

УДК 591.481 : 594

НЕЙРОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЙРОНОВ БУККАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ МОЛЛЮСКА КАТУШКИ РОГОВОЙ (*PLANORBIS CORNEUS*)*

Л. Ф. Бурчинская

(Институт физиологии АН УССР)

Буккальные ганглии брюхоногих моллюсков ряд авторов рассматривает как первые симпатические ганглии. С этой точки зрения интересно выявить их морфологические особенности, тем более, что в литературе таких данных нет.

В результате обследования буккальных ганглиев пресноводного моллюска *Planorbis corneus* нейрогистологическими и гистохимическими методами мы можем дать следующее описание их строения.

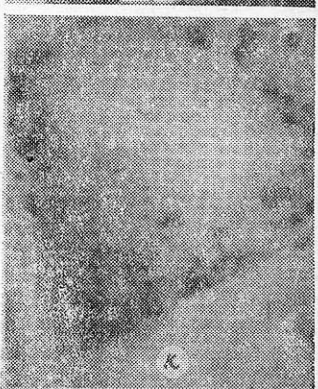
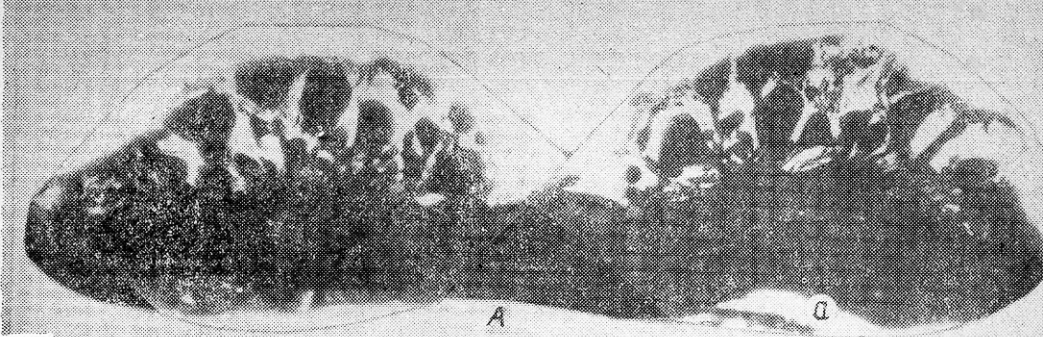
Буккальные ганглии являются парными образованиями овальной формы, они связаны между собой комиссурой и окружены общей соединительнотканной капсулой (рис., А). От каждого ганглия отходят одна коннектива к окологлоточному нервному кольцу и пять нервных стволов, соединяющих ганглии с периферией (мышцами переднего отдела пищеварительного тракта и слюнными железами).

Нейроны в ганглиях расположены по периферии, размеры клеток от 10—20 до 100—200 μ . К последним относятся так называемые «гигантские» нейроны, число которых строго постоянно: в правом ганглии — 4, в левом — 2 гигантские нервные клетки. Основная масса клеток имеет поперечник около 50—70 μ .

В нейронном составе буккальных ганглиев имеются те же типы клеток, которые описаны нами в центральных ганглиях данного моллюска (Торская и др., 1968). Однако, если в центральных ганглиях преобладают униполярные и псевдоуниполярные формы нейронов, то в буккальных доминируют двуотростчатые и многоотростчатые нейроны (рис., б, г, д, е). Недифференцированные округлые нейробластоподобные элементы не собраны в комплексы, как в окологлоточном кольце, а группками лежат у основания ганглиев и среди волокон.

Отростки нейронов сплетаются в нейропиль, который образует как бы основание ганглиев (рис., а) и переходит в комиссуру. Нейропиль буккальных ганглиев построен проще, чем нейропилы центральных ганглиев этого моллюска. Он занимает незначительную часть ганглия, отростки нейронов не образуют в нем сложного сплетения (рис., б). В нейропиль проникают аксоны центральных нейронов окологлоточного кольца и аксоны периферических нейронов. С помощью метода Хабонро (Jabonero, 1964) удастся обнаружить тончайшие (0,5—1,5 μ) интенсивно окрашивающиеся варикозные волокна в нервных стволах и видеть, как они поднимаются из нейропиля по отросткам нейронов, оплетают их в области аксонного холмика и ветвятся на телах клеток. Варикозитеты этих терминальных волокон образуют множественные контакты

* Синоним *Coretus corneus* (L.)



Буккальные ганглии *Planorbis corneus*:

A — общий вид ганглиев, соединенных комиссурой; a — нейропилль; б — отростки нейронов, вплетающиеся в нейропилль; в — гигантский униполяр, реакция Шабалаша на гликоген (ув. 40×6); г — двуотростчатая гигантская нервная клетка, импрегнация по Циммерману (ув. 40×6); д — биполяр, импрегнация по Циммерману (ув. 90×6); е — мультиполяр, импрегнация по Циммерману (ув. 90×6); ж — комплекс Гольджи в цитоплазме нейрона, метод Лояма (ув. 90×6); з — кислая фосфатаза в цитоплазме и ядре нейрона, метод Гомори (ув. 90×6); и — сукциндегидрогеназа в митохондриях нервной клетки, метод Нахласа и др. (ув. 90×6); к — гранулярный гликоген в виде «гликогеновых телец», метод Шабалаша (ув. 40×6).

