

ESTUDIOS ACERCA DEL SISTEMA NERVIOSO DE LOS INSECTOS. I.

Por LEONILA VAZQUEZ y MARIA
TERESA BREÑA VILLASENOR, del
Instituto de Biología.

Las células neurosecretoras en el sistema nervioso central del cucarachón de agua (*Benacus griseus* Say.)

En general se entiende por secreción al proceso de elaboración o de transformación de sustancias en el interior de la célula. Cuando las sustancias producidas se vierten al exterior del organismo por conductos especiales, se trata de una secreción externa; cuando estos productos pasan directamente a los líquidos humorales se denomina por lo común secreción interna o endócrina.

Nos parece acertado el concepto de que los mensajeros químicos, las hormonas, no se forman de una manera privativa en las glándulas cerradas o endócrinas. Esta noción, que implica una estrecha localización anatómica, no corresponde biológicamente a la realidad, pues todas las células asimilan, desasimilan y por ende absorben o eliminan sustancias que forzosamente van al medio interno y de una manera ineludible ejercen influencias que afectan a los distintos tejidos, de acuerdo con la especialidad de los elementos y con la sensibilidad **suigéneris** que éstos poseen frente a los distintos agentes, y aunque a medida que los seres ocupan, como sucede en los insectos, lugares singularmente superiores en la escala zoológica, gracias a su extraordinaria diferenciación llevada a cabo en innúmeros siglos, no llega a perderse, aun en las células más diferenciadas como son las del tejido nervioso, la propiedad de liberar sustancias activas de orden químico, verdaderas secreciones, de manera que en el tejido nervioso de los insectos y tal vez de todos los seres, coexiste en la misma célula la capacidad de actuar como elemento secretor glandular y a la vez como elemento nervioso con sus características propias.

Se sabe por investigaciones hechas en los últimos años, que algunas células del sistema nervioso central de los insectos, tienen una función glandular endócrina hormonal que determina los procesos de la metamorfosis.

Resumiendo los hechos capitales de las experiencias que se refirieron a este asunto, entresacamos los siguientes puntos que nos parecieron esenciales:

1º Se estimó que en el sistema nervioso central residían las células neurosecretoras, como lo atestiguan los trabajos efectuados en las orugas de los lepidópteros (Kopéc, Caspari y Plagge, Kühn y Piepho, etc.)

2º Posteriormente Wigglesworth, Hadorn, Neel, Burt y Nabert, investigando en ortópteros, hemípteros, himenópteros y dípteros sugirieron la posibilidad de que los cuerpos alados (**corpora allata**) y no el sistema nervioso central fueran los órganos anatómicos afectos a la secreción de que se trata.

3º Por último, con los trabajos recientes de Berta Scharrer se llegó a la conclusión de que el sistema nervioso central y en particular el ganglio subesofágico es el lugar en donde radica este tipo de células, y como región secundaria del sistema nervioso central, la parte intercerebral (**pars intercerebralis**). Berta Scharrer investigó en ortópteros, señalando además de la situación anatómica, la existencia de diferentes estados o fases en las células, que sugieren la existencia de diversas etapas de un ciclo secretor.

Material y métodos de trabajo.—Nuestras observaciones fueron hechas desde los puntos de vista anatómico e histológico.

Para el efecto se disecaron numerosos cerebros de un hemíptero acuático de la familia Belostomidae, **Benacus griseus** Say (cucarachones de agua, llamados también chinches gigantes), que abundan en ciertas épocas del año y son muy comunes en nuestros lagos de agua dulce.

Los fijadores que empleamos para nuestros trabajos, fueron el Bouin, el Zenker, la piridina y el alcohol amoniacal. La mayoría de las piezas se incluyeron en parafina y algunas en celoidina. Se hicieron cortes sagitales de 8 a 10 micras que fueron teñidos con anilinas (Giemsa y Eosina Wasserblau de Ochoterena) y hematoxilinas (Haemalum de Mayer y hematoxilina férrica de Heidenhain); además se llevaron a cabo algunas impregnaciones argénticas siguiendo los métodos de Cajal, fórmulas III y V.

