Доклады Академии наук СССР
1955. Том 101, № 2

ГИСТОЛОГИЯ

А. В. ЗАЙЦЕВ

ВОПРОСЫ НЕЙРОСЕКРЕТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТОК ГИПОТАЛАМИЧЕСКИХ ЯДЕР У ЩУКИ И САЗАНА В СВЯЗИ С СЕЗОННЫМ ПРОЯВЛЕНИЕМ ГОНАДОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ГИПОФИЗА

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 2 XII 1954)

Рыбы, в частности костистые, представляют удобный объект для исследования процесса нейросекреции ([9–12]). Однако все работы, посвященные этому вопросу, как уже недавно отмечалось ([6]), дают в основном морфологическое описание нейросекреторной деятельности ганглиозных клеток гипоталамических ядер (бокового — Nucleus lateralis tuberis и преоптического — Nucleus magnocellularis praeopticus) и не учитывают условий существования исследуемых организмов. Поэтому все попытки выяснить связь нейросекреторной деятельности ядер гипоталамуса с функцией гипофиза оказались безуспешными.

Широкое применение в практике рыбоводства метода гипофизарных инъекций требует всесторонних и глубоких знаний строения и функции гипофиза рыб ([2]). Многие работы вскрывают ошибочность односторонних гуморалистических концепций и показывают, что эндокринные железы следует рассматривать как существенные звенья нервной регуляции ([1,7,8]).

В настоящей работе выясняются закономерности изменений в эндокринной и нервной системах костистых рыб в связи с половым циклом. Для решения этих вопросов в качестве объекта исследования были избраны щука (Esox lucius L.) и сазан (Cyprinus carpio L.), резко отличающиеся как по характеру нереста (единовременный и порционный), так и по его срокам (ранневесенний и летний).

Материал, собранный на р. Десне (Московской обл.), на Глубоком Озере (Рузский район Московской обл.— биостанция ИМЖ АН СССР), а также на Химкинском и Рыбинском водохранилищах в период 1947—1949 гг. фиксировался в ценкер-формоле, частично в Буэне и жидкости Альтмана и Шампи. Заливка велась через целлоидин и хлороформ в парафин. Срезы толщиной 4—10 μ красились преимущественно азановым методом по Гейденгайну и кислым фуксином с докраской по Маллори. Для выявления тонкой ядерной структуры применялся гематоксилин по Рего и метод Фельгена с докраской метилгрюн-пиронином.

У человека, по словам Павлова, гипоталамус — это широкая дорога, у которой имеются свои центры, в которых скопляются раздражения, идущие из внутреннего мира, т. е. от всех наших органов ([5]). В отношении рыб предполагается, что нервные импульсы, регулирующие секреторную деятельность гипофиза, исходят из гипоталамической области промежуточного мозга. Как известно, аксоны ганглиозных клеток бокового и преоптического ядер проходят в нервную долю гипофиза ([6]). По ряду признаков эти клетки сразу можно отличить от других нервных элементов. По нашим данным, как у щуки, так и у сазана они выделяются своими раз-

мерами: 50—60 × 20—35 μ. Скопления таких клеток богато васкуляризированы. Очевидно, последние несут функцию как нервных, так и секреторных клеток, вырабатывающих капли коллоида. Тесный контакт этих клеток с капиллярами позволяет предполагать их участие в регуляции обмена веществ, связанного с явлениями нейросекреции.

Насколько известно из литературы, нами впервые рассматриваются сезонные изменения нейросекреторной деятельности гипоталамических ядер бокового и преоптического щуки в сравнении с соответствующими изменениями у сазана. При учете видовых особенностей их репродуктивного процесса вполне оправдал себя сравнительно-морфологический метод. В опытах использовались половозрелые особи обоего пола, так как у неполовозрелых особей нейросекретообразования можно было не всегда ожидать (6).

