



**HAL**  
open science

# Impact de la sarcopénie sur la morbi-mortalité au cours des premières années post-transplantation rénale

Clément Dumond

► **To cite this version:**

Clément Dumond. Impact de la sarcopénie sur la morbi-mortalité au cours des premières années post-transplantation rénale. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03461607

**HAL Id: dumas-03461607**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03461607>**

Submitted on 1 Dec 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE  
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
par

DUMOND, Clément

Présentée et soutenue publiquement le 01/10/2020

**IMPACT DE LA SARCOPEINIE SUR LA MORBI-MORTALITE AU COURS DES PREMIERES ANNEES POST-  
TRANSPLANTATION RENALE**

Directeur de thèse : Mme. HENG Anne-Elisabeth, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Président du jury : Mme. HENG Anne-Elisabeth, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

M. BOIRIE Yves, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

M. COSTES Frédéric, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Mme. FREIST Marine, Docteur, Hôpital Emile Roux, Le Puy-en-Velay M. TIPLE Aurélien, Docteur, Hôpital Jacques Lacarin, Vichy



UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE  
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

DUMOND, Clément

Présentée et soutenue publiquement le 01/10/2020

**IMPACT DE LA SARCOPENIE SUR LA MORBI-MORTALITE AU COURS DES PREMIERES ANNEES POST-  
TRANSPLANTATION RENALE**

Directeur de thèse : Mme. HENG Anne-Elisabeth, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Président du jury : Mme. HENG Anne-Elisabeth, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

M. BOIRIE Yves, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

M. COSTES Frédéric, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Mme. FREIST Marine, Docteur, Hôpital Emile Roux, Le Puy-en-Velay

M. TIPLE Aurélien, Docteur, Hôpital Jacques Lacarin, Vichy



## UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

---

PRESIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis  
: **DOLY** Michel  
: **TURPIN** Dominique  
: **VEYRE** Annie  
: **DULBECCO** Philippe  
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre  
: **FONTAINE** Jacques  
: **BOUTIN** Christian  
: **MONTEIL** Jean-Marc  
: **ODOUARD** Albert  
: **LAVIGNOTTE** Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et  
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER  
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT  
VICE-PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION  
VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE VICE  
PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA  
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE  
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias  
: **DEQUIEDT** Vianney  
: **WILLIAMS** Benjamin  
: **HENRARD** Pierre  
  
: **PEYRARD** Françoise  
: **PAQUIS** François

\*\*\*\*\*

## UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice  
: **HAZAL** Jean

DOYEN  
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre  
: **ROBERT** Gaëlle

## LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

### **PROFESSEURS HONORAIRES :**

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BOUCHER Daniel - BOURGES Michel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques – CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - GLANDDIER Gérard - Mmes GLANDDIER Phyllis - LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MALPUECH Georges - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MOLINA Claude - MONDIE Jean-Michel - PERI Georges - PETIT Georges - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - RAYNAUD Elie - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mle VEYRE Annie

### **PROFESSEURS EMERITES :**

MM. - BEYTOUT Jean - BOITEUX Jean-Paul - BOMMELAER Gilles - CHAMOUX Alain - DAUPLAT Jacques - DETEIX Patrice - ESCHALIER Alain - IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - KEMENY Jean-Louis – Mme LAFEUILLE Hélène – MM. LEMERY Didier - LESOURD Bruno - LUSSON Jean-René - RIBAL Jean-Pierre

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS**

<b>PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE</b>
---

M.	VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M.	AUMAITRE Olivier	Médecine Interne
M.	LABBE André	Pédiatrie
M.	AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M.	DURIF Franck	Neurologie
M.	BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M.	BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M.	POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M.	CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme	PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale

M.	BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M.	BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M.	CLAVELOU Pierre	Neurologie
M.	DUBRAY Claude	Pharmacologie Clinique
M.	GILAIN Laurent	O.R.L.
M.	LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M.	CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M.	LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M.	PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M.	SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M.	BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M.	CONSTANTIN Jean-Michel	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
Mme	DUCLOS Martine	Physiologie
M.	SCHMIDT Jeannot	Thérapeutique

**PROFESSEURS DE  
1ère CLASSE**

M.	DECHELOTTE Pierre	Anatomie et Cytologie Pathologique
M.	CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M.	VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M.	CITRON Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires
M.	D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme	JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
Mlle	BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M.	GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M.	GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M.	SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M.	TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M.	MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	RICHARD Ruddy	Physiologie
M.	RUIVARD Marc	Médecine Interne
M.	SAPIN Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M.	BERGER Marc	Hématologie
M.	COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme	GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M.	ABERGEL Armando	Hépatologie
M.	LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M.	CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie

M.	FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUY Laurent	Urologie
M.	TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M.	ANDRE Marc	Médecine Interne
M.	BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M.	CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	COSTES Frédéric	Physiologie
M.	FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme	HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M.	MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme	PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique

**PROFESSEURS DE  
2ème CLASSE**

Mme	CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme	KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M.	TCHIRKOV Andréï	Cytologie et Histologie
M.	CORNELIS François	Génétique
M.	DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M.	POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale
M.	CANAVESE Fédérico	Chirurgie Infantile
M.	LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique
M.	AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M.	BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M.	BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M.	CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M.	LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
M.	AZARNOUSH Kasra	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme	BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
Mme	HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M.	ESCHALIER Romain	Cardiologie
M.	MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme	TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M.	DURANDO Xavier	Cancérologie
M.	DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme	FANTINI Maria Livia	Neurologie
M.	SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M.	BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUIEZE Romain	Hématologie
M.	POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M.	SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

M.	CLEMENT Gilles	Médecine Générale
Mme	MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
M.	VORILHON Philippe	Médecine Générale

**PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES**

Mme	BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine générale
M.	CAMBON Benoît	Médecine générale

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

***MAITRES DE CONFERENCES  
HORS CLASSE***

Mme	CHAMBON Martine	Bactériologie Virologie
Mme	BOUVELOUP Corinne	Nutrition

***MAITRES DE CONFERENCES DE  
1ère CLASSE***

M.	MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mle	GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Mme	FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle	GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M.	MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme	MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mle	VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M.	DELMAS Julien	Bactériologie
Mle	MIRAND Andrey	Bactériologie Virologie
M.	OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M.	LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mle	COSTE Karen	Pédiatrie
M.	EVRARD Bertrand	Immunologie
Mle	AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
M.	POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme	CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M.	LEBRETON Aurélien	Hématologie

**MAITRES DE CONFERENCES DE  
2ème CLASSE**

Mme	PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M.	JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M.	BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BUISSON Anthony	Gastroentérologie
M.	COLL Guillaume	Neurochirurgie
Mme	SARRET Catherine	Pédiatrie
M.	MAQDASY Salwan	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques
Mme	NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Mme	BONHOMME Brigitte	Biophysique et Traitement de l'Image
Mme	VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mle	AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
M.	BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle	GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M.	BIDET Yannick	Oncogénétique
M.	MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
M.	DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M.	SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
Mme	VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
Mme	LAPORTE Catherine	Médecine Générale
M.	LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme	MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M.	PINEL Alexandre	Nutrition Humaine

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES**

M.	TANGUY Gilles	Médecine Générale
M.	BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme	ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme	RICHARD Amélie	Médecine Générale

**Madame le Professeur Anne-Elisabeth HENG**

Professeur de néphrologie

Chef du service de néphrologie, transplantation et dialyse, CHU Clermont-Ferrand

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse (en plus de diriger ce travail !).

Vous nous guidez tout au long de ce cursus afin de nous enseigner cette exigeante spécialité qu'est la néphrologie. Vous nous en avez appris une grande partie et plus encore (le porto ?).

Je vous remercie pour ce travail que vous m'avez confié et qui m'a permis de me confronter au difficile exercice de la recherche clinique.

Je vous suis reconnaissant pour la confiance que vous m'avez accordée pour débiter ce projet qui, je l'espère, sera bénéfique pour les futurs patients transplantés.

Soyez assurée de ma reconnaissance et de mon respect le plus profond.

**Monsieur le Professeur Frédéric COSTES**

Professeur de physiologie

Chef du service de médecine du sport, CHU Clermont-Ferrand

Je vous remercie profondément d'avoir accepté de participer à ce jury.

