

ЦИТОЛОГИЯ

А. Л. ПОЛЕНОВ

**МОРФОЛОГИЯ НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫХ КЛЕТОК ГИПОТАЛАМУСА
И ВОПРОС О СВЯЗИ ЭТИХ КЛЕТОК С ГОНАДОТРОПНОЙ
ФУНКЦИЕЙ ГИПОФИЗА У САЗАНА И ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 10 VI 1950)

Исследования, посвященные нейросекреции у рыб⁽⁵⁻⁷⁾, касались, главным образом, чисто морфологического описания этого процесса в клетках двух гипоталамических ядер: *Nucleus magnocellularis praes-opticus tuberis* (*N. m. p.*) и *Nucleus lateralis tuberis* (*N. l. t.*). Основным недостатком этих работ было игнорирование условий существования изучаемых объектов, так как их биология не учитывалась. Попытки связать функцию нейросекреторных клеток с функциями гипофиза не привели к положительным результатам.

Задачей настоящего исследования являлось изучение морфологии нейросекреторных клеток *N. l. t.* и *N. m. p.*, а также установление предполагаемой функциональной связи этих ядер с гипофизом. Наличие нейронной связи с последним говорит в пользу этого предположения.

В лаборатории, где проводилась данная работа, детально изучается функциональная роль гипофиза в процессах размножения с учетом биологии изучаемых рыб. Поэтому представляло большой интерес выявить связь нейросекреции с гонадотропной функцией гипофиза с учетом биологии размножения изучаемого объекта.

Объектом настоящей работы являлись как половозрелые, так и неполовозрелые особи сазанов и карпов (*Cyprinus carpio*). Материал по сазану собирался (в весенне-летние месяцы) на реках Волге, Днепре, Куре и Сулаке. В качестве дополнительного (зимнего) материала использовался карп из прудовых хозяйств. Экспедиционный материал фиксировался в жидкости Буэна и окрашивался азаном по Гейденгайну, железным гематоксилином с докраской эозином и без докраски и тионином по измененной методике Нисселя (для выявления тигроида). Зимний материал, кроме того, обрабатывался осмием по Калачеву — Насонову (для выявления аппарата Гольджи) и серебрился по методу Гольджи — Дайнека (для выявления нейрофибрилл и аппарата Гольджи).

Широкий, несколько изогнутый тяж клеток *N. m. p.* тянется между эпендимой дна третьего желудочка и входом зрительных нервов — *tractus olfactohypothalamicus medialis*. Последний тракт отделяет *N. m. p.* от *N. l. t.*, клетки которого лежат вдоль вентральной стенки гипоталамуса. Мы разделяем *N. l. t.* на три части, которые связываются между собой отдельными клетками. Первая часть — сравнительно узкий тяж довольно рыхло лежащих клеток; вторая — латеральные плотные скопления клеток и третья — клетки, лежащие в области формирования волокон нейрогипофиза.

Весьма характерной чертой этих ядер является обильная их вакуляризация. Часто встречаются картины весьма тесного контакта капилляров с отдельными клетками. Эти два факта косвенно указывают на интенсивные процессы обмена веществ, происходящие в клетках этих ядер, повидимому, связанные с нейросекрецией.

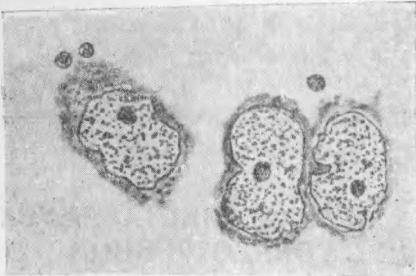


Рис. 1. Нейросекреторные клетки из *Nucleus lateralis tuberis* неполовозрелого сазана. Характерно очень слабое проявление полиморфизма ядер

мы имеем лишь зачатки полиморфизма ядер, выражющегося в виде незначительной складчатости их поверхности (см. рис. 1). Ядра содержат большое количество сравнительно грубых зерен хроматина. Число ядрышек колеблется от 1 до 6. Вещество Нисселя в виде мелких зерен, собранных в отдельные группы, расположено на периферии клетки. Методом осмирования и серебрения обнаружен аппарат Гольджи, имеющий вид узкоплетистой сети, окружающей ядро. Насколько нам известно из литературы, нами впервые установлено наличие нейрофибрилл в нейросекреторных клетках позвоночных. Нейрофибриллы чрезвычайно тонки и лежат по периферии тела клетки. Факт периферического расположения телец Нисселя и нейрофибрилл, уменьшение размеров телец Нисселя, а также утончение нейрофибрилл и уменьшение их количества указывают, что при совмещении двух функций: нервной и секреторной, в клетках в процессе дивергентной эволюции нервной ткани возникла соответствующая дополнительная локальная дифференцировка.

