

УДК 611—018.46

Т. М. ЗИНИНА, Э. С. ГУЛЬЯНЦ, Л. П. СИЗЯКИНА

СУБФОРНИКАЛЬНЫЙ ОРГАН МОЗГА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Представлена гистофизиологическая характеристика СФО мозга крыс, в которой определяющее значение принадлежит сосудистонейрональным элементам у интактных животных, а также в условиях угнетения и усиления функциональной активности. Установлены альвеолярное строение СФО мозга, наличие крупных нервных клеток, капиллярной сети с характерным ветвлением сосудов и венозными синусоидами, что сближает гистофизиологию СФО мозга и ГНС. Показано, что особенно значимой для морфофункционального состояния СФО мозга является активность щелочной фосфатазы и ацетилхолинэстеразы.

Установление эндокринной функции гипоталамо-нейрогипофизарной, нейросекреторной системы (ГНС) явилось стимулом для поиска других секреторных образований мозга, обладающих способностью к выработке нейрогормонов. В последние годы такие свойства связывают с деятельностью органов циркумвентрикулярной системы мозга, среди которых наименее изучен в морфологическом и функциональном отношении субфорникальный орган (СФО) мозга. СФО представлен небольшим утолщением роstralной стенки III желудочка вдоль средней линии между интервентрикулярными отверстиями, в месте соединения сосудистых сплетений III и боковых желудочков мозга, у перехода свода в его передние колонны [3, 5, 8]. Характер регулирующих влияний СФО мозга на стимулы экзо- и эндогенной природы до настоящего времени недостаточно обоснован. Имеются указания на усиление синтеза РНК и включение метки при радиоизотопном исследовании таких моделей, как изменение осмотического давления среды, гиповолемия и гипертония [4, 6].

В настоящем исследовании использованы фармакологические воздействия, обладающие способностью отчетливой активации и угнетения функции ГНС [1, 2]. При этом предполагали однотипный характер реакции структур СФО мозга и ГНС. Задачу исследования составила гистофизиологическая характеристика структурных составляющих СФО мозга в различных режимах его функционирования по результатам ферментно- и гистохимического анализа.

Материал и методика

Опыты выполнены на 30 половозрелых крысах-самцах весом 150—180 г, которые разделены на три группы. Первую составили интактные

животные (контроль), крысам второй группы внутримышечно вводили аминазин в дозе 50 мг/кг, третьей фенамин в дозе 1 мг/кг. Известно, что высокие дозировки указанных веществ обеспечивают постоянное изменение режима функционирования нейрогормональных структур мозга, в частности ГНС, с функциональными и ультраструктурными проявлениями их угнетения и активации соответственно [1, 7]. Спустя 3 часа после введения аминазина и фенамина крысы декапитировали. Срезы мозга, содержащие СФО, фиксировали в 10% формалине, смесях Карнуа, Шабадша и Буэна. Общий белок выявляли по Даниелли и Гейеру, ШИК-позитивные вещества—по Шабадшу, ацетилхолинэстеразу—по Карновскому-Рутсу, секреторный материал—с помощью альдегид-фуксина по Гомори. Активность кислой и щелочной фосфатаз определяли в кристатных срезах по Гомори после предварительной фиксации в формол-кальциевой смеси. Гистоэнзиматические реакции оценивали качественно. Кроме того, использовали обзорные методы окрашивания и гистотопографические срезы мозга, содержащие СФО.

Результаты и обсуждение

Микроанатомическое положение СФО в циркумвентрикулярной системе мозга, его топические отношения с окружающими структурами хорошо прослеживаются на фронтальных срезах мозга (рис. 1). При гистологическом исследовании СФО мозга богато васкуляризован (рис. 2, а) и обладает альвеолярным строением. Оно определяется взаимноперпендикулярным направлением внутриорганных артериальных сосудов типа артериол и обилием венозных синусоидов. Сосудистые петли ограничивают участки паренхиматозных элементов—своеобразные альвеолы, среди клеточных элементов которых преобладают типичные нейроны с крупными ядрами и светлой цитоплазмой (рис. 2, б). Цитоплазма нервных клеток СФО мозга обладает высокой активностью ацетилхолинэстеразы (рис. 2, в). Среди клеток, образующих глиальный остов СФО мозга, встречаются «длинные клетки», имеющие веретенообразную форму, интенсивно оксифильную цитоплазму и крупное вытянутое ядро.

