

LES REFLEXES MYOTATIQUES

Par un choc léger sur un tendon, par exemple au niveau du genou ou de la cheville, le médecin provoque une contraction du muscle étiré pour diagnostiquer l'état du système neuromusculaire : on parle de réflexe myotatique.

Les acteurs d'un réflexe myotatique

Pour maintenir une position corporelle, l'organisme doit compenser les effets de la gravité : il y parvient en entretenant la contraction permanente et imperceptible de muscles striés squelettiques ce qui constitue le tonus musculaire.

Lorsque le corps est en situation de déséquilibre, la contraction rapide de muscles permet généralement de rétablir l'équilibre : le maintien de la posture est donc la résultante de nombreux réflexes myotatiques (donc de contractions involontaires, stéréotypées et innées).

Les mouvements associés aux réflexes myotatiques impliquent une coordination des muscles antagonistes : ainsi, un mouvement d'extension n'est possible que si le muscle fléchisseur associé à l'articulation correspondante est relâché lorsque le muscle extenseur se contracte.

Les récepteurs sensoriels impliqués dans les réflexes myotatiques sont les fuseaux neuromusculaires : localisés à l'intérieur du muscle et disposés parallèlement aux cellules musculaires, ces récepteurs contiennent des cellules musculaires modifiées entourées par des ramifications de la terminaison de fibres nerveuses sensibles à l'étirement du muscle.

L'ensemble des fibres nerveuses sensibles rejoint un nerf rachidien qui pénètre dans la moelle épinière par l'une de ses racines dorsales : la moelle épinière est le centre nerveux du réflexe myotatique où est élaborée une réponse, le message nerveux moteur. Ce message nerveux est conduit jusqu'à l'organe effecteur d'un réflexe myotatique par les fibres nerveuses motrices ou motoneurones qui quittent la moelle épinière par l'une des racines ventrale du nerf rachidien.

Une racine ventrale motrice et une racine dorsale sensitive s'unissent donc pour former un nerf rachidien qui est donc mixte, à la fois sensitif et moteur.

Les muscles sont les organes effecteurs d'un réflexe myotatique : en se contractant, le muscle étiré se raccourcit ce qui entraîne un mouvement qui est possible car le muscle antagoniste est relâché. La contraction du muscle étiré est déclenchée par l'arrivée d'un message nerveux moteur au niveau de l'extrémité ramifiée d'un motoneurone.

Les circuits neuronaux d'un réflexe myotatique

Le message nerveux sensitif né au niveau du fuseau neuromusculaire chemine dans un neurone sensitif au sein d'un nerf rachidien : le corps cellulaire de ce neurone est localisé dans le ganglion rachidien de la racine dorsale correspondante de la moelle épinière.

La connexion entre le neurone sensitif et le neurone moteur s'effectue au niveau d'une structure spécialisée, la synapse, localisée dans la substance grise de la moelle épinière.

Dans le cas du réflexe myotatique, le circuit neuronal est dit monosynaptique car le neurone sensitif et le neurone moteur sont connectés directement par une synapse unique : ce circuit neuronal est excitateur car il permet la naissance d'un message nerveux moteur suite à l'arrivée d'un message nerveux sensitif dans le neurone moteur dont le corps cellulaire se trouve dans la substance grise de la moelle épinière, dont l'axone se trouve dans la substance blanche de la moelle épinière puis dans la racine ventrale du nerf rachidien correspondant.

L'arrivée d'un message nerveux dans le neurone sensitif empêche la stimulation du motoneurone innervant le muscle antagoniste. Le circuit neuronal est, dans ce cas, polysynaptique inhibiteur car il implique deux synapses :

- une synapse excitatrice entre l'une des extrémités de la terminaison de l'axone de la fibre sensitive est une dendrite d'un neurone localisé dans la substance grise de la moelle épinière appelé interneurone ;
- une synapse inhibitrice entre l'interneurone et le neurone moteur du muscle antagoniste dont le corps cellulaire est dans la substance grise et l'axone dans la substance blanche puis dans la racine ventrale du nerf rachidien correspondant.

La nature du message nerveux dans une fibre nerveuse et dans un nerf

Si l'on enregistre l'activité électrique à la surface d'une fibre au repos, on n'observe pas de différence de potentiel ; en revanche, si l'on enfonce une électrode réceptrice dans la fibre au repos, on enregistre une différence de potentiel : la face interne de la membrane est polarisée négativement par rapport à la face externe ce qui entraîne l'existence d'un potentiel de repos de -70 mV (qui provient de la différence de composition ionique entre le milieu intra et le milieu extra-cellulaire).

Lorsque l'on stimule une fibre nerveuse à l'aide d'un courant électrique d'intensité croissante, elle répond à partir d'une valeur seuil qui dépend de sa sensibilité : une fois le seuil dépassé, on observe une dépolarisation conduisant à une inversion de

la différence de potentiel entre les deux faces de la membrane puis une phase de repolarisation conduisant au retour au potentiel de repos, le potentiel d'action d'amplitude fixe.

Une électrode réceptrice placée à la surface d'un nerf permet d'enregistrer à la suite d'une stimulation électrique l'apparition d'une différence temporaire de potentiel entre l'électrode excitatrice et l'électrode réceptrice qui correspond au potentiel global dont l'amplitude augmente avec l'intensité de la stimulation dès que l'on dépasse un seuil : cette amplitude augmente car de plus en plus de fibres nerveuses sont recrutées (car elles n'ont pas toutes le même diamètre).

La propagation des potentiels d'action dans une fibre nerveuse

L'existence d'un potentiel d'action en un point de la fibre nerveuse crée des courants locaux à proximité