

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Étude de la variabilité de la surface transversale du muscle droit  
antérieur en échographie et qualité de vie en réanimation**

Présentée et soutenue publiquement le 19 octobre 2021 à 14 heures  
au Pôle Formation  
par **Vincent BONNET**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Gilles LEBUFFE**

**Assesseurs :**

**Madame le Docteur Claire BOULLE - GERONIMI**

**Monsieur le Docteur Benjamin KOWALSKI**

**Directeur de thèse :**

**Madame le Docteur Amandine AUJAS – GAROT**

---



# **Avertissement**

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

# TABLE DES MATIERES

Avertissement .....	3
Abréviations .....	5
Introduction .....	6
I. De la neuromyopathie de réanimation à la diminution de masse musculaire .....	6
II. La diminution de la masse musculaire en réanimation .....	9
III. La qualité de vie en réanimation .....	12
IV. Lien avec notre étude .....	14
Matériel et méthodes .....	15
I. Objectifs et critères de jugement .....	15
II. Population .....	17
III. Déroulement de l'étude .....	18
IV. Analyse des résultats .....	21
V. Instances réglementaires .....	23
Résultats .....	25
I. Diagramme de Flux .....	25
II. Caractéristiques de la population étudiée .....	26
III. Résultat de l'objectif principal : corrélation score résumé physique à 3 mois de réanimation et variation de surface musculaire relative .....	27
IV. Résultats des objectifs secondaires .....	28
Discussion .....	31
I. Résultats principaux .....	31
II. Les forces de l'étude .....	32
III. Les limites de l'étude .....	33
IV. Ouverture .....	35
Bibliographie .....	36
Annexes .....	39

# Abréviations

ADL : Echelle d'autonomie

APACHE II : Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II

ATIH : Agence Technique de l'Information Hospitalière

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

CH : Centre Hospitalier

COVID-19 : COronaVirus Disease 2019

CPP : Comité de Protection des Personnes

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

DEXA : Absorptiométrie biphotonique

IGS II : Index de Gravité Simplifié II

IL : Interleukine

IMC : Indice de Masse Corporelle

IOT : Intubation Orotrachéale

MOS SF-36 : Medical Outcome Study Shot Form-36

MR-003 : Méthodologie de Référence 003

MRC : Medical Research Council

RIPH : Recherche Impliquant la Personne Humaine

RF<sub>CSA</sub> : Rectus Femoris Cross Sectional Area : surface transversale du muscle droit antérieur

SOFA : Sepsis-related Organ Failure Assessment

TNF : Facteur de Nécrose Tumorale

# Introduction

## I. De la neuromyopathie de réanimation à la diminution de masse musculaire

### A. Définition de la neuromyopathie de réanimation

En France en 2019, 819 000 patients ont été hospitalisés en réanimation, soins intensifs et soins continus selon l'Agence Technique de l'Information Hospitalière (ATIH) (1). Vingt-cinq à quarante-cinq % des patients hospitalisés en réanimation développent une neuromyopathie de réanimation (2).

La neuromyopathie de réanimation est une faiblesse généralisée des membres acquise en réanimation, en général symétrique et prédominante aux racines, impliquant les extrémités et les muscles respiratoires, ne pouvant être expliquée par une autre cause que le séjour en réanimation lui-même.

Elle est définie par l'*American Thoracic Society Clinical Practice guideline* par un score *Médical Research Council* (MRC) moyen inférieur à 4 sur 5 de l'ensemble des muscles testés (soit un score total < 48 pour 12 muscles) (3).

## **B. Pronostic de la neuromyopathie de réanimation**

La neuromyopathie de réanimation est associée à un mauvais pronostic.

A court et moyen terme, elle est corrélée à une augmentation de la durée de ventilation mécanique, de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, de la morbidité, de la dépense de soins et de la mortalité à 1 an (4,5).

A long terme, elle est corrélée à une altération des fonctions physiques et de la qualité de vie jusque cinq ans après la sortie de réanimation (5,6).

## **C. Facteurs de risque de neuromyopathie de réanimation**

Les facteurs de risque de développer une neuromyopathie de réanimation sont un score de gravité à l'admission élevé, le sepsis, un syndrome de défaillance multiviscérale, l'immobilisation prolongée, l'hyperglycémie et l'âge. Le rôle des corticoïdes ou des curares n'est pas certain (5).

## **D. Physiopathologie**

Les mécanismes à l'origine de la neuromyopathie de réanimation sont complexes et impliquent une atteinte fonctionnelle et structurelle à la fois des muscles et des nerfs.

Elle englobe la polyneuropathie axonale sensori-motrice de réanimation ; la myopathie de réanimation avec diminution de l'excitabilité membranaire, perte des filaments de myosine et nécrose musculaire ; et la dysfonction diaphragmatique liée à la ventilation mécanique par atteinte du nerf phrénique (7).

Cette myopathie de réanimation est causée par un déséquilibre entre la synthèse et la dégradation non contrôlée des fibres musculaires entraînant une diminution de la masse musculaire et une faiblesse musculaire (8).

La diminution de la masse musculaire est causée par la diminution de la taille des cellules musculaires elles-mêmes causées par la perte en organelles, cytoplasmes et protéines (9).

Ces pertes sont causées par le système ubiquitine – protéasome et le système lysosomal-autophagique (9).

### **1) Système ubiquitine-protéasome**

Lors de la phase aiguë de la réanimation, la libération de radicaux libres et de facteurs de l'inflammation, la réponse aux stress et l'immobilisation sont à l'origine de l'activation du système ubiquitine-protéasome. Le repos musculaire active la calpaïne et la caspase 3 provoquant la dégradation du cytosquelette et la libération d'actine et de myosine (10). Ces dernières seront ubiquitinées par les E3 ubiquitine-ligases musculaires spécifiques (11) puis hydrolysées par les complexes 20S et 26S du protéasome.

### **2) Système lysosomal-autophagique**

Le jeûne, le stress oxydatif et la dénervation musculaire sont les principaux signaux d'activation du système lysosomal-autophagique. L'autophagie, *via* les protéines lysosomales comme la cathepsin-L, dégradent les protéines musculaires et les organelles (12).

La dérégulation du système ubiquitine-protéasome et lysosomal-autophagique causée par la phase catabolique primaire de la réanimation et l'immobilité musculaire sont à l'origine de la diminution de la masse musculaire.

## **II. La diminution de la masse musculaire en réanimation**

La neuromyopathie de réanimation est associée à un mauvais pronostic. Elle pose le problème d'un diagnostic tardif car le score *MRC* ne peut être réalisé que chez un patient conscient et coopérant. L'évaluation musculaire le plus tôt possible semble être une bonne alternative pour dépister de manière précoce les patients susceptibles de développer une neuromyopathie de réanimation et la prévenir (8).

### **A. Evaluation musculaire**

La masse musculaire, la force musculaire et la fonction musculaire sont les trois grands piliers de l'évaluation musculaire.

#### **1) Masse musculaire**

##### **Les différents outils diagnostiques**

La méthode de référence pour évaluer la masse musculaire reste l'absorptiométrie biphotonique à rayons X (DEXA), cependant cette méthode est utilisée en recherche clinique mais pas en routine (13).

Le scanner peut permettre d'estimer la masse musculaire totale du patient en mesurant la surface musculaire au niveau de la troisième vertèbre lombaire. Une masse musculaire faible ( $< 170 \text{ cm}^2$  chez l'homme, et  $< 110 \text{ cm}^2$  chez la femme) estimée par cette méthode est un facteur de risque indépendant de mortalité (14), cependant les risques liés aux transports itératifs et les coûts de cet examen sont non négligeables (13).

La bio-impédancemétrie, du fait de l'inflammation hydrique liée à la réanimation, n'est pas fiable (13).

L'évaluation musculaire par échographie est de plus en plus étudiée du fait de son innocuité et de sa facilité d'accès (13).

### Apport de l'échographie du quadriceps

Le quadriceps est composé de quatre chefs : droit antérieur, vaste latéral, vaste médial et vaste intermédiaire.

Différentes approches ont été expérimentées comme la mesure de la surface de section transversale du muscle droit antérieur, l'épaisseur du muscle droit antérieur, l'épaisseur du tendon quadricipital et l'épaisseur du muscle quadricipital (15,16). De toutes ces mesures, c'est la surface de section transversale du muscle droit antérieur ( $\text{RF}_{\text{CSA}}$  pour rectus femoris cross sectional area) qui semble être le plus corrélée au score MRC à distance (16).

### Mesure de la surface de section transversale du muscle droit antérieur ( $\text{RF}_{\text{CSA}}$ )

La méthode de référence pour cette mesure a été décrite par *Seymour et al* (17) et ses variabilités inter-observateur et intra-observateur sont excellentes (18,19). Cependant, les protocoles de mesures ne sont pas strictement identiques d'étude en étude (20).

Le  $\text{RF}_{\text{CSA}}$  est mesuré par échographie en mode B avec une sonde linéaire de 5 cm ou abdominale de 6 cm positionnée perpendiculairement aux deux-tiers inférieur de la distance épine iliaque

antérosupérieure et bord supérieur de la patella, en jouant sur l'angulation pour obtenir la plus petite surface musculaire possible (17) (Image 1).

