

FACULTÉ DE MEDECINE D'ANNABA

Les noyaux gris de la base

2ème année médecine 2022-2023

Dr A. Benahmed

I. Introduction

Les noyaux gris de la base (ou les ganglions de la base) consistent en un ensemble de noyaux qui jouent un rôle majeur dans **le contrôle** du mouvement volontaire. Ce rôle consiste principalement à moduler la sortie vers le cortex moteur pour planifier et exécuter des mouvements harmonieux.

II. Organisation anatomique

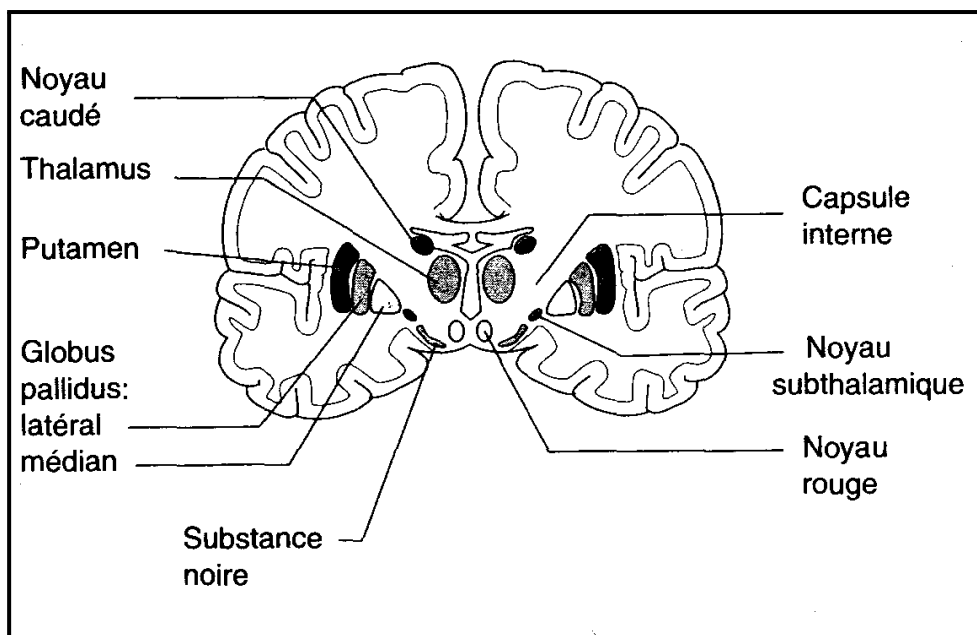
Les ganglions de la base se composent trois gros noyaux sous corticaux ;

- Les deux premiers **le noyau caudé** et le **putamen**, regroupés sous le nom de **néostriatum** (ou simplement **striatum**)
- Le troisième noyau est appelé **globus pallidus** ou **pallidum**. Il est divisé en deux parties un noyau interne (GPi) et d'un noyau externe (GPe).

Les trois noyaux gris de la base sont très étroitement interconnectés, fonctionnellement et anatomiquement, avec :