Merci de l'intérêt que vous avez témoigné pour le sujet présenté ici, ainsi que du temps que vous y avez accordé.

Vous me faites l'honneur d'évaluer ce travail, veuillez trouver ici toute l'expression de mon profond respect.

**Monsieur le Professeur Yves BOIRIE**

Professeur de Nutrition Humaine

Vous nous faites l'honneur d'être membre de notre jury.

Merci de votre implication pour ce travail sur un sujet qui vous tient particulièrement à cœur.

Merci de l'avis aiguisé que vous porterez dessus.

Soyez assuré de mon respect et de ma reconnaissance.

**Monsieur le Docteur Aurélien TIPLE**

Docteur en néphrologie

Tu me fais l'honneur d'être membre du jury.

Merci pour toutes les connaissances que tu m'as apportées entre Clermont et Vichy, même quand tu n'avais pas le temps...en prenant 10...15...20 minutes (parfois plus !) pour m'expliquer.

Tu auras toujours quelque chose à dire et je ne t'en remercierais jamais assez.

**Madame le Docteur Marine FREIST**

Docteur en néphrologie

Encore merci de faire partie de mon jury, première fois pour toi !

J'ai adoré travailler avec toi, le temps d'un semestre plutôt compliqué. Mais j'ai hâte de te rejoindre au Puy pour un an (au moins ?) pour profiter du service...et des bars que tu me feras visiter sans aucun doute.

Merci pour l'effort que ça t'a demandé.

**Mam'**, tu m'as toujours soutenu et cru en moi quand personne d'autre (ni moi) n'y croyais. Tu as vécu toutes ses années comme à ma place, dans les joies mais surtout les difficultés. **Papa**, toujours à me donner l'envie d'être meilleur (15 c'est bien, mais 18 c'est mieux !). Vous nous rendez les retours à Beaune si précieux.

**Caro, Marie, Cam et mon enflure de frère**, j'aime tellement vous revoir et même si ça ne se voit pas vraiment, je pense à vous si souvent ! Les beaufs aussi, **Augustin, Faf, Gongon** et notre dernière venue, **Célia**.

**Lulu**, cette première année nous aura rapprochés à jamais, on gardera j'en suis sûr, ce lien si particulier même si nos chemins se sont, un peu, séparés.

**Aux deux monstres des sous-colles, Thibault et Baptiste**, c'est grâce à vous, maggle, que j'ai réussi l'ECN, j'ai ramé derrière vous mais ça a fini par payer. Merci d'avoir illuminé ces 6 années.

**Alexis, Valentine, Victor, Charlotte, Orlando, Gabriel**, je compte les jours où nous pourrons nous revoir enfin tous ensemble. Lulu, tu es sur le coup ?

**Valentin**, le plus orthopédiste des néphrologues. J'ai eu cette incroyable chance d'être ton co-interne. Brillant rôleur, on va commencer l'assistantat ensemble, dans le même bureau. Tu te souviens de notre objectif ?

**Charlotte**, carlotta, chachou ou la chaise (s'il y a bien une personne qui ne mérite pas ce dernier surnom, c'est bien toi). Encore une si belle personne en néphrologie, on va encore passer un semestre (mémorable ?) en novembre. J'ai hâte, j'ai hâte !

**La bande du PEV (et du Mexique), Lulu** l'instagrammeuse, constamment de bonne humeur (sinon c'est très mauvais signe), comme quoi faire des dessins autour des prostates rend heureux. **Cricri**, j'ai enfin trouvé une personne qui aimait le Pays Basque autant que moi, je ne désespère pas, qu'un jour, on se retrouvera là-bas, rendez-vous l'année prochaine. **Paulo**, notre amour pour Roger nous aura rapprochés sur les cours, jusqu'au terrible claquage de mollet la veille de garde, aïe aïe aïe. Mais oui, il va en gagner un autre, 21. **Allan**, discret au travail peut-être, mais en dehors tes chefs ne t'ont surement pas croisé ! Tu m'auras appris l'art si exigeant du râlage, quotidien et systématique, merci. **Rémi**, pépère infatigable, malgré une coloc un peu désertée, tu as su me soutenir et m'écouter dans les bons et les mauvais moments. Et s'il te plait, ne dégoupille pas avant la fin du semestre de pédiat !

Les co-internes de Moulins, **Toto** (l'homme qui savait décorer les murs), **Randy** (enfin un Bordelais abordable !), **Ghislain** (#laboulette#diam's), **Manon** (j'aime le proto et le rhum arrangé). Ceux d'Aurillac, **Matthieu** (arrête de faire pleurer les infirmières enfin), **Navel** (la vraie couillasse, le plus beau coup droit au ping pong qu'Aurillac ait connu), **Marie** (un soutien unique après un semestre...mouvementé ?). Les réanimateurs, **Clara, Simon, Rémi, Rodolphe**, à défaut d'avoir beaucoup appris, on se sera bien marré. Ceux d'Estaing, **Clara, Ladouce, Damien, Cyril**, les idiots sans règles au baby, vous m'avez rendu meilleur.

A tous les médecins qui m'ont appris leurs spécialités, **Olivier Troubat, Antoine Bardy, Marc Boullier, Claire et Jean Mathias, Laure Calvet, Sébastien Trouiller, Alexandre, Pr. RUIVARD** (ou la périlleuse utilisation du patch de FENTANYL), **Guillaume Le Guenno, Virginie Rieu, Vincent Grobst.**

Et toutes les équipes paramédicales qui ont su me supporter pour 6 mois, surtout au Puy, qui vont me voir revenir (n'est-ce pas gamine ?).

La néphrologie Clermontoise, **Cyril, Carole, Clémence, Mathilde, Alba, Camille, Clarisse**, vous m'avez tous, à votre manière, confirmé mon choix dans cette spécialité si particulière, malgré tous mes doutes.

Aux plus jeunes, **Jordan, Juliette, Tom, Youcef**. Maintenant, ça ne va plus être la même, on sera vos chefs avec Valentin, vous allez en baver !

Enfin, **Alizée**, merci pour tout ce que tu m'as apporté jusqu'à présent. Tu as passé du temps à me relire, me corriger (comment ça je ne sais pas mettre une virgule au bon endroit ?) et à me supporter malgré mon humeur...changeante ces derniers temps. Tu m'es essentielle. On a encore tellement à vivre ensemble, et toute une vie pour réaliser nos projets. Il nous faudra au moins ça !

*Une thèse ne s'écrit jamais seul*

# Table des matières

Table des matières .....	17
Listes des tableaux et figures .....	19
Liste des abréviations .....	20
Introduction.....	21
Patients et Méthodes .....	23
Critères d'inclusion.....	23
Critères d'exclusion .....	23
Flow chart.....	24
<b>Suivi des patients</b> .....	<b>26</b>
Exploration de la force musculaire à l'inclusion.....	27
<b>Mesure de la force de préhension (Hand Grip)</b> .....	<b>27</b>
Mesure de la performance physique à l'inclusion .....	27
<b>Test de marche de six minutes</b> .....	<b>27</b>
<b>Test du lever de chaise (Time-up-and-go test)</b> .....	<b>28</b>
Exploration de la masse musculaire à l'inclusion.....	28
<b>Paramètres anthropométriques</b> .....	<b>28</b>
<b>Mesure par impédancemétrie de la composition corporelle</b> .....	<b>29</b>
Questionnaire de qualité de vie, d'activité physique à l'inclusion.....	29
<b>Questionnaire SF-36</b> .....	<b>29</b>
<b>Questionnaire de fatigue (FSS : fatigue severity scale)</b> .....	<b>30</b>
<b>Questionnaire Ricci et Gagnon :</b> .....	<b>30</b>
<b>Questionnaire Sarc-F</b> .....	<b>30</b>
Définitions utilisées .....	31
<b>Indice de masse corporel (IMC)</b> .....	<b>31</b>
<b>Sarcopénie</b> .....	<b>31</b>
Résultats .....	33
<b>Définition des groupes (tableau I)</b> .....	<b>33</b>
<b>Suivi de la cohorte à un an</b> .....	<b>34</b>
<b>Complications de la greffe</b> .....	<b>35</b>
Discussion .....	36
<b>Résumés des résultats principaux</b> .....	<b>36</b>
<b>Facteurs de risque associés à la sarcopénie</b> .....	<b>36</b>
<b>Evolution des patients à un an de suivi</b> .....	<b>38</b>
<b>Limites</b> .....	<b>39</b>