Image 1 : Mesure de la surface transversale du muscle droit antérieur en échographie



RF : Rectus Femoris (droit antérieur)  
VI : Vaste Intermédiaire  
VM : Vaste Médial  
VL : Vaste Latéral

## 2) Force musculaire

La force musculaire est évaluée en recherche clinique par un équipement de musculation pneumatique informatisé mais cet équipement n'est pas accessible en routine (21). Cette force peut être évaluée par un test de serrage de la main à l'aide d'un dynamomètre (21,22). Ce test est un bon marqueur du statut nutritionnel du patient (23). Tout comme le score MRC, il nécessite un patient conscient et coopérant.

## 3) Fonction musculaire

La performance musculaire est évaluée par un test de marche de 4 mètres. Ce test n'est pas réalisable en réanimation du fait de la difficulté voire l'impossibilité du patient à se verticaliser et à déambuler.

## **B. RF<sub>CSA</sub> et pronostic**

Selon les études, il existe une perte de surface de section transversale du muscle droit antérieur après 10 jours de réanimation, allant de 17,7 % chez le patient de plus de 18 ans avec une intubation prévue supérieure à 48 heures, une durée d'hospitalisation prévue en réanimation supérieure à 7 jours avec une survie prévue à la sortie de réanimation, à 30 % chez le patient ayant une défaillance multiviscérale (24,25).

Le score *MRC* à 7 jours n'est pas corrélé à la mesure absolue du RF<sub>CSA</sub> à l'admission ou du RF<sub>CSA</sub> à 7 jours mais il est corrélé à l'évolution du RF<sub>CSA</sub> lors de la première semaine (16).

La perte de masse musculaire et la perte de force sont associées à un moins bon pronostic pour le patient de réanimation (26,27). Les patients ayant un mNUTRIC score > 5, un sepsis, un traitement par corticoïdes, une durée d'intubation oro-trachéale, d'épuration extrarénale et d'hospitalisation prolongée seraient les plus à risque de perte musculaire pendant le séjour (28,30).

## **III. La qualité de vie en réanimation**

Etudier la perte de masse musculaire chez le patient hospitalisé en réanimation présente un intérêt pratique si on émet l'hypothèse d'un lien avec la qualité de vie du patient. La qualité de vie après un séjour en réanimation est un sujet faisant actuellement l'objet de nombreuses recherches (31). Les scores les plus utilisés pour évaluer cette qualité de vie après réanimation sont les suivants : MOS SF-36, EuroQol-5D, Sickness Impact Profile, et Nottingham Health Profile (31).

## **A. Le score MOS SF-36**

Le score MOS SF-36 (Annexe 1) est validé en version française pour évaluer la qualité de vie post-réanimation des patients (32). Cette qualité de vie est évaluée sur les « plans » physique et mental/psychique (0 à 100 points chacun) sur huit dimensions de la santé : activités physiques, activités sociales, résistance morale, physique et émotionnelle pour accomplir les tâches quotidiennes, douleur physique, santé mentale générale, vitalité, perception de l'état de santé en général. Les survivants de soins critiques ont une qualité de vie plus faible qu'avant leur admission (31).

## **B. Facteurs de risque d'altération de la qualité de vie**

Le score résumé physique moyen et le score résumé psychique moyen du MOS SF-36 sont à 55 points avant l'hospitalisation, diminuent respectivement à 40 et 36 à 1 mois de la sortie de réanimation puis remontent à 48 et 38 à 6 mois. Les facteurs de risque retrouvés sont l'âge, le score APACHE II et le score SOFA, la durée d'hospitalisation à l'hôpital, une qualité de vie altérée avant hospitalisation et la neuromyopathie de réanimation. La durée de ventilation mécanique et la durée d'hospitalisation en réanimation ne sont pas associées à une altération du score MOS SF-36 (33,34).

#### **IV. Lien avec notre étude**

Les patients atteints de neuromyopathie de réanimation (défini par un score MRC totale < 48) ont une qualité de vie à 3-6 mois (évaluée par le score MOS SF-36) inférieure à ceux sortant de réanimation sans neuromyopathie de réanimation (6).

Or, la neuromyopathie de réanimation pourrait être diagnostiquée plus précocement par la mesure de la surface de section transversale du muscle droit antérieur (RF<sub>CSA</sub>) (35).

La relation entre perte de masse musculaire en réanimation évaluée par la mesure de la surface de section transversale du muscle droit antérieur (RF<sub>CSA</sub>) et la qualité de vie à 3 mois de la sortie évaluée par le MOS SF-36 n'a pas encore été étudiée.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la relation entre la perte de masse musculaire du muscle droit antérieur au cours de l'hospitalisation en soins critiques et la qualité de vie des patients entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> mois après leur sortie.

Si une relation existe, l'efficacité de la prévention et du traitement de la perte de masse musculaire dans l'amélioration de la qualité de vie des patients après un séjour en réanimation pourrait faire l'objet d'une étude ultérieure.

# Matériel et méthodes

Nous avons réalisé une étude clinique, pilote, prospective, longitudinale, observationnelle et monocentrique (Recherche Impliquant la Personne Humaine (RIPH) de type 3). L'inclusion a eu lieu dans le service de réanimation polyvalente du centre hospitalier (CH) de Douai de juin 2020 à juin 2021 inclus.

## I. Objectifs et critères de jugement

### A. Objectif principal et objectifs secondaires

#### 1) Objectif principal

L'objectif principal de l'étude est d'étudier la relation entre l'amyotrophie du muscle droit antérieur au cours de l'hospitalisation en soins critiques et la qualité de vie des patients entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> mois après leur sortie.

#### 2) Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires de l'étude sont de :

- Vérifier la reproductibilité de la mesure échographique de la surface de section transversale du muscle droit antérieur,
- Evaluer l'amyotrophie acquise pendant le séjour en soins critiques,
- Rechercher une relation entre amyotrophie et chaque dimension de la qualité de vie.

## **B. Critères d'évaluation de l'objectif principal et des objectifs secondaires**

### **1) Critères d'évaluation de l'objectif principal**

L'amyotrophie sera définie par la différence de surface moyennée de section transversale du muscle droit antérieur du quadriceps mesurée par échographie selon la méthode décrite par *Seymour et al* (8) entre la première visite V1 (entre J0 jour de l'intubation et J2 après intubation) et la deuxième visite V2 (J7 à J10 après intubation).

La qualité de vie après la sortie de soins critiques sera évaluée par le score résumé physique du questionnaire MOS SF-36 entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> mois.

### **2) Critères d'évaluation des objectifs secondaires**

La reproductibilité de la mesure échographique sera définie par la variabilité inter-observateur de la mesure de la surface du muscle droit antérieur en échographie (variabilité des deux mesures faites à V1 par deux médecins différents, et variabilité des deux mesures faites à V2 par deux médecins différents).

L'amyotrophie sera définie par la différence de surface de section transversale moyennée du muscle droit antérieur du quadriceps mesurée par échographie entre V1 et V2.

Chaque dimension de la qualité de vie est définie par les différents items du score MOS SF-36.

## **II. Population**

### **A. Critères d'inclusion**

La population étudiée concerne :

- Homme ou femme âgé(e) de plus de 18 ans,
- Patients hospitalisés en réanimation au Centre Hospitalier de Douai durant la période d'inclusion,
- Patients nécessitant une intubation oro-trachéale (IOT) avec une durée de ventilation mécanique prévue supérieure à 48 heures,
- Patients avec une durée de séjour prévue en soins critiques supérieure ou égale à 7 jours,
- Espérance de vie supérieure ou égale à 1 an,
- Lettre d'information remise au patient et/ou à la personne de confiance.

### **B. Critères de non-inclusion**

Les critères de non-inclusion sont :

- Décision de limitation des traitements,
- Présence d'une maladie musculaire,
- Amputation d'au moins un membre,
- Patient ne comprenant pas le français,
- Absence d'affiliation à la sécurité sociale,
- Patient sous tutelle ou curatelle,
- Patiente enceinte ou allaitante,
- Refus de participation du patient ou du proche.

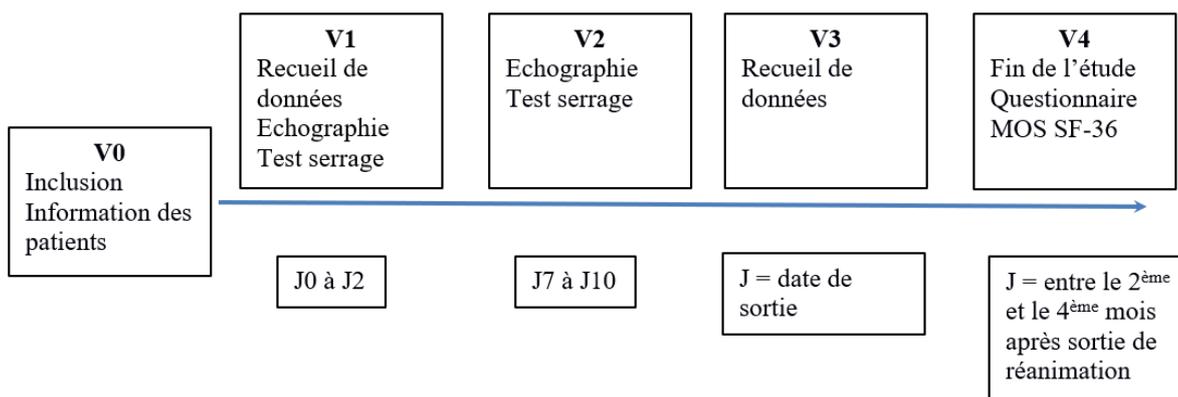
### C. Critères d'arrêt de participation à l'étude

Les critères d'arrêt de participation à l'étude sont :

- Survenue d'un critère de non-inclusion au cours de l'étude,
- Non réalisation des échographies en V1 ou V2,
- Décès en soins critiques ou dans les 4 mois post-soins critiques,
- Sortie de soins critiques (réanimation ou unité de surveillance continue) avant 7 jours,
- Extubation avant 48 heures de ventilation mécanique.