Секреторные процессы в клетках *N. m. p.* и *N. l. t.* половозрелых особей имеют различную морфологию. В клетках *N. m. p.* обнаружены „пустые“ бесцветные вакуоли. Они характерно расположены в околодядерной области и особенно во вдавлениях ядер (см. рис. 2). Иногда встречаются крупные вакуоли, лежащие по периферии клетки. Каких-либо сезонных изменений в клетках *N. m. p.* нам установить не удалось.

В клетках *N. l. t.* обнаружены сравнительно мелкие синие при окраске азаном гранулы (см. рис. 3 и 4). Можно проследить постепен-

Морфология клеток *N. m. p.* и *N. l. t.* в несекреторный период сходна. Это наиболее крупные клетки среди нейронов, расположенных в гипоталамусе. Самые крупные из них имеют размеры до $65 \times 42 \mu$ по главным осям клетки. Характерной чертой морфологии нейросекреторных клеток у половозрелых особей является полиморфизм их ядер. Здесь встречаются кольцевые, полуулунные и многодольчато-ветвистые ядра (см. рис. 2, 3, 4). У неполовозрелых особей

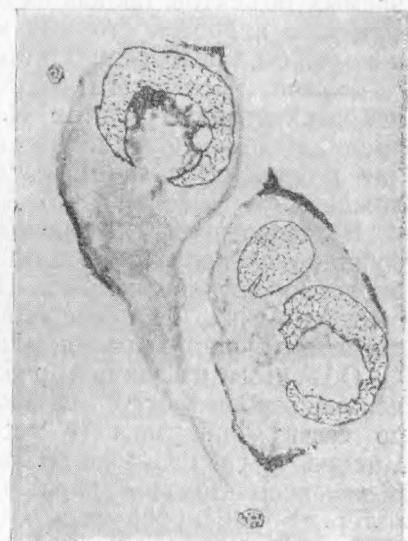


Рис. 2. Нейросекреторные клетки из *Nucleus magnocellularis praeopticus* половозрелого карпа. Характерный полиморфизм ядер и групповое периферическое расположение нисселеевского вещества. В цитоплазме, особенно во владине ядер, видны „пустые“ бесцветные вакуоли различных размеров

ный рост величины и количества гранул и также изменение интенсивности их окраски. Ввиду характерного появления гранул в области расположения аппарата Гольджи, мы предполагаем, что гранулы возникают в связи с последним.

Имея ряд наглядных картин, где мы видим, как гранулы располагаются в начальных участках аксона (см. рис. 4), а также указания на подобный факт ряда авторов (³, ⁴, ⁵), делаем вывод, что при этой форме секреции единственным путем выведения секрета является аксон. У неполовозрелых особей никаких явлений секретообразования мы не обнаружили.

В клетках N. l. t. находим установлены некоторые сезонные изменения, которые будут изложены ниже.

Учитывая анатомическую близость клеток N. l. t. с гипофизом и зная, что эта железа обладает у рыб морфологически отчетливо выраженной гонадотропной функцией, мы предположили, что секреторная функция этих клеток связана с секреторной функцией гипофиза, а следовательно,

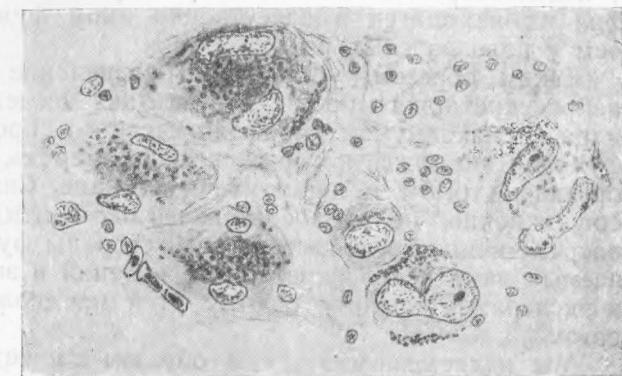


Рис. 3. Нейросекреторные клетки из Nucleus lateralis tuberis ♀ сазана в период нереста. Клетки содержат наибольшее количество крупных синих при окраске азаном гранул секрета

