

chap2: Motricité volontaire et plasticité cérébrale

Des expériences chez le chat ont permis de montrer que la section de la moelle épinière ne supprimait pas les réflexes. En revanche, une lésion de ce type provoque des paralysies plus ou moins étendues selon le niveau de la fracture. La commande de la motricité volontaire provient donc du cerveau, puis est transmise par la moelle épinière.

Problème:

Comment s'effectue le contrôle du mouvement ? Comment le cerveau peut-il apprendre certains mouvements ?

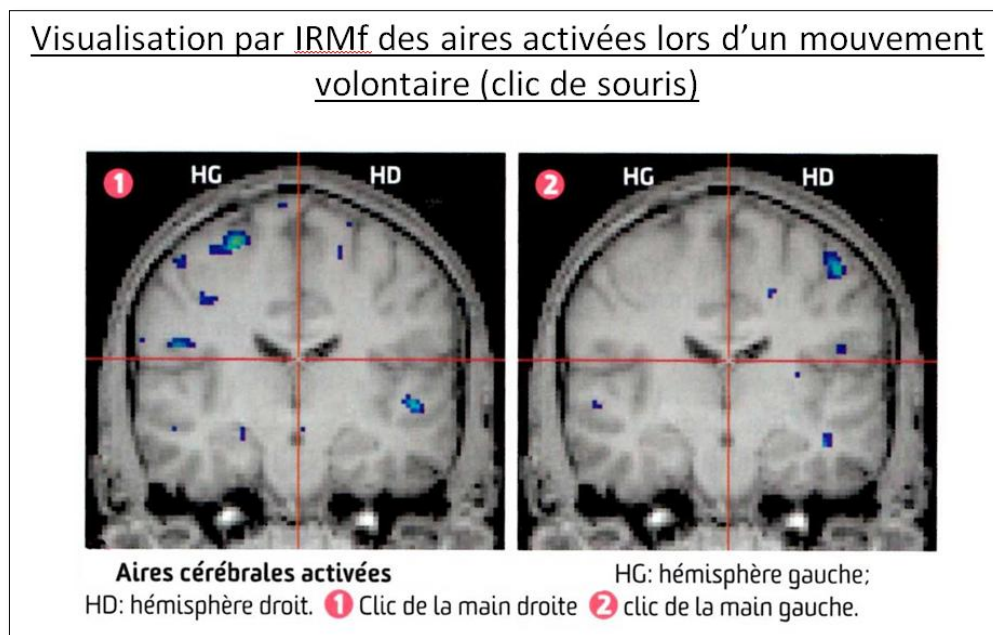
I. De la volonté au mouvement

Un AVC entraînant une lésion de l'hémisphère cérébral droit provoque une hémiparésie du côté gauche.

1- Les apports de l'IRMf

L'IRMf est une technique d'IRM permettant de localiser les zones actives du cerveau en mesurant l'oxygénation, qui augmente localement dans les aires activées suite à un apport accru en sang frais.

Cette technique permet de montrer qu'un mouvement volontaire entraîne une activation de l'hémisphère cérébral opposé: on parle de commande contralatérale.

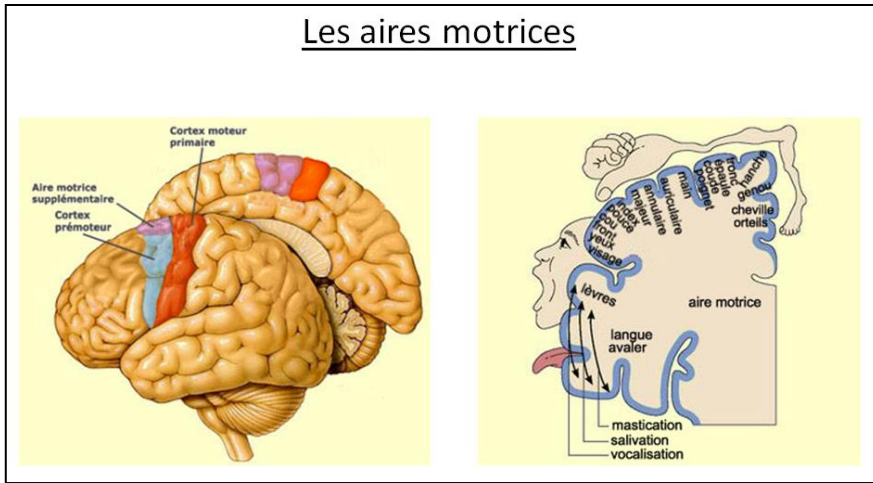


L'IRMf permet par ailleurs de mettre en évidence des aires motrices M1 au niveau du cortex cérébral. Ces aires ont tout d'abord été mises en évidence par des stimulations directes du cerveau lors d'opérations neurochirurgicales.

Ces aires motrices sont à l'origine des messages nerveux moteurs, alors que les aires prémotrices situées à côté préparent le mouvement en intégrant les stimuli internes et externes.

Chaque région du corps est contrôlée par une zone particulière de l'aire motrice dont la surface dépend de la sensibilité motrice de la région. Les neurones de l'aire M1 contrôlent les mouvements des muscles d'une région donnée du corps.