### III. Déroulement de l'étude

Frise chronologique 1 : Déroulement de l'étude



#### A. Visite d'inclusion

Après vérification du respect des critères d'éligibilité du patient par l'investigateur, l'étude est proposée au patient hospitalisé en service de réanimation et unité de surveillance continue (soins critiques) pendant la période d'inclusion de l'étude, ou à une personne de confiance si son état clinique est incompatible avec une information libre et éclairée. Dans ce dernier cas, une information est secondairement délivrée au patient, dès que son état clinique le permet, à la

recherche d'une confirmation de sa non-opposition. L'investigateur présente l'étude et répond aux questions du patient ou de la personne de confiance sur les étapes de la recherche.

Pour participer à l'étude, l'absence d'opposition du patient ou de la personne de confiance est obligatoire. La participation du patient à l'étude et la date de sa non-opposition sont consignées dans son dossier médical.

## **B. Visite 1 : dans les 2 premiers jours de l'intubation**

Il est demandé au patient, ou à sa personne de confiance s'il n'est pas en état de répondre, de remplir l'échelle ADL, afin d'évaluer son autonomie basale. Son âge, son poids, sa taille et sa durée d'hospitalisation en secteur conventionnel avant admission en soins critiques sont également recueillis.

Une première échographie quadricipitale est réalisée.

La surface de section transversale du muscle droit antérieur est mesurée par échographie en mode B avec une sonde linéaire de 5 cm ou abdominale de 6 cm positionnée perpendiculairement aux deux-tiers inférieur de la distance épine iliaque antérosupérieure et bord supérieur de la patella, en jouant sur l'angulation pour obtenir la plus petite surface musculaire possible. Cette mesure est réalisée à plus de 30 minutes d'un remplissage vasculaire, en utilisant beaucoup de gel d'échographie chez un patient en extension passive de la jambe, coussin sous le genou. Cet examen est réalisé deux fois, par deux médecins, interne ou sénior. La valeur retenue pour l'objectif principal est la moyenne des deux mesures effectuées.

### **C. Visite 2 : entre le 7<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> jour d'intubation**

Entre le 7<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> jour d'intubation, la deuxième échographie quadricipitale est réalisée, avec deux mesures par deux médecins différents. Un délai minimum de 7 jours est nécessaire entre la première (V1) et la deuxième (V2) échographie. La valeur retenue est la moyenne des deux mesures effectuées.

### **D. Visite 3 : à la sortie de soins critiques**

A la sortie du patient, les données également recueillies sont :

- Poids,
- Marqueur de gravité : score IGS II le plus haut dans les 48 premières heures,
- Marqueur de statut nutritionnel : le mNUTRIC score à 3 jours de l'admission en soins critiques,
- Facteurs connus influençant la perte musculaire : durée de corticothérapie, durée de curarisation, la durée de sédation, la durée de ventilation mécanique, la durée d'épuration extrarénale, la présence ou non d'un sepsis pendant l'hospitalisation,
- Durée de séjour en soins critiques.

Ces éléments sont des facteurs de risque de perte musculaire selon la littérature et peuvent être des facteurs de risque d'altération de la qualité de vie (28–30). Ils sont donc recueillis ici et étudiés comme facteurs de confusion potentiels.

## **E. Visite 4 : entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> mois après la sortie de soins critiques**

En consultation post-réanimation réalisée entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> mois après la sortie du patient de soins critiques, le questionnaire MOS SF-36 est complété et recueilli.

La consultation post-réanimation est proposée de manière systématique à tous les patients ayant séjourné en soins critiques au CH de Douai, et est prise en charge par la sécurité sociale du patient.

## **IV. Analyse des résultats**

### **A. Nombre de sujets nécessaires**

Le nombre de sujet à inclure est de 80 patients pour obtenir 30 patients analysables. S'agissant d'une étude pilote, sans idée prédéfinie précise sur la relation étudiée et donc sans possibilité de calculer un nombre de sujets nécessaire, ce nombre a été déterminé selon la file active du service et les possibilités prévisibles d'inclusion.

### **B. Données brutes**

Le questionnaire constituera l'unité statistique. Le nombre et le taux de données manquantes seront donnés pour chacune des variables.

Les données seront décrites à l'aide de médiane, minimum, maximum, moyenne et écart-type des variables quantitatives, et de taux et nombre d'observations par modalité pour les variables qualitatives.

### **C. Données manquantes**

La présence de données manquantes sera prise en compte de la façon suivante :

- Analyse restreinte aux cas complets pour les variables principales, à savoir la différence de surface musculaire entre J0-J2 et J7-10 et le score résumé physique de l'échelle MOS SF-36 pour l'objectif principal, et pour les autres objectifs, les valeurs de surface des examens répétés et les différences de surface musculaire,
- Imputation multiple des variables d'ajustement si la proportion de cas incomplets pour ces variables dépasse 10 %.

### **D. Tests statistiques**

Concernant l'objectif principal, l'analyse fait appel à un modèle de régression linéaire multiple, ou modèle additif généralisé (régression par splines) en cas d'écart franc à la linéarité, pour tenter d'expliquer la qualité de vie physique par la variation de surface du muscle droit antérieur, en ajustant sur les scores IGS II, et mNUTRIC, les durées de corticothérapie, de curarisation, de sédation, de ventilation mécanique et d'épuration extrarénale, la présence d'un sepsis, les durées d'hospitalisation en soins critiques et en secteur conventionnel avant admission et le score ADL à l'admission.

La reproductibilité de l'examen échographique est exprimée en termes de variabilité inter-observateur par la détermination d'un coefficient de corrélation intra-classe sur l'ensemble des examens réalisés.

Les évolutions de l'amyotrophie (différence de section du muscle droit antérieur) entre V2 et V1 est exprimée en différence absolue et relative. Sa significativité est recherchée au moyen d'un test *t* pour séries appariées, ou d'un test de Mann-Whitney-Wilcoxon pour séries appariées en cas d'écart franc à la normalité.

Concernant la relation entre chaque dimension de la qualité de vie et amyotrophie, l'analyse fait appel à un modèle de régression linéaire multiple pour chaque dimension, ou modèle additif généralisé (régression par splines) en cas d'écart franc à la linéarité, pour tenter d'expliquer chaque dimension du score MOS SF-36 d'une part par la variation de surface du muscle droit antérieur d'autre part.

Ces tests statistiques sont réalisés à l'aide du logiciel *RStudio*.

Les tests statistiques sont réalisés avec un risque alpha bilatéral de 5 %.

## **V. Instances réglementaires**

### **A. Comité de protection des personnes (CPP)**

L'étude a reçu préalablement l'approbation du CPP *Sud Est V* en date du 14 mai 2020 numéro : 20.03.10.60040.

