

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ

Н. А. ИОФФ

**ПРОЦЕССЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЗАКЛАДКЕ ГЛАЗА**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 21 XI 1939)

Настоящее исследование посвящено изучению коррелятивных связей, лежащих в основе процесса закладки органов. В то время как в большинстве работ по механике развития изучению подвергались односторонне направленные формативные влияния одного элемента закладки («организатора») на другой, т. е. чисто релятивные связи, вопрос об обратном влиянии детерминируемого материала на детерминирующий затрагивался значительно реже. Авторы последних работ, среди которых назову прежде всего Гаррисона (1), обращали внимание на чисто количественную сторону процесса регуляции роста элементов закладок органов, например доказав факт влияния линзы на размер чаши, а также и на степень ее дифференцировки в процессе морфогенеза (2).

Исходя из представления о подлинно коррелятивных связях закладок органов, я в своей работе поставил на разрешение вопрос о морфогенном влиянии развивающейся линзы на зачаток чаши, продолжая тем самым цель исследований упомянутых выше авторов.

Более глубокая разработка этого вопроса, вызванного стремлением к всестороннему охвату процесса закладки органов, как я надеялся, должна была вместе с тем привести к уяснению значения явления регуляции в процессах морфогенеза, носящих, как следует из приведенных выше работ, чисто системный характер.

Для решения проблемы в изложенной форме я приводил линзу (вскоре после ее отшнурования или еще в связи с кусочком эпителия) в соприкосновение с материалом глазного зачатка на стадии средней нейрулы, что достигалось подсадкой ее в толщу валика головного отдела нервной пластинки.

В качестве материала мне служила икра *Bombina bombina*, причем линза трансплантировалась гомопластически. Для решения вопроса о региональном распределении морфогенных свойств нервной пластинки я предпринял также ряд опытов с пересадкой линзы в туловищный и хвостовой отделы нейрулы в толщу нервных валиков, как и в первых сериях.

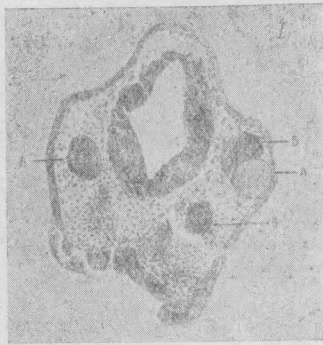
Я отделял линзу от чаши глазным скальпелем и перед пересадкой тщательно очищал кончиком или обушком скальпеля и при помощи стеклянных палочек, после чего трансплантировал ее в карман, сделанный в стенке нервного валика. Фиксация производилась на стадиях ранней и поздней хвостовой почки (через 1—2 суток после операции) или же, на

более поздних стадиях, по истечении 5—6 дней. В качестве фиксатора служила жидкость Ценкера. Срезы окрашивались борным кармином.

Нейрула жерлянки характерна своими пигментными пятнами, отмечающими места закладки глазных пучков.

Линза пересаживалась либо в самую переднюю часть головного отдела нервной пластинки, либо поблизости от пигментных пятен. Результаты получились следующие:

1. При пересадке линзы в область, расположенную рядом с пигментным пятном (немного сзади от него), линза поместилась над углублением развившегося глазного бокала, дополнив глаз до целого. Пересаженная линза заняла место будущей нормальной линзы, не развившейся на обычном месте, войдя в систему глаза. Под влиянием трансплантата чаша химерного глаза развилась увеличенных размеров по сравнению с нормальной глазом противоположной стороны, индуцировавшим нормальную линзу.



Фиг. 1.—Образование добавочного отдела чаши под влиянием трансплантированной в передний край нервного валика линзы. А—трансплантат, В—добавочный отдел чаши, В—обонятельные капсулы.



Фиг. 2.—Смещение материала чаши под влиянием трансплантированной в область закладки глаза линзы. А—трансплантат.

2. Опыты пересадки линзы в область, лежащую спереди от пигментного пятна, являются наиболее показательными, дающими прямой ответ на поставленный в этой работе вопрос о формативном воздействии линзы на глазной бокал. Так, в одном случае пересаженная в передний отдел нервной пластинки линза вызвала образование добавочного отдела чаши, простирающегося до самых обонятельных капсул, рядом с которыми расположена пересаженная линза (фиг. 1). Основная часть чаши, непосредственно соединенная с вновь образованным отделом ее, индуцировала свою собственную маленькую линзу. Как основной, так и придаточный отделы чаши позволяют различить образование ее пигментного слоя. По своим размерам эта двойная чаша значительно превосходит нормальный глаз противоположной стороны (на 25% объема). В другом случае линза, попавшая в стенку промежуточного мозга, вызвала разрастание дна чаши, вдающейся своей выемкой, обращенной к трансплантированной линзе, в полость III желудочка (фиг. 2).

Материал туловищного и хвостового отделов нервной пластинки несравненно труднее поддается влиянию трансплантированной линзы. Так, я наблюдал лишь два случая формативного эффекта, отмеченных лишь при условии попадания линзы в толщу стенки мозга. В одном случае последняя образует выступ в виде извилины, в другом—кругом линзы

заметно каемчатое расположение клеток ткани мозга. Что получилось бы из этих зачатков в дальнейшем развитии, трудно сказать, так как эмбрионы эти зафиксированы на ранних стадиях. Очень вероятно, что в случае пересадки линзы на более раннюю стадию (позднюю гаструлу—ст. желточной пробки) морфогенный эффект получился бы значительно сильнее.

Таким образом вопрос о формативном влиянии линзы на материал чаши можно считать решенным в положительном смысле.

Мы приходим к следующему заключению: как в случае нормального порядка закладки органа, так и в случае описанной выше обратной ее последовательности, обусловленной опытом, результат получается один и тот же, а именно: возникает одна и та же равновесная система органа (глаза).

Явление индукции, с какой бы стороны оно ни было направлено, приводит к одному и тому же результату—дополнению системы органа до целого, т. е. процесс закладки системы органа по существу сводится к типичной регуляции. Значение «организатора» может быть приписано при этом любому из элементов данной закладки, хотя за предшествующим звеном ее безусловно значение это сохраняется по преимуществу.

В процессе развития органической равновесной системы каждый из элементов ее, следовательно, является одновременной частичной причиной и следствием формирования другого.

Итак, взаимоотношение элементов закладки глаза представляет собою пример своеобразной функциональной зависимости, присущей органическому целому, характеризующемуся своей несуммативной структурой и особым «системным» характером взаимосвязей.

Институт морфогенеза  
Московского государственного университета

Поступило  
3 XII 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> R. G. Harrison, Roux' Arch., 120 (1929).    <sup>2</sup> Н. И. Драгомиров, ДАН, XV, № 1 (1937); ДАН, XXIII, № 4 (1939).