Les aires motrices

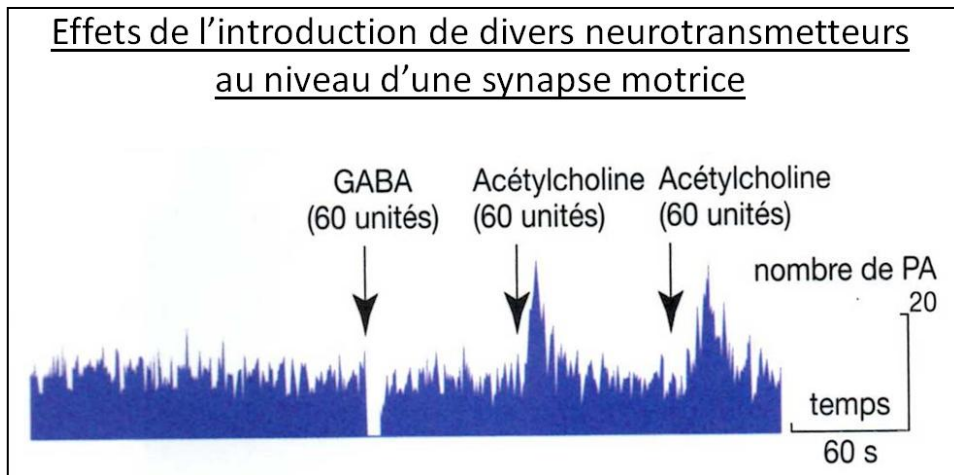


Les messages nerveux moteurs qui partent cheminent par des faisceaux de neurones qui descendent dans la moelle jusqu'aux motoneurones, ce qui explique les paralysies liées aux sections médullaires.

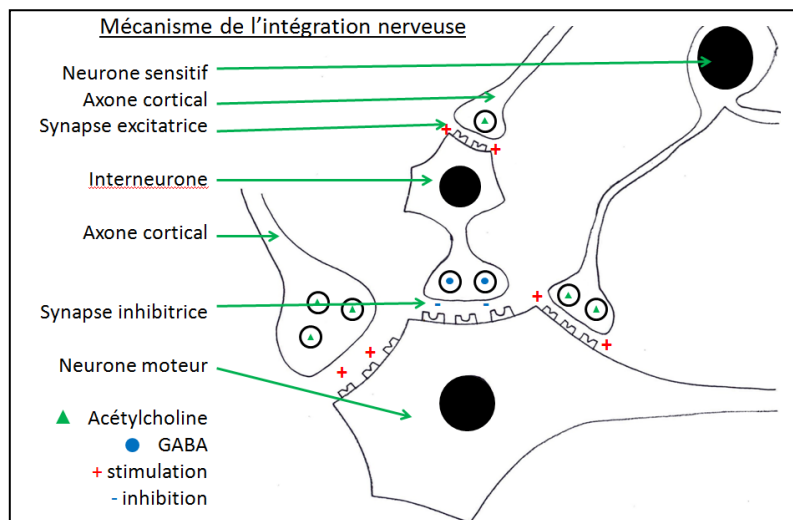
2- L'intégration nerveuse

Le réflexe myotatique provoque la contraction involontaire du muscle étiré. On peut toutefois volontairement empêcher ce réflexe. Par ailleurs, la contraction de ce muscle nécessite le relâchement complet du muscle antagoniste. Il doit donc exister un système bloquant le passage du message nerveux.

On observe sur un neurone en moyenne 10.000 synapses. Certaines libèrent des neurotransmetteurs inhibiteurs, tels que le GABA: ils amplifient la polarisation du neurone, ce qui empêche l'apparition du potentiel d'action.



C'est la somme des informations de ces synapses excitatrices et inhibitrices qui détermine si le motoneurone produit des potentiels d'action destiné à la fibre musculaire à laquelle il est relié: c'est le phénomène d'intégration nerveuse.



Le corps cellulaire du motoneurone reçoit des informations diverses qu'il intègre sous forme d'un message moteur unique, et chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul motoneurone.

II. La plasticité cérébrale

1- Plasticité cérébrale et apprentissage

Exercice: la plasticité cérébrale

On observe chez des personnes différentes des différences au niveau de l'activation des aires motrices. Loin d'être innées, ces différences s'acquièrent au cours du développement, de l'apprentissage des gestes, et de l'entraînement.

On note en effet un développement des aires motrices les plus souvent sollicitées. Ces différences soulignent le caractère plastique du tissu cortical.

2- Lésions et plasticité cérébrale

Exercice: lésions et plasticité cérébrale

Une amputation d'un membre provoque une réorganisation du cortex moteur: les zones affectées au membre amputé vont être récupérées pour une autre commande musculaire. Ce changement est toutefois réversible: en cas de greffe, le cortex retrouve une organisation normale.

La plasticité cérébrale explique les capacités de récupération du cerveau après la perte de fonction accidentelle d'une petite partie du cortex moteur. Les capacités de remaniements se réduisent toutefois tout au long de la vie, de même que le nombre de cellules nerveuses. C'est donc un capital à préserver et à entretenir ...