<b>Perspective de prise en charge .....</b>	<b>40</b>
Conclusion .....	42
Bibliographie.....	43
Tableaux et figures .....	49
<b>Tableau I.....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau II.....</b>	<b>50</b>
<b>Tableau III.....</b>	<b>51</b>
<b>Tableau IV.....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 1 .....</b>	<b>53</b>
Annexes .....	53
<b>Annexe 1. ....</b>	<b>54</b>
<b>Annexe 2. ....</b>	<b>63</b>
<b>Annexe 3. ....</b>	<b>64</b>
<b>Annexe 4. ....</b>	<b>65</b>
<b>Annexe 5. ....</b>	<b>66</b>
<b>Annexe 6. ....</b>	<b>67</b>
<b>Annexe 7. ....</b>	<b>68</b>
SERMENT D'HIPPOCRATE .....	69
SERMENT D'HIPPOCRATE .....	70

# **Listes des tableaux et figures**

## **TABLEAUX**

Tableau I. Définition des 40 patients greffés rénaux à l'inclusion

Tableau II. Mesures des tests fonctionnels en fonction des deux groupes définis

Tableau III. Caractéristiques initiales des 40 patients à l'inclusion

Tableau IV. Données cliniques et biologiques après un an de suivi

## **FIGURES**

Figure 1. Variation de l'albuminémie au cours du suivi chez les patients sarcopéniques et non sarcopéniques

## **Liste des abréviations**

**BCM** : Body Composition Monitor

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire

**CMV** : Cytomegalovirus

**CRP** : Protéine C-réactive

**eDFG** : Estimation du Débit de Filtration Glomérulaire

**EWGSOP** : European Working Group on Sarcopenia in Older People

**FTI** : Fat Tissue Index

**IMC** : Indice de Masse Corporel

**LTI** : Lean Tissue Index

**PTH** : Parathormone

**TM6** : Test de marche des six minutes

## Introduction

Le terme de sarcopénie a été utilisé la première fois par Rosenberg en 1988 la décrivant initialement comme étant une perte musculaire liée à l'âge (1). La sarcopénie est une pathologie musculaire à part entière, complexe, dont les définitions sont restées pendant plusieurs années floues et multiples. En 2010, une nouvelle définition est apportée par l'*European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP). Elle est un syndrome caractérisé par la perte progressive et généralisée de la masse musculaire et de sa force (2). C'est à la fois la qualité et la quantité musculaire qui entrent dans la définition. En 2019, cette définition est maintenue en mettant l'accent sur la force musculaire qui est apparue être un meilleur marqueur pour la prédiction d'évènements indésirables (3).

L'insuffisance rénale chronique est un facteur de risque reconnu de sarcopénie, de plus en plus fréquente avec le déclin de la fonction rénale, touchant spécialement les patients en hémodialyse (4). Elle est à l'origine d'un catabolisme musculaire accru, multifactoriel, du fait d'une acidose métabolique, d'une urémie élevée, d'une augmentation des cytokines pro-inflammatoires et de la procédure d'hémodialyse en elle-même (5). Et dans cette population, la diminution de la masse musculaire, de la force musculaire et la diminution de la performance physique, mêmes isolées, sont à l'origine d'une augmentation de la morbi-mortalité (6–8). Ainsi, la levée des contre-indications en transplantation rénale a amené à prendre en charge des patients ayant de plus en plus de comorbidités (cardiovasculaire, pulmonaire, neurologique...), à risque d'altération plus fréquente de la masse et de la fonction musculaire (9) et surtout si le patient est âgé ou présente déjà une sarcopénie en dialyse (10).

Nous avons donc cherché à étudier l'impact clinique de cette atteinte fonctionnelle musculaire (perte de masse musculaire, perte de force ou de la performance physique) chez

des patients transplantés dans les suites immédiates de la greffe et dans les deux ans qui l'ont suivie.

# Patients et Méthodes

## Critères d'inclusion

Les patients âgés de plus de 18 ans ayant bénéficié d'une greffe rénale du 01/01/2017 au 12/12/2018 dans le service de transplantation adulte du CHU de Clermont-Ferrand ont été inclus lors d'une consultation de soin courant au sein du service pendant une période allant du 18/02/2019 au 14/05/2019. Seuls les patients greffés depuis plus de trois mois et moins de 18 mois ont été inclus.

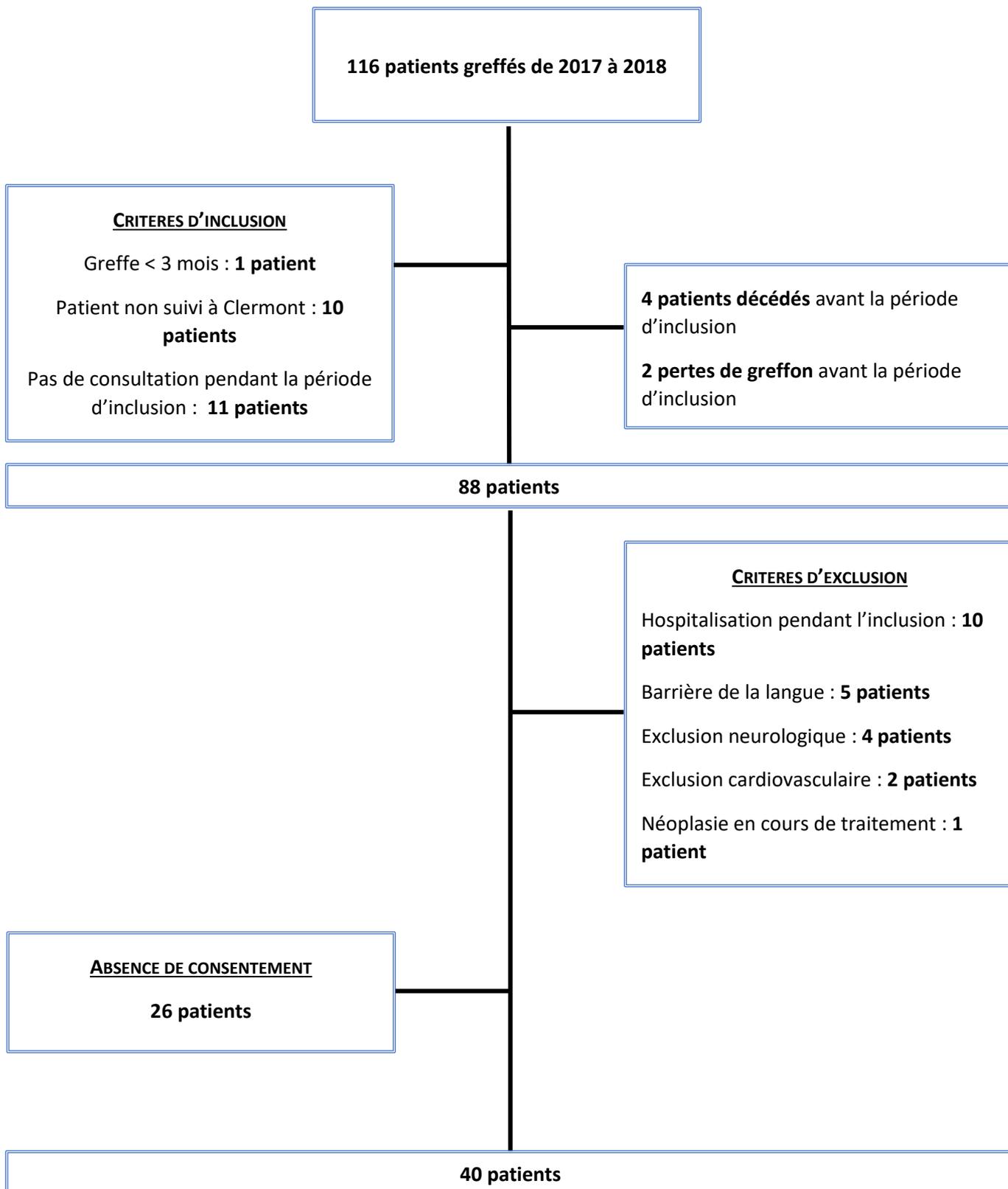
## Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient les suivant :

- Troubles neurologiques affectant la motricité (accident vasculaire cérébral ayant entraîné des séquelles neurologiques motrices, vertiges avec atteinte fonctionnelle, maladie de Parkinson évoluée...)
- Cardiopathie ischémique récente en cours de rééducation
- Bronchopneumopathie chronique obstructive sévère (GOLD III ou plus)
- Artériopathie oblitérante des membres inférieurs de stade IV
- Néoplasie en cours de traitement
- Chirurgie orthopédique datant d'il y a moins de trois mois
- Amputation d'un membre
- Hospitalisation pendant la période d'inclusion
- Barrière de la langue
- Patient sous tutelle
- Patients ayant refusé de consentir à l'étude

## Flow chart

Au total, 61 patients ont été greffés en 2017 et 55 en 2018, soit un total de 116 patients. Ci-dessous est présenté le flow-chart conduisant à l'inclusion des 40 patients participant à l'étude.