### **B. Agence nationale de la sécurité du médicament (ANSM)**

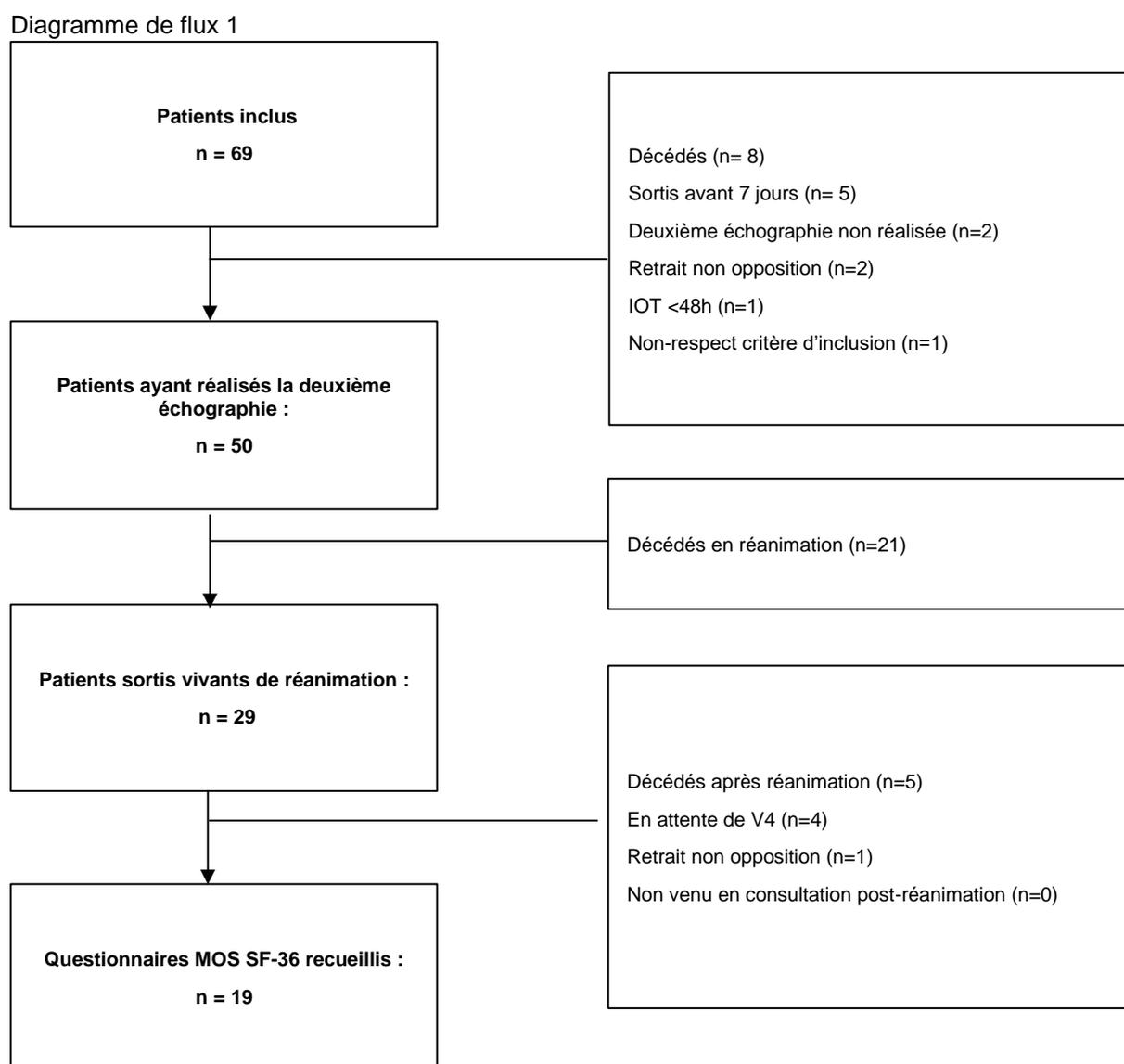
L'étude est enregistrée auprès de l'ANSM *via* l'identifiant RCB « 2019-A02230-57 ».

### **C. Commission nationale informatique et liberté (CNIL)**

Cette recherche entre dans le cadre de la « Méthodologie de Référence pour les traitements de données à caractère personnel mis en œuvre dans le cadre des recherches dans le domaine de la santé ne nécessitant pas le recueil du consentement de la personne concernée » (MR-003). Le promoteur de la recherche, a signé un engagement de conformité à cette « Méthodologie de Référence ». La référence CNIL est « 2216762 v 0 ».

# Résultats

## I. Diagramme de Flux



Soixante-neuf patients ont été inclus de juin de 2020 à juin 2021 pour un total de dix-huit questionnaires recueillis. Un patient atteint de pathologie neuromusculaire a été exclu secondairement pour non-respect des critères d'inclusion. Quatre patients sortis vivants sont encore en attente de leur consultation post-réanimation. Le taux de réponse au questionnaire est de 100% pour les patients sortis vivants de réanimation et encore vivants pour la consultation post-réanimation.

## II. Caractéristiques de la population étudiée

Tableau 1 : Description de la population

		données manquantes (%)
n	50	
Sexe = homme/femme (%)	38/12 (76.0/24.0)	0.0
Âge (mean (SD))	63.80 (14.33)	0.0
Taille (mean (SD))	172.07 (8.78)	8.0
Poids en V1 (mean (SD))	82.56 (17.26)	4.0
IMC en V1 (mean (SD))	27.61 (6.30)	10.0
Score ADL (mean (SD))	5.91 (0.26)	30.0
Poids en V3 (mean (SD))	80.76 (14.35)	22.0
Delta de poids (mean (SD))	-0.52 (9.41)	22.0
Score IGSII (mean (SD))	49.23 (16.16)	40.0
mNUTRICscore (mean (SD))	4.47 (1.83)	32.0
Durée de corticothérapie (mean (SD))	9.83 (9.16)	30.0
Durée de curarisation (mean (SD))	3.43 (4.46)	30.0
Durée de sédation (mean (SD))	14.03 (10.61)	30.0
Durée de ventilation mécanique (mean (SD))	17.29 (13.34)	32.0
Durée d'épuration extra-rénale (mean (SD))	4.17 (7.74)	30.0
sepsis (%)	32 (94.1)	32.0
Durée du sepsis (mean (SD))	15.32 (9.46)	32.0
Durée de séjour en réanimation (mean (SD))	24.06 (14.15)	30.0

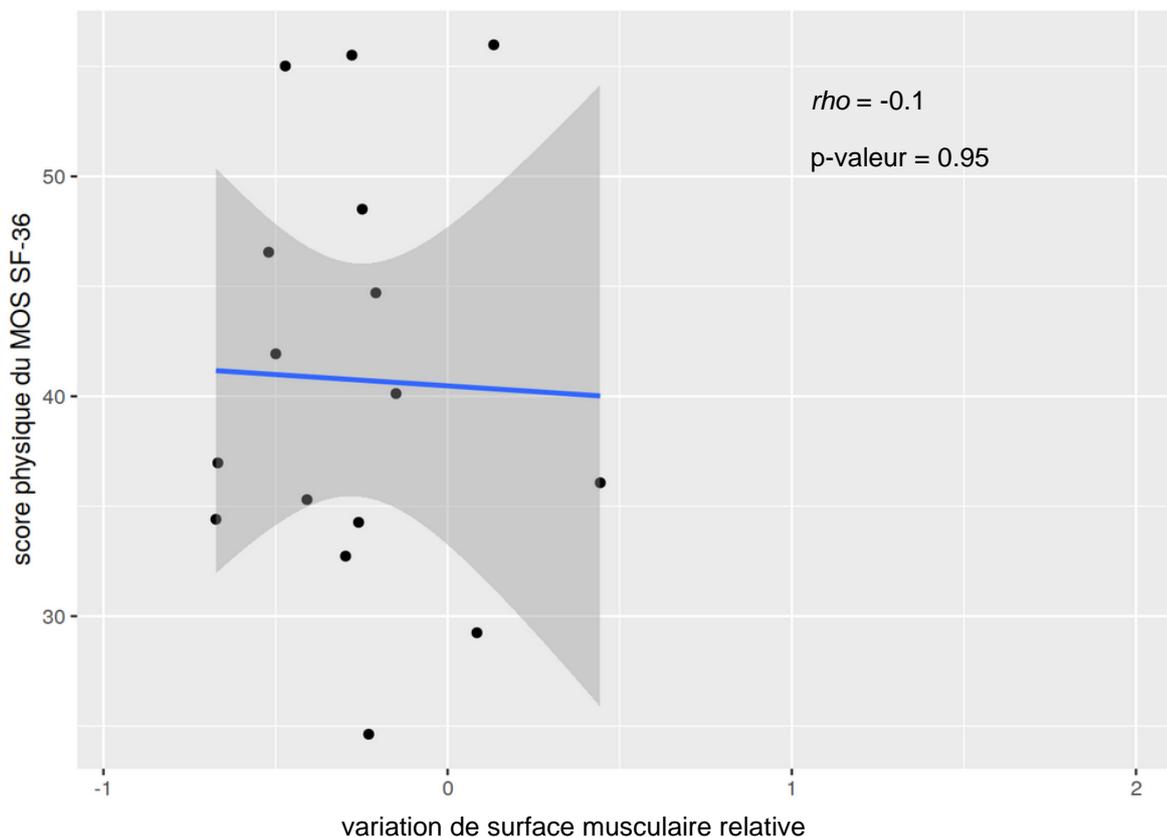
Mean : moyenne ; SD : déviation standard

Âge en année, Taille en cm, Poids en kg, IMC en kg/m<sup>2</sup>, ADL IGSII et mNUTRIC score en points, Durée en jours

L'âge moyen de la population incluse était de 64 ans. Les patients étaient majoritairement de sexe masculin, en surpoids, autonomes avant leur entrée en réanimation avec un score de gravité à l'admission important (IGS II 49 points).

