

ESTRUCTURA FINA DE GRANULOCITOS Y TROMBOCITOS DE
PINTARROJA, *HALAELURUS CHILENSIS*, (G.)
(PISCES, CHONDRICHTHYES) (**)

JOSE MORILLAS A. (*)

RESUMEN

Se examina los leucocitos granulados y trombocitos de *H. chilensis* con microscopio electrónico de transmisión.

Los granulocitos heterófilos poseen gránulos específicos con cristaloides internos.

Los gránulos específicos observados en eosinófilos, presentan un contenido con una densidad electrónica uniforme, careciendo de inclusiones cristaloides.

Se reportan vesículas membranosas en el citoplasma de los trombocitos.

ABSTRACT

Granular leukocytes and trombocytes of *H. chilensis* were examined with the transmission electron microscope.

Heterophils showed specific granules with interne cristaloids.

Eosinophils with uniformly electron-dense granules lacking cristaloid inclusions were observed.

Membranous vesicles in trombocytes were reported.

INTRODUCCION

Los primeros estudios hematológicos en los peces elasmobranquios, describen la presencia de una serie granulocítica. Jorro (1919) describe dos tipos de granulocitos: a) neutrófilo no verdadero, que se caracteriza por presentar gránulos bastoniformes y b) eosinófilo, que presenta gruesos gránulos esferoidales.

Los estudios de Saunders (1966) y Sherburne (1973, 1974), describen una serie granulocítica integrada por heterófilos, eosinófilos y neutrófilos verdaderos. En este último tipo no se detectan gránulos específicos con los colorantes hematológicos corrientes y al examen con el microscopio de luz.

* Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano. Depto. de Biología y Tecnología del Mar. Lab. de Biología Celular.

**Trabajo realizado en el Lab. de Histología del Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Las células sanguíneas de *H. chilensis*, presentan una serie granulocítica en que se halla leucocitos heterófilos y eosinófilos solamente, Morillas, 1976 (en prensa).

Los trombocitos de los peces elasmobranquios son células enteras, de forma oval, que con frecuencia presentan elongaciones digitiformes en uno o ambos extremos del citoplasma (Saunders, op. cit.).

El presente estudio tuvo como objetivos, realizar las primeras observaciones de estructura fina de dos tipos de granulocitos detectados previamente con el microscopio de luz, en la sangre de *H. chilensis* y reportar algunos antecedentes de la estructura fina de los trombocitos.

MATERIALES Y METODOS

Se capturó ejemplares adultos de *Halaelurus chilensis* (Guichenot, 1848), en Caleta Tumbes, Bahía de Concepción (36°40'S., 73°02'W.) con red artesanal de tres telas. Los peces se mantuvieron constantemente en agua de mar limpia y aireada.

Se dispuso sangre en tubos de centrifuga, previamente heparinizados, para el estudio de leucocitos con microscopio electrónico, fijando *in situ* la sangre centrifugada (Anderson, 1965).

Se empleó como fijador glutaraldehído al 3%, tamponado con cacodilato de sodio al 0.2M a pH 7.15.

Se practicó secciones semifinas y finas del material incluido en epón, para el examen con microscopio de luz y electrónico de transmisión.

RESULTADOS

GRANULOCITOS HETEROFILOS: (Fig. 1).

Poseen gránulos específicos bastoniformes que miden entre 1.3-1.5 micras de longitud y 0.4 - 0.7 micras de diámetro máximo.

Cada gránulo (Fig. 2), se compone de una membrana unitaria que lo limita, una matriz de una densidad electrónica bastante alta, en que se halla uno o varios cristaloides prismáticos menos densos. Los cristaloides son de sección transversal hexagonal (Fig. 3) y muestran una estructura interna con un periodo de 80 Å, que es paralela a una de las caras del hexágono.

Centralmente situada en el citoplasma, existe una zona donde los gránulos específicos son desplazados por una roseta de complejos de Golgi, en cuyo centro se hallan dos centriolos y una trama de microtúbulos. (Fig. 6).

GRANULOCITOS EOSINOFILOS: (Fig. 4).

Presentan gránulos específicos esferoidales cuyo diámetro oscila entre 1.1 - 1.3 micras. Cada gránulo está estructurado por una membrana unidad limitante y una matriz homogénea de alta densidad electrónica. (Fig. 5).

