

La fonction du membre supérieur suite à un transfert nerveux chez une population tétraplégique

Emile Dupras, Amedeo Ceglia, Nok-Yeung Law, Dorothy Barthélemy

Chaque année, entre 250 000 et 500 000 personnes subissent une lésion de la moelle épinière (LME), dont plus de la moitié au niveau cervical, entraînant une tétraplégie¹. Pour ces personnes, la récupération de la fonction des bras et des mains constitue l'une des priorités les plus importantes². Les transferts nerveux moteurs représentent une approche prometteuse pour restaurer la fonction du membre supérieur après une LME³⁻⁶. Cette chirurgie consiste à rediriger des nerfs encore sous contrôle volontaire vers des muscles paralysés situés sous le niveau de la lésion⁴.

Cette étude s'intéresse aux transferts nerveux réalisées par l'équipe Tetra-Main (HMR-IRGLM) visant à restaurer l'ouverture de la main⁵. Bien que cette fonction soit essentielle à l'autonomie, la qualité du mouvement récupéré demeure peu documentée.

Objectifs :

1) Déterminer la qualité de la récupération de la force musculaire en évaluant la cinématique du mouvement associée à l'ouverture de la main après un transfert nerveux et 2) Identifier la présence de potentielles stratégies de compensations motrices.

Méthode : Cinq adultes tétraplégiques (4 hommes, 1 femme; lésions C5-C6) ont participé à l'étude. Huit transferts nerveux de type S-PIN ont été réalisés afin de réinnervier les muscles responsables de l'extension des doigts et du pouce (nerf interosseux postérieur « PIN » *non fonctionnel*) à partir du nerf innervant le muscle supinateur « S ». La récupération de la force musculaire a été mesurée à l'aide de l'échelle MRC avant (T1) et 24 mois après la chirurgie (T2). Les enregistrements cinématiques ont été effectués en moyenne 32 ± 11 mois après la chirurgie (T3). Les participants ont réalisé des mouvements répétés d'extension des doigts et du pouce enregistrés à l'aide d'un système d'analyse du mouvement à 10 caméras (*Vicon*; Figure 1A) et analysés avec *OpenSim* (Figure 1B). Les résultats ont été comparés à ceux de 13 adultes sans atteinte neurologique.

Résultats : Tous les participants ont récupéré une capacité d'extension des doigts et ont présenté une augmentation significative de la force musculaire basée sur la grille du MRC (Figure 2). Cependant, ils utilisaient davantage le poignet, le coude et l'épaule que les sujets sans atteinte neurologique lors de l'exécution du mouvement (Figure 3A; $p < 0,01$), suggérant la présence de compensations motrices au niveau des articulations proximales. Ils présentaient également une variabilité inter-essai plus importante (Figure 3B; $p < 0,01$), indiquant l'utilisation de stratégies motrices différentes d'un essai à l'autre.

Conclusion : Les transferts nerveux permettent de restaurer le contrôle volontaire et d'améliorer la force des muscles réinnervés. Toutefois, la présence persistante de compensations et la variabilité du mouvement suggèrent qu'un besoin en réadaptation demeure au-delà de 24 mois après la chirurgie afin d'optimiser la récupération fonctionnelle.

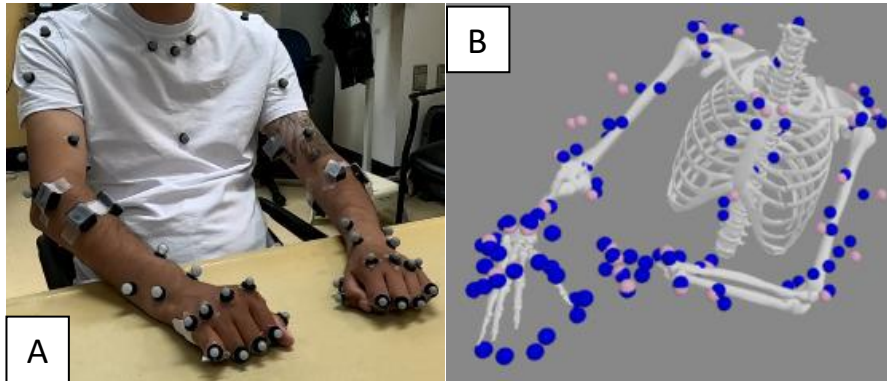


Figure 1 : **A**, photo d'un participant avec les marqueurs réfléchissants sur ses mains, ses bras et son torse. **B**, capture d'écran du modèle du membre supérieur et du traitement de données dans *OpenSim*.

