



PASO 2 NERVIOSO: El Cerebelo

El cerebro constituye la porción más cefálica del SNC. A grandes rasgos se puede dividir en dos grandes partes, el diencefalo y el telencefalo.

[Ver Fig. 1](#)

- **El diencefalo**

El diencefalo es la región del cerebro que se halla entre el tronco encefálico y los hemisferios cerebrales. Está delimitado por la cápsula interna y dentro de él se halla el Tercer Ventrículo.

[Ver Fig. 2](#)

Este se encuentra dividido en 4 partes:

1. Tálamo

Es la parte más grande del diencefalo. Forma una zona ovoide de sustancia gris ubicada a los lados del Tercer Ventrículo.

Dentro de este se encuentra la lámina medular interna la cual la divide en 3 zonas: Zona anterior (núcleo anterior), zona medial (núcleo dorsomediano) y una zona lateral que contiene dos bandas, una banda dorsal (núcleos lateral dorsal, lateral posterior y el pulvinar) y una banda ventral (núcleos ventral anterior, ventral lateral, ventral posterolateral y el ventral posteromedial).

Cada uno de estos núcleos se asocia con una función específica, siendo entonces el Tálamo un centro integrador de información proveniente de distintas áreas funcionales como la corteza cerebral, el cerebelo o núcleos de la base.

2. Hipotálamo

Es la parte más anterior e inferior del diencefalo.



El hipotálamo contiene una zona medial (núcleos preóptico, paraventricular anterior, dorsomedial, ventromedial, infundibular y posterior) y una zona lateral (núcleos supraóptico, supraquiasmático, lateral tuberomamilar, tuberales laterales y mamilares) que se encuentran separadas por el fascículo mamilotalámico y por los pilares anteriores del fornix.

El hipotálamo posee funciones autonómicas, neuroendocrinas y límbicas, como regular la ingesta hídrica y alimentaria, la producción de vasopresina y oxitocina o influir sobre respuestas afectivas.

3. Subtálamo

Con forma de lente biconvexo se encuentra lateral al hipotálamo, medial a la capsula interna y anterior al tálamo.

Se divide en dos zonas: la del núcleo subtalámico y la zona incerta.

4. Epitálamo

Corresponde al grupo de los núcleos habenuares (medial y lateral), la glándula pineal y las eestrias medulares.

[Ver Fig. 3](#)

- **El telencéfalo**

El telencéfalo forma lo que se conoce como hemisferios cerebrales y los núcleos basales.

El cerebro consta con dos hemisferios cerebrales, los cuales en conjunto tienen una forma redondeada con una superficie rugosa cubierta de giros y surcos.

Cada uno de los hemisferios se divide a su vez en 5 lóbulos: el frontal, el parietal, el temporal, el occipital y el lóbulo de la ínsula.

[Ver Fig. 4](#)



1. Lóbulo frontal

Está separado de los demás lóbulos por el surco central (surco de Rolando). Este consta de 4 caras dentro de las cuales es posible encontrar distintos surcos y giros.

La cara supero-lateral es la más visible de todas, esta consta de 4 giros: el giro precentral (entre el surco central y el precentral), el giro frontal superior (entre la fisura longitudinal del cerebro y el surco frontal superior), el giro frontal medio (entre el surco frontal superior e inferior) y el giro frontal inferior (entre el surco frontal inferior y la fisura longitudinal del cerebro).

En la cara inferior se describe más medialmente el giro olfatorio (delimitado por el surco olfatorio), y hacia lateral se encuentran los surcos orbitales medial, lateral y transversal (formando una H) los cuales delimitan a los giros orbitales medial, lateral, anterior y posterior.

Y por último en la cara medial de este lóbulo encontramos el giro frontal medial, el giro del cíngulo (por arriba del cuerpo calloso y separado del giro frontal medial por el surco de cíngulo).

Es posible encontrar anterior al surco central una pequeña zona llamada lobulillo paracentral.

El lóbulo frontal tiene muchas funciones de las cuales las más características son: el iniciar los movimientos voluntarios, el asociar conductas emotivas y de memoria a largo plazo, la producción del lenguaje y el olfato.