### III. Résultat de l'objectif principal : corrélation score résumé physique à 3 mois de réanimation et variation de surface musculaire relative

Figure 1 : Régression linéaire score résume physique et variation de surface musculaire relative

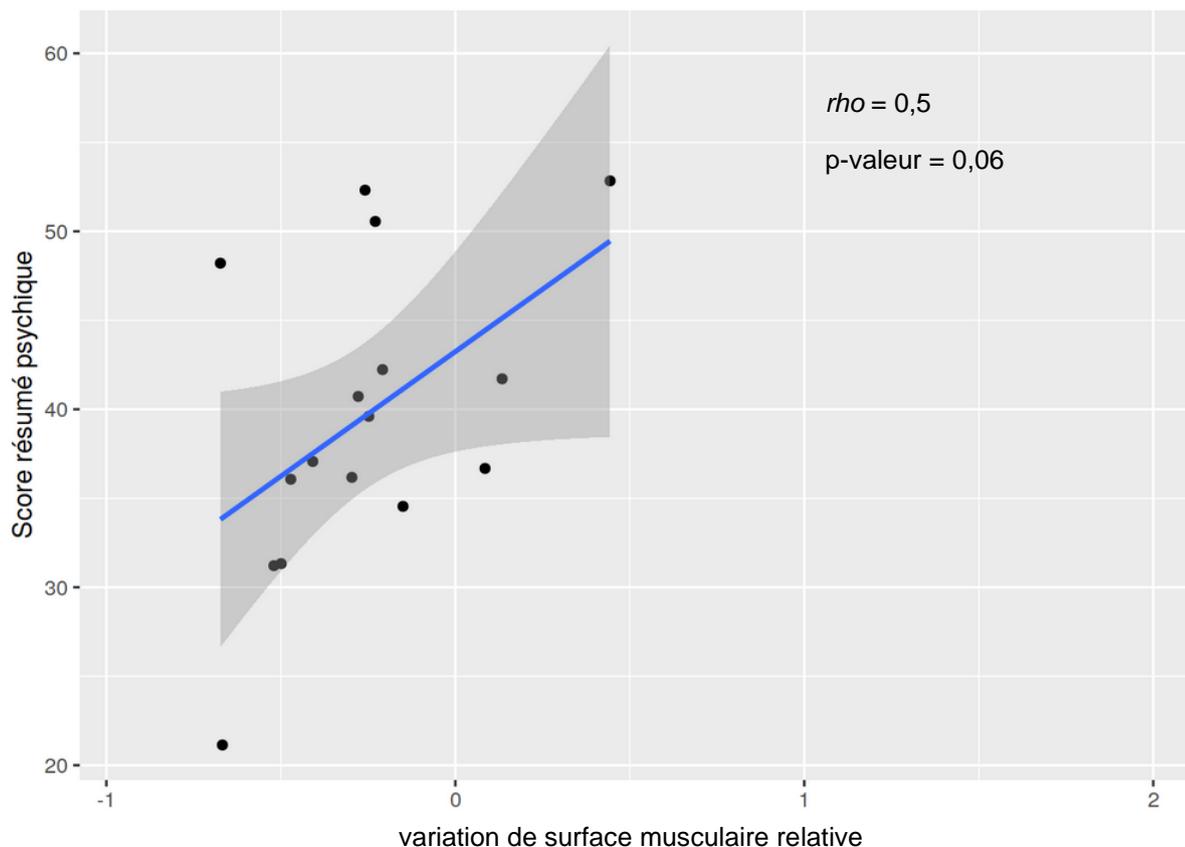


	coefficient	p-valeur
Ordonnée à l'origine	15,8	0,83
Variation de surface musculaire	6,24	0,60
IGS II	0,17	0,58
mNUTRIC score	1,48	0,50
Duree de sédation	0,26	0,30
Délai admission-hôpital	-0,88	0,22
ADL	1,82	0,89

Nous n'avons pas mis en évidence de relation significative entre la perte de surface musculaire et le score résumé physique. L'ajustement sur l'IGSII, le mNUTRIC score, la durée de sédation, la durée d'hospitalisation conventionnelle avant admission et le score ADL à l'admission ne modifie pas le résultat.

#### IV. Résultats des objectifs secondaires

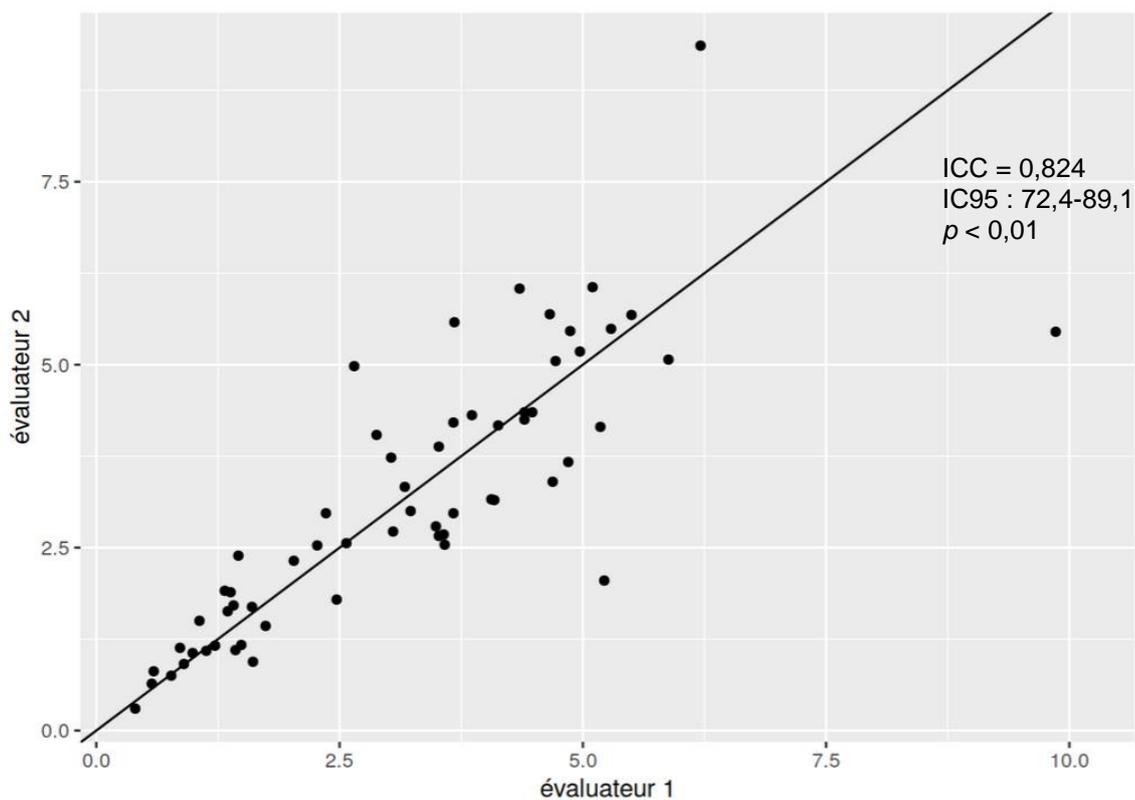
Figure 2 : régression linéaire score résumé psychique et variation de surface musculaire relative



	coefficient	p-valeur
Ordonnée à l'origine	160,6	<0,01
Variation de surface musculaire	20,81	<0,01
IGS II	0,28	0,10
mNUTRIC score	-2,12	0,09
Duree de sédation	0,12	0,35
Délai admission-hôpital	-0,08	0,81
ADL	-20,51	0,02

La corrélation entre la perte de surface musculaire relative et le score résumé psychique est forte et significative après ajustement ( $\rho = 0,5$  ;  $p < 0,01$ ) sur l'IGSII, le mNUTRIC score, la durée de sédation, la durée d'hospitalisation conventionnelle avant admission et le score ADL à l'admission.

Figure 3 : Reproductibilité de l'examen échographique



ICC : coefficient de corrélation intra-classe ; IC95 : intervalle de confiance à 95% ;  $p$  : p-valeur

La reproductibilité de l'examen échographique est forte et significative ; le coefficient de corrélation intra-classe est à 82 ,4% (IC95 72,4-89,1 ;  $p < 0,01$ ).

Boîte à moustache 1 : Différence de surface de muscle droit antérieur entre V1 et V2

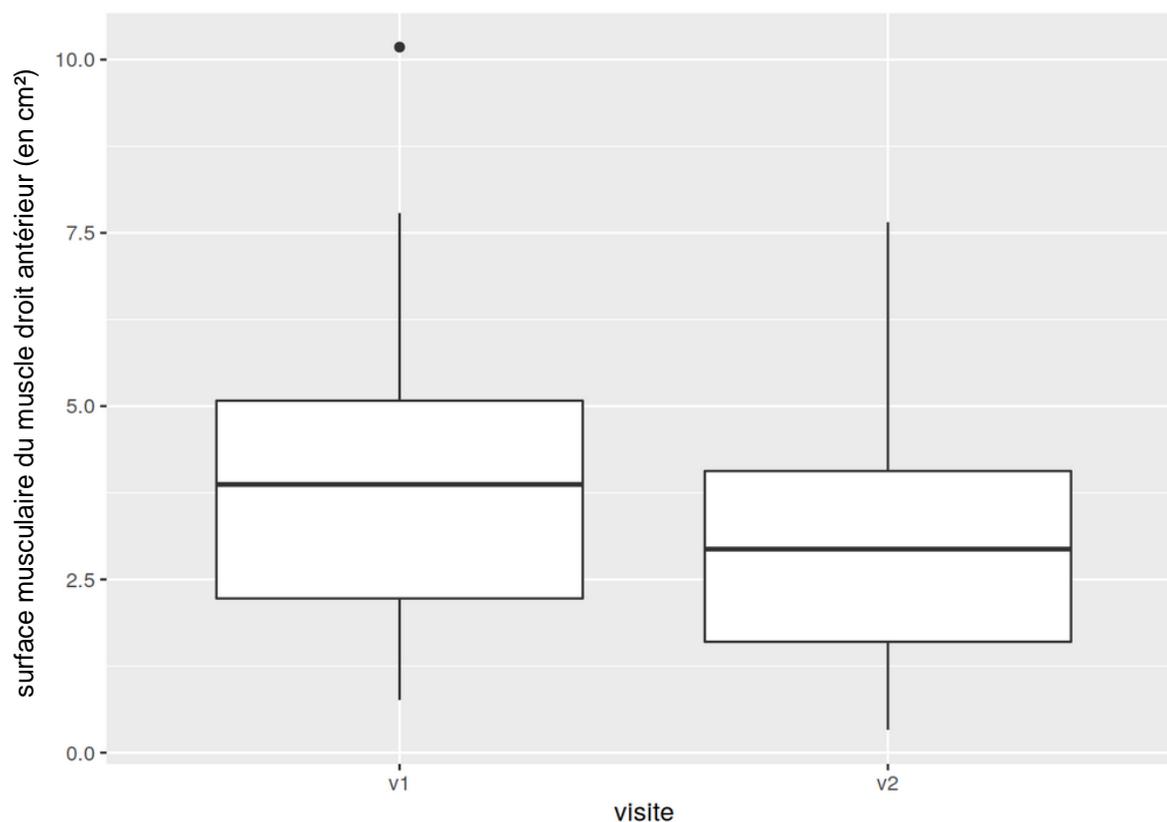


Tableau 2 Différence de surface du muscle droit antérieur entre V2 et V1

	Médiane (EIC)	p-valeur
Différence de surface musculaire absolue (en cm <sup>2</sup> )	-0,8(1,7)	<0,01
Différence de surface musculaire relative (en %)	-26,8(35,2)	<0,01

La perte médiane de surface musculaire entre V1 et V2 est de 0,8cm<sup>2</sup> soit 26,8% ( $p < 0,01$ ).

