

31

GLÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

ESTRUCTURA DEL TEMA:

31.1. Introducción.

31.2. Clasificación:

- Glía del sistema nervioso central.
- Glía del sistema nervioso periférico.

31.3. Glía del sistema nervioso central:

- Glía intersticial.
- Glía epitelial.

31.1. INTRODUCCIÓN

Las células de la glía son las células de soporte o de sostén y de protección de las neuronas. Están situadas entre los somas neuronales y sus prolongaciones. Intervienen incluso en su nutrición.

Se caracterizan porque todas ellas son más o menos estrelladas que se caracterizan porque tienen un cuerpo celular del cual emergen prolongaciones en todas direcciones que no son dendritas ni axones. Estas células no son excitables y no conducen el estímulo nervioso.

Se originan en el tubo neural, a partir del neuroectodermo, excepto la microglía, que se origina en la médula ósea formando parte del sistema monocito-macrófago.

Son mucho más abundantes que las neuronas, unas 5 – 10 veces más abundantes. Son mucho más pequeñas que las neuronas.

Teñidas con **hematoxilina eosina** no se ve apenas nada. No se ve el citoplasma, tan solo el núcleo. Por tanto, tenemos que utilizar técnicas de tinción específica (técnicas argénticas), como el Bielchowski o con carbonato de plata; esta última técnica se utiliza para la microglía, y la utilizó por primera vez de Del Río-Hortega. Cuando se ve la glía con técnicas específicas se observan muy bien.

Estas células, a diferencia de las neuronas, tienen capacidad para proliferar en condiciones adecuadas por medio de la multiplicación mitótica.

31.2. CLASIFICACIÓN

- Glía del sistema nervioso central:
 - o Intersticial: está situada entre las neuronas, esto es, entre somas y prolongaciones:
 - Astroglía: al lado de los vasos sanguíneos.
 - Oligodendroglía: alrededor de los axones del sistema nervioso central, formando la mielina.
 - Microglía: presenta función de fagocitosis, por lo que en realidad son macrófagos específicos de un tejido (sistema nervioso).

- Epitelial:
 - Células endoteliales: recubren el epéndimo.
 - Células de los plexos coroides.
 - Tanicitos.
- Glía del sistema nervioso periférico:
 - Células de Schwann: rodean los axones en el sistema nervioso periférico, formando la vaina de mielina.
 - Células capsulares o satélites: se encuentran rodeando las neuronas del ganglio raquídeo y de los ganglios vegetativos.
 - Células terminales: forman la cápsula a las terminaciones sensitivas.
 - Células telogliales: forman la cápsula a las terminaciones motoras.
 - Células de soporte: forman como un armazón que sostiene a los epitelios sensoriales (por ejemplo, la mucosa olfatoria).

31.3. GLÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

INTERSTICIAL

ASTROGLÍA O ASTROCITO:

- Es la más grande de todas las células de la glía y por ello se le conoce también como **macroglía**.
- Microscopía óptica:
 - Son células estrelladas. Tienen un cuerpo celular más o menos redondeado del cual emergen prolongaciones en todas las direcciones del espacio.
 - Presenta un núcleo central, generalmente redondeado (puede ser ovoide), núcleo muy grande y voluminoso, ocupando las 2/3 partes del citoplasma.
 - Su citoplasma es escaso, pero debemos destacar la presencia de filamentos intermedios (8 nm) específicos denominados **gliofibrillas**. Estas gliofibrillas contienen la **proteína gliofibrilar ácida (PGFA)**, que sólo aparece en la astrogλία. Se puede teñir la PGFA específicamente con anticuerpos monoclonales dirigidos contra ella.
- Microscopía electrónica:
 - Citoplasma escaso, con todos los orgánulos (ribosomas, retículo endoplásmico rugoso, aparato de golgi, lisosomas...), pero poco desarrollados. Presenta gránulos de glucógeno, así como cuerpos residuales porque este tipo celular tiene cierta capacidad fagocítica.
 - Lo más característico de ella es la PGFA nombrada anteriormente.
- Es característico que algunas de sus prolongaciones se pongan en contacto con la membrana basal de los capilares sanguíneos. Lo rodean con su porción terminal, que se alarga y aplana, formando los **pies terminales, pies vasculares, pies chupadores, o pedicelos**. Esto es muy importante porque es la base de la barrera hematoencefálica.
- Otras de sus prolongaciones, las de aquellos astrocitos que estén cerca de las meninges, pueden ponerse en contacto con la piamadre, formando la barrera pio-glial.
- Según su localización clasificamos en los siguientes tipos:
 - Astrogλία protoplásmica
 - Están situados en la sustancia gris. Su citoplasma es un poco más abundante y su núcleo es un poco más pequeño, centrado y de cromatina laxa.
 - Emite prolongaciones gruesas, cortas y muy ramificadas.
 - En su citoplasma contiene numerosas mitocondrias (**gliosomas**) y, aunque pocas, tiene gliofibrillas (es PGFA positiva, pero no muy marcada).