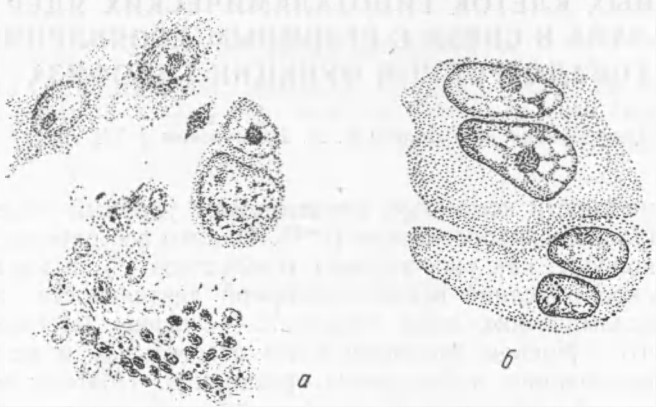


Рис. 1. *а* — глиальные клетки нейрогипофиза самки щуки, *б* — ганглиозные клетки бокового ядра гипоталамуса щуки до нереста. Признаков нейросекреции еще нет. Ок. 10×, об. 90

Осенью состояние покоя клеток бокового и преоптического ядер щуки (отсутствие внутриплазменных и внутриядерных вакуолей, полиморфизма ядер и капель нейросекрета) совпадает с преобладанием в переходной зоне и промежуточной доле гипофиза хромофобов и слабой базофилии, а также с отсутствием каких-либо признаков секреции хромофилов. Последнее свидетельствует о чрезвычайно слабом проявлении его гонадотропной функции, что подтверждается плотным расположением глиальных волокон в корнях нейрогипофиза и отсутствием среди них продуктов секреции. Выстилающие дно воронки промежуточного мозга эпендимные клетки находятся в покое (см. рис. 1).

У сазана осенью состояние покоя наблюдается лишь в боковом ядре. В преоптическом же клеточные ядра уже полиморфны, и изредка встречаются маленькие капли нейросекрета. Однако все это трудно связать с проявлением гонадотропной функции гипофиза, так как корни нейрогипофиза не содержат гормональных продуктов и явлений нейрокринии не наблюдается.

Зимой среди ганглиозных клеток бокового ядра щуки встречаются двуядерные формы с внутриядерными вакуолями. По ряду данных это связано только с началом их нейросекреторной деятельности (12) (капли секрета в них редки, плазма мелкозерниста, а ядро не фрагментировано), что совпадает с отсутствием активизации секреторной деятельности клеток аденогипофиза. В клетках преоптического ядра уже могут встречаться капли нейросекрета, однако в целом это явление трудно связать с малой активностью гипофизы.

У сазана в боковом ядре зимнее покойное состояние резко отличается от летнего — активного. Корни нейрогипофиза и воронка не содержат секрета. Эпендимные клетки продолжают оставаться в покое. В то же

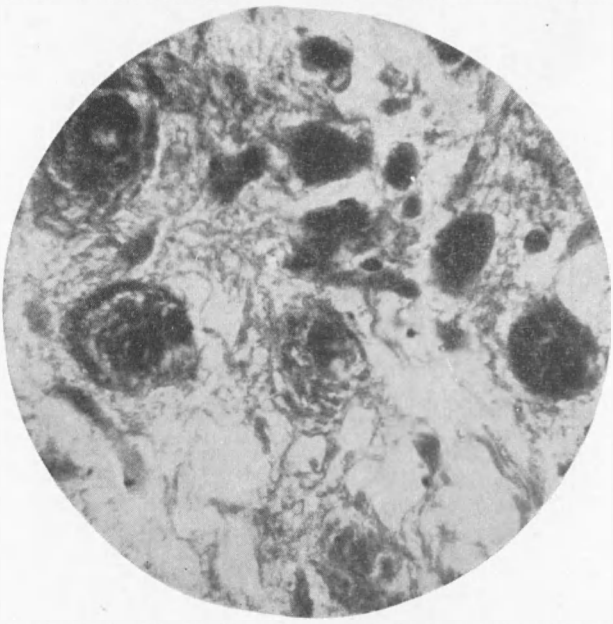


Рис. 2. Ганглиозные клетки преоптичéского ядра сазана в активном состоянии (февраль); каплями секрета загружены ядра и плазма. Ядра фрагментированы. Ок. 10 ×, об. 95

