
Effets d'un stimulus auditif intense sur l'excitabilité de la voie cortico-spinale.

Samuel Gerbe*¹, Maria Papaiordanidou¹, and Alain Martin¹

¹INSERM CAPS UMR-1093 – UFR Staps dijon – France

Résumé

Introduction

Il a été clairement démontré qu'un programme de force, induit des adaptations nerveuses précoces et une augmentation de la force maximale volontaire. Néanmoins, les mécanismes nerveux sous-tendant cette augmentation restent encore à élucider (Tallent et al., 2021). Des travaux chez le primate ont démontré l'implication de la voie réticulo-spinale dans ces adaptations nerveuses (Glover & Baker, 2020). Voie qui, chez l'homme, peut être testée indirectement grâce à l'utilisation d'un son intense (> 110 dB), couplé à des stimulations électriques ou magnétiques appliquées à différents niveaux du système nerveux (Furubayashi et al., 2000). Les réponses musculaires conditionnées par ces sons peuvent être modulées en fonction de l'intervalle de temps entre le son et la stimulation (ISI). L'objectif de cette étude pilote est de déterminer l'ISI qui induit la plus grande modulation des réponses évoquées à différents niveaux du système nerveux.

Méthode

Les résultats préliminaires présentés ici ont été obtenus sur 8 volontaires ayant participé à 3 sessions expérimentales, effectuées de façon randomisée. Lors de la première session, les réponses évoquées par stimulation magnétique transcrânienne (MEP) ont été évaluées pour 3 conditionnements : SSI, son intense de 115 dB couplé à un stimulus visuel ; SS, son de 70 dB, couplé à un stimulus visuel ; V, stimulus visuel sans son. Lors de la deuxième et troisième session, les réponses évoquées électriquement au niveau thoracique (TMEP) et périphérique (réflexe H) ont été évaluées pour ces 3 conditionnements. A chaque session, ces réponses étaient évoquées à 10% de la contraction maximale volontaire à une amplitude correspondant à 10% de Mmax. Cinq ISI différents ont été testés : 10, 50, 75, 100 et 125ms entre le son et la stimulation. L'amplitude pic à pic des réponses évoquées a été mesurée et normalisée par rapport à Mmax, donnant les ratios suivants pour chacune des trois sessions : MEP/Mmax, TMEP/Mmax, H/Mmax.

Résultats

Pour le ratio MEP/Mmax, aucun effet significatif n'a été trouvé ($F(8, 40) = 1,248, p = 0,298$). Un effet significatif du conditionnement a été observé pour H/Mmax ($F(2, 12) = 10,078, p = 0,003$), indiquant que ce rapport était significativement plus élevé pour le SSI par rapport à V ($p = 0,030$), mais pas par rapport à SS ($p = 0,059$). De plus, un effet significatif de l'interaction conditionnement x ISI a été trouvé pour les TMEP/Mmax ($F(8, 56)$

*Intervenant

= 8,838, $p < 0,001$), montrant qu'aux ISI de 75 et 100ms ce rapport était significativement plus élevé pour le SSI par rapport à SS ($p = 0,035$ et $p = 0,018$ pour le 75 et le 100ms, respectivement) et à V ($p = 0,038$ et $p = 0,007$, pour le 75 et le 100ms, respectivement).

Discussion

Les résultats indiquent une facilitation des TMEP aux ISI de 75 et 100ms qui suggère qu'un son intense induit une augmentation de l'excitabilité motoneuronale par la voie réticulo-spinale. De plus, un effet significatif du conditionnement a été trouvé pour le réflexe H, indiquant une facilitation avec un son intense, indépendamment de l'ISI utilisé. Ces résultats n'étaient pas accompagnés de modulation des MEP, suggérant potentiellement des mécanismes inhibiteurs intervenant au niveau cortical.

Conclusions / Perspectives

Cette étude démontre qu'une facilitation de l'excitabilité motoneuronale et spinale peut être induite avec un son intense. Néanmoins, aucune modulation de l'excitabilité cortico-spinale n'est observée. Ces résultats, qui devront être consolidés en augmentant la taille de l'échantillon, devraient permettre d'évaluer, lors de prochaines études, la contribution des voies cortico- et réticulo-spinales à l'activation motrice.

Références

Furubayashi, T., Ugawa, Y., Terao, Y., Hanajima, R., Sakai, K., Machii, K., Mochizuki, H., Shio, Y., Uesugi, H., Enomoto, H., & Kanazawa, I. (2000). The human hand motor area is transiently suppressed by an unexpected auditory stimulus. *Clinical Neurophysiology*, *111*(1), 178–183. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(99\)00200-X](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(99)00200-X)

Glover, I. S., & Baker, S. N. (2020). Cortical, corticospinal, and reticulospinal contributions to strength training. *Journal of Neuroscience*, *40*(30), 5820–5832. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1923-19.2020>

Tallent, J., Woodhead, A., Frazer, A. K., Hill, J., Kidgell, D. J., & Howatson, G. (2021). Corticospinal and spinal adaptations to motor skill and resistance training: Potential mechanisms and implications for motor rehabilitation and athletic development. In *European Journal of Applied Physiology* (Vol. 121, Issue 3, pp. 707–719). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04584-2>