

28
y
29

**TEJIDO NERVIOSO.
CARACTERES GENERALES.
NEURONA. CLASIFICACIÓN.
CUERPO NEURONAL**

ESTRUCTURA DEL TEMA:

- 28 y 29.1. Generalidades.
28 y 29.2. Soma neuronal.

28 y 29.1. GENERALIDADES

El tejido nervioso está compuesto por células nobles (las neuronas) y por las células gliales (de sostén). Este tejido se organiza formando el sistema nervioso.

La base morfológica y estructural del sistema nervioso está en íntima relación con su función: la comunicación. Esta comunicación se basa en propiedades físico-químicas, la morfología de las neuronas y de la organización centralizada de este tejido.

- **Propiedades físico-químicas:** capacidad de excitabilidad (capaz de responder de forma gradual a los estímulos). Además, son capaces de conducir el impulso, ya sea interno o externo (conductibilidad).
- **Morfología neuronal:** las típicas neuronas tienen varias prolongaciones. Tiene una prolongación muy larga y estrecha (axón) encargada de la transmisión del impulso nervioso, y otras más pequeñas (dendritas) que son los puntos de recepción, generalmente. Para la comunicación es necesario:
 - o Sinapsis: pequeñas relaciones de unión intercelular.
 - o Fabricación de neurotransmisores.
 - o Neuromoduladores.
 - o Neurohormonas.
- **Organización centralizada:** el tejido nervioso se organiza en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. En el sistema nervioso central se engloba el encéfalo y la médula espinal. Dentro del encéfalo está el cerebro, cerebelo y tronco de encéfalo (bulbo raquídeo). El tejido nervioso además se organiza en sustancia gris (somas) y sustancia blanca (axones). El sistema nervioso periférico está compuesto por nervios, ganglios, plexos y las terminaciones nerviosas sensitivas y motoras.

28 y 29.2. SOMA NEURONAL

Las neuronas generalizadas tienen un soma y múltiples prolongaciones. El soma o **cuerpo neuronal** engloba al núcleo y al citoplasma. El citoplasma del soma se denomina **pericarion**. Dentro del pericarion hay menos cantidad de citoplasma que en el conjunto de sus prolongaciones, sobre todo en neuronas multipolares.

Atendiendo al soma, se clasifican las neuronas, siguiendo diferentes criterios. Estos son:

- **Tamaño:**
 - o Neuronas enanas (2 – 3 micras): suelen ser interneuronas.
 - o [Gran gama de tamaños neuronales intermedios].
 - o Gigantes (150 – 175 micras): neuronas gigantes de Betz, que forman parte del sistema piramidal, que se localiza en la corteza cerebral.

- **Forma:**
 - o Redondas o esféricas: neuronas de los ganglios raquídeos.
 - o Triangulares: neuronas piramidales de la corteza cerebral.
 - o Estrelladas: motoneuronas de la médula espinal.
 - o Piriformes: con forma de pera, las células de Purkinje, en el cerebelo.
 - o Fusiformes.
 - o Ovoides.
 - o Etc.

- **Localización del soma:**
 - o Sistema nervioso central, concretamente en la sustancia gris, organizándose en:
 - Cortezas: cerebrales o cerebelosas.
 - Núcleos: profundos, acúmulos de neuronas rodeados de sustancia blanca.
 - o Sistema nervioso periférico:
 - Ganglios raquídeos.
 - Ganglios simpáticos y ganglios parasimpáticos.
 - Plexos nerviosos de las vísceras.

CITOLOGÍA DEL SOMA NEURONAL

- **Membrana celular:**

Bicapa lipídica, pero tiene una estructura peculiar en la sinapsis.

- **Núcleo:**

El núcleo de las neuronas, generalmente, es un núcleo único (las simpáticas pueden tener dos). Generalmente es central, aunque puede ser excéntrico (en las simpáticas).

Tienen una cromatina muy laxa, mucha eucromatina. Tiene un núcleo de aspecto vídrioso, con poca cromatina condensada (heterocromatina). Esto es así porque es una célula metabólicamente muy activa.

Suele tener uno o dos nucleolos, muy evidentes.

- **Pericarion:**
 - o **Orgánulos:**

Todos los orgánulos se presentan en las neuronas. Tiene orgánulos de síntesis bastante desarrollados. Tienen los denominados **cuerpos de Nissl** o **sustancia tigroide** o **cuerpos osmófilos**. Tienen retículo endoplásmico rugoso libre. Están en todo el pericarion excepto en el cono axónico. El cono axónico es una zona de la neurona que es de donde surge el axón.

