



## Dossier de candidature

**Évaluation de la fonction musculaire à la sortie de médecine intensive et réanimation : étude de corrélation entre le testing musculaire manuel, les paramètres dynamométriques et échographiques périphériques.**

**Assessment of muscle function upon discharge from the intensive care unit: a study about the correlation between manual muscle testing, dynamometric and peripheral ultrasonography parameters.**

Présenté par

Maxime FRADET

Sous la direction de

Guillaume FOSSAT

Pour le prix de l'Ordre « Science et kinésithérapie » – Édition 2021

École Universitaire de Kinésithérapie Centre-Val de Loire

Université d'Orléans

2020 – 2021

Aucun lien ou conflit d'intérêt à déclarer

Nombre de mots : 1500

## **I. Introduction**

De nombreux patients admis en réanimation développent un syndrome de dysfonction neuromusculaire caractérisé par une faiblesse musculaire généralisée. Les principales causes retrouvées de cette faiblesse sont les troubles neuropathiques, myopathiques, ainsi que les troubles mixtes (1). Parmi les conséquences principales chez les patients victimes de cette pathologie figurent notamment l'augmentation du taux de mortalité, qui peut atteindre 30 à 50%, tandis qu'une dysfonction motrice prolongée est retrouvée dans 30% des cas (2). Elle est également reconnue pour être un facteur de difficulté de sevrage de la ventilation mécanique, entraînant une augmentation des durées de séjour en réanimation et à l'hôpital (3–5).

Le score MRC est le plus retrouvé dans la littérature et considéré comme le gold standard pour l'évaluation de la faiblesse acquise en réanimation. Il a en effet été montré qu'il était facile à mettre en œuvre, peu coûteux et fiable quant au diagnostic (6). Cependant, le score MRC est un test volitionnel, c'est-à-dire qu'il nécessite la pleine compréhension et coopération du patient pour être correctement réalisé et interprété.

Dans ce contexte, de surcroît marqué de l'empreinte de la COVID-19, l'objectif des kinésithérapeutes demeure de détecter le plus précocement possible ce syndrome pour maximiser les possibilités de récupération de ses patients.

Le travail présenté a eu pour vocation d'explorer et d'évaluer un nouveau protocole standardisé d'investigation de l'état musculaire et fonctionnel du patient, pour tenter d'améliorer l'arsenal de détection de la faiblesse acquise en réanimation. Il se présente sous la forme d'une étude expérimentale réalisée au sein du Centre Hospitalier Régional d'Orléans, visant à évaluer le niveau de corrélation entre le testing musculaire manuel, les paramètres dynamométriques et échographiques périphériques à la sortie du service de médecine intensive et réanimation.

## II. Méthode

Nous avons réalisé un suivi des patients admis dans le service de médecine intensive et réanimation de l'hôpital d'Orléans. L'objectif principal était de montrer que la force dynamométrique rapportée à l'épaisseur échographique de plusieurs groupes musculaires (abducteurs de l'épaule, fléchisseurs du coude, extenseurs du genou, releveurs du pied) était corrélée au testing manuel MRC de ces derniers. Nous espérions montrer que notre méthode était plus précise pour prédire la durée de ventilation mécanique et de séjour en réanimation en comparaison du MRC.

Le critère de jugement principal utilisé était le coefficient de corrélation entre le rapport  $\frac{\text{force dynamométrique}}{\text{épaisseur échographique}}$  et le testing MRC à la sortie de réanimation.

Étant donné qu'il s'agissait de la première étude visant à étudier cette corrélation, nous avons fait l'hypothèse que celle-ci ne serait que de -0,5. Pour espérer une puissance de 80% avec un risque de première espèce de 5%, nous avons estimé le nombre de sujets à inclure à hauteur 29 personnes avec toutes les données complètes le jour de la sortie de réanimation. Pour les besoins du mémoire de recherche, une analyse intermédiaire des données a été réalisée 4 semaines après le lancement de l'étude.

L'acquisition des mesures échographiques a été réalisée à l'aide d'un échographe SonoSite Edge II (Fujifilm) tous les jours ouvrés pendant la première semaine suivant l'inclusion, puis une fois tous les trois jours si l'hospitalisation se poursuivait au-delà. Ce rythme permettait ainsi d'avoir un suivi quasi quotidien de la fonte et du remaniement musculaires de chaque patient.