Localización citológica y descripción de los elementos neurosecretorios.—En la figura número 1 presentamos el esquema de un corte sagital de los ganglios supraesofágico y subesofágico; en él sintetizamos nuestras observaciones, señalando exclusivamente la localización de las células neurosecretoras. En dicho esquema la parte intercerebral (**pars intercerebralis**) se ve proporcionalmente con el mismo número de células que el ganglio subesofágico; sin embargo, para tener una idea de la verdadera proporción, hacemos notar que en cerca de 200 cortes sólo muy pocos presentaron las células neurosecretoras en dicho centro nervioso, y en cambio en el ganglio subesofágico, en todos los cortes localizamos gran número de células.

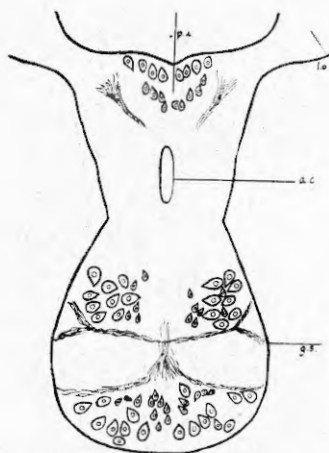


Fig. 1.—Esquema que muestra la localización de las células neurosecretoras: i.o., lóbulo óptico; p.i. pars intercerebralis; a.c. anillo circunesofágico; g.s., ganglio subesofágico.

En el **ganglio subesofágico** están las células en dos regiones: en la inmediata a las conectivas ganglionares y en la región cercana al anillo circunesofágico. La que tiene mayor número de elementos es la primera; ambas presentan dos tipos de células que difieren en varios aspectos: unas son grandes, aproximadamente de doble tamaño que las otras y existen en menor número; las de mayor tamaño son más o menos redondas, las pequeñas son piriformes; la relación nú-

cleo-plásmica varía, en las grandes es normal, en las pequeñas el núcleo es mayor con relación a la cantidad de protoplasma. Los apetitos tintóreos son iguales en ambas células.

