

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Н. А. МАНУИЛОВА

ИСТОЩЕНИЕ И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНДУЦИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ГЛАЗНОЙ ЧАШИ ПРИ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ИНДУКЦИЯХ ЛИНЗЫ У *ANURA*

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 5 V 1939)

Открытие индукционных влияний одних частей развивающегося организма на другие, влияний, которые являются необходимым условием развития и имеются налицо в любой его момент, поставили очень скоро вопрос о выяснении сущности этого процесса. Однако до сих пор мы еще не знаем, что происходит при индукции, и судим о ней только по ее проявлению в формообразовании. В настоящее время могут быть отмечены два пути исследования этого процесса: 1) попытка сведения формативных влияний к физио-химическим процессам и 2) исследование закономерностей индукционных влияний по их морфологическим проявлениям. К сожалению приходится нередко наблюдать резкое противопоставление каждого из указанных направлений. Особенно это относится к сторонникам первого из них. Достаточно сослаться на учебник Гексли и де Бер (1), где прямо написано, что от опытов с мертвыми организаторами ждут решения вопроса о химизме детерминационного процесса, и что опыты в этом направлении представляют больший интерес, чем какая-нибудь другая из современных тем по механике развития. Между тем безусловно оба направления должны дополнять одно другое и в их соединении мы должны искать наиболее плодотворный метод исследования индукционного процесса.

Опытами с повторными индукциями я хотела показать, какое значение могут иметь эти опыты, учитывающие только морфологическое проявление индукционного воздействия, для познания природы индукционного процесса. Настоящая работа является продолжением опытов, проделанных в 1937 г. и уже опубликованных (2). Путем повторных удалений закладки линзы, мне удалось показать, что при часто повторяющихся индукциях индуцирующая способность чаши истощается. Но там же отмечено, что случайное удлинение сроков между воздействиями чаши на эпителий благоприятно сказалось на ее индуцирующих свойствах. Этот факт послужил поводом к дальнейшим исследованиям. Я сделала предположение о возможности восстановления индуцирующих свойств чаши при условии более длительных промежутков между операциями и пытаюсь это здесь доказать. Для этого следовало, как и в предыдущей работе, заставить одну и ту же чашу действовать на эпителий несколько раз подряд, но с различными интервалами между операциями, в отдельных сериях. Тогда в случае способности чаши к восстановлению индуцирующих свойств

при удлинении интервалов между индукциями эффект ее действия будет тем лучше, чем больше промежутков. Работа проделана в Боржомском районе на зародышах и головастиках *Pelodytes caucasicus*.

Больше 4 операций на одном животном не производилось, но не каждое из них оперировалось 4 раза. В виду того, что для сравнения мне важно было знать эффект действия чаши на эпителий не только после 4-й, но и после 1-й, 2-й и 3-й операции, приходилось часть зародышей фиксировать после каждой операции перед следующей за ней и исследовать их на срезах.

При первой операции удалялся линзовый эпителий так, что чаша приходила в соприкосновение с эпителием, затягивающим рану после операции. При всех трех последующих операциях я удаляла только закладку линзы, если она образовалась, и на ее место сажала кусочек туловищного эпителия, взятого всегда со стадии ранней хвостовой почки. Были поставлены три основные серии, различающиеся тем, что в первой из них операции производились через каждые 2 дня, во второй через 6 и в третьей через 10 дней.

Гистологическая обработка материала показала, что продолжительность интервалов между операциями имеет существенное значение для индуцирующей способности чаши. Чем больше промежуток между операциями, моментами, когда чаше приходилось вновь действовать на эмбриональный эпителий, тем чаще образовывались линзы и лучше развивались даже после 3-й и 4-й операции. При 2-дневных промежутках индуцирующая способность чаши после нескольких индукций очень резко падает; после 4-й операции, когда чаша действует на эпителий в 5-й раз (так как в 1-й она оказывает влияние на эпителий при типичном развитии), только у одного головастика из 12 удачно оперированных наблюдается маленькая полая линза, у остальных нет никаких признаков изменения эпителия в направлении превращения в линзу.

При шестидневных промежутках картина линзообразования изменяется. После 2-й и 3-й операции наблюдается образование линзы хотя и не у всех зародышей, но все же чаще, чем в первой серии. Кроме того образованные линзы не обнаруживают признаков дефектного развития и дифференцируются, как обычно, на эпителий и клетки волокон. После 4-й операции из 19 зародышей у 7 образовались хорошо дифференцированные линзы, в то время как мы видели, что при 2-дневных интервалах после такой же операции только у одного зародыша трансплантат превратился в лентоид. И наконец при 10-дневных интервалах после 3-й операции почти у всех оперированных головастиков развились хорошие линзы. И даже после 4-й операции было отмечено, что линзы на оперированных сторонах только немного меньше, чем на неоперированных. Но возможно, что и это отличие впоследствии сглаживается. Можно было возразить, что при 10-дневных промежутках линзы образовались из края чаши и поэтому были лучше развиты, чем в предыдущих сериях. Но, во-первых, у бесхвостых амфибий линза из края чаши образуется не так легко и часто, как это здесь наблюдается, и, во-вторых, 10-дневного срока недостаточно для того, чтобы такая линза уже совсем отделилась от края чаши и с нею никак связана не была. Все образованные линзы лежат в зрачковом отверстии и окружены большим или меньшим количеством пигментных клеток, оставшихся от трансплантата.

Приведенные здесь данные позволяют сделать определенный вывод относительно индуцирующей способности чаши. Прежде всего на основании опытов 3-й серии можно сказать, что индуцирующая способность чаши в результате нескольких индукций почти не изменяется. Такой вывод как будто бы противоречит выводу предыдущей работы об истощении

индуцирующей способности чаши при повторных индукциях. Но такое противоречие только кажущееся. Оба вывода правильны. Каждая индукция сопровождается расходом морфогенных свойств, но, как показали опыты 3-й серии, эти свойства могут вновь восстанавливаться при соблюдении соответствующих условий.

Больше того, не только не ошибочен ранее сделанный вывод об истощении морфогенных свойств чаши, но без этих опытов был бы глубоко неправильным вывод, сделанный только на основании 3-й серии данной работы о неизменяемости индуцирующих свойств чаши при повторных индукциях. Только последовательное увеличение сроков между операциями дало мне возможность отметить, что индукция связана с расходом морфогенных свойств чаши, которые однако затем могут вновь восстанавливаться, возможно до первоначального состояния.

Таким образом эти опыты, в которых учитывается только морфологический эффект, показывают, что индукция связана с расходом формообразовательной энергии, являющимся повидимому результатом более активного физиологического состояния чаши в этот момент. Следовательно, если данные об исчезновении гликогена в клетках организатора^(3,4) указывают на возможность расхода энергии в период индукции, то приведенные здесь чисто морфологические опыты дают возможность предполагать не только расходование энергии, но и ее последующее восстановление.

Выводы, которые можно сделать на основании приведенных данных, сводятся к следующему: 1) каждая индукция линзы связана с расходом формообразовательной энергии в чаше, 2) чаша способна к восстановлению истраченной энергии, 3) для восстановления этой энергии чаше требуется определенный минимум времени, в данном случае равный приблизительно 10 дням.

Кафедра зоологии позвоночных и гидробиологии
гос. университета им. Сталина.
Тбилиси.

Поступило
5 V 1939.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Дж. Гексли и Г. де Бер, Экспериментальная эмбриология (1936).
² Н. А. Мануилова, ДАН, XVIII, № 9 (1938). ³ Woedermaan, Proceedings, XXXV, № 2 (1933). ⁴ Ibid., XXXV, № 4 (1933).