Cette étude observationnelle a été menée dans le centre de transplantation rénale du CHU de Clermont-Ferrand à partir des données prospectives collectées dans la base ASTRE et CRISTAL de l'agence de la biomédecine.

Les données médicales du suivi de greffe ont été collectées à partir de données de ces registres prospectifs et de manière rétrospective en cas de données manquantes. Les données suivantes ont été enregistrées à l'inclusion : données démographiques, le poids, l'indice de masse corporel (IMC), date de greffe, traitement immunosuppresseur, le nombre de jours d'hospitalisation depuis la greffe, les différentes complications qui ont suivi la greffe (infectieuses : pyélonéphrites, CMV, BK virus ; complications cardiovasculaires, urologiques, digestives, pulmonaires, cutanées, osseuses), le nombre de rejet de greffe et son traitement, les paramètres biologiques : albumine, CRP, ferritine, hémoglobine, créatinine, 25(OH) vitamine D3, parathormone (PTH), anticorps anti-HLA. L'estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG) a été obtenue par l'utilisation de la formule Modification of Diet in Renal Disease (MDRD).

Le jour de l'inclusion a été réalisé un ensemble de tests fonctionnels et l'appréciation de la masse musculaire permettant de définir si le patient entrait dans les critères d'une pré-sarcopénie, d'une sarcopénie ou non.

#### Suivi des patients

Le suivi s'est déroulé pendant l'année suivant la période d'inclusion et s'est terminé le 06/07/2020. Les données suivantes ont été recueillies au cours de ce suivi : le poids, l'IMC, traitement immunosuppresseur, le nombre de jours d'hospitalisation depuis la greffe, les différentes complications qui ont suivi la greffe (infectieuses : pyélonéphrites, CMV, BK virus ; complications cardiovasculaires, urologiques, digestives, pulmonaires, cutanées, osseuses), le

nombre de rejet de greffe et son traitement, les paramètres biologiques : albumine, CRP, ferritine, hémoglobine, créatinine, 25(OH) vitamine D3, parathormone (PTH), anticorps anti-HLA. Les tests fonctionnels et l'exploration de la masse musculaire n'ont pas pu être répétés.

### Exploration de la force musculaire à l'inclusion

#### Mesure de la force de préhension (Hand Grip)

Sa mesure est réalisée alors que le patient est assis, le coude fléchi à angle droit en tenant le dynamomètre dans la main. Son calcul consiste en la mesure de la moyenne de trois mesures consécutives de la main dominante. (11). Les valeurs normales utilisées actuellement avec ce test sont (3,12) :

- Supérieures à 27 kg chez l'homme
- Supérieures à 16 kg chez la femme

### Mesure de la performance physique à l'inclusion

#### Test de marche de six minutes

Le test de marche de six minutes (TM6) est utilisé pour l'appréciation de l'évolution des capacités physiques et respiratoires et la force musculaire des membres inférieurs (13). Ce test a été réalisé dans un couloir plat de 30 mètres avec des démarcations au sol tous les trois mètres. Devant l'absence de normes établies pour le patient transplanté rénal, nous avons utilisé les valeurs plus fréquemment définies par les groupes d'étude (14). Ainsi, une vitesse de marche inférieure à 0.8 m/s, indépendamment du sexe (soit 288 mètres parcourus durant les six minutes imparties), marque un risque de chute ou une faiblesse musculaire sur les membres inférieurs.

### Test du lever de chaise (Time-up-and-go test)

Le test « Time Up & Go » chronométré est un test fiable et valide pour quantifier la mobilité fonctionnelle, qui peut également être utile pour suivre l'évolution clinique au fil du temps. (15). Il consiste simplement à demander au patient de se lever de sa chaise, marcher sur une distance d'environ trois mètres, se retourner puis de venir s'asseoir à nouveau et de mesurer le temps nécessaire pour effectuer ces mouvements. Le temps nécessaire pour réaliser l'exercice permet de définir le degré de déficience musculaire :

- Inférieur à 10 secondes : mobilité optimale
- Entre 10 et 15 secondes : déficience modérée
- Supérieur strictement à 15 secondes : déficience significative

### Exploration de la masse musculaire à l'inclusion

#### Paramètres anthropométriques

Le pli cutané tricipital est mesuré à mi-distance, dans le sens de la longueur du triceps, en regard de la face postérieure du bras. Le pli cutané tricipital est évalué à l'aide d'un compas au lit du malade sur la moyenne de trois mesures consécutives. Il permet d'évaluer la masse grasse. Sa norme est de 11.5 +/- 1.5 mm chez l'homme, et de 17.5 +/- 1.5 mm chez la femme.

Le périmètre brachial est mesuré à l'aide d'un mètre ruban, placé à mi-distance entre l'olécrane et l'acromion, le coude fléchi à 90°. A l'aide des deux précédentes mesures, on mesure la circonférence musculaire brachiale, indicateur de la masse maigre de l'organisme : Périmètre brachial - [ $\pi$  × pli cutané tricipital]. Sa norme est de 25 cm chez l'homme, et de 21,5 cm chez la femme (16).

### Mesure par impédancemétrie de la composition corporelle

Elle est réalisée à l'aide du Body Composition Monitor® (BCM) commercialisé par la société Fresenius Medical Care®. Cela permet de mesurer la masse grasse (FTI, kg) et la masse maigre (LTI, kg). Dans les conditions préconisées par le fournisseur, le patient doit être calme et allongé depuis au moins 10 minutes, en décubitus dorsal afin d'équilibrer les niveaux hydriques, et dont les membres ne se touchent pas. Seules les mesures dont l'indice de qualité, fourni par l'appareil, seront satisfaisants ( $Q \geq 85$ ) sont enregistrées dans la base de données. Il existe une diminution de la masse musculaire si la valeur de LTI est inférieure au dixième percentile (17).

### Questionnaire de qualité de vie, d'activité physique à l'inclusion

En plus des tests effectués ci-dessus, des questionnaires ont été remplis par les patients permettant l'apport d'informations supplémentaires concernant la qualité de vie (questionnaire SF-36), la mesure de l'activité physique (questionnaires SF-36, Ricci & Gagnon), la fatigue (questionnaire Fatigue Severity Scale) et la sarcopénie (SARC-F).

### Questionnaire SF-36

Ce questionnaire auto-administré est constitué de 36 items (Annexe 1.) (18) mesurant la qualité de vie du patient répartie en 8 dimensions : activité physique (PF), limitations liées à la santé physique (RP), bien-être social (SF), douleurs physiques (BP), état de santé général (GH), vitalité (VT), santé mentale (MH) et limitations liées à la santé mentale (RE) (Annexe 1.). Ainsi, plusieurs items sont regroupés entre eux pour constituer une dimension. Les dimensions elles-mêmes peuvent être regroupées pour constituer un score résumé physique (PCS) et un score résumé psychique (MCS) (Annexe 2.).

A chaque dimension est associé un score compris entre 0 (qualité la plus basse possible) et 100 (qualité maximale). Il en est de même pour les scores résumés physiques (PCS) et psychiques (MCS). Pour le calcul final de chaque dimension, un nombre de points est attribué à chaque question puis additionné. Un algorithme est ensuite calculé permettant le report de la somme sur un total de 100 (Annexe 3.).

