаях имплантаты более или менее полно преобразовались в молодые хрусталики, несколько атипичные у зародышей первого срока фиксации и, как правило, ничем не отличающиеся от хрусталиков неоперированного, контрольного глаза у позже зафиксированных зародышей. Соответственно 5 случаям пересадки маркированного материала, в хрусталиках 5 зафиксированных во вторую очередь зародышей обнаружены частицы кармина или туши. В ряде случаев «индуцированные» хрусталики отличаются от контрольных своими то меньшими, то большими размерами соответственно размерам имплантированных кусков хордо-мезодермы (см. рис. 1, К — частицы кармина).

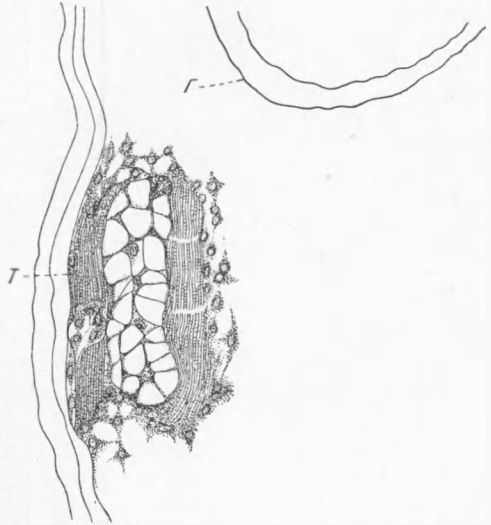


Рис. 2

Контрольные опыты с пересадкой хордо-мезодермы рядом с глазом были проведены на 12 зародышах. В 7 случаях трансплантат отсутствует; в остальных найдены отрезки хорды и производные осевой мезодермы (см. рис. 2). Зародышей по контрольным опытам с имплантацией материала будущего эпидермиса 15, будущей нервной пластинки — 13. Результаты этих серий в значительной мере сходны друг с другом и с результатами основных опытов. В последней контрольной серии с изъятием хрусталика без последующей имплантации было 17 зародышей, из которых не подлежат учету 3 зародыша с деформированной глазной чашей. У 3 других зародышей имеются маленькие атипичные хрусталики, образовавшиеся, судя по дефектности удаленных хозяйских хрусталиков, из их остатков. В одном случае уже значительный по величине хрусталик образуется из края чаши. В остальных случаях чаша пуста и покрывающий ее эпителий не проявляет никакой тенденции к образованию нового хрусталика.

На основании нашего исследования мы можем сделать следующие выводы:

1. Клеточный материал будущей хордо-мезодермы, помещенный в углубление глазной чаши, неизменно преобразуется через некоторое время в правильно построенный хрусталик.

2. Представление ряда авторов о ранней и прочной детерминации хордо-мезодермы не выдерживает критики, а само понятие детермина-

ции в онтогенезе, судя по нашим опытам и ряду литературных данных, нуждается в пересмотре.

Поступило
20 I 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. В. Лопашов, Биол. журн., 3 (1934). ² Н. А. Мануилова, Тр. Ин-та эксп. морфог., 6 (1938). ³ В. В. Попов, Биол. журн., 3 (1934). ⁴ В. В. Попов, Арх. анат., гист. и эмбр., 16 (1937). ⁵ В. В. Попов, Биол. журн., 7 (1936). ⁶ В. В. Попов при уч. С. П. Евдокимовой и А. Г. Крымовой, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 487 (1939). ⁷ Д. П. Филатов, Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, М., 1939. ⁸ Г. А. Шмидт, Биол. журн., 5 (1936). ⁹ G. Töndury, Roux'Arch., 134 (1936). ¹⁰ H. Spretmann, Naturwiss., 7 (1919).