У интактных крыс СФО мозга характеризуется высоким уровнем обменных процессов, в частности высокой активностью кислой фосфатазы, которая выявляется в цитоплазме и ядрах паренхимных элементов с выраженной неравномерностью распределения (рис. 3, а). В ножках СФО и эпендиме сосудистых сплетений градиент активности выше, чем в теле. Щелочная фосфатаза характеризуется интенсивностью реакции в стенках У-образно ветвящихся сосудов, архитектоника которых напоминает их структуру в задней доле гипофиза, а также венозных синусоидов (рис. 3 г). Активность ацетилхолинэстеразы также связана со стенками капилляров и цитоплазмой паренхимных клеток, преимущественно нейронов, и их отростков, и значительно ниже в других типах клеток (рис. 2, в). В цитоплазме «длинных клеток», стенках капилля-

ров и синусоидов в умеренном количестве выявляется ШИК-положительный материал, который практически отсутствует в других микроструктурах. В клеточных элементах СФО мозга реакция на суммарный белок значительно выше, чем в строме (рис. 2, а). Альдегид-фуксино-

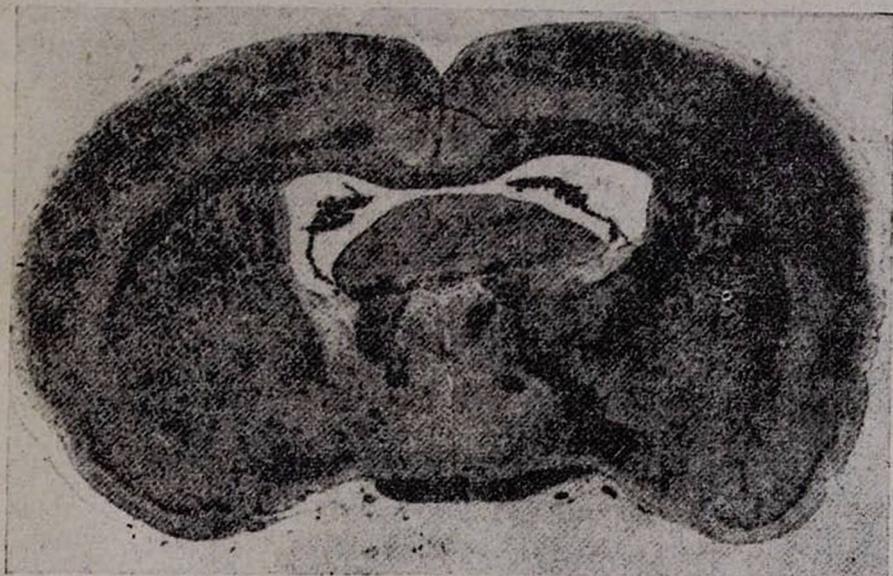


Рис. 1. Поперечный срез головного мозга крысы на уровне зрительного перекреста. Стрелками указан субфорникальный орган мозга.

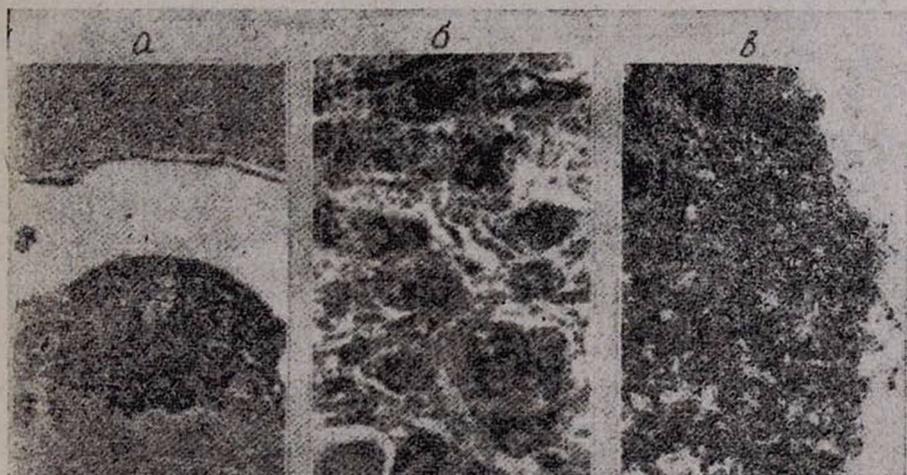


Рис. 2. Общий вид и особенности строения субфорникального органа мозга а—общий вид. Ок. 10, об. 9. Окраска по Гейеру; б—группа крупных нейронов. Ок. 10, об. 60. Иммуноокраска гематоксилин—эозином; в—активность ацетилхолинэстеразы. Ок. 10, об. 40. Реакция Карновского—Рутса.