#### Questionnaire de fatigue (FSS : fatigue severity scale)

Ce questionnaire a été développé pour évaluer le handicap d'une fatigue importante chez des patients et a été validé en insuffisance rénale. (19,20). C'est un court questionnaire de 9 questions, couvrant les conséquences physiques, sociales ou cognitives de la fatigue. Pour chaque question, le patient entre une note allant de 1 (désaccord) à 7 (accord).

Un résultat élevé indique une fatigue plus importante. Les patients considérés comme fatigués ont un score entre 36 et 45. (Annexe 4.)

#### Questionnaire Ricci et Gagnon :

Ce questionnaire permet de mesurer le niveau d'activité physique du patient. Un score est assigné à chaque question en fonction de la situation choisie. Un score compris entre 18 et 35 témoigne d'un comportement actif, tandis qu'un score inférieur à 18 témoigne d'un comportement sédentaire. (Annexe 5.)

#### Questionnaire Sarc-F

Composé de cinq questions, il évalue les difficultés des personnes interrogées à soulever une charge de 4,5 kg (10 lbs), à traverser une pièce, à se lever d'un lit ou d'une chaise, monter dix marches et le rappel du nombre de chutes durant l'année passée. Pour chaque question, le patient est amené à coter sa difficulté à effectuer l'exercice demandé (0 = aucune difficulté, 1 = quelques difficultés, 2 = beaucoup de difficulté ou l'impossibilité de le faire) ou

pour le nombre de chutes, 2 si le nombre de chute rapporté est supérieur à 4, 1 s'il est entre 1 et 3, 0 s'il n'existe pas de chute. L'ensemble des points obtenus aux 5 questions est additionné donnant un score allant de 0 (le pire) à 10 (le meilleur). A partir d'un score à quatre ou plus, le patient présente une sarcopénie symptomatique. Il présente une grande spécificité pour prédire une diminution de la force musculaire (3). Un résultat supérieur à 4 est corrélé à une diminution de l'activité physique, de la force de préhension, une augmentation du nombre d'hospitalisations mais également une diminution de la qualité de vie et une augmentation de la mortalité à 4 ans (21–24) (Annexe 6.).

### Définitions utilisées

#### Indice de masse corporelle (IMC)

L'IMC est calculé en divisant le poids par le carré de la taille, exprimé en kg/m<sup>2</sup>. Il permet de repérer facilement autant un surpoids/obésité qu'une maigreur (Annexe 7.).

#### Sarcopénie

Parmi les évaluations de la masse et de la force musculaire, nous avons utilisé dans notre étude :

- Pour la mesure de la masse musculaire : les patients présentant une diminution de la masse maigre (LTI) en impédancemétrie inférieure au dixième percentile ou une circonférence musculaire brachiale inférieure à 25 cm chez l'homme et 21,5 cm chez la femme sont considérés comme ayant une perte de masse musculaire.
- Pour la mesure de la force musculaire : les patients présentant une valeur inférieure à 27 kg chez l'homme et à 16 kg chez la femme au hand grip sont considérés comme ayant une perte de force musculaire

- Pour la performance physique (déconditionnement) : les patients présentant un test du lever de chaise supérieur à 10 secondes ou une vitesse de marche inférieure à 0.8 m/s sont considérés comme ayant un déconditionnement

Un patient sera défini comme ayant une sarcopénie s'il présente une diminution de sa force musculaire et une baisse de sa masse musculaire et/ou une baisse de sa performance physique. Il existe une sarcopénie sévère si les trois critères sont remplis. Si un seul des critères est rempli le patient sera considéré comme pré-sarcopénique. Pour l'analyse statistique ont été associés les patients présentant une diminution isolée de la masse musculaire, une sarcodynie, un déconditionnement (pré-sarcopénie) et une sarcopénie modérée à sévère dans un même groupe (groupe sarcopénie).

## Résultats

Au cours de la période du 18/02/2019 au 14/05/2019, 40 patients ont été inclus dans l'étude. Leur âge médian était de 54 (45-63) ans. Le temps médian entre la greffe et l'inclusion était de 11.4 (7.1-17.0) mois. A la fin du suivi, le temps médian après la transplantation rénale était de 25 (21-29.25) mois.

### Définition des groupes (tableau I)

Parmi les patients, au moment de l'inclusion, 18 (45%) présentaient une diminution de la masse musculaire mesurée par impédancemétrie ou mesures anthropométriques, 7 (17.5%) une diminution de la force musculaire et 7 (17.5%) de la performance physique. Quatre patients étaient considérés comme sarcopéniques, dont deux avaient une sarcopénie sévère. Ces données des tests évaluant la masse musculaire, la force musculaire et le déconditionnement ont permis de définir deux groupes de patients : sarcopénie (N = 25, 62.5%) et non sarcopénique (N = 15, 37.5%).

Les résultats de chaque test (mesure de la masse musculaire, de la force musculaire et de la performance physique) et des questionnaires sont résumés dans le tableau II. Un seul patient a eu un score au questionnaire SARC-F supérieur ou égal à quatre, dans le groupe ayant une sarcopénie. Le groupe n'ayant pas de sarcopénie a eu un total à ce questionnaire significativement plus bas (0.13 vs 0.91,  $p = 0.02$ ). Pour le questionnaire SF-36, la seule différence significative entre les deux groupes est observée dans le domaine « santé perçue (GH) ». Les patients présentant une sarcopénie ont eu un score plus bas, en moyenne de 48.1 contre 77 dans le groupe opposé ( $p = 0.02$ ).

### Paramètres cliniques et biologiques des deux groupes à l'inclusion :

Les caractéristiques cliniques et biologiques recueillies pour les deux groupes au moment de l'inclusion (sarcopéniques et non sarcopéniques) sont résumées dans le tableau III. Dans cette population, trois patients ont bénéficié d'une greffe antérieure. Les six patients diabétiques faisaient tous partie du groupe présentant une sarcopénie ( $p = 0.18$ ). Il n'y avait pas de différence significative concernant les paramètres biologiques ou cliniques, hormis la ferritinémie, significativement plus basse dans le groupe de patients sarcopéniques (72 vs 143 ;  $p = 0.03$ ). L'albuminémie n'était pas significativement différente entre les deux groupes (43.8 vs 42.3,  $p = 0.18$ ).

### Suivi de la cohorte à un an

Les résultats fournis dans le tableau IV montrent l'évolution des données biologiques un an après l'inclusion des patients. Le délai médian entre la première inclusion et le dernier suivi était de 13.7 (13.1-14.4) mois, soit une durée médiane depuis la greffe de 25.5 (21.3-30.3) mois. L'albuminémie était significativement plus basse dans le groupe de patients sarcopéniques (44.5 vs 39.6 g/L,  $p = 0.02$ ). Son évolution entre les valeurs recueillies à l'inclusion et au cours du suivi est présentée dans la figure 1. La variation de l'albuminémie entre les deux groupes était également significative avec une évolution défavorable dans le groupe sarcopénique de - 2.8 (-13.8 ; 0) g/L. L'évolution dans le second groupe était de 0 (-1.7 ; 4.1) g/L ( $p = 0.045$ ). La ferritinémie, qui était plus basse dans le groupe non sarcopéniques, s'est normalisée dans les deux groupes avec une valeur médiane de 176 (79-257,  $p = 0.05$ )  $\mu\text{g/L}$ .

### Complications de la greffe

Au total, 86 complications ont été recueillies sur la période d'étude, 62 chez les patients sarcopéniques, 24 chez les patients non sarcopéniques (tableau III et IV). Les complications survenant le plus souvent étaient les complications infectieuses avec 50 évènements (58.1%) dont 22 pyélonéphrites aiguës. Les complications sont survenues en majorité dans la première année de greffe, avec 55 (63.6%) recueillies au moment de l'inclusion dont 37 (67.2%) dans le groupe sarcopénique ( $p = 0.53$ ). Il n'existe pas de différence significative entre les patients sarcopéniques et les patients non sarcopéniques pour chaque complication prise isolément, ni avant l'inclusion ni pendant le suivi. Pendant le suivi, on comptait 31 complications dont 25 (80.6%) enregistrées dans le groupe « sarcopénique » contre 6 (19.4%) dans le second groupe ( $p = 0.048$ ). Les patients du groupe sarcopénie ont passé plus de temps à l'hôpital que les patients du groupe non sarcopénique avec une durée d'hospitalisation de 31 jours la première année de greffe ( $p = 0.04$ ) et 10 jours la deuxième année ( $p = 0.05$ ). Il n'y avait pas de différence en termes de rejet entre les deux groupes. Aucun patient n'est décédé pendant l'étude.