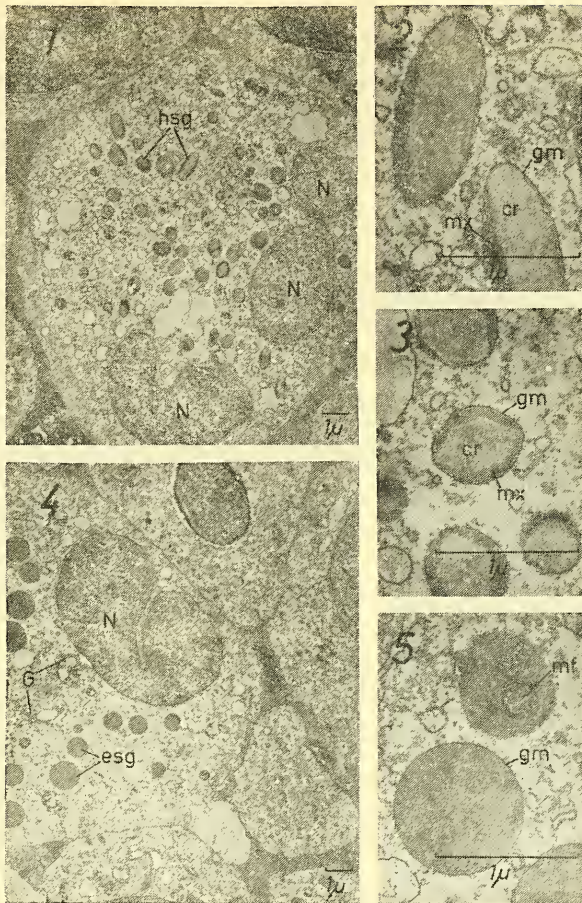


Fig. 1.- Granulocito heterófilo, se observan tres lóbulos nucleares (N) y los gránulos específicos bastoniformes (hsg). Fig. 2.- Sector de granulocito heterófilo en que se observan dos gránulos específicos en corte longitudinal, puede verse el cristaloides (cr) incluido en una matriz densa (mx) y la membrana unidad limitante (gm). Fig. 3.- Zona de un granulocito heterófilo en la que se hallan gránulos específicos en corte transversal, obsérvese la forma hexagonal del cristaloides (cr), la matriz (mx) y membrana del gránulo (gm). Fig. 4.- Granulocito eosinófilo, presenta núcleo indentado (N), gránulos específicos esferoidales, (esg) y en la zona central se sitúa una roseta de complejos de Golgi (G). Fig. 5.- Sector del citoplasma de un granulocito eosinófilo en que se observa la sección de dos gránulos específicos que poseen una membrana externa (gm), uno de ellos presenta una estructura membranosa en el interior (mf).