фильный материал в цитоплазме нервных и эпендимных клеток не выявлен.

При введении аминазина градиент активности кислой фосфатазы практически не меняется по сравнению с контрольными животными (рис. 3, б). В цитоплазме паренхимных клеток различимы мелкие, диффузно-рассеянные гранулы осадка сульфида свинца при интенсивном чернении ядер. В то же время отчетливо заметно снижение активности щелочной фосфатазы. При этом число выявляемых стенок сосудов рез-

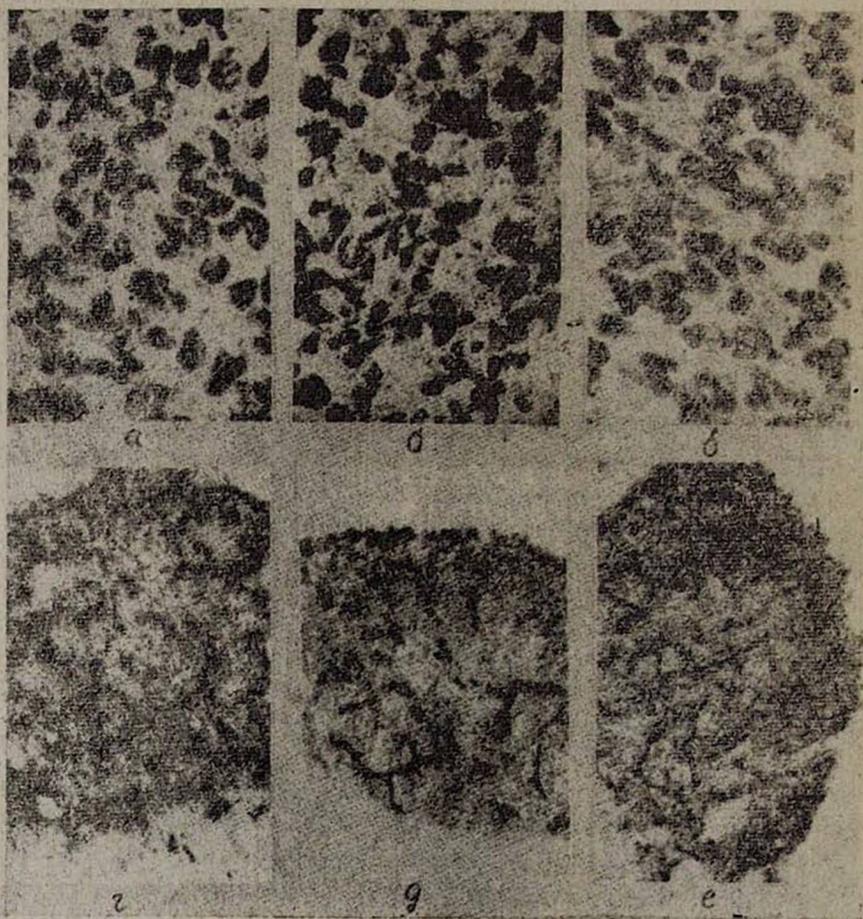


Рис. 3. Гистофизиологическая характеристика субфронтального органа мозга. а—в—активность кислой фосфатазы. Ок. 10, об. 40; г—е—активность щелочной фосфатазы; г, д—ок. 10, об. 40; е—ок. 10, об. 10; а, г—норма; б, д—введение аминазина; в, е—введение фенамина. Реакция Гомори.

ко уменьшается, нередко чернятся их отдельные фрагменты, в результате чего характерный сосудистый рисунок СФО мозга изменяется (рис. 3, д). Возникают крупные «бессосудистые» поля на территории СФО мозга. Указанная тенденция свойственна содержанию общего белка и

РНК, снижение запасов которых происходит в нервных и эпендимных клетках, формирующих поверхностную выстилку СФО мозга. Активность ацетилхолинэстеразы характеризуется отчетливой неравномерностью, при этом она наиболее высока в базальных отделах, снижается в поверхностных и ниже всего в центральных участках СФО мозга. ШИК-позитивный материал в значительном количестве сосредоточен в стенках сосудов и цитоплазме «длинных клеток». Альдегидфуксифильный материал не выявлен.