с мембранами нейронов (синапсы *an passant*), а их короткие ветви — концевые синаптические бляшки. Так осуществляются аксо-соматические и аксо-аксональные контакты периферических нейронов с нейронами буккальных ганглиев. Эти наблюдения подтверждают сообщение Абраама (Abraham, 1965) о существовании сплетений варикозных волокон, обнаруженных им на телах клеток симпатических ганглиев моллюска *Aplysia californica*.

С помощью цитологических методов мы убеждаемся, что, как и все нервные клетки моллюсков, нейроны буккальных ганглиев характеризуются высоким ядерно-плазменным отношением и чрезвычайной насыщенностью ядер ДНК. Ядра нейронов овальной и бобовидной формы, в области аксонного холмика мембрана ядра фестончата благодаря многочисленным впячиваниям цитоплазмы. Из органоидов в цитоплазме удается выявить: нейрофибриллы, образующие тонкую сеть в перикарионе и параллельными нитями лежащие в отростках; комплекс Гольджи в виде чешуек и колец не только вокруг ядра, как пишет Буллок (Bullock, 1965), но и в области аксонного холмика. В двустростчатых клетках комплекс Гольджи виден у места выхода обоих отростков. Интересно, что локализация кислой фосфатазы точно повторяет рисунок чешуек и колец комплекса Гольджи (рис., з). Митохондрии выявляли с помощью реакции на сукциндегидрогеназу. Нервные клетки моллюска характеризуются очень высокой сукциндегидрогеназной активностью. Митохондрии концентрируются вокруг ядра и особенно в аксонном холмике (рис., и); в отростках нейронов и в цитоплазме глиальных клеток их меньше. Аксонный холмик представляет собой зернистое конусовидное уплотнение, расположенное между ядром и отростком. Реакции на полисахариды, липиды, сукциндегидрогеназу и кислую фосфатазу в нем интенсивно положительны. Все это говорит об активных окислительных и гидролитических процессах, происходящих в области аксонного холмика. Вещество Ниссля характеризуется мелкогранулярным состоянием, оно диффузно распределяется в цитоплазме, несколько сгущаясь вокруг ядра.

Как непостоянные включения в цитоплазме появляются и исчезают вакуоли, гранулы гликогена, капли нейтрального жира, зерна пигмента. Вакуоли разной величины лежат по периферии клеток, периодически они заполняются гранулами гликогена и тогда возникают «гликогеновые тельца», которые сдвигаются в область аксонного холмика, где измельчаются, и проникают в отросток (рис., к). Ганглии моллюсков чрезвычайно богаты гликогеном, в диффузной и гранулярной форме он содержится в нейронах, отростках и нейропиле, а также в глиальных клетках. В зернах черного и желтого пигмента окраска нильским голубым и суданом обнаруживает нейтральный жир. Положительную реакцию на жир дают также появляющиеся и исчезающие гранулы секрета глиальных клеток.

Итак, по локализации органоидов и непостоянных включений и по цитохимическим реакциям нейроны буккальных ганглиев моллюска *Planorbis corneus* не отличаются от нейронов центральных ганглиев. Характерной особенностью буккальных ганглиев этого моллюска является преобладание дву- и многоотростчатых нейронов, а также незначительный объем и примитивное строение нейропиля. Создается впечатление, что терминальные сплетения варикозных (симпатических) волокон, образующих аксо-аксональные и аксо-соматические контакты, в буккальных ганглиях встречаются чаще, чем в центральных.

ЛИТЕРАТУРА

- Торська І. В., Білокриницький В. С., Бурчинська Л. Ф., Геніс Е. Д. 1968. Особливості нейронів центральної нервової системи прісноводного червоного моллюска *Planorbis corneus*. Фізіол. журн., т. 14, № 4.
- Abraham A. 1965. Die Struktur der Synapsen im Ganglion viscerale von *Aplysia californica*. Z. f. mikroskop. Anat. Forsch., Bd. 73, H. 1.
- Bullock T. H., Horridge G. A. 1965. In: «Structure and Function in the Nervous Systems of Invertebrates». San-Francisco — London.
- Jabonero V. 1964. Über die Brauchbarkeit der Osmium Tetroxid-Zinkjodid-Methode zur Analyse der vegetativen Peripherie. Acta neurovegetat., Bd. 26, N 2—3.

Поступила 5.VIII 1967 г.

**NEUROHISTOLOGICAL PECULIARITIES AND HISTOCHEMICAL
PROPERTIES OF NEURONS OF BUCCAL GANGLIA
IN MOLLUSK *PLANORBIS CORNEUS***

L. F. Burchinskaya

(Institute of Physiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

Summary

The buccal ganglia of *Planorbis corneus* was investigated by cytological and neuro-histological methods. It was found that this first shaped sympathetic ganglion, as to the cytological peculiarities of the neurons—localization of organoides and unstable incorporations—and cytochemical reactions does not differ from neurons of the central ganglia of the given mollusk.

The predominance of bipolar and multipolar neurons as well as small volume and primitive structure of neuropil are peculiar features of a buccal ganglion. Besides, the terminal plexi of varicose (sympathetic) fibre forming axo-axonal and axo-somatic contacts are more frequently met in buccal ganglia than in central ones.