

Chap. II Motricité, volonté et plasticité cérébrale (livre TS SVT Belin)

UNITÉ 1 La commande volontaire du mouvement

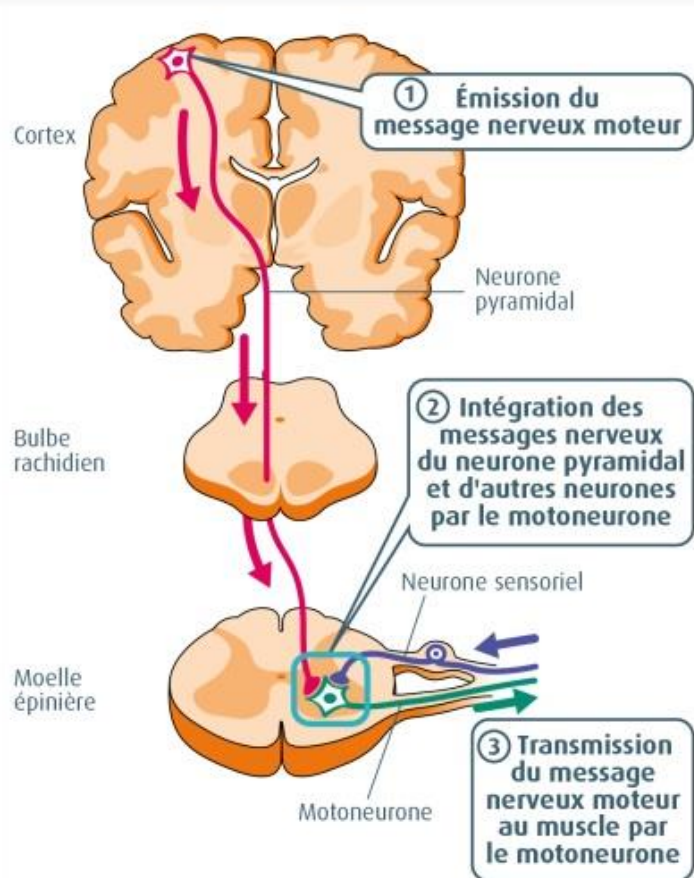
- La commande volontaire du mouvement est contrôlée par une région du cortex cérébral appelée aire motrice primaire ou aire M1. Les neurones de l'aire M1 contrôlent les mouvements des muscles grâce à une organisation fonctionnelle particulière : les neurones d'une région donnée de l'aire motrice primaire commandent un ensemble de muscles permettant la réalisation des mouvements d'une région donnée du corps.
- D'autres aires corticales collaborent avec l'aire motrice primaire dans la commande motrice volontaire et forment avec elle le cortex moteur. Schématiquement, les intentions de mouvement sont élaborées, entre autres, dans le cortex pariétal, en lien avec les informations sensorielles reçues. L'aire prémotrice et l'aire motrice supplémentaire permettent quant à elles la préparation du mouvement, en fonction des stimuli externes ou internes reçus.



Les collaborations entre aires corticales dans la commande du mouvement.

UNITÉ 2 Les voies motrices : du cortex aux muscles

- Le message nerveux moteur commandant un mouvement volontaire est élaboré au niveau des neurones pyramidaux de l'aire motrice primaire. Ces derniers projettent leurs axones vers le bulbe rachidien puis vers la moelle épinière.
- Dans la moelle épinière, les terminaisons synaptiques des neurones pyramidaux établissent des connexions appelées synapses avec les extrémités dendritiques des motoneurones.
- Par l'intermédiaire de synapses, les motoneurones de la moelle épinière sont en contact avec de nombreux autres neurones dont ils reçoivent différentes informations. Chaque motoneurone intègre toutes ces informations et émet un unique message nerveux qui est transmis, via son axone, aux terminaisons synaptiques.
- Au niveau des synapses neuromusculaires associées aux terminaisons synaptiques du motoneurone, le message nerveux induit la contraction des fibres musculaires.



Les voies motrices.

- La comparaison des cartes motrices de plusieurs individus révèle l'existence de différences importantes. De fait, tout comme le cortex visuel, le cortex moteur présente des capacités de remaniement au cours de la vie, c'est-à-dire une plasticité. Cette plasticité est due à différents facteurs et, en particulier, à l'entraînement moteur.
- Des études réalisées par IRMf ont ainsi montré qu'un entraînement quotidien au piano pouvait considérablement accroître la taille des territoires de l'aire motrice primaire contrôlant certains des muscles de la main. Cet effet est observé après quelques dizaines de minutes d'entraînement seulement, mais les modifications du cortex moteur sont alors transitoires et réversibles. L'accroissement des territoires concernés de l'aire motrice primaire est toutefois stabilisé par un entraînement répété sur une période de temps plus grande (plusieurs semaines).
- La plasticité du cortex moteur est à la base des apprentissages moteurs.

- Certaines expériences suggèrent une réduction des capacités de plasticité du cortex cérébral moteur lors du vieillissement, tandis que d'autres montrent, au contraire, leur persistance avec l'âge. Ainsi, des études montrent que, lors de l'apprentissage du jonglage, des individus âgés de 70 ans témoignent d'une plasticité au niveau du cortex moteur qui est comparable à la plasticité observée chez des individus âgés de 20 ans.
- Chez des patients ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC) affectant les aires motrices corticales (et donc la motricité de certains muscles), on constate une récupération progressive des capacités motrices. Dans le même temps, les régions corticales endommagées retrouvent progressivement leurs fonctions et de nouvelles régions sont recrutées lors de la réalisation des mouvements que l'AVC avait affectés. De même, après une greffe des mains, on constate une modification des cartes motrices des mains : la taille des territoires concernés de l'aire M1 augmente considérablement, pour les deux mains, après la greffe.
- Ces observations attestent de la plasticité cérébrale du cortex moteur et montrent que cette plasticité est essentielle aux facultés de récupération motrice après un accident.



Causes et conséquences de la plasticité du cortex cérébral moteur.