Tableau 3 : Moyenne des scores résumés du MOS SF-36 en V4

	Moyenne (déviation standard)
Score résumé physique en points	40,8 (9,0)
Score résumé psychique en points	40,1 (9,1)

Le score résumé physique moyen est à 41 points et le psychique à 40 à 3 mois.

# Discussion

Il a été retrouvé dans notre étude une relation entre la perte musculaire évaluée par échographie en réanimation et l'altération de la qualité de vie à trois mois de la sortie de réanimation.

Il s'agit de la première étude étudiant la relation entre la perte musculaire en réanimation par échographie et l'altération de la qualité de vie à moyen terme.

## I. Résultats principaux

### A. Perte musculaire et qualité de vie

Bien que nous ne retrouvions pas de relation entre la perte musculaire en réanimation et le score résumé physique, il existe une relation positive forte et significative entre l'évolution de la surface musculaire du muscle droit antérieur évaluée par échographie en réanimation et le score résumé psychique du questionnaire MOS SF-36 à 3 mois de la sortie de réanimation ( $\rho = 0,5$  ;  $p < 0,01$ ) après ajustement sur les principaux facteurs de risque connus : l'IGS II, le mNUTRIC score, la durée de sédation, le délai d'admission en réanimation et le score ADL. L'absence de relation entre la diminution du  $RF_{CSA}$  et l'altération physique est aussi retrouvée dans l'étude de Mayer *et al*, publié en 2020 (36). Quant au score résumé psychique, il n'existe pas de donnée dans la littérature.

La relation étudiée, ne pouvant faire l'objet d'une étude randomisée contrôlée par défaut de contrôle de l'exposition, remplit une grande partie des neuf critères de Bradford-Hill. Cependant, il s'agit d'une association sans que l'on puisse affirmer un lien de causalité.

## **B. Différence de surface musculaire**

La différence de surface musculaire relative médiane mesurée entre zéro et deux jours de l'intubation puis entre sept et dix jours de l'intubation est de -26,8% ( $p < 0,01$ ). Ce résultat est en accord avec la littérature (24,25).

## **C. Corrélation inter-observateur**

Il existe une très bonne corrélation inter-observateur de la mesure de surface du muscle droit antérieur par échographie avec un coefficient de corrélation intra-classe de 82,4% (IC95% 72,4-89,1 ;  $p < 0,01$ ). Ce résultat est en accord avec la littérature (19,20).

## **II. Les forces de l'étude**

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective ayant pour mérite d'évaluer la qualité de vie qui est un critère clinique pertinent.

A notre connaissance, il s'agit de la première étude qui recherche et met en évidence une corrélation entre la perte musculaire évaluée par échographie dans les premiers jours de réanimation et la qualité de vie à moyen terme après sortie de réanimation.

La population de l'étude, en comparaison à une population de réanimation polyvalente, est plus grave (IGS II moyen 49 points vs 37 points) avec une durée de séjour moyenne prolongée (24 jours vs 6 jours) et un taux de mortalité important (57% vs 17%) du fait de la période d'inclusion en période d'épidémie de COVID-19 (37). A noter que le score résumé physique (41 vs 44) et le score résumé psychique (40 vs 36) sont différents de ceux de la littérature (33,34). La cohérence

externe de l'étude est excellente, avec une corrélation inter-observateur de la mesure échographique (19,20) et un taux de perte musculaire en réanimation (24,25) identiques à ceux retrouvés dans la littérature.

### **III. Les limites de l'étude**

#### **A. Amendement au protocole**

Un amendement au protocole a été réalisé et notifié au CPP *Sud Est V* en date du 08 avril 2021. Il était prévu initialement d'inclure 60 patients pour 30 patients analysables jusque fin février 2021 et de mesurer la perte de force musculaire lors de V1 et V2 par un test de préhension. Cependant, la mortalité avait été sous-estimée, entraînant un nombre de perdus de vue plus important et nous incitant à augmenter le nombre de sujets nécessaires à 80. De plus, il était difficile de recueillir la force musculaire lors de la V1 du fait de patients encore sédatisés ou non coopérants nous incitant à supprimer le recueil de cette variable.

#### **B. Manque de puissance**

S'agissant d'une étude pilote, le calcul du nombre de sujet nécessaire était délicat, la valeur de la relation étudiée n'étant pas clairement prédéfinie. De plus, la population allant jusque la V4 est bien inférieure à celle prédite (19 vs 30).

La puissance *a posteriori* est faible. Nous ne pouvons conclure sur une hypothétique relation entre les autres dimensions du score MOS-SF36 et la perte de surface musculaire.

### **C. Biais de sélection**

Le nombre de patients répondant aux critères d'inclusion sur la période de recueil n'est pas connu. Il existe un biais de sélection du fait d'une inclusion non exhaustive sans connaissance des caractéristiques des patients non-inclus. De plus il existe un manque de données sur les caractéristiques des patients inclus.

La population incluse diffère de la population cible de réanimation polyvalente par sa gravité, mortalité, durée de ventilation mécanique et durée de séjour. Cette différence est expliquée par la pandémie COVID-19.

### **D. Biais de mesure**

Même si la mesure de la surface du muscle droit antérieur par échographie semble bien codifiée, il n'existe pas de critère de qualité de cette mesure dans la littérature nous exposant à un biais de mesure (20). Le coefficient de corrélation intra-classe excellent nous permet de nous affranchir de ce biais.

### **E. Biais de confusion**

Du fait d'un petit effectif et d'une colinéarité élevée des variables d'ajustement, il n'a pas été possible d'ajuster sur tous les facteurs de risque connus. De plus, la prise en charge réalisée par l'équipe de kinésithérapie, pouvant avoir un impact sur la surface musculaire et la qualité de vie, n'a pas été recueillie.

## IV. Ouverture

En 2019, après rédaction de notre protocole, *Formenti et al*, propose un algorithme « d'évaluation musculaire et de minimisation de la neuromyopathie de réanimation » (38). Il propose, en cas d'impossibilité de réaliser un score MRC à J7-J10 (patient inconscient ou non coopérant) qu'une diminution arbitraire de 10 % notamment du  $RF_{CSA}$  à J7-J10 soit considérée comme une neuromyopathie de réanimation. C'est en 2021 que *Zhang et al*, met en évidence qu'une diminution de plus de 12 % du  $RF_{CSA}$  droit (ROC-AUC: 0.888,  $p < 0.001$ ) est prédictive d'un score MRC inférieur à 48 points à la sortie et donc d'une neuromyopathie de réanimation (39). Ce seuil doit être interprété avec prudence du fait de la seule étude positive sur le sujet. De plus, la neuromyopathie de réanimation est associée à une altération de la qualité de vie (6).

Il serait intéressant de poursuivre notre recueil de données et inclusions à la recherche d'une différence significative de la qualité de vie entre le groupe ayant perdu plus de 12 % de surface musculaire et le groupe ayant perdu moins de 12 % de surface musculaire afin de discriminer dès la première semaine de réanimation la population à risque d'une altération de qualité de vie à moyen terme.

