

Hémiplégie et centres nerveux

les valeurs dépendent des mesures de chaque individu et sont variables !!

Ce que je cherche

Je cherche à identifier le centre nerveux lésé (cerveau ou moelle épinière) chez un individu atteint d'une hémiplégie droite. Sachant que son réflexe achilléen est conservé (intact), je dois déterminer si ce réflexe myotatique implique uniquement la moelle épinière ou s'il fait également intervenir le cerveau.

Comment je vais faire

Dans un premier temps, je vais calculer théoriquement les temps de réponse nerveuse (aller-retour) pour les deux trajets possibles (muscle-moelle-muscle et muscle-cerveau-muscle) en utilisant la formule $d = v \times t$ avec une vitesse de conduction de 50 m/s. Dans un second temps, je vais réaliser une expérience d'ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) en plaçant des électrodes sur le muscle soléaire d'un cobaye pour mesurer précisément, sur un électromyogramme, le temps réel écoulé entre la percussion du tendon ($t = 0$) et la contraction musculaire.

Ce que j'attends

Si le temps mesuré par ExAO est d'environ 40 millisecondes (conforme au calcul théorique pour le trajet court), j'attends de prouver que le réflexe achilléen est un arc réflexe court qui n'intègre que la moelle épinière. Par conséquent, puisque ce réflexe fonctionne chez le patient hémiplégique, j'en déduirai que sa moelle épinière est saine et que la lésion responsable de son hémiplégie se situe au niveau du cerveau.

2. Le Protocole Expérimental

Matériel utilisé

- Système d'ExAO (Console d'acquisition connectée à un ordinateur avec logiciel paramétré).
- 3 électrodes de surface conductrices.
- Marteau réflecteur connecté (pour marquer l'instant $t = 0$ de la percussion).
- Un ruban mètre (pour mesurer les distances anatomiques).
- Une chaise (pour la position du cobaye).

Étapes du protocole (Comment faire)

1. **Mesure anatomique** : À l'aide du ruban mètre, mesurer la distance entre le tendon d'Achille et le bas du dos (repère de la moelle épinière lombaire/sacrée) pour valider les calculs théoriques.
2. **Installation du cobaye** : Demander au cobaye de poser un genou sur la chaise en laissant la jambe et le pied pendre librement dans le vide.
3. **Repérage et pose des électrodes** : Demander au sujet de relever le pied pour faire contracter le muscle soléaire (face externe du mollet). Placer les 3 électrodes alignées sur toute la longueur de ce muscle.

4. **Connexion et lancement** : Brancher les électrodes à la console d'ExAO et lancer l'acquisition sur le logiciel en suivant la fiche technique fournie.
5. **Stimulation et enregistrement** : Percuter le tendon d'Achille à l'aide du marteau connecté. Le logiciel enregistre automatiquement l'activité électrique du muscle (électromyogramme) dès l'impact.

3. La Conclusion

Je vois

Je vois sur l'électromyogramme obtenu par ExAO qu'un potentiel d'action musculaire (dépolérisation, repolarisation puis hyperpolarisation) apparaît à l'écran. Le calcul du temps écoulé entre l'étirement du tendon à $t = 0$ et le début de la réponse électrique du muscle soléaire est précisément de 40 millisecondes.

Je sais

Je sais, d'après les calculs théoriques basés sur la vitesse de conduction des messages nerveux dans les nerfs rachidiens (50 m/s), qu'un trajet aller-retour vers la moelle épinière (2 mètres au total) demande un temps de conduction de 40 ms ($t = 2/50 = 0,04$). À l'inverse, un trajet impliquant un aller-retour jusqu'au cerveau (3,2 mètres au total) nécessiterait au minimum 64 ms, sans compter les délais synaptiques cérébraux supplémentaires.

Je conclus

Je conclus que le réflexe achilléen est un arc réflexe court et automatique intégré exclusivement au niveau de la moelle épinière. Le fait que ce réflexe soit parfaitement conservé chez le patient montre que sa moelle épinière fonctionne correctement. La cause de son hémiparésie droite ne provient donc pas de la moelle épinière, mais d'une lésion située au niveau de son cerveau.