

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<sup>(5-7)</sup>, касались, главным образом, чисто морфологического описания этого процесса в клетках двух гипоталамических ядер: Nucleus magnocellularis praе-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 Ниссля (для выявления тигроида). Зимний материал, кроме того, обрабатывался осмием по Калачеву — Насонову (для выявления аппарата Гольджи) и серебрился по методу Гольджи — Дейнека (для выявления нейрофибрилл и аппарата Гольджи).

Широкий, несколько изогнутый тяж клеток N. m. p. тянется между эпэндимой 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 васкуляризация. 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.

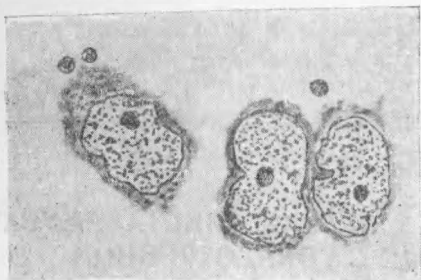


Рис. 1. Нейросекреторные клетки из Nucleus lateralis tuberosus неполовозрелого сазапа. Характерно очень слабое проявление полиморфизма ядер

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, полулунные и многодольчато-ветвистые ядра (см. рис. 2, 3, 4). У неполовозрелых особей

мы имеем лишь зачатки полиморфизма ядер, выражающегося 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 Ниссля в виде мелких зерен, собранных в отдельные группы, расположено на периферии клетки. Методом осмирования и серебрения обнаружен аппарат Гольджи, имеющий вид узкопетливой 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 Ниссля и нейрофибрилл, уменьшение размеров телец Ниссля, 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 околядерной 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-

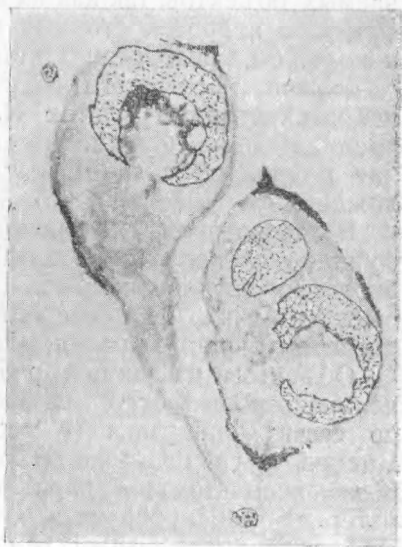


Рис. 2. Нейросекреторные клетки из Nucleus magnocellularis praеоpticus половозрелого карпа. Характерный полиморфизм ядер и групповое периферическое расположение нисселевского вещества. В цитоплазме, особенно во вдавлении ядер, видны „пустые“ бесцветные вакуоли различных размеров

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 (<sup>3</sup>, <sup>4</sup>, <sup>5</sup>), делаем вывод, что при этой форме секреции единственным путем выведения секрета является аксон. У неполовозрелых особей никаких явлений секретобразования мы не обнаружили.

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

Учитывая анатомическую близость клеток N. l. t. с гипофизом и зная, что эта же-

леза обладает у рыб морфологически отчетливо выраженной гонадотропной функцией, мы предположили, что секреторная функция этих клеток связана с секреторной функцией гипофиза, а следовательно,

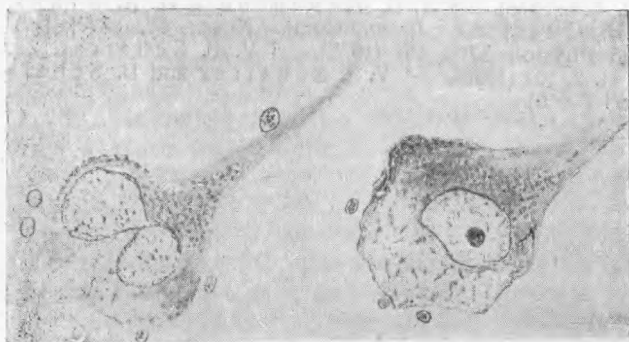


Рис. 4. Нейросекреторные клетки из Nucleus lateralis tuberculi ♀ сазана в период нереста. Характерно бурное выделение гранул секрета в аксон. Гранулы секрета внутри самого аксона



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

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 (<sup>1</sup>) и экспериментально (<sup>2</sup>) доказано у костистых, происходит образование гонадотропного гормона.

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

жено только 3—7 клеток с картинами секретобразования и никогда не обнаружено картин выделения гранул секрета в аксон. В этот период в промежуточной доле гипофиза наблюдаются лишь процессы внутриклеточного секретобразования, 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 коллоид). Наиболее бурные картины секретобразования и выделения секрета в аксон в клетках N. l. t. (см. рис. 3 и 4) совпадают во времени с максимумом

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 экстрорецепторами, 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

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