

Chapitre 1 : Les reflexes myotatiques, un exemple de commande nerveuse du muscle

Programme :

Le réflexe myotatique est un réflexe monosynaptique. Il met en jeu différents éléments qui constituent l'arc-réflexe. Le neurone moteur conduit un message nerveux codé en fréquence de potentiels d'actions. La commande de la contraction met en jeu le fonctionnement de la synapse neuromusculaire.

Introduction :

Lorsque nous nous tenons debout, notre corps voit la contraction de nombreux muscles dans le but de maintenir cette station debout car nous sommes en équilibre autour de notre centre de gravité. Pour cela, des muscles se contractent sans même que nous nous en apercevions : ces sont des réflexes dits myotatiques.

Comment notre corps système nerveux est-il organisé pour permettre à ces réflexes de fonctionner ?

1-Circuit nerveux d'un réflexe myotatique

1. Caractéristiques d'un réflexe myotatique : Voir EMG ! réaction rapide + involontaire du corps. Contraction en réponse à un étirement. Contrôle : par la moelle épinière.
2. Les voies nerveuses d'un réflexe myotatique : moelle épinière, nerfs rachidiens, neurones= cellules polarisées : dendrites + corps cellulaires + axone + terminaison synaptique. Muscles étirés -> Neurones sensoriels -> moelle épinière -> racines dorsales -> motoneurones -> racines ventrales -> muscles
3. Les neurones impliqués dans un réflexe myotatique : moelle épinière : substance blanche= axone ; substance grise= corps cellulaire. Corps cellulaire neurone sensoriel : ganglion

rachidien/ corps cellulaire motoneurone : substance grise.
Notion de fuseau neuromusculaire : récepteurs. Message nerveux=> motoneurone grâce à des synapses=> synapse neuromusculaire= plaque motrice.= contraction.

2-Nature et transmission du message nerveux

1. Potentiel de membrane= différence de potentiel entre cytoplasme et face externe de la membrane.
2. Potentiel de repos= potentiel de membrane -70mv.
3. Potentiel d'action et valeur seuil : variation du potentiel de membrane.
4. Le codage du message : notion de fréquence de potentiel d'action

3-Le fonctionnement de la synapse neuromusculaire

1. Neurone présynptique-fente synaptique-neurone post-synaptique ;
2. La terminaison synaptique au repos : vésicules avec acétylcholine (Ach) = neuromédiateur.
3. Arrivé de potentiels d'action => exocytose des vésicules.
4. Libération Ach fente synaptique.
5. Fixation : récepteur forme complémentaire=> variation du potentiel de membrane.
6. Le codage du message : en amplitude de la concentration en Ach.
7. Lieu d'action des drogues

Conclusion :

Réflexes myotatique : commodes car inconscients

Vitesse de propagation puis de transmission : efficace pour un réflexe.

Chapitre 2 : de la volonté au mouvement.

Programme :

L'exploration du cortex cérébral permet de découvrir les aires motrices spécialisées à l'origine des mouvements volontaires. Les messages nerveux moteurs qui partent du cerveau cheminent par des faisceaux de neurones qui descendent dans la moelle jusqu'aux motoneurones. C'est ce qui explique les effets paralysants des lésions médullaires. Le corps cellulaire du motoneurone reçoit des informations diverses qu'il intègre sous la forme d'un message moteur unique et chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul motoneurone.

La comparaison des cartes motrices de plusieurs individus montre des différences importantes. Loin d'être innées, ces différences s'acquièrent au cours du développement, de l'apprentissage des gestes et de l'entraînement. Cette plasticité cérébrale explique aussi 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 tout au long de la vie, de même que le nombre de cellules nerveuses. C'est donc un capital à préserver et entretenir.

Introduction

Si le réflexe myotatique sert d'outil diagnostique pour identifier d'éventuelles anomalies du système neuromusculaire local, il n'est pas suffisant car certaines anomalies peuvent résulter d'anomalies touchant le système nerveux central et se traduire aussi par des dysfonctionnements musculaires.

Comment les mouvements volontaires sont-ils contrôlés par le système nerveux central ?

1. La commande volontaire du mouvement

- IRM : Imagerie par résonance magnétique => exploration du cortex cérébral
- Permet de découvrir les aires motrices spécialisées à l'origine des mouvements volontaires : aire motrice primaire
- Avant le sillon central, dans l'aire pré-frontale.
- Intention => préparation => Réalisation.

2. Les voies motrices

- Messages nerveux moteurs : départ au niveau du cortex moteur ;
- Des faisceaux de neurones descendent ;
- Croisement droite-gauche dans le bulbe rachidien ;
- Passage moelle épinière, relais synaptique sur motoneurones.

=> Explication des effets paralysants des lésions médullaires.

Intégration des infos reçues par le corps cellulaire ;

Formation d'un message moteur unique ;

Chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul motoneurone.

3. Plasticité cérébrale et apprentissage moteur

- Comparaison des cartes motrices de plusieurs individus => différences importantes.
- Acquisition de ces différences au cours du développement, de l'apprentissage des gestes et de l'entraînement.

4. Plasticité cérébrale et médecine

- Plasticité cérébrale => les capacités de récupération du cerveau après la perte de fonction accidentelle d'une petite partie du cortex moteur.
- Réduction des capacités de remaniements tout au long de la vie, de même que le nombre de cellules nerveuses.

Bilan :

Le système nerveux central peut récupérer ses fonctions après une lésion limitée.

La plasticité des zones motrices explique cette propriété.

C'est donc un capital à préserver et entretenir.