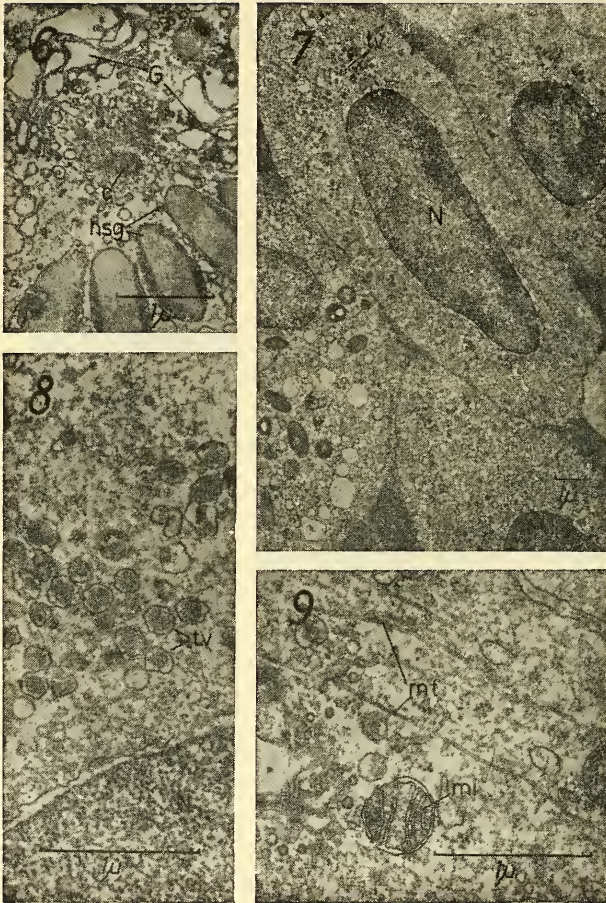


Fig. 6.- Zona central de un granulocito heterófilo, los gránulos específicos, (hsg) son desplazados por complejos de Golgi (G), se observa la sección de un centriolo (c). Fig. 7.- Trombocito, en los extremos de la célula se hallan numerosas vesículas (tv) N: núcleo. Fig. 8.- Sector de un trombocito vecino al núcleo (N), pueden observarse vesículas membranosas (tv). Fig. 9.- Sección de un trombocito, se observan varios microtúbulos (mt), mi: mitocondria.

Los gránulos específicos centrales son desplazados espacialmente por complejos de Golgi, centro celular y microtúbulos, en forma similar a la descrita para el granulocito heterófilo. (Fig. 4).

Los gránulos específicos, cuyo contenido es en general homogéneo, presentan, sin embargo, en algunos casos, estructuras membranosas internas semejantes a las que suelen hallarse en algunos lisosomas y vacuolas autofágicas. (Fig. 5).

TROMBOCITOS: Fig. 7).

Presentan en su citoplasma numerosas vesículas esféricas de 0.25 micras de diámetro. Estas vesículas poseen una membrana unidad limitante. Exiguamente separado de la membrana, se halla un contenido granular bastante denso a los electrones. (Fig. 8).

Las vesículas de los trombocitos son especialmente numerosas en las zonas elongadas del citoplasma. (Fig. 7).

El citoplasma de los trombocitos presenta una considerable cantidad de microtúbulos que es más notable en los procesos o elongaciones digitiformes de las células. (Fig. 9).

El centro celular está integrado por dos centriolos perpendiculares entre sí y muy próximos a membranas de complejos de Golgi.

DISCUSION

El término heterófilo, adoptado por Maximow y Bloom (1930), se usa actualmente para designar a leucocitos granulocitos cuyas propiedades tintoriales y estructurales no coinciden con los neutrófilos presentes en la sangre humana, ni tampoco se ajustan a las características de los eosinófilos tipo.

Diversas especies de vertebrados poseen gránulos con cristaloides internos en granulocitos eosinófilos y neutrófilos. *H. chilensis* presenta este tipo de gránulo en los leucocitos heterófilos solamente.

CONCLUSIONES

1.- Los granulocitos encontrados en la sangre de *H. chilensis*, presentan notables diferencias en su estructura fina.

2.- Los granulocitos eosinófilos y heterófilos observados, poseen características en sus gránulos específicos que, probablemente los facultan para desarrollar actividades fagocíticas y autofágicas.

3.- La estructura fina de los trombocitos revela la presencia de vesículas membranosas características, cuya función podría ser investigada con especial dedicación.

AGRADECIMIENTOS

Mis especiales agradecimientos sean para el Dr. Juan de Dios Vial y Dr. Jorge Garrido, por haber hecho posible la realización del presente trabajo en el Laboratorio de Histología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad Católica de Chile en Santiago.

Agradezco al Sr. David López por su ayuda en la colecta y mantención del material biológico.

A los profesores Sres. Franklin D. Carrasco, José González y Mario Leible, por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, D. R., 1965. A method of preparing peripheral leucocytes for electron microscopy. *J. Ultrastruc. Res.* 13: 263-268.
- Jorro, A., 1919. Contribución al estudio de los leucocitos granulados de la sangre de los peces. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 19(6): 318-330.
- Maximow, A. A. and W. Bloom, 1930. A textbook of histology. W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 64-65.
- Morillas, J., 1976. Tipos celulares y mediciones de las células sanguíneas de pintarroja, *Halaelurus chilensis* (G.) (Pisces, Chondrichthyes). *Bol. Soc. Biol. de Concepción*. (en prensa).
- Saunders, D. C., Elasmobranch blood cells. *Copeia*, 1966 (2): 348-351.
- Sherburne, S. W., 1973. Cell types, differential cell counts and blood cell measurements of a Portuguese shark, *Centroscyrnus coelolepis*, captured at 700 fathoms. *Fish. Bull.* 71 (2): 435-439.
- Sherburne, S. W., 1974. Occurrence of both heterophils and neutrophils in the blood of the spiny dogfish, *Squalus acanthias*. *Copeia*, 1974 (1): 259-261.