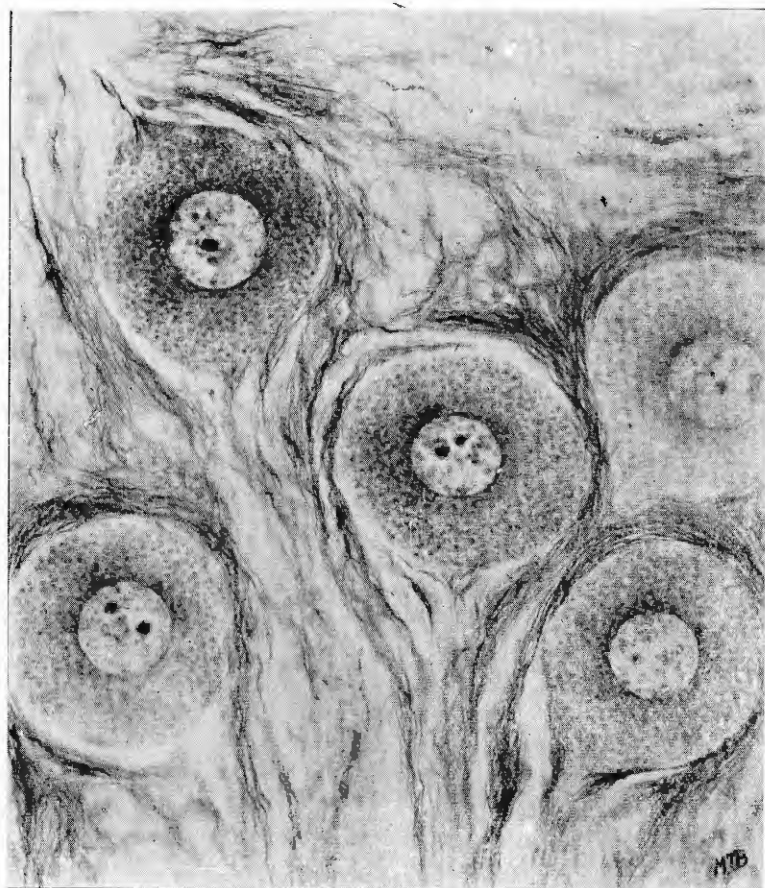


Fig. 2.—Grandes células neurosecretoras. En la figura se aprecia su abundante condrioma.

Las células grandes de tipo ganglionar miden de 41 a 57 micras, presentan una membrana muy ténue, difícilmente perceptible, aunque varía su refringencia en algunos lugares. El citoplasma y el núcleo están bien diferenciados, tanto morfológicamente cuanto por los apetitos tintóreos que les son inherentes; se distinguen con claridad el endo y el exoplasma; el condrioma es muy abundante y se encuentra dis-

perso en toda la célula, bajo la forma de grandes mitocondrias. El vacuoma es perceptible en algunas células, formando pequeñísimas vacuolas muy cercanas unas de otras. Muchas de ellas contienen sustancia coloidal de naturaleza desconocida. El núcleo es esférico, de regular tamaño, y ocupa la parte central de la célula; la cromatina se encuentra dispersa o formando grumos; generalmente existen de uno a dos nucleolos, los cuales poseen una marcada acidofilia cuando se tiñen con la Eosina Wasserblau de Ochoterena.

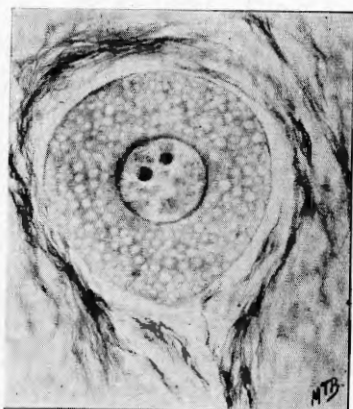


Fig. 3.—Célula neurosecretora en un estado evolutivo más avanzado, como se ve por la carencia de mitocondrias y por la abundancia de vacuolas pequeñas y no confluentes.

Como se ve por la descripción anterior respecto al vacuoma, cabe suponer que se trata de fases distintas del ciclo evolutivo secretor. Lo mismo decimos de las del segundo tipo que señalamos a continuación:

Las células del segundo tipo miden de 20.5 a 28.7 micras. La membrana celular es más evidente que en las células del primer tipo. En el citoplasma se ve disperso el condrioma en forma de finísimas granulaciones y en la periferia pueden observarse perfectamente grandes vacuolas que se extienden hasta la parte proximal del cilindroeje; la abundancia de ellas indica que los fenómenos metabólicos son muy activos; muchas de las vacuolas aparecen llenas, otras además de la materia coloidal contienen inclusiones siderófilas visibles cuando se tiñen con la hematoxilina férrica de Heidenhain. El núcleo es redondo y

se encuentra en la parte central del soma celular, es muy grande en relación con el citoplasma y tiene su membrana muy refringente y bien delimitada; contiene de dos a tres nucleolos (rara vez uno) y la cromatina en algunos lugares está finamente esparcida y en otros forma pequeños grumos.