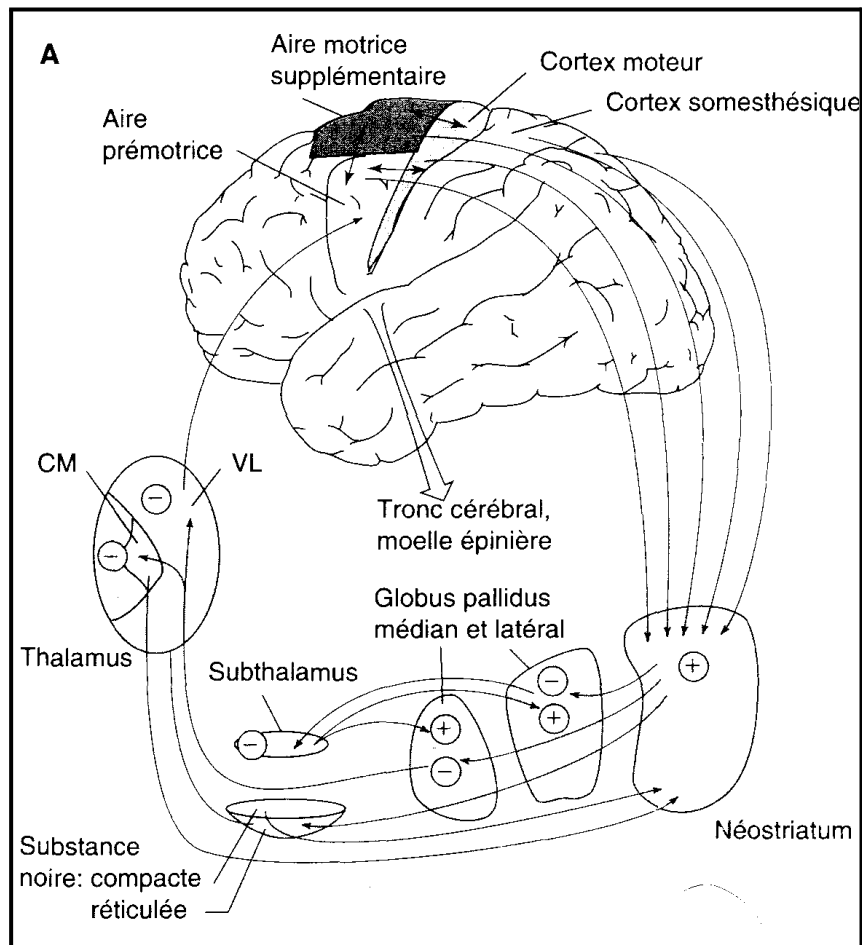
- Le **noyau subthalamique**, et avec la **substance noire** (ou **substantia nigra**) ; composée d'une zone réticulée (***pars reticulata SNr***), et d'une zone compacte (***pars compacta SNC***)

La **substantia nigra reticulata** (SNr) et le **globus pallidus interne** (GPi) sont plus fréquemment considérés comme une seule et même structure (**le GPi-SNr**)



Représentation schématique des noyaux gris de la base

III. **Connections des noyaux gris de la base** : sont organisées en afférences, connexions internes et afférences.



1. **les Afférences** : Le néostriatum reçoit :

- des afférences corticales** : cortex prémoteur, aire motrice supplémentaire et cortex somesthésiques primaire, ces afférences sont excitatrices glutaminergiques.
- des afférences thalamiques** : du noyau centro-médian, glutaminergiques excitatrices.
- des afférences mésencéphaliques** viennent principalement de la pars compacta du locus niger (substantia nigra). Ces neurones dopaminergiques
 - Excitent la voie directe par les récepteurs dopaminergiques D1
 - Inhibent la voie indirecte par les récepteurs dopaminergiques D2.
- Afférences réticulées** : Du Raphé qui sont sérotoninergique et Du Locus coeruleus qui sont noradrénergique.

2. **Connexions internes** : sont organisées en deux voies :

- a) **La voie directe** : Les neurones de projection **GABAergiques** du **néostriatum** se projettent directement sur le globus pallidus interne (**Gpi**) et sur la partie réticulaire du locus Niger (**SNr**). Le néostriatum ne présente pas d'activité spontanée.
- **Le Gpi** et le **SNr** représentent la cible finale des NGC avant le thalamus. Ces deux noyaux GABAergiques ont un puissant effet inhibiteur sur le thalamus.
 - **Le thalamus** fournit des projections excitatrices importantes sur le **cortex cérébral** et envoie au passage des projections sur les **noyaux gris de la base**. Ce noyau, spontanément actif, a une action excitatrice sur le cortex frontal, particulièrement sur **l'aire motrice supplémentaire (AMS)**.

☐ Cette voie directe :

- **Désinhibe le thalamus** quand elle est mise en jeu.
- **Renforce l'activité corticale.**

b) **La voie indirecte** : Elle passe par une boucle pallidothalamique. Les neurones **gabaergiques** de projection du **néostriatum** (Noyau Caudé + Putamen) se projettent sur le globus pallidus externe (**Gpe**).

Le **Gpe**, GABAergique, se projette sur le noyau sous-thalamique.