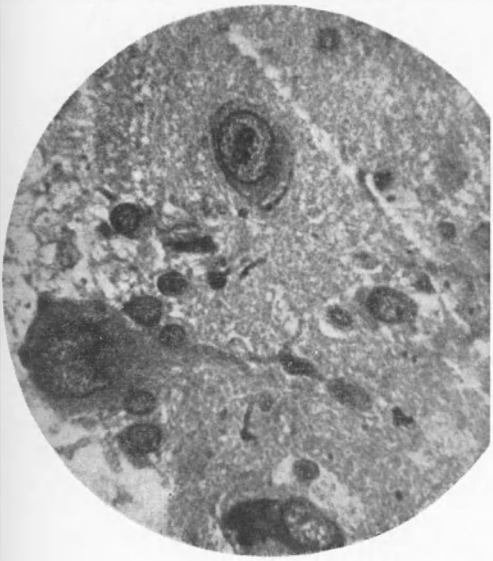


Рис. 3. Первый нерест сазана (июнь). Активное состояние ганглиозных клеток бокового ядра. Изменение ядрышек и фрагментация ядер. Отделение капель нейросекрета. Ок. 10 ×, об. 95

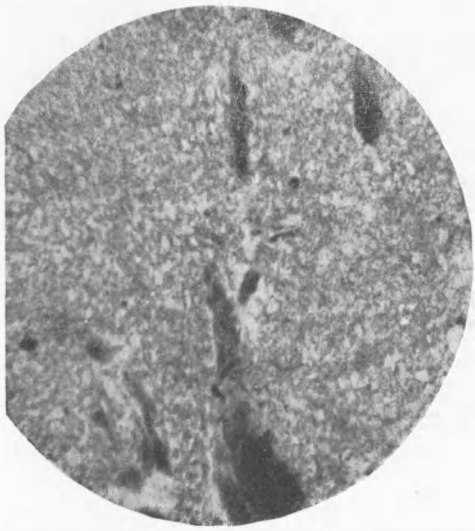


Рис. 4. Клетки бокового ядра щуки во время нереста. Наблюдается продвижение капель секрета в аксоне и фрагментация клеточных ядер. Ок. 10 ×, об. 95

время в преоптическом ядре сазана, как и у линя ([12]), капли нейросекрета могут выходить в аксон и продвигаться к гипофизу (см. рис. 2). В ядрах его клеток содержится 1—6 ядрышек. Когда они гипертрофируются, капли секрета не образуются. В ядрах же клеток, в плазме которых содержатся капли ацидофильного секрета, ядрышко часто отсутствует. Нам кажется, что здесь следует искать взаимообусловленную связь

Клеточная дифференцировка, накопление секреторных гранул в базофилах и опустошение первых вакуолей в переходной зоне совпадают у сазана с завершением сперматогенеза и вителлогенеза (IV стадия), т. е. можно предполагать, что именно этот отдел ответственен за начало проявления гонадотропной функции гипофиза. Однако отмеченную выше донерестовую деятельность преоптического ядра с функцией гипофиза связать трудно, так как к нересту она снижается.

Во время нереста щуки ярко проявляются картины нейросекреции — вакуолизация ядер и плазмы, изменения ядрышек и вещества Ниссля, полиморфизм, изрезанная форма ядер. Наблюдается также продвижение капель секрета в аксоне ([3,4]), особенно бокового ядра (рис. 4), где все эти картины совпадают с бурным проявлением гонадотропной функции гипофиза (а именно его переходной зоны, когда идет массовое поступление продуктов секреции в корни нейрогипофиза и воронку при одновременном их потреблении самим организмом — переход из IV стадии зрелости в V). В это время активно секретируют эпендимные клетки.