## **Discussion**

### *Résumés des résultats principaux*

Dans notre étude, la prévalence de la sarcopénie ou d'un état pré-sarcopénique paraît élevée chez les patients transplantés rénaux explorés dans l'année qui suit la greffe. Les patients sarcopéniques étaient hospitalisés plus longtemps (18 vs 31 jours,  $p = 0.04$ ), mais l'albuminémie, paramètre nutritionnel classiquement utilisé pour le diagnostic de dénutrition protéino-énergétique (25–27), n'était pas diminuée en comparaison aux patients non sarcopéniques (43.8 vs 42.3 g/L, 0.18). Le diagnostic de sarcopénie présage en revanche, dans notre étude, d'une évolution grevée de plus de complications, de jours d'hospitalisation et d'une évolution défavorable de l'albumine au cours du suivi.

### *Facteurs de risque associés à la sarcopénie*

La prévalence de la sarcopénie dans notre étude est en concordance avec les données antérieures (10,28,29). Dans une étude asiatique, 11.8 % des patients transplantés étudiés présentaient une sarcopénie, 49 % un pré-sarcopénie (10). Contrairement à cette étude, nous n'avons pas retrouvé que l'âge était un facteur associé à cette pathologie et n'avons pas colligé la durée de dialyse avant transplantation, autre facteur associé à la présence d'une sarcopénie après greffe. Les patients diabétiques paraissaient plus à risque bien que la puissance de notre étude ne permette pas d'atteindre la significativité statistique. D'autres facteurs de risque de sarcopénie en transplantation rénale ont été rapportés dans la littérature, l'acidose métabolique et l'inflammation chronique notamment (30).

On note que les patients présentant une sarcopénie ont été hospitalisés plus souvent que les patients non sarcopéniques. L'hospitalisation est en effet un facteur connu, indépendant, d'apparition de sarcopénie et d'une dénutrition protéino-énergétique,

associant à la baisse des apports caloriques et protéiques induits par l'anorexie, un hypercatabolisme secondaire aux affections traitées (31–34).

La fonction rénale ne paraît pas non plus être associée à l'apparition d'une sarcopénie. Là encore, le manque de puissance de notre étude mais aussi les limites de l'eDFG dans cette population sont peut-être en cause. Il n'existe pas, en effet, de différence statistiquement significative concernant la créatinine à l'inclusion ou au cours du suivi à un an entre les deux groupes. Cette différence reste pourtant importante entre ces deux populations, avec un écart de 30  $\mu\text{mol/L}$  de créatinine à l'inclusion (123 vs 151  $\mu\text{mol/L}$ ,  $p = 0.55$ ) persistant après un an de suivi (129 vs 152  $\mu\text{mol/L}$ ,  $p = 0.34$ ). Il en va de même pour l'eDFG, la différence est également non significative à l'inclusion (55.4 vs 44.2 mL/min,  $p = 0.15$ ) et au cours du suivi (53 vs 38.7 mL/min,  $p = 0.14$ ). Mais, la masse maigre mesurée en impédancemétrie dans la population ne présentant pas de sarcopénie est plus élevée que dans la population sarcopénique. Or, la masse maigre est corrélée positivement à la créatinine chez le patient insuffisant rénal (35). L'estimation de la fonction rénale par la formule CKD-Epi qui ne prend pas en compte la masse maigre a pu être prise à défaut et expliquer l'absence d'association statistique entre fonction rénale et sarcopénie. On observe toutefois un écart de 15 mL/min dans l'eDFG entre les deux populations au cours du suivi (53 vs 38.7 mL/min,  $p = 0.14$ ), les intégrant dans deux groupes différents d'insuffisance rénale chronique définis par la HAS (36) : le stade 3A pour les patients ne présentant pas de sarcopénie (eDFG > 45 mL/min), le stade 3B pour le deuxième groupe (eDFG entre 30 et 45 mL/min). La baisse de la fonction rénale expose à un risque accru de troubles hydro-électriques (hyperkaliémies, hypocalcémie...), d'acidose métabolique, d'anémie et de sédentarité qui avec l'accumulation des toxines urémiques sont pourvoyeuses d'un catabolisme musculaire (37–39).

Une ferritinémie plus haute paraît associée dans notre étude à la sarcopénie des patients transplantés rénaux. Une hypothèse pour expliquer cela pourrait être la présence d'un syndrome inflammatoire dans le groupe sarcopénique. L'inflammation entraîne en effet une élévation de la ferritinémie (40) et favorise également le catabolisme musculaire (41). Cependant nous n'observons pas de différence de valeurs de la CRP entre les deux groupes. Il aurait été intéressant d'évaluer d'autres marqueurs inflammatoires biologiques plus sensibles comme le fibrinogène, l'orosomucoïde ou l'IL 6. Ces marqueurs ne sont malheureusement pas disponibles dans cette étude.

L'utilisation du questionnaire SARC-F n'a pas permis de discriminer les deux groupes, en effet seul un patient a présenté un score supérieur ou égal à 4 dans notre étude. Ce questionnaire est validé chez le sujet âgé (3), mais pour une population plus jeune de patients transplantés rénaux, celui-ci ne semble pas adapté.

#### Evolution des patients à un an de suivi

Au cours du suivi, il a été observé plus de complications, notamment infectieuses, et plus de jours d'hospitalisation chez les patients présentant une sarcopénie, comme cela a déjà été décrit (42,43). Leur incidence est plus importante au cours de la première année, en partie expliquée par une immunosuppression plus intense en début de greffe (44,45). Néanmoins, l'impact de la sarcopénie paraît important au cours de la période de suivi. Ainsi, en plus d'avoir un coût économique élevé (43,46), la sarcopénie est à l'origine chez les patients greffés d'une augmentation de la mortalité, de perte de greffon et du nombre de complications post-opératoires notamment infectieuses (30,47–50). On sait notamment que les pyélonéphrites à répétition sont à risque de baisse de la fonction rénale et à terme d'une perte de greffon (51).

L'augmentation du temps d'hospitalisation apparait donc comme étant à la fois un facteur de risque et une conséquence de la sarcopénie.

Concernant l'évolution nutritionnelle, la variation de l'albuminémie au cours du suivi montre bien son évolution défavorable des patients sarcopéniques, aussi observé dans la littérature (52), bien que les variations de poids ne paraissent pas significative. L'évolution du poids après un an de suivi était de 1.2 (0,+3.7) kg dans le groupe non sarcopénique et de 0.7 (-1.9, +3.2) kg dans le second groupe ( $p = 0.6$ ). L'albuminémie est un marqueur de dénutrition protéino-énergétique (26) corrélé avec la mortalité dans de nombreuses études (53–55). La durée courte de notre suivi n'a pas permis de mettre en évidence d'impact de la sarcopénie sur la mortalité des patients.

#### Limites

Les limites de notre étude sont nombreuses.

(1) Seuls 40 patients ont été inclus sur les 116 patients transplantés rénaux à Clermont-Ferrand entre 2017 et 2018. Du fait d'une période d'inclusion étroite, le biais de sélection que cela implique est l'exclusion de patients dont le suivi est moins rapproché, qui ont eu moins de complications et qui sont possiblement non sarcopéniques. Ainsi, il existe une probable surestimation du nombre de patients présentant une sarcopénie ou une pré-sarcopénie dans notre étude.

(2) Certaines données sont restées manquantes. Les questionnaires sont les plus concernés. En particulier le questionnaire SF-36, le plus long à compléter des quatre fournis aux patients. Dix-neuf patients n'ont pas répondu au questionnaire. Son interprétation est ainsi délicate. Pour le SARC-F et le questionnaire FSS, un patient n'a pas répondu à aucun des

deux. De même, un seul patient n'a pas pu bénéficier de l'impédancemétrie et du test de marche de 6 minutes.

(3) Notre étude n'a pas inclus de mesures répétées des tests d'évaluation de la masse musculaire (impédancemétrie, handgrip, T6M, test du lever de chaise et mesures anthropométriques) au cours du suivi. Il serait intéressant également de répéter dans une étude future les tests fonctionnels et les mesures anthropométriques dans cette population afin de connaître leur évolution à distance de la greffe.