# Bibliographie

1. Chiffres clés de l'hospitalisation | Publication ATIH [Internet]. [cité 19 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.atih.sante.fr/chiffres-cles-de-l-hospitalisation>
2. Lacomis D. Neuromuscular disorders in critically ill patients: review and update. *J Clin Neuromuscul Dis.* juin 2011;12(4):197-218.
3. Fan E, Cheek F, Chlan L, Gosselink R, Hart N, Herridge MS, et al. An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: the diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 déc 2014;190(12):1437-46.
4. Hermans G, Van Mechelen H, Clerckx B, Vanhullebusch T, Mesotten D, Wilmer A, et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 août 2014;190(4):410-20.
5. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Crit Care.* 5 août 2015;19:274.
6. Sidiras G, Patsaki I, Karatzanos E, Dakoutrou M, Kouvarakos A, Mitsiou G, et al. Long term follow-up of quality of life and functional ability in patients with ICU acquired Weakness – A post hoc analysis. *Journal of Critical Care.* 1 oct 2019;53:223-30.
7. Piva S, Fagoni N, Latronico N. Intensive care unit-acquired weakness: unanswered questions and targets for future research. *F1000Res.* 2019;8:F1000 Faculty Rev-508.
8. Puthuchery Z, Montgomery H, Moxham J, Harridge S, Hart N. Structure to function: muscle failure in critically ill patients. *The Journal of Physiology.* 2010;588(23):4641-8.
9. Bonaldo P, Sandri M. Cellular and molecular mechanisms of muscle atrophy. *Disease Models & Mechanisms.* 1 janv 2013;6(1):25-39.
10. Talbert EE, Smuder AJ, Min K, Kwon OS, Powers SK. Calpain and caspase-3 play required roles in immobilization-induced limb muscle atrophy. *J Appl Physiol (1985).* 15 mai 2013;114(10):1482-9.
11. Levine S, Biswas C, Dierov J, Barsotti R, Shrager JB, Nguyen T, et al. Increased proteolysis, myosin depletion, and atrophic AKT-FOXO signaling in human diaphragm disuse. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 févr 2011;183(4):483-90.
12. Saha S, Panigrahi DP, Patil S, Bhutia SK. Autophagy in health and disease: A comprehensive review. *Biomed Pharmacother.* août 2018;104:485-95.
13. Mundi MS, Patel JJ, Martindale R. Body Composition Technology: Implications for the ICU. *Nutrition in Clinical Practice.* 2019;34(1):48-58.
14. Weijs PJM, Looijaard WGPM, Dekker IM, Stapel SN, Girbes AR, Oudemans-van Straaten HM, et al. Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care.* 13 janv 2014;18(2):R12.

15. Hernández-Socorro CR, Saavedra P, López-Fernández JC, Ruiz-Santana S. Assessment of Muscle Wasting in Long-Stay ICU Patients Using a New Ultrasound Protocol. *Nutrients*. 1 déc 2018;10(12).
16. Palakshappa JA, Reilly JP, Schweickert WD, Anderson BJ, Khoury V, Shashaty MG, et al. Quantitative Peripheral Muscle Ultrasound in Sepsis: Muscle Area Superior to Thickness. *J Crit Care*. oct 2018;47:324-30.
17. Seymour JM, Ward K, Sidhu PS, Puthuchery Z, Steier J, Jolley CJ, et al. Ultrasound measurement of rectus femoris cross-sectional area and the relationship with quadriceps strength in COPD. *Thorax*. mai 2009;64(5):418-23.
18. Delaney S, Worsley P, Warner M, Taylor M, Stokes M. Assessing contractile ability of the quadriceps muscle using ultrasound imaging. *Muscle & Nerve*. 2010;42(4):530-8.
19. Sarwal A, Parry SM, Berry MJ, Hsu F-C, Lewis MT, Justus NW, et al. Interobserver Reliability of Quantitative Muscle Sonographic Analysis in the Critically Ill Population. *J Ultrasound Med*. juill 2015;34(7):1191-200.
20. Weinel LM, Summers MJ, Chapple L-A. Ultrasonography to measure quadriceps muscle in critically ill patients: A literature review of reported methodologies. *Anaesth Intensive Care*. 1 sept 2019;47(5):423-34.
21. Muscaritoli M, Lucia S, Molino A. Sarcopenia in critically ill patients: the new pandemic. *Minerva Anesthesiol*. juill 2013;79(7):771-7.
22. Chlan LL, Tracy MF, Guttormson J, Savik K. Peripheral muscle strength and correlates of muscle weakness in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. nov 2015;24(6):e91-98.
23. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. avr 2011;30(2):135-42.
24. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*. 16 oct 2013;310(15):1591-600.
25. Parry SM, El-Ansary D, Cartwright MS, Sarwal A, Berney S, Koopman R, et al. Ultrasonography in the intensive care setting can be used to detect changes in the quality and quantity of muscle and is related to muscle strength and function. *J Crit Care*. oct 2015;30(5):1151.e9-14.
26. Mueller N, Murthy S, Tainter CR, Lee J, Riddell K, Fintelman FJ, et al. Can Sarcopenia Quantified by Ultrasound of the Rectus Femoris Muscle Predict Adverse Outcome of Surgical Intensive Care Unit Patients as well as Frailty? A Prospective, Observational Cohort Study. *Ann Surg*. déc 2016;264(6):1116-24.
27. Ali NA, O'Brien JM, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JCW, et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 août 2008;178(3):261-8.
28. Borges RC, Soriano FG. Association Between Muscle Wasting and Muscle Strength in Patients Who Developed Severe Sepsis And Septic Shock. *Shock*. mars 2019;51(3):312-20.

29. Mukhopadhyay A, Tai BC, Remani D, Henry J, Kowitlawakul Y, Puthuchery ZA. Nutritional risk assessment at admission can predict subsequent muscle loss in critically ill patients. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72(8):1187-90.
30. Needham DM, Wozniak AW, Hough CL, Morris PE, Dinglas VD, Jackson JC, et al. Risk factors for physical impairment after acute lung injury in a national, multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 mai 2014;189(10):1214-24.
31. Dowdy DW, Eid MP, Sedrakyan A, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJ, Herridge MS, et al. Quality of life in adult survivors of critical illness: a systematic review of the literature. *Intensive Care Med.* mai 2005;31(5):611-20.
32. Chrispin PS, Scotton H, Rogers J, Lloyd D, Ridley SA. Short Form 36 in the intensive care unit: assessment of acceptability, reliability and validity of the questionnaire. *Anaesthesia.* janv 1997;52(1):15-23.
33. Rai R, Singh R, Azim A, Agarwal A, Mishra P, Singh PK. Impact of Critical Illness on Quality of Life after Intensive Care Unit Discharge. *Indian J Crit Care Med.* mai 2020;24(5):299-306.
34. Busico M, Intile D, Sívori M, Irastorza N, Alvarez AL, Quintana J, et al. Risk factors for worsened quality of life in patients on mechanical ventilation. A prospective multicenter study. *Med Intensiva.* oct 2016;40(7):422-30.
35. Li RY, He HW, Sun JH, Li Q, Long Y, Liu HP. [Clinical value of early bedside ultrasound measurement of quadriceps femoris in diagnosis of ICU-acquired weakness]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 7 juill 2020;100(25):1967-72.
36. Mayer KP, Thompson Bastin ML, Montgomery-Yates AA, Pastva AM, Dupont-Versteegden EE, Parry SM, et al. Acute skeletal muscle wasting and dysfunction predict physical disability at hospital discharge in patients with critical illness. *Crit Care.* 4 nov 2020;24(1):637.
37. Aegerter P, Boumendil A, Retbi A, Minvielle E, Dervaux B, Guidet B. Peut-on mesurer la performance des services grâce à l'IGS II ? *Réanimation.* nov 2003;12:S31-41.
38. Formenti P, Umbrello M, Coppola S, Froio S, Chiumello D. Clinical review: peripheral muscular ultrasound in the ICU. *Annals of Intensive Care.* 17 mai 2019;9(1):57.
39. Zhang W, Wu J, Gu Q, Gu Y, Zhao Y, Ge X, et al. Changes in muscle ultrasound for the diagnosis of intensive care unit acquired weakness in critically ill patients. *Sci Rep.* 14 sept 2021;11(1):18280.

# Annexes

## I. : QUESTIONNAIRE MOS SF-36

La cotation associée à chaque item est indiquée entre parenthèse et n'apparaît pas sur le formulaire du patient.

**1.- En général, diriez-vous que votre santé est :** (cocher ce que vous ressentez)

- Excellente (5,0)
- Très bonne (4,4)
- Bonne (3,4)
- Satisfaisante (2,0)
- Mauvaise (1,0)

**2.- Par comparaison avec il y a un an, que diriez-vous sur votre santé aujourd'hui ?**

- Bien meilleure qu'il y a un an (5)
- A peu près comme il y a un an (4)
- Un peu meilleure qu'il y a un an (3)
- Un peu moins bonne qu'il y a un an (2)
- Pire qu'il y a un an (1)

**3.- vous pourriez vous livrer aux activités suivantes le même jour. Est-ce que votre état de santé vous impose des limites dans ces activités ? Si oui, dans quelle mesure ? (entourez la flèche).**

**a.** Activités intenses : courir, soulever des objets lourds, faire du sport.

↓	↓	↓
Oui, très limité (1)	oui, plutôt limité (2)	pas limité du tout (3)

**b.** Activités modérées :déplacer une table, passer l'aspirateur.

↓	↓	↓
Oui, très limité (1)	oui, plutôt limité (2)	pas limité du tout (3)

**c.** Soulever et transporter les achats d'alimentation.

↓	↓	↓
Oui, très limité (1)	oui, plutôt limité (2)	pas limité du tout (3)

**d.** Monter plusieurs étages à la suite.

↓	↓	↓
Oui, très limité (1)	oui, plutôt limité (2)	pas limité du tout (3)

e. Monter un seul étage.

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

f. Vous agenouiller, vous accroupir ou vous pencher très bas.

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

g. Marcher plus d'un kilomètre et demi.

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

h. Marcher plus de 500 mètres

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

i. Marcher seulement 100 mètres.

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

j. Prendre un bain, une douche ou vous habiller.