 - **Cuerpos del Nissl:**

Son evidentes en neuronas vistas mediante microscopía por contraste de fase. Se ven con hematoxilina eosina como agregados basófilos de diferente tamaño y número (pueden ser característicos de cada célula).

Son, al microscopio electrónico, cisternas de retículo endoplásmico rugoso aplanadas y formando pilas de varias cisternas y entre ellas aparecen múltiples ribosomas formando espirales.

En las neuronas gigantes aparecen grandes cuerpos de Nissl, mientras que en las neuronas de Purkinje son pequeños. Por otra parte, las neuronas de los ganglios raquídeos los tienen de tamaño pequeño, pero son neuronas grandes.

- **Retículo endoplásmico liso:**
Menos abundante que el rugoso. Son cisternas aplanadas y apiladas de forma paralela a la membrana plasmática de la neurona y también en el cono, aunque en menor cantidad. Incluso se pueden encontrar en las prolongaciones.
 - **Aparato de Golgi:**
Es perinuclear y grande. Está en relación con todo el retículo endoplásmico liso. Pueden haber varios, pero nunca se encontrará/n en el cono.
 - **Mitocondrias:**
Tienen múltiples mitocondrias, normalmente pequeñas y filiformes. Están distribuidas por todo el pericarion y pueden estar también en dendritas y en el botón axónico.
 - **Centríolos:**
Están presentes, generalmente, y además, en relación con un cilio abortivo (en neuronas jóvenes).
 - **Lisosomas:**
Numerosos.
- Inclusiones y gránulos:
Hay diferentes tipos de inclusiones y de gránulos. Hay neuronas que tienen pigmento melánico (neuromelanina, de color entre marrón y negro). Está en relación con el metabolismo de la DOPA y no con la piel. Está en neuronas del locus ceruleus y locus Niger.
Aparecen también inclusiones de lipofucsina: aparece con el envejecimiento. No está en el cono axónico. Este pigmento es entre marrón y amarillento.
Inclusiones de glucógeno aparecen en neuronas jóvenes. También las hay de lípidos, aunque escasas y pueden ser patológicas, de hierro, etc.
Por lo que respecta a los gránulos, son estructuras de entre 80 y 120 micras de diámetro, y son los que liberan catecolaminas, etc. Estos gránulos se sintetizan en el soma.
Otras neuronas con gránulos son las del hipotálamo, que liberan oxitocina y vasopresina o ADH (Hormona Antidiurética). Estos gránulos son de entre 20 y 30 micras de diámetro, y son gránulos más electrodensos.
Otros gránulos secretan péptidos, neuropéptidos, neurotransmisores... que son encefalinas. La mayoría se sintetizan en el terminal axónico.
- Citoesqueleto
Es muy importante para mantener la forma de la neurona y, sobre todo, para mantener la forma del axón.
Al microscopio óptico se observan las neurofibrillas, que son las segundas estructuras características de las neuronas, si la primera estructura son los cuerpos de Nissl. Las neurofibrillas se observan como estructuras fibrilares, de 1 – 2 micras; en el soma se observaban con técnicas argénticas. Actualmente se observan con inmunofluorescencia.
Forman un entramado, una malla, un plexo, en el pericarion. En las prolongaciones nerviosas, sobre todo en la prolongación axónica, son mucho más paralelas.
Existen varias teorías acerca de su composición. Una de ellas postula que se componen por las estructuras que se observan al microscopio electrónico: **neurotúbulos**, **neurofilamentos** y **microfilamentos**:
 - Los neurotúbulos tienen entre 20 y 28 nm de diámetro y que se corresponden a los microtúbulos de otras células. Importantes para el transporte de elementos vesiculares. Se diferencian entre ellas gracias a las MAP.

- Los neurofilamentos tienen 10 nm de diámetro. Son filamentos intermedios. Son importantes para la integridad de su morfología. Estos son los que tienen afinidad de la plata. Presentan pesos moleculares de 68, 160 y 200 KDa.
- Los microfilamentos son mucho más pequeños, de 3 – 5 nm de diámetro. Están dentro de la familia de los filamentos finos.

Otra teoría postula que las neurofibrillas se componen únicamente de los **neurofilamentos**, ya que son los más abundantes en el pericarion y además son los que mayor afinidad argéntica presentan.