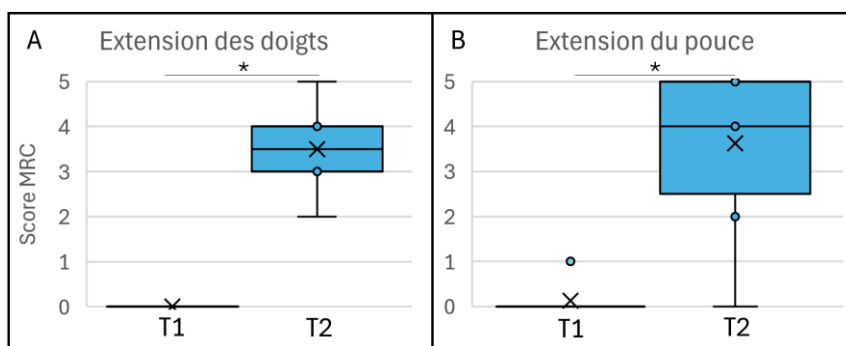


Figure 2 : Graphique en boîte à moustaches présentant la force selon l'échelle du MRC avant (T1) et 24 mois après la chirurgie (T2) de transfert nerveux pour l'extension des doigts (**A**) et l'extension du pouce (**B**) (n = 8). *p < 0,05

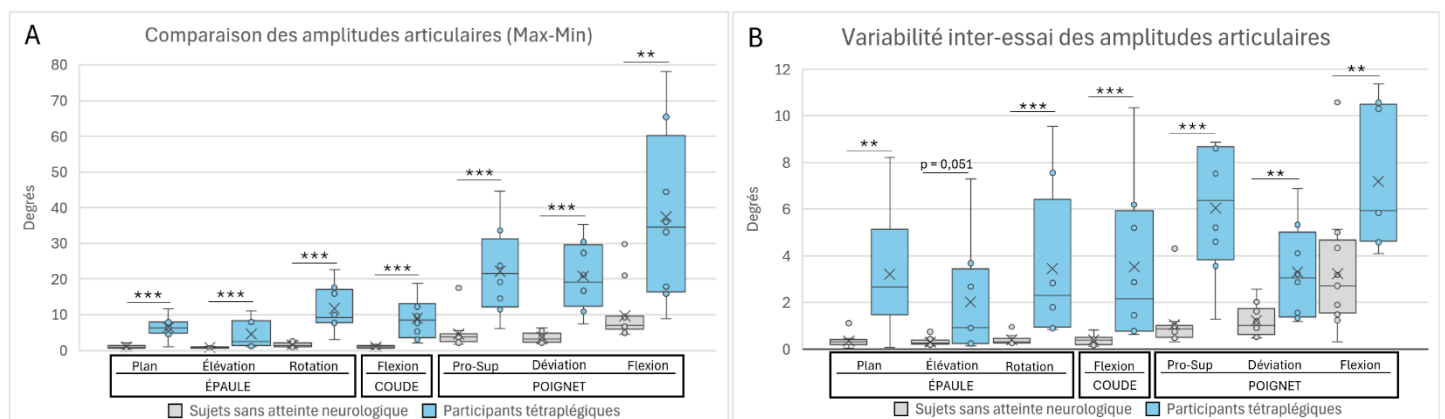


Figure 3. **A**, graphique en boîte à moustaches présentant l'amplitude articulaire moyenne (angle maximal – angle minimal) mesurée sur cinq essais pour chaque articulation chez les participants tétraplégiques (n = 8) et les sujets sans atteinte neurologique (n = 13). **B**, graphique en boîte à moustaches présentant la variabilité inter-essai de l'amplitude articulaire, quantifiée par l'écart-type de l'amplitude articulaire (angle maximal – angle minimal) calculée sur cinq essais pour chaque articulation chez les participants tétraplégiques (n = 8) et les sujets sans atteinte neurologique (n = 13). **p < 0,01; ***p < 0,001

Références :

1. Bickenbach J. Disability, *J Law Med Ethics* 2013; **41**(4): 821-8, Table of Contents.
2. Anderson KD. *J Neurotrauma* 2004; **21**(10): 1371-83.
3. Yang LJ, et al. *Neurosurgery* 2012; **71**(2): 417-29; discussion 429.
4. Ray WZ, et al. *Neurosurgery* 2016; **78**(1): 1-26.
5. Khalifeh JM, et al. *J Neurosurg Spine* 2019: 1-12.
6. Senjaya F, et al.. *World Neurosurg* 2013; **80**(6): e319-26.