(4) Le nombre peu important dans cette cohorte de patients présentant une sarcopénie avérée selon les critères EWGSOP (N = 4) n'a pas permis d'individualiser ces patients dans un seul groupe, obligeant à associer les patients pré-sarcopéniques et sarcopéniques. Néanmoins, cela est d'autant plus intéressant que, dès le stade de pré-sarcopénie, il existe un risque accru de morbidité (complications au cours du suivi, hospitalisations dans les deux premières années de greffe, risque de dénutrition). Il apparaît donc fondamental de dépister une atteinte fonctionnelle musculaire avant même le stade de sarcopénie pour limiter le nombre de complications chez les patients greffés. Sa prévention est un enjeu majeur et son traitement, par une reprise progressive de l'activité physique notamment (56), sont une des clés dans le suivi de la greffe rénale avec l'appui d'une équipe d'éducation thérapeutique personnalisée. Dans le futur, il sera important de faire ces tests fonctionnels plus tôt dans le suivi des greffés pour détecter au plus vite les patients à risque.

#### Perspective de prise en charge

La levée des contre-indications à la greffe ces dernières années a amené à accepter un nombre plus importants de patients avec des comorbidités cardiovasculaires, respiratoires ou âgés de plus de 80 ans par exemple (9,57). L'insuffisance rénale chronique et notamment la

dialyse sont reconnues comme des facteurs de risques importants de sarcopénie (34,58,59). S'y associent une chirurgie lourde et une hospitalisation initiale de 12 jours dans notre étude. Ainsi, cette population, même jeune avec un âge médian de 54 ans, est à risque de développer une sarcopénie expliquant son nombre élevé dans notre étude (62.5%). Ainsi, une prise en charge précoce, dès le stade de la dialyse, paraît nécessaire pour limiter la morbidité de ces patients. Des traitements simples comme de la vitamine D chez des patients avec un taux < 25 nmol/L (60), un accompagnement pour la reprise de l'activité physique pourraient améliorer la force et la performance musculaire (61,62).

## Conclusion

La sarcopénie est une atteinte musculaire progressive touchant un nombre important de patients dans les suites d'une greffe rénale. Elle entraîne une augmentation du nombre de complications notamment infectieuses et du nombre de jours d'hospitalisation dont les conséquences peuvent être graves pour le greffon et le patient. Sa prise en charge précoce est primordiale et l'impact sur la survie du patient et du greffon doit être évalué par des études prospectives à long terme.

Clermont-Ferrand, le 9/09/2020  
Pierre CLAVELOU  
Doyen - Directeur



Clermont-Ferrand, le 8/09/2020  
Le Président du Jury

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Hery', written over the text 'Le Président du Jury'.

## **Bibliographie**

1. Rosenberg IH. Stalking Sarcopenia. *Ann Intern Med.* 1 nov 1995;123(9):727.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 1 juill 2010;39(4):412-23.
3. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 1 janv 2019;48(1):16-31.
4. Foley RN, Wang C, Ishani A, Collins AJ, Murray AM. Kidney Function and Sarcopenia in the United States General Population: NHANES III. *Am J Nephrol.* 2007;27(3):279-86.
5. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr.* mars 2013;23(2):77-90.
6. Kittiskulnam P, Chertow GM, Carrero JJ, Delgado C, Kaysen GA, Johansen KL. Sarcopenia and its individual criteria are associated, in part, with mortality among patients on hemodialysis. *Kidney Int.* juill 2017;92(1):238-47.
7. Noori N, Kopple JD, Kovesdy CP, Feroze U, Sim JJ, Murali SB, et al. Mid-Arm Muscle Circumference and Quality of Life and Survival in Maintenance Hemodialysis Patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* déc 2010;5(12):2258-68.
8. Huang CX, Tighiouart H, Beddhu S, Cheung AK, Dwyer JT, Eknoyan G, et al. Both low muscle mass and low fat are associated with higher all-cause mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.* avr 2010;77(7):624-9.
9. Agence de la Biomédecine [Internet]. [cité 22 août 2020]. Disponible sur: <https://www.agence-biomedecine.fr/>
10. Yanishi M, Kimura Y, Tsukaguchi H, Koito Y, Taniguchi H, Mishima T, et al. Factors Associated With the Development of Sarcopenia in Kidney Transplant Recipients. *Transplant Proc.* mars 2017;49(2):288-92.
11. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* nov 2003;95(5):1851-60.
12. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Benzeval M, Deary IJ, Dennison EM, et al. Grip Strength across the Life Course: Normative Data from Twelve British Studies. *Vina J, éditeur. PLoS ONE.* 4 déc 2014;9(12):e113637.

13. Guyatt G, Sullivan M, Thompson P, Pugsley S. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian Medical Association Journal*. 15 avr 1985;919-23.
14. Lee K, Shin Y, Huh J, Sung YS, Lee I-S, Yoon K-H, et al. Recent Issues on Body Composition Imaging for Sarcopenia Evaluation. *Korean J Radiol*. 2019;20(2):205.
15. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. févr 1991;39(2):142-8.
16. Tennankore KK, Bargman JM. Nutrition and the Kidney: Recommendations for Peritoneal Dialysis. *Adv Chronic Kidney Dis*. mars 2013;20(2):190-201.
17. Vega A, Abad S, Macías N, Aragoncillo I, Santos A, Galán I, et al. Low lean tissue mass is an independent risk factor for mortality in patients with stages 4 and 5 non-dialysis chronic kidney disease. *Clin Kidney J*. avr 2017;10(2):170-5.
18. Ware JE, Donald Sherbourne C. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual Framework and Item Selection. *Med Care*. juin 1992;30(6):473-83.
19. Karadag E, Kilic SP, Metin O. Relationship between fatigue and social support in hemodialysis patients: Fatigue and social support in hemodialysis. *Nurs Health Sci*. juin 2013;15(2):164-71.
20. Ann B, Wellard S, Caltabiano M. Levels of fatigue in people with ESRD living in far North Queensland: Fatigue in ESRD. *J Clin Nurs*. 10 déc 2007;17(1):90-8.
21. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. août 2013;14(8):531-2.
22. Morley JE, Malmstrom TK. Can sarcopenia be diagnosed without measurements? *Eur Geriatr Med*. oct 2014;5(5):291-3.
23. Cao L, Chen S, Zou C, Ding X, Gao L, Liao Z, et al. A pilot study of the SARC-F scale on screening sarcopenia and physical disability in the Chinese older people. *J Nutr Health Aging*. mars 2014;18(3):277-83.
24. Wu T-Y, Liaw C-K, Chen F-C, Kuo K-L, Chie W-C, Yang R-S. Sarcopenia Screened With SARC-F Questionnaire Is Associated With Quality of Life and 4-Year Mortality. *J Am Med Dir Assoc*. déc 2016;17(12):1129-35.
25. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. févr 2017;36(1):49-64.
26. HAS. Diagnostic de la dénutrition de l'enfant et de l'adulte [Internet]. [cité 27 août 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-11/reco277\\_argumentaire\\_rbp\\_denutrition\\_\\_cd\\_2019\\_11\\_13\\_v0.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-11/reco277_argumentaire_rbp_denutrition__cd_2019_11_13_v0.pdf)
27. Brock F, Bettinelli LA, Dobner T, Stobbe JC, Pomatti G, Telles CT. Prevalence of hypoalbuminemia and nutritional issues in hospitalized elders. *Rev Lat Am Enfermagem*