- Astroglía fibrosa:
 - Están situados en la sustancia blanca, entre los axones de las neuronas. Su citoplasma es algo más escaso que el anterior y su núcleo algo más grande y de cromatina laxa.
 - Tiene menos prolongaciones, más finas y más largas y con pocas ramificaciones.
 - Contienen muchas gliofibrillas (es PGFA positiva, mucho más marcada).
- Otros tipos:
 - **Glía de Held:** emite prolongaciones que se ponen en contacto con la piamadre.
 - **Células de Müller:** se encuentran en la retina. Forman un tronco que ocupa todo el grosor retiniano, presentando función de sostén.
 - **Glía de Bergman del cerebelo:** emite distintas prolongaciones que rodean a las dendritas de las células de Purkinje.
 - **Células en velo.**
 - **Células en candelabro.**
- **Relaciones:**
 - Neuronas: forman el sostén de las mismas. No se unen mediante uniones estrechas, sino que dejan un estrecho espacio ocupado por mucopolisacáridos de densidad electrónica alta.
 - Astrocitos: con los astrocitos vecinos establecen uniones estrechas, tipo mácula adherens, necesario para el acoplamiento electrofisiológico y el intercambio de sustancias.
 - Capilares sanguíneos: mediante los pies vasculares, de los cuales captan nutrientes y a través de sus conexiones nutre indirectamente a la neurona. Forman la barrera hematoencefálica, que tiene las siguientes capas:
 - Células endoteliales.
 - Membrana basal.
 - Pie chupador del astrosito.
 - Piamadre: formando la membrana pio-gliol.
- **Función:**
 - Actúa como soporte o sostén mecánico (protección), formando un armazón sobre los que se desarrollan y emigran las neuronas en la neurogénesis. Forman, en el adulto, un soporte que une el resto de neuronas, como si fuera un tejido conjuntivo.
 - Cuando se tiene que producir una reparación del tejido nervioso, es reparada por un tejido de granulación procedente de la astrogliá.
 - Barrera hematoencefálica.
 - Barrera pio-gliol.
 - Contribuyen al metabolismo dentro de la corteza cerebral: forman glucosa a partir del glucógeno almacenado.
 - Ejercen un importante papel en la homeostasis del sistema nervioso central, al eliminar sustancias de desecho del sistema nervioso central. Esta función es más importante en la microglía. Se encargan de eliminar restos de neurotransmisor, de mielina, etc.

OLIGODENDROGLÍA:

- Se encarga de formar la envoltura y la mielina a los axones en el sistema nervioso central.
- Son células más pequeñas que la astrogliá, con menor número de prolongaciones y están menos ramificadas.
- Microscopía óptica:
 - Núcleo central redondeado u ovoide, más pequeño que el de la astrogliá. De cromatina condensada en gruesos grumos. Contiene en el núcleo la **proteína básica de la mielina (PBM)**, que se puede identificar con anticuerpos monoclonales.

