

INTRODUCCIÓN

La obra que presentamos es un manual de trabajo para las prácticas de Neurohistología de la asignatura de Neurociencia que cursan los alumnos de segundo del Grado de Medicina. Surge de la necesidad de sistematizar la información y de dar apoyo a través de fotografías en una asignatura esencialmente visual. El manual presenta una breve descripción tanto del Sistema Nervioso Central como del Sistema Nervioso Periférico, incluidos los órganos de los sentidos, acompañados de fotografías originales de los autores, así como esquemas aclaratorios realizados también por ellos.

El estudio sistemático del sistema nervioso se situó en la vanguardia de la ciencia médica en los albores del siglo xx después de haberse iniciado su estudio sistemático a mediados del siglo anterior. Este momento coincide con el nacimiento de tres figuras esenciales en el ámbito de las neurociencias en España: Luis Simarro Lacabra, Santiago Ramón y Cajal y Luis Barraquer Roviralta, que crearon escuelas e impactaron con sus actuaciones en los procesos formativos, experimentales y asistenciales en neuropsicología, neurohistología y neurología, respectivamente.

Entre ellos sin duda Santiago Ramón y Cajal es el más reconocido por el Premio Nobel de Medicina recibido en 1906. Sus aportaciones fueron fundamentales para los estudios médicos posteriores en el área. Describió la anatomía microscópica del sistema nervioso, dio consistencia a la Teoría Celular con la demostración de la individualidad de la neurona y mostró la polarización dinámica del impulso nervioso como proceso funcional esencial.

Este manual desea ser un reconocimiento a estas figuras de la neurociencia española, así como a todos los profesores que han impartido e imparten esta asignatura en las Facultades de Medicina, transmitiendo la importancia y la pasión por el conocimiento del Sistema Nervioso como aquellos que nos acompañan o nos han acompañado en la asignatura. Muy especialmente al Prof. Silvano José de las Heras, cuyo conocimiento en el área y bien hacer en la edición nos ha permitido terminar este proyecto con éxito.

TINCIÓN HISTOLÓGICA



Las tinciones histoquímicas comprenden el conjunto de métodos empleados para la demostración de la naturaleza química de los componentes tisulares y celulares. Se recurre al empleo de estas tinciones histoquímicas cuando la pretensión es visualizar (teñir) específicamente una sustancia determinada.

La tinción histoquímica más empleada en el laboratorio de histología es la de Hematoxilina y Eosina (H-E). El colorante básico (hematoxilina) tiñe las estructuras ácidas en un tono violáceo. Por otro lado, la eosina es un colorante ácido que tiñe las estructuras básicas de un tono rojo o rosa. Sin embargo, existen diferentes tinciones histoquímicas que permiten resaltar diferentes componentes celulares. Las más usadas para el sistema nervioso se resumen en la siguiente tabla.

TINCIÓN	RESULTADO
H-E	Más común. Morado: estructuras ácidas. Rosa: estructuras básicas.
Impregnación con plata	Tejido nervioso. Negro, marrón.
Violeta de Cresilo	Tiñe el soma y el retículo endoplásmico rugoso (RER) en neuronas = grumos de Nissl Violeta.
Tertróxido de Osmio (TEM)	Mielina = lípidos.

SISTEMA NERVIOSO



Función: Recibir, transmitir e integrar las informaciones del medio interno y externo para controlar las actividades del organismo.

Red compleja e intercomunicada de neuronas y otras células, que conecta los receptores con zonas de integración y con órganos efectores.

Clasificación:

1. Anatómica:

- Sistema Nervioso Central (SNC) constituido por:
 - Encéfalo: cerebro, cerebelo, tronco encefálico.
 - Médula espinal.
- Sistema Nervioso Periférico (SNP) conecta el SNC con la periferia y con los órganos de los sentidos:
 - Ganglios.
 - Nervios.
 - Espinales que pueden formar plexos.
 - Craneales.
- Órganos de los Sentidos.