2. Lóbulo parietal

Se delimita hacia anterior con el surco central, hacia posterior con la proyección del surco parietooccipital, y hacia inferior con el surco lateral. Este lóbulo presenta una cara superolateral y una cara medial.

La cara superolateral tiene al surco postcentral el cual junto con el surco central delimitan el área de corteza que le corresponde al giro postcentral.



Posterior al surco postcentral se halla una zona que es separada por el surco intraparietal en dos, el lobulillo parietal superior y el lobulillo parietal inferior.

A su vez el lobulillo parietal se puede dividir en dos giros el giro supramarginal (hacia anterior) y el giro angular (posterior).

Por la cara medial se puede encontrar la precuña.

La función más importante que tiene el lóbulo parietal es ser el área sensitiva primaria, secundaria y relacionarse con proceso de asociación de estas.

3. Lóbulo temporal

Se halla por debajo del surco lateral y por anterior a la proyección del surco parietooccipital.

Es lóbulo se halla dividido en 3 giros: el giro temporal superior, el giro temporal medio y el giro temporal inferior. Los cuales se encuentran divididos por el surco temporal superior e inferior.

En la cara inferior de este lóbulo se encuentra el giro occipitotemporal lateral, separado del giro occipitotemporal medial por el surco occipitotemporal.

Más hacia medial se encuentra el giro parahipocampal separado de los otros por el surco colateral (en ese giro se puede encontrar el uncus).

Funcionalmente el lóbulo temporal trabaja como área auditiva primaria, secundaria y como parte de la corteza olfatoria primaria.

4. Lóbulo occipital

Se separa de los otro lóbulo por el surco parietooccipital (como este solo se ve por la cara medial se usa su proyección para diferenciarlo en la cara lateral).



En la cara lateral se observa que el surco occipital transverso lo divide en un giro occipital superior y un giro occipital inferior.

Mientras que en la cara medial, además del surco parietooccipital, se encuentra el surco calcarino, alrededor de este último están los giros pericalcarinos y superior a este encontramos a la cuña.

La principal función de este lóbulo es la visión y la asociación correspondiente.

[Ver Fig. 5](#)

5. Lóbulo insular

El lóbulo de la ínsula es posible observarlo si es que se abre el surco lateral, puesto que se halla escondido.

Los giros de este lóbulo están relacionados con la interocepción, es decir, reciben y producen respuestas viscerales.

[Ver Fig. 6](#)

Núcleos basales

Además de corteza cerebral los hemisferios también constan de los Núcleos de la base.

Al igual que el cerebelo estos tienen una gran importancia en la coordinación y la integración de la actividad motora, enviando la información recibida al tálamo para que así pueda esta influir en otras vías motoras.

Existen distintas formas de denominarlos de acuerdo a como se agrupan.

Entre estos se encuentran: Núcleo Caudado, Núcleo lenticular (globo pálido y putamen), Claustro, Cuerpo estriado (núcleo caudado y núcleo lenticular), Neostriado (núcleo caudado y putamen), Cuerpo amigdalino y Sustancia Nigra (ubicada en el mesencéfalo).

[Ver Fig. 7](#)



Ventrículos encefálicos y líquido cerebro espinal (Lce)

Los ventrículos forman lo que se conoce como el sistema ventricular. Cada uno de ellos son cavidades dentro del SNC que se caracterizan por contener la mayor parte de los plexos coroideos (que producen el LCE), y por estar conectados entre sí.

Ventrículos laterales

Los Ventrículos laterales están ubicados cada uno de ellos en un hemisferio cerebral. Constan de un cuerpo, un cuerno anterior, un cuerno posterior y un cuerno inferior.

Se comunican con el tercer Ventrículo mediante el agujero interventricular (o de Monroe).

Este agujero forma un hito anatómico en cada ventrículo lateral, por delante de él se considera que está el cuerno anterior y posterior a él se considera que está el cuerpo de este.

Es en el cuerpo que se considera que está la mayor parte del plexo coroideo presente en cada ventrículo.

