

Depto. de Anatomía, Escuela de Medicina Pontificia Universidad Católica de Chile
"Curso de Neuroanatomía". hbravo@med.puc.cl.

Núcleos basales y sus conexiones

Los núcleos basales o mal denominados ganglios de la base por algunos autores, corresponden a complejos nucleares subcorticales que tienen un rol importante en la coordinación e integración de la actividad motora. Estos núcleos en conjunto con el cerebelo reciben información desde la corteza cerebral , luego de integrarla y procesarla la envían al tálamo el cual la trasmite de vuelta a areas específicas la corteza cerebral para así influir en el control motor.
Existe consenso que los principales complejos nucleares que forman parte de los denominados núcleos basales son:
1.-Núcleo caudado
2.-Núcleo lenticular, formado por el putamen, el globo pálido medial o interno y el globo pálido lateral o externo.
3.-Núcleo subtalámico
4.-Sustancia negra

1.- **Núcleo caudado**
Este es un núcleo en forma de C que hace eminencia hacia el ventrículo lateral. Se describen en él una cabeza, un cuerpo y una cola. La cabeza que es la región mas voluminosa se ubica en el cuerno anterior del ventrículo lateral. Entre la cabeza del núcleo caudado y el núcleo putamen se encuentran puentes de sustancia gris que los comunican. Esto da el aspecto de estriaciones que han dado el nombre de cuerpo estriado o simplemente estriado a estos dos núcleos en conjunto. El cuerpo del núcleo caudado es largo y estrecho, se extiende entre el agujero interventricular por delante y el extremo posterior del tálamo por detrás. Este forma parte del piso del cuerpo del ventrículo lateral. Por último la cola del caudado es delgada y alargada extendiendose a continuación del cuerpo contorneando al tálamo y formando el techo del cuerno temporal del ventrículo lateral.
2.- **Núcleo lenticular**
Este núcleo tiene la forma de una cuña cuya base convexa es de ubicación lateral mientras que el borde afilado es de localización medial, relacionándose con la cápsula interna que la separa del núcleo caudado y tálamo. Lateralmente al núcleo lenticular se encuentra la cápsula externa que la separa del claustrum y este último de la corteza insular.
En el núcleo lenticular se describe una zona lateral denomina **putamen** separada por una lámina medular interna del **globo pálido medial**. Este último está separado del **globo pálido lateral** por otra lámina medular.

Conexiones aferentes del estriado.
Amplias zonas de la corteza cerebral envían proyecciones a los núcleos caudado y putamen. Estas conexiones están topograficamente organizadas. Así por ejemplo las regiones dorsales del núcleo caudado reciben conexiones de las regiones dorso mediales de la corteza cerebral, mientras que las regiones ventrales y mediales de la cabeza del núcleo caudado reciben proyecciones de las regiones mas laterales de la corteza (lóbulo temporal). También se ha

podido determinar que la corteza sensitiva y motora primaria se conectan con el núcleo caudado bilateralmente.
Una segunda fuente de proyecciones hacia el cuerpo estriado lo constituyen algunos núcleos talámicos, como el centromediano y el parafascicular(de ubicación medial al centro mediano). Como éstos núcleos reciben aferencias de la formación reticular del tronco encefálico, éste circuito permite a la formación reticular modular indirectamente la actividad de las neuronas del cuerpo estriado.
Una tercera fuente de aferencias al cuerpo estriado lo constituyen las proyecciones nigro-estriatales del mesencéfalo, éstas liberan dopamina en las terminales siendo su función inibitoria.

Conexiones eferentes del estriado.
Estas se originan en los núcleos caudado y putamen y terminan en el globo pálido. El neurotrasmisor liberado en la terminal es GABA.
Otra conexión es la estriato-nigral la cual se origina en caudado y putamen y termina en sustancia negra. Se sabe que algunas termilales de esta vía liberan GABA mientras otras liberan sustancia P.
Por último la salida (output) del núcleo lenticular se origina en globo pálido, formando dos vías: una directa y otra indirecta, ya sea vía asa lenticular o fascículo lenticular proyectando ambas hacia el tálamo

3.- **Núcleo subtalámico** (ver diencéfalo).

4.- **Sustancia negra**
Esta estructura es una lámina de sustancia gris con neuronas intensamente pigmentadas (neuromelanina), localizada en el mesencéfalo dorsal a los pedúnculos cerebrales. En ella se describen dos regiones. La parte dorsal es la llamada zona compacta, mientras que la parte ventral es la llamada zona reticulada.

Aferencias de la sustancia negra.
Se sabe que las aferencias que llegan a la zona reticulada provienen del globo pálido interno o medial, ésta zona también recibe aferencias del cuerpo estriado y del núcleo subtalámico

Eferencias de la sustancia negra
Las eferencias de la zona compacta terminan en el cuerpo estriado como terminales dopaminérgicas mientras que las eferencias de la zona reticulada van al tálamo (núcleos VA y VL) como terminales gabaérgicas.

Esquemas de circuitos básicos de núcleos basales

I.) Corteza cerebral-→ cuerpo estriado (caudado o putamen) --→ globo pálido interno ---→tálamo→ (VL y VA)----→ corteza motora . **Esta es la vía directa**.

II.) Cuerpo estriado --→Globo pálido externo --→núcleo subtalámico--- →globo pálido interno ---→tálamo→ (VL y VA)----→ corteza motora. **Esta es la vía indirecta**

III.) Estriado-→sustancia negra--→tálamo (VA y VL)---→corteza motora

IV.) Globo pálido interno--→sustancia negra--→cuerpo estriado--→ vía directa

Como resumen podemos decir que los núcleos basales participan en la modulación de las actividades motoras a través de variados y complejos circuitos de retroalimentación a la corteza cerebral. La disfunción de algunos de los componentes de este complejo nuclear produce alteraciones en el control de la postura y movimientos. Así por ejemplo se puede producir aumento del tono muscular tanto de músculos agonistas como antagonistas, sin cambios en la actividad refleja, lo cual se traduce en rigidez , si esta rigigez va acompañada de temblor estamos en la presencia de la enfermedad de Parkinson (paralisis agitante), en que el individuo tiene dificultad para iniciar los movimientos y tambien para detenerlos. Adicionalmente se acompaña de expresión facial en "máscara" dado que no existe una expresion emocional facial expontanea. El temblor de frecuencia y amplitud regular ocurre cuando el individuo está en reposo y disminuye durante el movimiento. Se sabe que estas alteraciones se producen por procesos degenerativos de la vía nigro-estriatal que traen como consecuencia una reducción marcada de la dopamina en las terminales de dicha vía. Existen otras enfermedades asociadas a disfunciones de los núcleos basales que no serán descritas en este capítulo