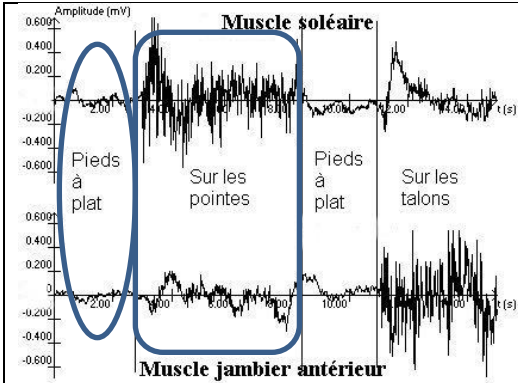


Document 1 : Mise en jeu de synapses excitatrices et inhibitrices permettant une coordination des muscles



Des électrodes sont placées sur le muscle soléaire, muscle extenseur du pied ainsi que sur le muscle jambier antérieur, muscle fléchisseur du pied : on enregistre donc une activité globale des muscles. Les résultats montrent les enregistrements obtenus : il s'agit donc bien de deux électromyogrammes.

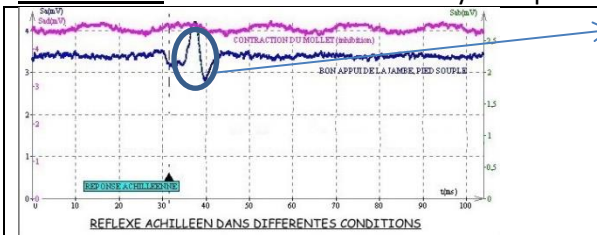
- * Pieds à plat => faible amplitude de la réponse des deux muscles => on en déduit une certaine tonicité des muscles mais pas de contraction importante.
- * Lorsque le patient est sur la pointe des pieds, on observe une forte amplitude de la réponse pour le muscle soléaire => soléaire contracté et permet l'extension du pied. Par contre, l'amplitude de la réponse est plus faible pour le jambier antérieur => malgré une certaine tonicité indispensable au maintien sur la pointe des pieds (équilibre), le jambier antérieur est peu contracté.
- * Enfin, lorsque le sujet est sur les talons, on observe l'inverse.

On en déduit que les muscles soléaire et jambier antérieur ont des effets opposés et lorsque l'un est contracté, l'autre est relâché : ce sont des muscles antagonistes.

Comment expliquer cette coordination des deux muscles antagonistes ?

La contraction du muscle soléaire est due à l'activation des motoneurons qui innervent ce muscle. Par contre cette activation entraîne l'inhibition des motoneurons qui innervent le muscle antagoniste. Cette inhibition est liée à l'activité d'un interneurone inhibiteur lui-même mis en jeu par une fibre collatérale du neurone sensitif. Il existe donc deux types de synapses : des synapses inhibitrices et des synapses excitatrices.

Document 2 : Inhibition du réflexe myotatique



Lors du 1^{er} enregistrement on observe une activité électrique du muscle dont l'amplitude est importante (attention : il ne s'agit pas d'un potentiel d'action, ne faites pas cette erreur !). Le muscle soléaire s'est donc contracté. Il y a eu, sous l'effet de l'étirement du soléaire, une stimulation des fuseaux neuromusculaires. Un message nerveux afférent a parcouru les fibres nerveuses sensitives. Les neurones sensitifs ont transmis ce message, via une synapse excitatrice, aux motoneurons qui innervent le muscle soléaire. Un message nerveux moteur a parcouru les fibres nerveuses motrices. A leur extrémité, au niveau des synapses neuromusculaire des neurotransmetteurs ont été libérés lesquels, en se fixant sur les récepteurs postsynaptiques des cellules musculaires, ont déclenché la contraction du soléaire. Le réflexe achilléen a eu lieu.

Des électrodes sont placées sur le muscle soléaire, muscle extenseur du pied. On enregistre donc une activité globale d'un muscle : il s'agit donc bien d'électromyogrammes. Dans les deux cas, on effectue une percussion sur le tendon d'Achille afin de tester le réflexe achilléen.

Par contre, lors du 2nd enregistrement, on a demandé au patient de contracté volontairement le muscle fléchisseur du pied, muscle antagoniste du soléaire. Suite à la percussion avec le marteau réflexe, aucune réponse n'est enregistrée sur l'électromyogramme : le muscle soléaire ne s'est pas contracté et il n'y a pas eu de réflexe achilléen. Les motoneurons du soléaire ont été inhibés. La commande motrice du fléchisseur a inhibé les motoneurons du muscle extenseur. On peut alors penser qu'un interneurone inhibiteur a été mis en jeu dont l'activation a entraîné l'inhibition des motoneurons du soléaire. Les motoneurons ont reçu deux messages contradictoires : l'un provenant des fibres nerveuses sensitives mis en jeu lors de l'excitation du fuseau neuromusculaire et l'autre provenant d'interneurones inhibiteurs mis en jeu par des fibres nerveuses descendantes c'est-à-dire provenant des zones motrices corticales. Il y a mis en jeu de synapses excitatrices et inhibitrices. Les motoneurons du muscle soléaire effectuent une sommation des messages excitateurs et des messages inhibiteurs.

Schéma des circuits nerveux mis en jeu lors de l'inhibition du réflexe achilléen