- Su citoplasma es más denso que el de la astroglia, del cuerpo celular surgen prolongaciones más finas y poco prolongadas. Pueden disponerse en todas direcciones del espacio o sólo en una única dirección.
- Microscopía electrónica:
 - Orgánulos muy desarrollados (ribosomas, retículo endoplásmico rugoso, aparato de Golgi, abundantes mitocondrias...).
 - No hay gliofibrillas, son PGFA negativas. Tienen gran cantidad de microtúbulos por toda la extensión celular (cuerpo celular y prolongaciones).
- **Tipos:**
 - Según el grado de tinción de su citoplasma se diferencia tres tipos:
 - Oligodendroglía clara:
 - Más grandes, de núcleo más pálido y de citoplasma más claro.
 - Presentan abundantes mitosis.
 - Sólo constituyen el 6% de toda la oligodendroglía.
 - Oligodendroglía intermedia:
 - Más pequeñas, cromatina más condensada y citoplasma más denso.
 - Presentan menos mitosis que los claros.
 - Constituyen el 25% de la oligodendroglía.
 - Oligodendroglía oscuras:
 - Más pequeños, cromatina más condensada y citoplasma más denso.
 - No presentan mitosis.
 - Constituyen el 40% de la oligodendroglía.
 - Según la localización:
 - Oligodendrocitos interfasciculares:
 - Muy abundantes en la sustancia blanca.
 - Forman una envoltura en los axones neuronales en el sistema nervioso central, de forma que originan la vaina de mielina.
 - Su porción terminal se aplana en forma de trapecio y se enrolla alrededor del axón, formándole una envoltura.
 - El cuerpo celular está alejado del axón. La oligodendroglía mielinizará fragmentos de tantos axones como prolongaciones tenga (1 oligodendrocito que tenga 5 prolongaciones mielinizará un segmento en 5 axones diferentes).
 - Oligodendrocitos satélites:
 - Están en la sustancia gris, relacionados con los somas neuronales. No forman la vaina de mielina.
- **Función:** formación de la vaina de mielina en el sistema nervioso central.

MICROGLÍA:

- Supone del 5 – 20% de toda la glía intersticial.
- Está distribuida por todo el sistema nervioso central, pero es más frecuente en la sustancia gris.
- A diferencia del resto de células gliales, tiene su origen en la médula ósea, formando parte del sistema monocito-macrófago.
- Microscopía óptica:
 - Células muy pequeñas y de tinción muy oscura, por lo que son fáciles de identificar.
 - Presentan un cuerpo celular más o menos redondeado y pequeño, con un citoplasma escaso.
 - Un núcleo pequeño que puede ser oval o triangular característico.
 - De este cuerpo celular salen muchas prolongaciones que son cortas, muy finas, son irregulares y están muy ramificadas.
 - Además, tanto el cuerpo celular como las prolongaciones tienen muchas espinas.

- Microscopía electrónica:
 - o Tiene un núcleo de cromatina condensada.
 - o Al ser un macrófago, en el citoplasma destacan lisosomas y cuerpos multivesiculares. Los orgánulos están más o menos desarrollados dependiendo de su actividad funcional. El aparato de golgi, el retículo endoplásmico rugoso y las mitocondrias son escasos.
- Localización: se encuentran cerca de las neuronas y de los vasos sanguíneos.
- Función:
 - o Fagocitosis de neuronas degeneradas o muertas, restos de mielina, restos de neurotransmisores...
 - o Son células presentadoras de antígeno, de forma que son la primera línea de defensa frente a una invasión del sistema nervioso.
 - o Cuando se cargan de lípidos y proteínas se forman cuerpos en el citoplasma. A esta microglía se denomina **cuerpos de Glüge**. Esto es un hecho muy frecuente.

EPITELIAL

GLÍA EPENDIMARIA:

- Se encuentra rodeando al epéndimo y en los ventrículos cerebrales.
- Son células cúbicas o cilíndricas bajas con microvellosidades en el polo apical y pueden tener una única prolongación en el polo basal.
- Núcleo redondeado central.
- Función: controlan el paso de sustancias desde el líquido cefalorraquídeo hasta el tejido nervioso.

CÉLULAS DE LOS PLEXOS COROIDES:

- Se encuentran revistiendo los plexos coroides.
- Son células cúbicas con microvellosidades en el polo apical y laberinto basal en el polo basal.
- Función: sintetizan el líquido cefalorraquídeo.

TANICITOS:

- Se encuentran entre la glía ependimaria, en el epéndimo y ventrículos cerebrales.
- Son células cúbicas o cilíndricas bajas. Tienen núcleo central y redondo. Tienen largas prolongaciones que se extienden hacia el interior del sistema nervioso, incluso llegan hasta la piamadre.
- Función (igual que la glía ependimaria): controlan el paso de sustancias desde el líquido cefalorraquídeo hasta el tejido nervioso.