↓

Oui, très limité (1)

↓

oui, plutôt limité (2)

↓

pas limité du tout (3)

4.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu l'une des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes, du fait de votre santé ? (réponse : oui ou non à chaque ligne)

oui non

limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?	(1)	(2)
Faire moins de choses que vous ne l'espériez ?	(1)	(2)
Trouver des limites au type de travail ou d'activités possibles ?	(1)	(2)
Arriver à tout faire, mais au prix d'un effort	(1)	(2)

5.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes parce que vous étiez déprimé ou anxieux ? (réponse : oui ou non à chaque ligne).

oui non

limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?	(1)	(2)
Faire moins de choses que vous n'espériez ?	(1)	(2)
Ces activités n'ont pas été accomplies aussi soigneusement que d'habitude ?	(1)	(2)

6.- Au cours des 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état physique ou mental ont perturbé vos relations avec la famille, les amis, les voisins ou d'autres groupes ?

↓

Pas du tout (5)

↓

Un petit peu (4)

↓

Moyennement (3)

↓

Beaucoup (2)

↓

Enormement (1)

**7.- Avez-vous enduré des souffrances physiques au cours des 4 dernières semaines ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Nulle (6) Très faible (5,4) Faible (4,2) Moyenne (3,1) Grande (2,2) Très grande (1)

**8.- Au cours des 4 dernières semaines la douleur a-t-elle gêné votre travail ou vos activités usuelles ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Pas du tout un peu (4) modérément (3) assez fortement (2) énormément (1)  
(6) si 7. = Nulle  
Sinon (5)

**9.- Ces 9 questions concernent ce qui s'est passé au cours de ces dernières 4 semaines. Pour chaque question, donnez la réponse qui se rapproche le plus de ce que vous avez ressenti. Comment vous sentiez-vous au cours de ces 4 semaines :**

**a. vous sentiez-vous très enthousiaste ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**b. étiez-vous très nerveux ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**c. étiez-vous si triste que rien ne pouvait vous égayer ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**d. vous sentiez-vous au calme, en paix ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**e. aviez-vous beaucoup d'énergie ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**f. étiez-vous triste et maussade ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**g. aviez-vous l'impression d'être épuisé(e) ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**h. étiez-vous quelqu'un d'heureux ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

İ. vous êtes-vous senti fatigué(e) ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

En permanence (6) Très souvent (5) Souvent (4) Quelquefois (3) Rarement (2) Jamais (1)

**10.- Au cours des 4 dernières semaines, votre état physique ou mental a-t-il gêné vos activités sociales comme des visites aux amis, à la famille, etc ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps (1) très souvent (2) parfois (3) peu souvent (4) jamais (5)

**11.- Ces affirmations sont-elles vraies ou fausses dans votre cas ?**

**a.** il me semble que je tombe malade plus facilement que d'autres.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai (1) assez vrai (2) ne sais pas (3) plutôt faux (4) faux (5)

**b.** ma santé est aussi bonne que celle des gens que je connais.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai (1) assez vrai (2) ne sais pas (3) plutôt faux (4) faux (5)

**c.** je m'attends à ce que mon état de santé s'aggrave.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai (1) assez vrai (2) ne sais pas (3) plutôt faux (4) faux (5)

**d.** mon état de santé est excellent.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai (1) assez vrai (2) ne sais pas (3) plutôt faux (4) faux (5)

## II. PROCÉDURE POUR LE CALCUL DU MOS SF-36

Pour chacune des dimensions, un algorithme permet le calcul des scores pour obtenir un nombre compris entre 0 (qualité nulle) et 100 (qualité maximale).

Score transformé pour chaque dimension = [(score d'origine de l'échelle - plus petit score d'origine possible) / (étendue possible des scores d'origine pour cette échelle)] x 100

$$PF = 3a + 3b + 3c + 3d + 3e + 3f + 3g + 3h + 3i + 3j$$

$$PF \text{ transformé} = [(PF - 10) / 20] \times 100$$

$$RP = 4a + 4b + 4c + 4d$$

$$RP \text{ transformé} = [(RP - 4) / 4] \times 100$$

$$BP = 7 + 8$$

$$BP \text{ transformé} = [(BP - 2) / 10] \times 100$$

$$GH = 1 + 11a + 11b + 11c + 11d$$

$$GH \text{ transformé} = [(GH - 5) / 20] \times 100$$

$$VT = 9a + 9e + 9g + 9i$$

$$VT \text{ transformé} = [(VT - 4) / 20] \times 100$$

$$SF = 6 + 10$$

$$SF \text{ transformé} = [(SF - 2) / 8] \times 100$$

$$RE = 5a + 5b + 5c$$

$$RE \text{ transformé} = [(RE - 3) / 3] \times 100$$

$$MH = 9b + 9c + 9d + 9f + 9h$$

$$MH \text{ transformé} = [(MH - 5) / 25] \times 100$$

$$HT = 2 + HT \text{ transformé} = [(HT - 1) / 4] \times 100$$

**Pour calculer les scores résumés psychiques (MCS) et physiques (PCS), il faut :**

- Calculer les scores de chacune des 8 dimensions selon l'algorithme précédent
- Calculer les scores standardisés de chacune des 8 dimensions selon les formules suivantes:

$$- PFz = (PF - 84,52404) / 22,89490$$

$$- RPz = (RP - 81,19907) / 33,79729$$

$$- BPz = (BP - 75,49196) / 23,55879$$

$$- GHz = (GH - 72,21316) / 20,16964$$

$$- VTz = (VT - 61,05453) / 20,86942$$

$$- SFz = (SF - 83,59753) / 22,37649$$

$$- REz = (RE - 81,29467) / 33,02717$$

$$- MHZ = (MH - 74,84212) / 18,01189$$

- Calculer les scores résumés physiques (PCS) et psychiques (MeS), en utilisant les formules suivantes:

$$- PCS = [ (PFz \times 0,42402) + (RPz \times 0,35119) + (BPz \times 0,31754) + (GHz \times 0,24954) + (VTz \times 0,02877) + (SFz \times (-0,00743)) + (REz \times (-0,19206)) + (MHZ \times (-0,22069))] \times 10 + 50$$

$$- MCS = [(PFz \times (-0,22999)) + (RPz \times (-0,12329)) + (BPz \times (-0,09731)) + (GHz \times (-0,01571)) + (VTz \times 0,23534) + (SFz \times 0,26876) + (REz \times 0,43407) + (MHZ \times 0,48581)] \times 10 + 50$$

**AUTEUR : Nom :** BONNET

**Prénom :** Vincent

**Date de soutenance :** 19 octobre 2021

**Titre de la thèse :** Étude de la variabilité de la surface transversale du muscle droit antérieur en échographie et qualité de vie en réanimation

**Thèse - Médecine - Lille 2021**

**Cadre de classement :** Réanimation

**DES + spécialité :** Anesthésie – Réanimation - Médecine Péri-Opératoire

**Mots-clés :** neuromyopathie de réanimation – amyotrophie - surface de section transversale du muscle droit antérieur –  $RF_{CSA}$  - qualité de vie en réanimation– MOS SF-36

**Résumé :**

**Contexte :**

La neuromyopathie de réanimation, définie par un score  $MRC < 48/60$ , est associée à une altération de la qualité de vie à moyen terme. Son diagnostic est tardif du fait d'une réalisation possible que chez le patient conscient et coopérant. L'évaluation musculaire le plus tôt possible par échographie du quadriceps semble être une bonne alternative pour la dépister de manière précoce. La mesure de surface transversale du muscle droit antérieur ( $RF_{CSA}$ ), la plus décrite dans la littérature, possède une excellente variabilité inter-observateur. Elle est corrélée au score MRC. Nous cherchons à mettre en évidence une relation entre l'évolution musculaire dans les premiers jours de réanimation et la qualité de vie à moyen terme après sortie de réanimation.

**Matériel et Méthodes :**

Il s'agit d'une étude de cohorte pilote prospective observationnelle monocentrique. La mesure du  $RF_{CSA}$  entre J0-J2 et J7-J10 de l'IOT et le questionnaire MOS SF-36 à 3 mois de la sortie de réanimation ont été recueillis. 69 patients ont été inclus et 19 patients ont été analysés. Les critères de jugement sont la relation entre la diminution du  $RF_{CSA}$  et les différentes dimensions du MOS SF-36, la variabilité inter-observateur et l'évolution médiane du  $RF_{CSA}$  absolue et relative.

**Résultats :**

Nous ne retrouvons pas de relation entre l'évolution du  $RF_{CSA}$  et le score résumé physique. Il existe une relation positive forte et significative entre l'évolution du  $RF_{CSA}$  du muscle droit antérieur et le score résumé psychique du questionnaire MOS SF-36 ( $\rho = 0,5$  ;  $p < 0,01$ ). Le coefficient de corrélation intra-classe est de 82,4% (IC95% 72,4-89,1 ;  $p < 0,001$ ). La diminution médiane du  $RF_{CSA}$  est de 26,8% ( $p < 0,01$ ).

**Conclusion :**

Il semble exister une relation entre perte musculaire en réanimation et l'altération de la qualité de vie à moyen terme de la sortie de réanimation. Des études complémentaires sont nécessaires pour affirmer cette relation.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur LEBUFFE

**Asseseurs :** Madame le Docteur Claire BOULLE – GERONIMI, Monsieur le Docteur KOWALSKI

**Directeur de thèse :** Madame le Docteur Amandine AUJAS - GAROT