Concernant les évaluations dynamométriques, celles-ci étaient réalisées à l'aide d'un dynamomètre Micro FET2 (Hoggan Health Industries) dès que le patient présentait un score Glasgow de 15, soit un état de conscience maximal, puis une fois tous les trois jours et/ou le jour de la sortie du service. Suivant ces mêmes modalités, l'examineur cotait ensuite les fonctions motrices du patient via le testing musculaire MRC.

L'ensemble de ces données étaient ensuite colligées à l'aide d'un cahier d'observation. L'analyse statistique, enfin, a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab Statistical (version 20.1.3.0).

### III. Résultats

Sur la période du 15/02/2021 au 12/03/2021, 6 patients ont pu compléter entièrement le protocole. L'échantillon de patients inclus était exclusivement admis suite à une infection respiratoire aiguë compliquée d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë.

S'agissant de l'évaluation du niveau de corrélation, et étant donné le faible nombre de patients inclus, le coefficient de corrélation de Spearman ( $\rho$ ) a été utilisé. Il apparaît que la valeur de  $\rho$  atteint -0,39 avec une p-value de 0,44 (tableau I). Par ailleurs, l'épaisseur de chaque loge musculaire mesurée par échographie a diminué au cours du séjour (tableau II).

Critère de jugement principal	Coefficient de corrélation ( $\rho$ )	p-value
Dynamométrie/échographie et score MRC <sup>1</sup>	-0,39	0,44

<sup>1</sup> Le rapport  $\frac{\text{force dynamométrique}}{\text{épaisseur échographique}}$  global d'un patient est obtenu par la somme des ratios de chacune des mesures dynamométriques réalisées divisées par l'épaisseur des loges musculaires correspondantes. On attribuait ensuite un rang au rapport obtenu pour chaque patient, afin de réaliser le test de Spearman.

Tableau I : évaluation du critère de jugement principal

Évolution épaisseur musculaire échographique <sup>1</sup> , médiane [IQR], mm	
Loge latérale épaule droite	-0,95 [-3,25-0,98]
Loge latérale épaule gauche	-3,55 [-7,88--0,68]
Loge antérieure bras droit	-1,05 [-8,50--0,27]
Loge antérieure bras gauche	-1,45 [-3,47-0,25]
Loge antérieure cuisse droite	-2,30 [-8,63-1,70]
Loge antérieure cuisse gauche	-4,45 [-13,83-1,18]
Loge antéro-latérale jambe droite	-2,85 [-5,73-3,35]
Loge antéro-latérale jambe gauche	-1,70 [-6,95-7,43]

<sup>1</sup> Calculée en soustrayant la valeur relevée à l'inclusion à la valeur mesurée à la sortie.

Tableau II : évolution médiane de l'épaisseur musculaire échographique des patients

#### IV. Discussion

Sur la base des 6 patients qui ont suivi le protocole jusqu'à son terme, nous avons obtenu un coefficient de corrélation de -0,39 avec un seuil de significativité de 0,44. Ce résultat préliminaire semble aller dans le sens de l'hypothèse que nous avons formulée. Cependant, la p-value étant trop élevée au regard du risque de première espèce que nous avons fixé initialement, il ne nous est pas possible pour autant de conclure qu'il existe une corrélation entre les différents paramètres étudiés.

La limite majeure de ce travail se rapporte à la taille restreinte de l'échantillon. En effet, celui-ci n'est pas suffisamment fourni pour être représentatif de la population de patients admis en réanimation au sein de l'hôpital d'Orléans. Cela a également restreint l'utilisation de tests plus puissants comme le coefficient de corrélation de Pearson, ainsi que les conclusions qu'il était possible d'en tirer. Cependant, il ne s'agissait ici que de résultats préliminaires. Ils ne présagent donc pas des résultats à venir, une fois que toutes les inclusions auront été réalisées, d'ici 2023.

Cette recherche ouvre aussi plusieurs perspectives d'explorations futures. Il pourra être intéressant par exemple, lorsque nous disposerons de plus de données, de comparer les résultats obtenus au regard des différents modes de support ventilatoire mis en place, des traitements reçus, ainsi que des déterminants personnels pour chaque patient. Ces comparaisons permettraient ainsi de mettre en lumière les facteurs indépendants ayant une implication dans l'évolution de la structure ou de la fonction musculaire, par rapport à ce qui est déjà connu de la littérature.