Tercer ventrículo

El Tercer ventrículo es una cavidad única que se encuentra entre los tálamos de cada lado, conectada lateralmente con los ventrículo laterales y hacia inferior con el Cuarto ventrículo mediante el Acueducto mesencefálico (cerebral o acueducto de Silvio).

Dentro de él los plexos coroideos se encuentran en su mayoría ubicados en el techo de este, formando la tela coroidea del tercer ventrículo.

Cuarto ventrículo

El Cuarto ventrículo es una cavidad que se encuentra a nivel del tronco encefálico.



Está conformada por un piso (mitad superior de la cara posterior del bulbo espinal y mitad inferior de la cara posterior del puente) y por un techo (velos medulares superior e inferior en conjunto con estructuras del cerebelo).

Los recesos laterales de esta cavidad están dados por la unión de los pedúnculos cerebelares con el tronco encefálico.

Existen tres orificios que comunican el Cuarto Ventrículo con el espacio subaracnoideo, el primero de ellos lo hace por la línea media del velo medular inferior y se llama foramen mediano del cuarto ventrículo (o agujero de Magendie).

Los dos que siguen perforan los recesos laterales del Cuarto Ventrículo, estos se denominan forámenes laterales del cuarto ventrículo (o agujeros de Lushka). Por estos agujeros es que fluye el LCE y también parte de los plexos coroideos.

Continuando con el recorrido del sistema hacia inferior del Cuarto Ventrículo se va a encontrar el Canal Central. Este Canal Central nace desde el término del Cuarto Ventrículo y se extiende hasta lo que se conoce como ventrículo terminal (a la altura del cono medular).

Líquido cerebro espinal (lce)

Lo que corre por todas estas estructuras es el Líquido Cerebro Espinal (LCE) el cual es producido por los plexos coroideos, muy parecido al plasma sanguíneo, pero con niveles de glucosa más bajos, algunas concentraciones distintas para algunos electrolitos y muy pocas proteínas y células circulando. Diariamente se producen alrededor de 720 ml/día de este líquido, pero gracias a su reabsorción se mantiene un volumen constante de 150 ml aproximadamente.

El recorrido que hace el LCE es el siguiente: Ventrículos laterales, Tercer Ventrículo, acueducto mesencefálico, Cuarto ventrículo, luego pasa al espacio subaracnoideo por los orificios o sigue por el canal central, sigue por posterior a la médula espinal en dirección caudal para luego subir por la porción anterior de ella hasta llegar a las granulaciones aracnoideas donde es absorbido.



Las funciones que cumple este líquido son variadas, dentro de las cuales podemos encontrar: amortiguar y proteger al SNC, proporcionar estabilidad al SNC, mantener la homeostasis del medio, excretar secreciones y metabolitos, y a nutrir al SNC entre otras.

[Ver Fig. 8](#)[Ver Fig. 9](#)

Principales vías somatosensitivas y somatomotoras

En la médula espinal dentro de cada cordón de sustancia blanca corren muchos fascículos que llevan información de tipo variado.

Dentro de estos hay algunos que llevan aferencias sensitivas a los centros nerviosos superiores (somatosensitivas) y también hay otros que llevan eferencias de los centros nerviosos superiores a los órganos blancos para efectuar una acción motora (somatomotoras).

- **Vías ascendentes (aferentes)**

[Ver Fig. 10](#)[Ver Fig. 11](#)

Fascículo grácil y cuneiforme

Estas vías llevan información aferente del tacto discriminativo, sentido de la vibración y sensibilidad articular y muscular consciente hacia los centros nerviosos superiores.

El fascículo gracilis está presente en toda la médula espinal lleva información proveniente del miembro inferior y el abdomen, mientras que el fascículo cuneatus sólo se encuentra superior al sexto segmento torácico.

Este lleva información proveniente del miembro inferior, el tórax y el cuello.

La información llega por el asta posterior luego de pasar por el ganglio de la raíz dorsal (sin hacer sinapsis allí) y hace sinapsis con una neurona de la sustancia gelatinosa del asta posterior.