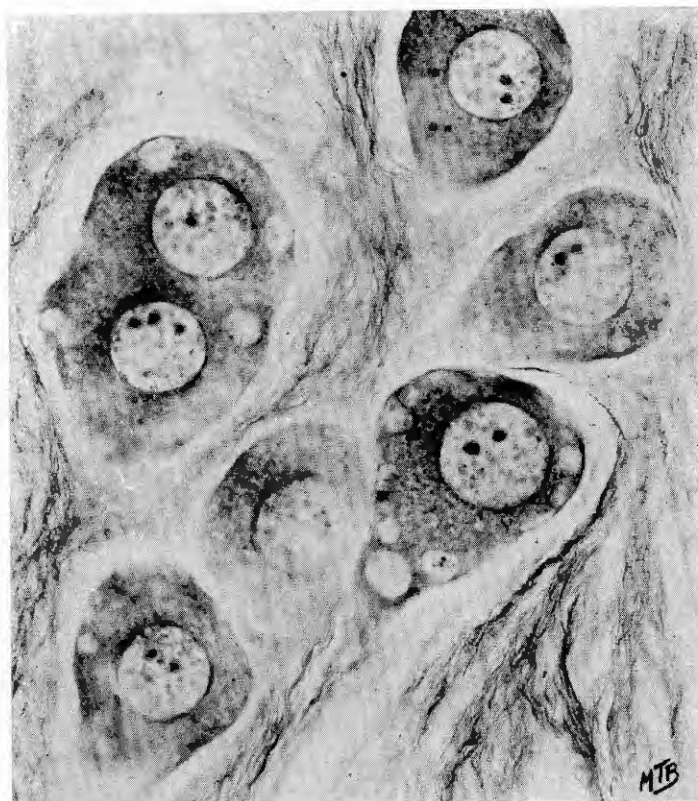


Fig. 4.—Células pequeñas neurosecretoras, poseen abundantes vacuolas exoplásmicas. En algunos casos parece que conservan la facultad de dividirse.

En la **parte intercerebral (pars intercerebralis)** existe exclusivamente el tipo de células pequeñas, con su vacuoma menos desarrollado que el que se aprecia en las células del ganglio subesofágico.

Conclusiones

En **Benacus griseus** Say. (cucarachón de agua o chinche gigante), encontramos:

1º El ganglio subesofágico como centro principal de origen de las células neurosecretoras, y como secundario la parte intercerebral (**pars intercerebralis**).

2º Pudimos precisar las fases de desarrollo en el ciclo evolutivo secretor de dichas células.

3º Existen dos tipos de células neurosecretoras como se aprecia por sus caracteres citológicos diversos.

BIBLIOGRAFIA

- CASPARI, E. y PLAGGE, E.—Versuche sur Physiologie der Verpuppung von Schmetterlingsraupen. *Naturwissenschaften*, Ed. 23, S. 751-652. 1935.
- DAY, M. F.—Neurosecretory cells in the ganglia of Lepidoptera. *Nature*, Lond., vol. 145, p. 264. 1940.
- HADORN, E. y NEEL, J.—Der hormonale Einfluss der Ringdrüse (Corpus allatum) auf die Pupariumbildung bei Fliegen. *Arch. EntwMech. Org.*, Bd. 138, S. 281-304. 1938.
- KOPEC, S.—Studies on the necessity of the brain for the inception of insect metamorphosis. *Biol. Bull. Woods Hole*, vol. 42, pp. 323-342. 1922.
- SCHARRER, B.—Neurosecretion. II. Neurosecretory cells in the central nervous system of cockroaches. *J. Comp. Neur.*, vol. 74, pp. 93-108. 1941.
- Neurosecretion. III. The cerebral organ of the Nemertean. *J. Comp. Neur.*, vol. 74, pp. 109-130. 1941.
- Neurosecretion. IV. Localization of Neurosecretory Cells in the Central Nervous System of *Limulus*. *Biol. Bull.*, vol. 81, pp. 96-104. 1941.
- SCHARRER, E.—Neurosecretion. I. The nucleus preopticus of *Fundulus heteroclitus* L. *J. Comp. Neur.*, vol. 74, pp. 81-92. 1941.
- SNODGRASS, R. E.—*Principles of Insect Morphology*. New York and London. 1935.