



université PARIS-SACLAY

RECHERCHES SUR LA PLASTICITÉ MUSCULAIRE RESPIRATOIRE ET LOCOMOTRICE

Des travaux de recherche significatifs autour du développement de stratégies pour le traitement de l'insuffisance respiratoire consécutives à une lésion médullaire et menés au laboratoire END:ICAP (UVSQ/Inserm) ont été publiés dans la revue Scientific Reports.

Le Dr Isley de Jesus étudie les effets biologiques et neurophysiologiques de l'exercice physique au sein de l'unité de recherche « Physiopathologie, Biothérapie et Pharmacologie appliquées (END-ICAP) - UMR U1179 (INSERM/UVSQ) ». L'équipe « Handicap et inflammation », dans laquelle il travaille, s'attache au développement de stratégies pour le traitement de l'insuffisance respiratoire consécutives à une lésion médullaire.

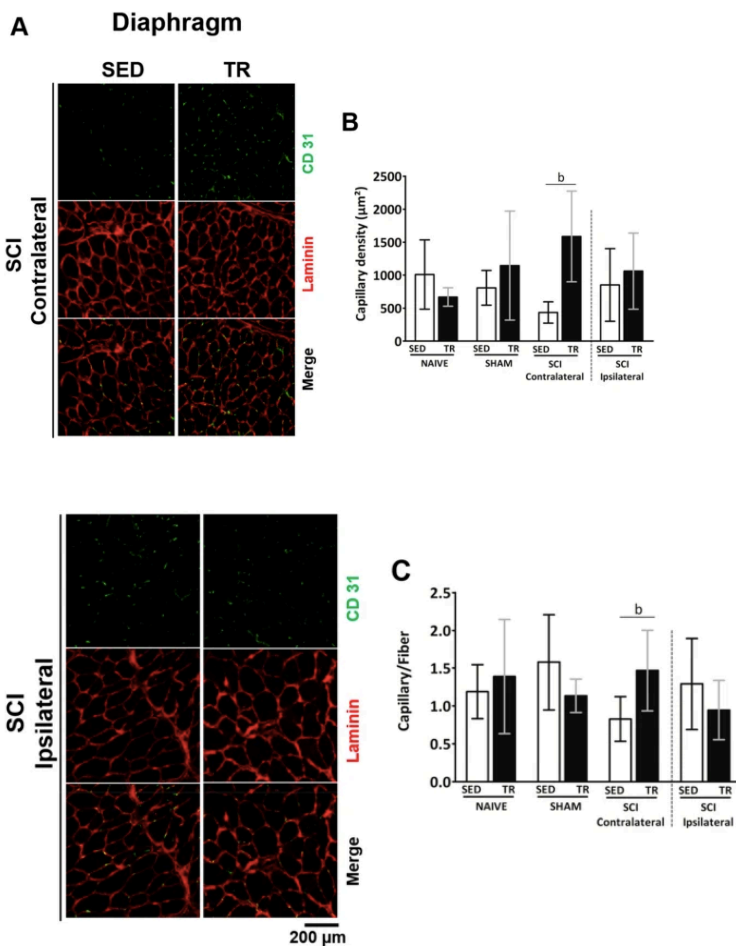
Pour la première fois, les bénéfices de l'exercice physique ont été démontrés sur des souris hémiplegiques à un stade critique. L'objectif est de traiter l'insuffisance respiratoire et de réhabiliter ou réactiver des fonctions perdues chez des hémiplegiques par lésions médullaires. Outre sa faisabilité, c'est l'effet favorable en termes de performance et de capacité à s'adapter qui a pu être mis en lumière.

Les travaux publiés dans la revue *Scientific reports* (voir Jesus et al, 2021) démontrent la faisabilité de l'utilisation d'un modèle murin d'hémiplegie par hémisection cervicale de la moelle épinière pour étudier l'impact de l'entraînement physique sur la plasticité des muscles locomoteurs et respiratoires. L'effet sur la récupération fonctionnelle respiratoire et locomotrice de 6 semaines d'entraînement physique aérobie sur roue d'exercice forcé a été testé chez les souris blessées médullaires et témoins. Pour mesurer la capacité de course et la fonction respiratoire des souris, des tests d'effort progressifs sur roue d'exercice forcé et une électromyographie diaphragmatique ont été effectués. Pour les analyses biomoléculaires, la composition du type de fibre et la distribution capillaire dans les muscles respiratoires et locomoteurs ont été étudiées. Les résultats obtenus montrent que le test incrémental sur roue d'exercice forcé est applicable pour évaluer la capacité de course chez la souris blessée médullaire.

Le protocole d'entraînement de 6 semaines sur roue d'exercice forcé induit une augmentation de la capacité de course dans les groupes de souris blessées médullaires et témoins entraînés par rapport aux groupes sédentaires. Ce protocole augmente également la microcirculation des muscles locomoteurs des souris blessées médullaires entraînés par rapport aux souris blessées médullaires sédentaires. L'exercice physique joue un rôle favorable dans la modification du type de myofibres et le développement de la microcirculation (Figure 1) du muscle diaphragmatique après hémisection cervicale de moelle épinière. L'intensité employée dans notre protocole d'exercice physique de 6 semaines n'a pas été suffisante pour induire une amélioration de la fonction respiratoire. Aucune augmentation spontanée de l'amplitude de l'activité électromyographique diaphragmatique du côté lésé n'a été observée jusqu'à 51 jours après lésion médullaire dans les groupes sédentaires et entraînés, tandis que la durée de cette activité a été

significativement diminuée dans le groupe sédentaire uniquement. L'exercice est associé à une diminution de la surface de section des fibres de type IIa (fibres intermédiaires ou oxydatives-glycolytiques rapides) dans l'hémidiaphragme non paralysé et n'augmente pas le pourcentage des fibres de type I (fibres lentes; fibres oxydatives) de l'hémidiaphragme paralysé. La distribution du type de fibres entre hémidiaphragme paralysé et non paralysé est modifiée dans le groupe sédentaire, alors qu'aucune différence n'a été observée dans le groupe entraîné.

Ces données suggèrent que l'entraînement aérobie permet de maintenir la plasticité locomotrice et respiratoire musculaire chez la souris hémiplegique après lésion médullaire cervicale. D'autres études sont en cours dans notre laboratoire pour évaluer les effets biomoléculaires de différents protocoles d'exercice chez la souris.



Légende

Figure 1 : Visualisation des cellules endothéliales dans les muscles respiratoires. A. Immunomarquage CD31 (vert) co-marqué avec un anticorps anti-laminine (rouge) dans le muscle diaphragmatique. Comparaison de l'expression de CD31 dans les groupes sédentaires et entraînés pour l'hémidiaphragme paralysé et non paralysé. B Densité capillaire. C Ratio capillaire/fibre.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

En savoir plus

L'équipe s'intéresse notamment aux conséquences de l'exercice physique sur l'inflammation et le stress oxydant (voir Jesus et al, *J Hum Hypertens* 2020).

> END:ICAP

Contacts chercheurs

Isley De Jesus isley.de-jesus@uvsq.fr

Marcel Bonay marcel.bonay@inserm.fr