При введении фенамина заметно возрастает активность кислой фосфатазы с увеличением количества гранул ферментного осадка в цитоплазме нервных и эпендимных клеток (рис. 3, в). Резко возрастает активность щелочной фосфатазы, в особенности в периферических отделах СФО мозга, стенки сосудов которых диффузно чернятся на значительном протяжении (рис. 3, е). Заметно снижается активность ацетилхолинэстеразы, которая связана по преимуществу с цитоплазмой отдельных нейронов у основания СФО мозга. Снижено и отчетливо неравномерно содержание суммарного белка. ШИК-позитивный материал выявляется в значительном количестве подобно интактным животным. Альдегид-фуксифильный материал не выявлен.

Полученные данные позволяют заключить, что гистофизиологические особенности СФО мозга определяет его сосудисто-нейрональная архитектура как у интактных животных, так и в условиях изменения режима функционирования. Альвеолярное строение, обилие крупных нервных клеток с отростками, наличие капиллярной сети с характерным ветвлением стенок сосудов и венозными синусоидами, ингибирующее влияние аминазина и активирующее фенамина на морфофункциональную характеристику сосудистых и нервных структур сближают гистофизиологию СФО мозга и ГНС. Обращает внимание также ферментнохимическая и гистохимическая гетерогенность центральных и краевых отделов СФО мозга, которая позволяет связать активные участки выведения его нейрогормональных продуктов с периферическими отделами.

Указанные сведения могут иметь значение для диагностики морфофункционального состояния СФО мозга, в которой «маркерными» методами может служить выявление активности щелочной фосфатазы и ацетилхолинэстеразы.

ЦНИЛ Ростовского государственного
медицинского института

Поступила 7/1 1978 г.

Տ. Գ. ԶԻՆԻԱ, Է. Ս. ԳՈՒԼՅԱՆՑ, Լ. Պ. ՍԻՂՏԱԿԻՆԱ

ՈՒՂԵՂԻ ՍՈՒՔՖՈՐՆԻԿԱԼ ՕՐԳԱՆԸ (ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ-
ՀԻՍՏՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ)

Ներկայացված է առնետների ուղեղի սուբֆորնիկալ օրգանի հիստոֆիզիոլոգիական բնութագիրը, որի համար որոշիչ նշանակություն ունեն անոթա-

նյարդաբջիջային էլեմենտները ինտակտ կենդանիների մոտ: Արձանագրված են ուղեղի սուբֆորնիկալ օրգանի ավիեոլային կառուցվածք, խոշոր նյարդային բջիջների առկայություն, մազանոթային ցանց առանձնահատուկ անոթների ճյուղավորմամբ և երակային սինուսոիդներով, որը մոտեցնում է ուղեղի սուբֆորնիկալ օրգանի հիստոֆիզիոլոգիան հիպոթալամո-նյարդահիպոֆիզային նյարդահյութազատական համակարգին: Յույց է տրված, որ ուղեղի սուբֆորնիկալ օրգանի մորֆոֆունկցիոնալ վիճակի համար առանձնապես կարևոր է հիմնային ֆոսֆոտազայի և ացետիլխոլինէսթերազայի ակտիվությունը:

T. M. ZININA, E. S. GOULYANTS, L. P. SIZYAKINA

SUBPHORNICAL ORGAN OF THE BRAIN (EXPERIMENTAL-HISTOLOGIC INVESTIGATION)

The histophysiological characteristics of subphornical organ of the brain, where neurovascular elements in intact animals have determining significance, is given in the article.

The subphornical organ has been studied in conditions of depression and aggravation of the functional activity as well. The alveolar structure of SPO of the brain, presence of large nervous cells and capillary network with peculiar branched vessels and venous sinusoids have been revealed.

It is shown, that for morphofunctional state of SPO of the brain the most significant is the activity of alkaline phosphatase and acetylcholinesterase.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Войткевич А. А., Дедов И. И. Ультраструктурные основы гипоталамической нейросекреции. М., 1972.
2. Гульянц Э. С., Ермакова М. Е. В сб.: Материалы VII Всес. конф. по электрофизиологии ЦНС. Каунас, 1976, стр. 154.
3. Akert K., Schweiz. Arch. Neurol., Neurochir., Psychiatr., 1967, Bd. 100, S. 1.
4. Palkovits M. Endocrinol. Exp., 1969, 3, 4, 215.
5. Rudert H., Wetzig H., Zellforsch Z. 1965, 65, 790.
6. Rühl M., Emisch A. В сб.: Материалы VII международн. симпоз. по нейросекреции. Эволюц. аспекты нейроэндокринологии. Л., 1976, стр. 135.
7. Singh K., Dominic C. Ann. d'Endocrinol. (Paris), 1974, 35, 21.
8. Watermann R., Abdel-Messeich J. Z. Morph. u. Ökol. Tiere, 1957, 45, 603.