Luego las fibras suben ipsilateralmente (por el mismo lado) hasta llegar a los núcleos gracilis y cuneatus del bulbo espinal.



Allí hacen sinapsis con neuronas que luego de formar la decusación sensitiva pasarán por el puente, luego por el mesencéfalo, por los pedúnculos cerebrales hasta llegar al tálamo, donde harán sinapsis nuevamente con neuronas que mandarán axones que irán por la capsula interna, por la corona radiada hasta llegar a la corteza somestésica ubicada en el giro postcentral (postrolándica).

Una vez llegada allí la información el cerebro recién tiene conciencia de la información proveniente de ésta vía.

Fascículo espinotalámico anterior y lateral

El fascículo espinotalámico lateral es el encargado de llevar información de termoalgecia (dolor y temperatura), mientras que el espinotalámico anterior lleva información del tacto grueso (no discriminativo) y sobre la presión.

Ambos están presentes a lo largo de toda la médula espinal.

La información llega por el asta posterior luego del pasar por el ganglio de la raíz dorsal (sin hacer sinapsis allí) y hace sinapsis con una neurona de la sustancia gelatinosa del asta posterior.

Luego las fibras decusan por la comisura blanca anterior y suben por contralateral (por lado contrario), pasando por el bulbo espinal, puente y mesencéfalo como lemnisco espinal hasta llegar al tálamo donde hace sinapsis con una tercera neurona.

Esta envía sus axones que pasan por la capsula interna, por la corona radiada hasta llegar al área a la corteza somestésica ubicada en el giro postcentral (postrolándica). Una vez llegada allí la información el cerebro recién tiene conciencia de la información proveniente de esta vía.

Fascículo espinocerebeloso anterior y posterior

Estos fascículos llevan información de la sensibilidad articular y muscular inconsciente (propiocepción inconsciente).



La información llega por el asta posterior luego del pasar por el ganglio de la raíz dorsal (sin hacer sinapsis allí) y hace sinapsis con una neurona del núcleo dorsal (núcleo torácico o columna de Clarke) del asta posterior.

Las fibras del fascículo espino cerebeloso posterior no decusan y suben ipsilateralmente, mientras que las fibras del fascículo espinocerebeloso anterior las fibras decusan en su mayoría subiendo tanto ipsi como contralateralmente.

Todas estas fibras suben y pasan por el bulbo espinal, el puente y el mesencéfalo para entrar al cerebelo por los pedúnculos cerebelares.

Allí la información será procesada y enviada a distintas partes de los centros superiores por distintas vías.

- **Vías descendentes (eferentes)**

Vía corticoespinal (piramidal)

Esta vía lleva información eferente que inicia y controla los movimientos voluntarios.

La información nace de la corteza cerebral (2/3 de la corteza motora que inicia el movimiento y 1/3 de la corteza sensitiva que cumple una función regulatoria de la anterior), los axones viajan y descienden por la corona radiada, la capsula interna, los pedúnculos cerebrales, el mesencéfalo, el puente y el bulbo espinal (lugar el cual donde forman las pirámides).

Al llegar a la parte inferior llamada decusación de las pirámides donde alrededor del 90% de las fibras decusan al lado contrario formando el fascículo cortico-espinal lateral, mientras que el otro 10% formará el fascículo corticoespinal anterior el cual llegará sólo hasta algunos segmentos cervicales.

Una vez en la médula espinal los axones viajan hasta sinaptar con otra neurona del asta anterior que va generar el movimiento del musculo estriado.



Para lograr la coordinación, sincronización y control de estos movimientos, es necesario que hayan otras vías involucradas en este proceso.

[Ver Fig. 11](#)[Ver Fig. 12](#)

- **Vías extrapiramidales**

Existen otras vías distintas a la cortico espinal involucradas en el movimiento muscular que a medida que el ser humano ha ido evolucionando han perdido la importancia que solían tener. Un ejemplo de esta es la vía rubroespinal, tectoespinal, retículoespinal, etc.

Hoy en día en el ser humano estas vías tienen una función complementaria, pero no menos importante, a la vía córticoespinal.

[Ver Fig. 13](#)