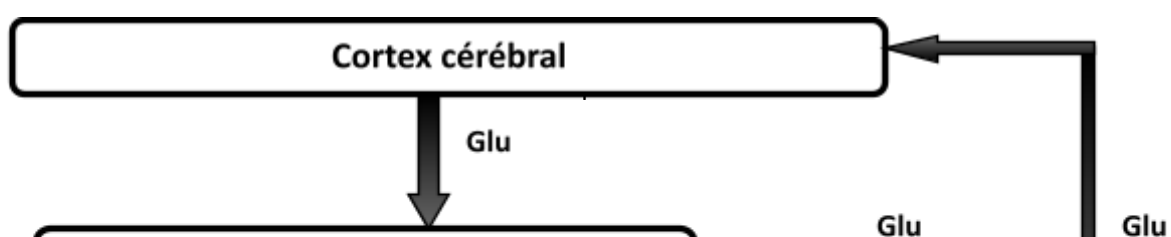
Le **noyau sous-thalamique**, fortement excitateur, a pour cible le **Gpi**.

Le **Gpi** se projette sur le thalamus.

Le **thalamus** se projette sur le **cortex cérébral** (aire motrice supplémentaire).

☐ Cette voie indirecte

- **Désinhibe le noyau sous-thalamique** quand elle est activée.
 - le noyau sous-thalamique **renforce donc l'inhibition du thalamus** par le **Gpi**.
- Cela **réduit donc l'activité thalamo-corticale**.



Da : dopamine, **D1** : récepteur dopaminergique 1, **D2** : récepteur dopaminergique 2
Glu : glutamate, **Enk** : enképhalines, **GABA** : acide γ-aminobutyrique,
subst P : substance P, **GPE** : globus pallidus externe, **GPI** : globus pallidus interne
SNc : substance noire compacte, **SNr** : substance noire réticulée,
STN : noyau sub thalamique .

3. Efférences :

a) principalement thalamique

- Noyau ventral antérieur (VA)
- Noyau ventral latéral antérieur (Vla)
- Noyau dorsomédian (DM)
- Noyaux intralaminaires (IL)

b) et la substance niger : qui se projette vers :

- la formation réticulaire du tronc cérébrale donnant naissance à la voie reticulo-spinale.
- Le colliculus supérieur donnant naissance à la voie tectospinale
- Le noyau rouge : donnant naissance à la voie rubrospinale

IV. Rôle des noyaux gris de la base :

1. **Control du mouvement volontaire** : comprend
 - c) **Control cognitif des activités motrices volontaires** : les études montrent que les NGB déchargent des potentiels d'action avant le mouvement, ceci montre que les NGB sont impliqués dans la programmation et la planification du mouvement.
 - d) **Control du timing du mouvement** : à quel vitesse le mouvement doit être exécuté.
 - e) **Exécution inconsciente de certains mouvements** : tel que le balancement du bras en marchant, les expressions faciales qui accompagnent émotions, et mouvements de membres en nageant. Par le contrôle subconscient des activités, les NGB libèrent le cortex des actes de routine.
2. **Contrôle du tonus musculaire** : les NGB par leurs projections inhibitrices sur la substance réticulée (voie reticulo-spinale). Dans la maladie de Parkinson secondaire à une dégénérescence de nigrostriatal des neurones dopaminergiques, le tonus musculaire augmente « rigidité ».

V. Données neuroanatomiques

Les lésions des noyaux gris centraux comprennent

1. **Les lésions des noyaux sous-thalamiques** : ont pour conséquence la suppression de l'inhibition sur le côté contralatéral, entraînent des mouvements brusques de gesticulation (**par exemple, l'hémiballisme**).
2. **Les lésions du striatum** : ont pour conséquence la suppression de l'inhibition, entraînent des mouvements rapides, continus et incontrôlables, se voient chez les patients atteints **de maladie de Huntington**.
3. **Les lésions de la substance noire** : ont pour conséquence la destruction des neurones dopaminergiques.

Comme la dopamine est un neurotransmetteur stimulant, il y a exagération de l'activité des voies inhibitrices qui partent du striatum vers le globus pallidus.

Les symptômes comprennent la rigidité musculaire, le tremblement de repos et une diminution du mouvement volontaire. S'observent chez les patients atteints de **maladie de Parkinson**