Nous pourrions enfin approfondir l'impact de la COVID-19 sur l'évolution et la récupération des patients atteints et développant une faiblesse généralisée. D'après une étude rétrospective récente, 26% des patients inclus ont développé une faiblesse musculaire au niveau des membres et des muscles respiratoires, et 69% une faiblesse touchant uniquement les membres (7). Cette observation pourrait être mise en perspective des patients n'ayant pas contracté la COVID-19, afin de comparer l'incidence de la faiblesse acquise et son évolution dans les deux populations.

## V. Conclusion

La faiblesse acquise est une pathologie fréquemment rencontrée par les kinésithérapeutes de réanimation. Malgré son étiologie encore incertaine, plusieurs de ses mécanismes physiopathologiques sont aujourd'hui bien connus et décrits dans la littérature. Qu'elle soit à prédominance nerveuse ou musculaire, les signes cliniques de cette pathologie demeurent assez similaires et sont entre autres responsables d'un besoin de soins accru, de la prolongation des durées d'hospitalisation et de l'augmentation des comorbidités et de la mortalité à court et long termes. Bien qu'elle soit résolutive spontanément dans la majorité des cas, elle occasionne néanmoins pour près d'un tiers des patients des séquelles et une détérioration importante de leur qualité de vie.

Devant de telles conséquences, le rôle du kinésithérapeute s'avère primordial. Et bien que peu de modalités d'intervention aient à ce jour montré de réels bénéfices quant à la récupération des patients, une prise en charge précoce et intensive semble nécessaire pour limiter les conséquences de cette pathologie. Il est donc indispensable de disposer d'outils diagnostiques valides, fiables et sensibles au changement pour détecter le plus efficacement possible la faiblesse acquise en réanimation. Le score MRC, considéré par la littérature comme le gold standard, est le plus usuel d'entre eux. D'autres outils comme l'échographie et la dynamométrie semblent en être une alternative crédible.

Nous cherchions dans notre étude à caractériser le lien de corrélation entre le rapport force dynamométrique et le score MRC. Ce lien n'a pas pu être mis en évidence de manière significative, faute d'échantillon suffisamment solide et d'inclusions trop peu nombreuses. Néanmoins, ces résultats préliminaires doivent nous encourager à poursuivre les investigations. Enfin, d'autres perspectives de recherches portant sur les liens entre COVID-19 et faiblesse acquise sont entrevues.

Grâce aux progrès constants de la réanimation, les patients sont toujours mieux pris en charge. Le défi aujourd'hui n'est plus seulement d'assurer leur survie, mais de réduire au maximum les séquelles potentielles qu'ils garderont de leur séjour et de l'événement initial les ayant conduits en réanimation, pour préserver une qualité de vie aussi proche que possible de celle qui existait antérieurement. Nul doute que cet objectif est déjà et continuera d'être l'objet des recherches médicales et paramédicales futures.

## VI. Références

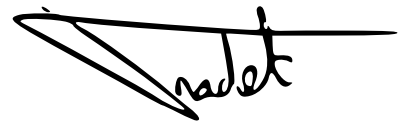
1. Hermans G, Berghe GV den. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Crit Care*. déc 2015;19(1):1-9.
2. Wieske L, Dettling-Ihnenfeldt DS, Verhamme C, Nollet F, van Schaik IN, Schultz MJ, et al. Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. 27 avr 2015;19(1):196.
3. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, Outin H, Brochard L. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med*. 1 juin 2004;30(6):1117-21.
4. Kress JP, Hall JB. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. *New England Journal of Medicine*. 24 avr 2014;370(17):1626-35.
5. Moisey LL, Mourtzakis M, Cotton BA, Premji T, Heyland DK, Wade CE, et al. Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients. *Crit Care*. 19 sept 2013;17(5):R206.
6. Gosselink R, Needham D, Hermans G. ICU-based rehabilitation and its appropriate metrics: Current Opinion in Critical Care. oct 2012;18(5):533-9.
7. Medrinal C, Prieur G, Bonnevie T, Gravier F-E, Mayard D, Desmalles E, et al. Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC Anesthesiology*. 2 mars 2021;21(1):64.

## Engagement sur l'honneur

Je soussigné, Monsieur FRADET Maxime, m'engage sur l'honneur à respecter le règlement 2021 du Prix de l'Ordre.

Fait à Orléans, le 28 juin 2021.

Maxime FRADET

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fradet', written over a horizontal line.