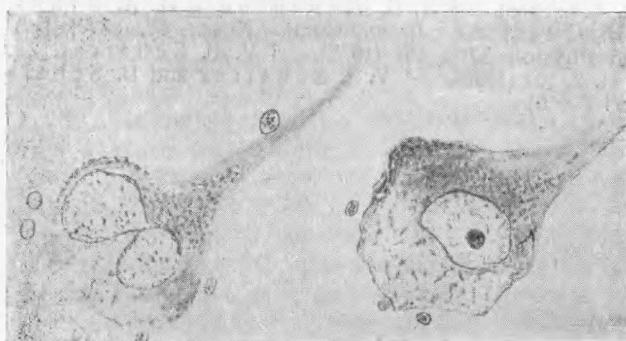


Рис. 4. Нейросекреторные клетки из Nucleus lateralis tuberis ♀ сазана в период нереста. Характерно бурное выделение гранул секрета в аксон. Гранулы секрета внутри самого аксона

жено только 3—7 клеток с картинами секретообразования и никогда не обнаружено картин выделения гранул секрета в аксон. В этот период в промежуточной доле гипофиза наблюдаются лишь процессы внутриклеточного секретообразования, сопровождающиеся нарастанием базофилии клеток, продуцирующих гонадотропный гормон, и никаких картин экскреции коллоида в корни нейрогипофиза еще не наблюдается. В это же время наблюдается образование в указанных клетках резко ацидофильных гранул секрета (интрацеллюлярный колloid). Наиболее бурные картины секретообразования и выделения секрета в аксон в клетках N. l. t. (см. рис. 3 и 4) совпадают во времени с максимумом

и с процессами размножения. Для решения этого вопроса мы прибегли к сравнению состояний клеток N. l. t. с изменениями, происходящими в клетках промежуточной доли гипофиза, в которой, как это морфологически (¹) и экспериментально (²) доказано у костистых, происходит образование гонадотропного гормона.

При изучении гипоталамуса половозрелых особей в зимний период в N. l. t. было обнару-

экскреторной активности клеток промежуточной доли гипофиза, а именно: май, начало июня при повышении температуры воды до 18° и выше. Далее в июле — августе в N. l. t. отмечаются отдельные клетки, содержащие секрет, а в промежуточной доле гипофиза наблюдаются отдельные скопления клеток, содержащие ацидофильный коллоид.

При толковании отсутствия признаков секреции в клетках N. l. t. у неполовозрелых особей следует принять во внимание, что и гипофиз их находится в качественно ином функциональном состоянии, чем у половозрелых рыб.

Таким образом, установлено совпадение во времени максимума нейросекреторного процесса в клетках исследованного вегетативного ядра с максимумом морфологического проявления гонадотропной функции гипофиза, который, в свою очередь, совпадает с переходом организма рыбы в нерестное состояние. Синхронность этих процессов, конечно, не дает еще права окончательно решить вопрос о непосредственной зависимости этой стороны функции гипофиза от изучаемых нами нейросекреторных явлений и заставляет нас обратиться к экспериментальному анализу этой предполагаемой функциональной связи.

Мы надеемся, что таким образом сможет быть установлена роль N. l. t. как посредника между гипофизом и экстрапрессорами, а через них с комплексом условий, требуемых организмом рыбы данного вида или биологической группы для перехода в нерестное состояние.

Лаборатория основ рыбоводства

Поступило
6 V 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Гербильский, Тр. лаборатор. основ рыбоводства, 1 (1947). ² Б. Н. Казанский и Г. М. Персов, ДАН, 61, 41 (1948). ³ Л. Б. Левинсон и Г. И. Платонова, ДАН, 60, 129 (1948). ⁴ Л. Б. Левинсон и И. А. Утина, ДАН, 66, 269 (1949). ⁵ Н. Н. Charlton, Journ. Comp. Neur., 54, 237 (1932). ⁶ V. E. Scharrer, Zs. f. vergl. Physiol., 1763, 491 (1932). ⁷ V. E. Scharrer, Zs. f. Anat. u. Entwickl.-Mech., 106, N. 2, 162 (1936). ⁸ V. E. Scharrer and B. Scharrer, Physiol. Rev., 25, No. 1, 171 (1945).