Покойное донерестовое состояние в боковом ядре сазана в течение первого нереста сменяется активным (полиморфизм и фрагментация ядер, отделение капель нейросекрета в аксон и изменения ядрышек (рис. 3)). У сазана и зеркального карпа в этом же ядре, как известно, во время нереста наблюдаются изменения в тигроидном аппарате и аппарате Гольджи ([6]).

В преоптическом ядре сазана, наоборот, нейросекреторная деятельность не только не повышается, а даже снижается: выход капель секрета в аксон не наблюдается ([3, 4, 6]). Наличие в воронке резорбирующегося коллоида доказывает, что у сазана, как и у щуки, одновременно с процессом накопления продуктов секреции гипофиза, гипоталамических ядер и эпендимных клеток идет активное их потребление организмом.

Ко второму нересту сазана вместе с меньшим проявлением гонадотропной функции гипофиза особенно заметно снижается деятельность бокового ядра.

К концу единовременного нереста щуки при резком истощении клеток аденогипофиза, опустошении воронки и корней нейрогипофиза наиболее резко падает нейросекреторная деятельность в боковом ядре у самок. У самцов щуки, при растянутом нересте, эти процессы выражены значительно слабее.

Активизация нейросекреторной деятельности в боковом ядре щуки проходит всегда одновременно с возбуждением секреции аденогипофиза, что особенно заметно во время нереста. Все это позволяет предполагать наличие тесной взаимосвязи между этими частями организма. В преоптическом ядре такая связь не всегда выявляется.

У сазана даже к концу первого нереста, когда отделяются наибольшие порции икры и спермы, картины истощения гипофиза выражены заметно слабее, чем у щуки, что и отражается в более слабой нейросекреторной деятельности обоих ядер гипоталамуса. В отличие от щуки у сазана при этом проявляются не половые, а только индивидуальные различия. Сезонные изменения нейросекреторной деятельности у сазана можно проследить четко только в боковом ядре. Как и у щуки, в этом ядре они тесно связаны с проявлением гонадотропной функции гипофиза. В преоптическом ядре сазана нейросекреторный ритм также не совпадает с сезонными изменениями в гипофизе.

Тесная как структурная, так и функциональная связь гипофиза и эпендимных клеток воронки промежуточного мозга костистых рыб с гипоталамическими ядрами (особенно с боковым) позволяет предполагать наличие у ряда рыб (в частности, у сазана и особенно у щуки) единой нейрогуморальной системы регуляции процесса размножения.

Институт морфологии животных им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
30 XI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] К. М. Быков, Кора головн. мозга и внутр. органы, 1947. [2] Н. Л. Гербильский, Тр. Лабор. основ рыбоводства, 1 (1947); 2 (1949). [3] Л. Б. Левинсон, Г. И. Платонова, ДАН, 60, № 1 (1948). [4] Л. Б. Левинсон, И. А. Утина, ДАН, 66, № 2 (1949). [5] И. П. Павлов, Полн. собр. соч., 3, кн. 2, 420—421 (1951). [6] А. Л. Поленов, ДАН, 73, № 5 (1950). [7] Р. П. Ольнянская, Кора головн. мозга и газообмен, 1950. [8] И. А. Эскин, Гормоны овариального цикла и нервн. система, 1950. [9] S. L. Palay, J. Comp. Neur., 82, № 2 (1945). [10] V. E. Scharrer, Zs. f. vergl. Physiol., 17, H. 3 (1932). [11] V. E. Scharrer, Zs. f. Anat. u. Entwickl.-Mech., 106, H. 2 (1936). [12] V. E. Scharrer, B. Scharrer, Biol. Rev., 12, 12, No. 1 (1937).