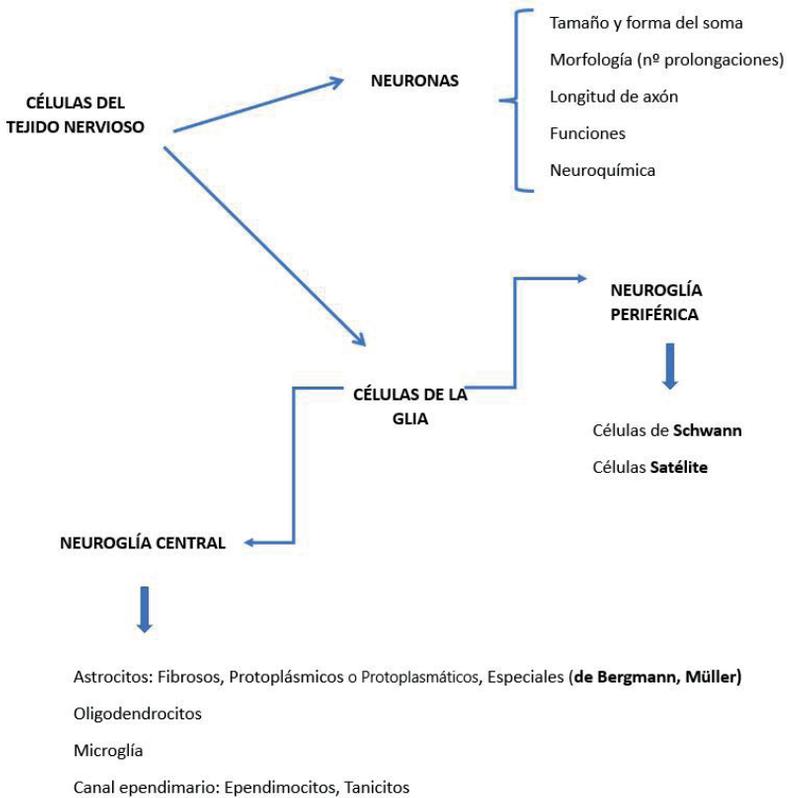
2. Funcional:

- Sistema nervioso somático o voluntario: permite la relación con el medio y la función consciente.
- Sistema nervioso autónomo o vegetativo: exclusivamente motor, inerva las vísceras.

3. Denominación de los grupos de neuronas y axones:
- Sistema Nervioso Central:
 - Agrupación de somas neuronales (Sustancia gris).
 - Núcleos.
 - Capas, láminas.
 - Columnas.
 - Agrupación de axones (Sustancia blanca).
 - Tractos, fascículos.
 - Sistema Nervioso Periférico:
 - Agrupación de somas neuronales.
 - Ganglios sensitivos.
 - Ganglios motores, visceromotores o autónomos (vegetativos).
 - Agrupación de axones.
 - Nervios, ramas y raíces.

1. TEJIDO NERVIOSO

El tejido nervioso está compuesto por las neuronas, con capacidad de reaccionar a estímulos externos (excitabilidad) y de transmitirlos (conductividad). Junto a ellas, el tejido nervioso se encuentra constituido por células de glía, no conductoras y encargadas de sostener y aislar a las neuronas. Según actúen sobre neuronas del Sistema Nervioso Periférico o el Sistema Nervioso Central se denominan: Neuroglía Periférica o Neuroglía Central.



2. NEURONAS

OBJETIVOS:

Identificación de los tipos neuronales y de estructuras características: axón, dendritas, grumos de Nissl (no presentes en axón), nucleolo, lipofuscina, melanina.

La neurona es una célula con un alto grado de diferenciación y un tamaño de entre 4 y 150 μm .

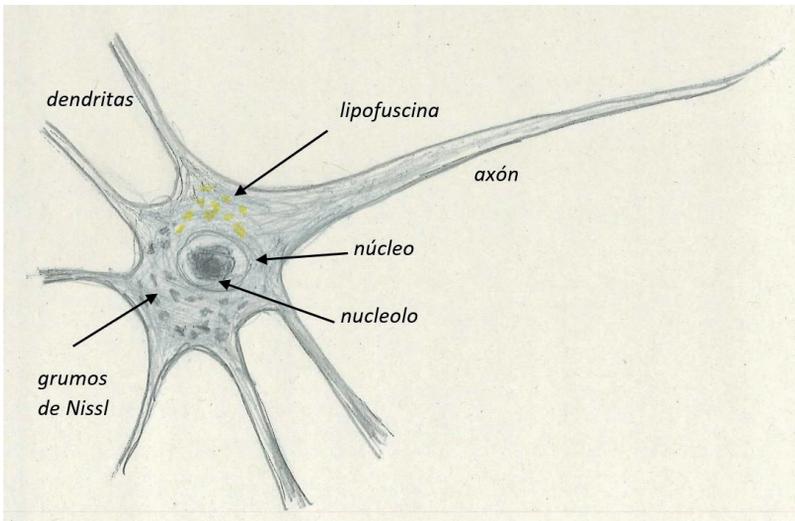


FIGURA 1

Esquema de una neurona.

Son células mononucleadas, con núcleo muy grande, generalmente redondeado, con lámina nuclear marcada y en posición central. Nucleolo muy marcado y central. En algunos casos aparecen dos nucleolos. Poseen dendritas (con espinas dendríticas) y un único axón.

Las dendritas son prolongaciones neuronales cortas y numerosas, normalmente ramificadas conformando en algunos casos –neuronas de Purkinje– un verdadero **árbol dendrítico** con prolongaciones o ramas primarias, secundarias, terciarias, etc. No presentan revestimiento dendrítico y su grosor va disminuyendo a medida que nos alejamos del soma. Las dendritas secundarias y terciarias presentan rugosidades de la membrana donde se efectúa la sinapsis y que denominamos **espinas dendríticas**. La función de las dendritas es conducir el impulso hacia el soma neuronal.

El axón de las neuronas es único y puede ser muy largo, a diferencia de las dendritas. Su función es conducir el impulso nervioso desde su neurona hacia otras neuronas o hacia un órgano diana: músculos o glándulas de secreción. El axón tiene un diámetro constante, no es muy grueso y su membrana es lisa, sin espinas.

En su interior el citoesqueleto, con disposición longitudinal y haces en paralelo, transporta las vesículas desde el soma hasta la terminación sináptica.

Estructuralmente se divide en: cono de implantación, segmento inicial, segmento principal y telodendron. El cono de implantación mide entre 10 y 20 μm y es el origen del axón. El telodendron es la parte final del axón donde se produce la sinapsis. No está mielinizado y presenta una arborización terminal.

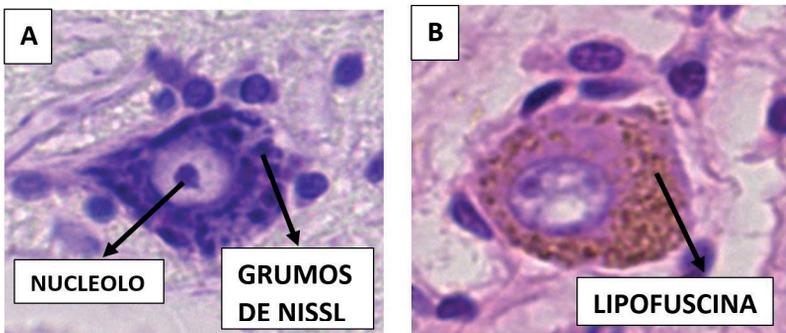


FIGURA 2

Neuronas 40X. Detalle a gran aumento de dos neuronas teñidas con violeta de cresilo (A) y HE (B).

En el soma encontramos los **gránulos de Nissl** –cisternas del RER– estructuras muy basófilas que aparecen con alta densidad en las motoneuronas espinales. En el resto de las neuronas están presentes, pero más dispersos. Con la edad, en el soma se pueden observar **gránulos de lipofuscina**. Cuerpos residuales, restos de autofagia que no son eliminados.

2.1. TIPOS DE NEURONAS

Las neuronas tienen una gran diversidad morfológica, tanto en el soma como en las prolongaciones. Así, encontramos:

1. Tamaño del soma:
 - Muy pequeñas (7-10 μm de diámetro).
 - Medianas (20-40 μm).
 - Grandes (80-100 μm).
2. Forma del soma:
 - Estrellada, fusiforme, piramidal...
3. Según el número de sus prolongaciones:
 - **Neuronas unipolares (fotorreceptores de la retina):** A pesar de su escasa cantidad en el ser humano, cumplen funciones muy importantes como parte de vías aferentes que transmiten información desde el exterior hacia el sistema nervioso central.

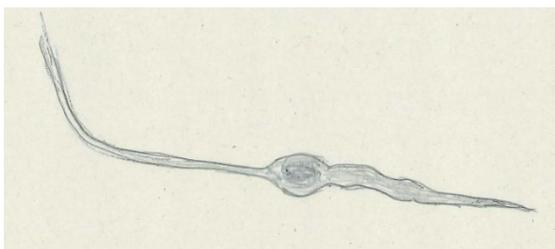


FIGURA 3

Esquema de una neurona unipolar.