- [Internet]. 2016 [cité 9 sept 2020];24(0). Disponible sur: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692016000100365&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692016000100365&lng=en&tlng=en)
28. Yanishi M, Tsukaguchi H, Kimura Y, Koito Y, Yoshida K, Seo M, et al. Evaluation of physical activity in sarcopenic conditions of kidney transplantation recipients. *Int Urol Nephrol*. oct 2017;49(10):1779-84.
  29. Limirio LS, Santos HO, dos Reis AS, de Oliveira EP. (Dis) Agreement between the first and the recent European consensus on definition and diagnosis for sarcopenia in kidney transplant patients. *Eur J Clin Nutr*. juill 2020;74(7):1104-8.
  30. Gandolfini I, Regolisti G, Bazzocchi A, Maggiore U, Palmisano A, Piotti G, et al. Frailty and Sarcopenia in Older Patients Receiving Kidney Transplantation. *Front Nutr*. 12 nov 2019;6:169.
  31. Cheng J, Witney-Cochrane K, Cunich M, Ferrie S, Carey S. Defining and quantifying preventable and non-preventable hospital-acquired malnutrition—A cohort study. *Nutr Diet*. nov 2019;76(5):620-7.
  32. Woodward T, Josephson C, Ross L, Hill J, Hosking B, Naumann F, et al. A retrospective study of the incidence and characteristics of long-stay adult inpatients with hospital-acquired malnutrition across five Australian public hospitals. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 11 mai 2020 [cité 9 sept 2020]; Disponible sur: <http://www.nature.com/articles/s41430-020-0648-x>
  33. Ochoa Gautier JB. Quick Fix for Hospital-Acquired Malnutrition? *J Parenter Enter Nutr*. mars 2016;40(3):302-4.
  34. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *The Lancet*. juin 2019;393(10191):2636-46.
  35. Rymarz A, Bartoszewicz Z, Szamotulska K, Niemczyk S. The Associations Between Body Cell Mass and Nutritional and Inflammatory Markers in Patients With Chronic Kidney Disease and in Subjects Without Kidney Disease. *J Ren Nutr*. mars 2016;26(2):87-92.
  36. HAS. Guide du parcours de soins – Maladie Rénale Chronique de l’adulte [Internet]. [cité 18 août 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide\\_parcours\\_de\\_soins\\_mrc\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_mrc_web.pdf)
  37. Einhorn LM, Zhan M, Hsu VD, Walker LD, Moen MF, Seliger SL, et al. The Frequency of Hyperkalemia and Its Significance in Chronic Kidney Disease. *Arch Intern Med*. 22 juin 2009;169(12):1156.
  38. Dhondup T, Qian Q. Electrolyte and Acid-Base Disorders in Chronic Kidney Disease and End-Stage Kidney Failure. *Blood Purif*. 2017;43(1-3):179-88.
  39. Fishbane S, Spinowitz B. Update on Anemia in ESRD and Earlier Stages of CKD: Core Curriculum 2018. *Am J Kidney Dis*. mars 2018;71(3):423-35.

40. Kernan KF, Carcillo JA. Hyperferritinemia and inflammation. *Int Immunol*. 1 nov 2017;29(9):401-9.
41. Bano G, Trevisan C, Carraro S, Solmi M, Luchini C, Stubbs B, et al. Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. févr 2017;96:10-5.
42. Cawthon PM, Lui L-Y, Taylor BC, McCulloch CE, Cauley JA, Lapidus J, et al. Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. *J Gerontol Ser A*. 1 oct 2017;72(10):1383-9.
43. Sousa AS, Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Amaral TF. Sarcopenia and length of hospital stay. *Eur J Clin Nutr*. mai 2016;70(5):595-601.
44. Fishman JA. Infection in Organ Transplantation. *Am J Transplant*. avr 2017;17(4):856-79.
45. Cippà PE, Schiesser M, Ekberg H, van Gelder T, Mueller NJ, Cao CA, et al. Risk Stratification for Rejection and Infection after Kidney Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 7 déc 2015;10(12):2213-20.
46. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The Healthcare Costs of Sarcopenia in the United States: ECONOMIC COST OF SARCOPIENIA. *J Am Geriatr Soc*. janv 2004;52(1):80-5.
47. Streja E, Molnar MZ, Kovesdy CP, Bunnapradist S, Jing J, Nissenson AR, et al. Associations of Pretransplant Weight and Muscle Mass with Mortality in Renal Transplant Recipients. *Clin J Am Soc Nephrol*. juin 2011;6(6):1463-73.
48. Englesbe MJ, Patel SP, He K, Lynch RJ, Schaubel DE, Harbaugh C, et al. Sarcopenia and Mortality after Liver Transplantation. *J Am Coll Surg*. août 2010;211(2):271-8.
49. Oterdoom LH, van Ree RM, de Vries APJ, Gansevoort RT, Schouten JP, van Son WJ, et al. Urinary Creatinine Excretion Reflecting Muscle Mass is a Predictor of Mortality and Graft Loss in Renal Transplant Recipients: Transplantation. août 2008;86(3):391-8.
50. Barone M, Viggiani MT, Avolio AW, Iannone A, Rendina M, Di Leo A. Obesity as predictor of postoperative outcomes in liver transplant candidates: Review of the literature and future perspectives. *Dig Liver Dis*. sept 2017;49(9):957-66.
51. Alangaden GJ, Thyagarajan R, Gruber SA, Morawski K, Garnick J, El-Amm JM, et al. Infectious complications after kidney transplantation: current epidemiology and associated risk factors. *Clin Transplant*. juill 2006;20(4):401-9.
52. Pasini E, Comini L, Dioguardi FS, Grossetti F, Olivares A, Zanelli E, et al. Hypoalbuminemia as a marker of protein metabolism disarrangement in patients with stable chronic heart failure. *Minerva Med [Internet]*. juin 2020 [cité 10 sept 2020];111(3). Disponible sur: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R10Y2020N03A0226>
53. Leiva Badosa E, Badia Tahull M, Virgili Casas N, Elguezabal Sangrador G, Faz Méndez C, Herrero Meseguer I, et al. Cribado de la desnutrición hospitalaria en la admisión: la desnutrición aumenta la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria. *Nutr Hosp*

[Internet]. 28 juill 2017 [cité 10 sept 2020];34(4). Disponible sur: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/657>

54. Lim SL, Ong KCB, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr.* juin 2012;31(3):345-50.
55. Agarwal E, Ferguson M, Banks M, Batterham M, Bauer J, Capra S, et al. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: Results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin Nutr.* oct 2013;32(5):737-45.
56. Kalantar-Zadeh K, Moore LW. Improving Muscle Strength and Preventing Sarcopenia and Cachexia in Chronic Kidney Disease and Transplanted Patients by Physical Activity and Exercise. *J Ren Nutr.* nov 2019;29(6):465-6.
57. Serrano OK, Yadav K, Bangdiwala A, Vock DM, Dunn TB, Finger EB, et al. Age alone is not a contraindication to kidney donation: Outcomes of donor nephrectomy in the elderly. *Clin Transplant.* août 2018;32(8):e13287.
58. Watanabe H, Enoki Y, Maruyama T. Sarcopenia in Chronic Kidney Disease: Factors, Mechanisms, and Therapeutic Interventions. *Biol Pharm Bull.* 1 sept 2019;42(9):1437-45.
59. Pereira RA, Cordeiro AC, Avesani CM, Carrero JJ, Lindholm B, Amparo FC, et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. *Nephrol Dial Transplant.* oct 2015;30(10):1718-25.
60. the Sarcopenia Guidelines Development group of the Belgian Society of Gerontology and Geriatrics (BSGG), De Spiegeleer A, Beckwée D, Bautmans I, Petrovic M. Pharmacological Interventions to Improve Muscle Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Older People: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-analyses. *Drugs Aging.* août 2018;35(8):719-34.
61. SPRINTT Consortium, Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, et al. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res.* févr 2017;29(1):35-42.
62. Phu S, Boersma D, Duque G. Exercise and Sarcopenia. *J Clin Densitom.* oct 2015;18(4):488-92.
63. Krupp LB. The Fatigue Severity Scale: Application to Patients With Multiple Sclerosis and Systemic Lupus Erythematosus. *Arch Neurol.* 1 oct 1989;46(10):1121.
64. Bakshi R, Shaikh ZA, Miletich RS, Czarnecki D, Dmochowski J, Henschel K, et al. Fatigue in multiple sclerosis and its relationship to depression and neurologic disability. *Mult Scler J.* juin 2000;6(3):181-5.

65. Mattsson M, Möller B, Lundberg IE, Gard G, Boström C. Reliability and validity of the Fatigue Severity Scale in Swedish for patients with systemic lupus erythematosus. *Scand J Rheumatol.* janv 2008;37(4):269-77.
66. Ad Hoc Committee on Systemic Lupus Erythematosus Response Criteria for Fatigue. Measurement of fatigue in systemic lupus erythematosus: A systematic review. *Arthritis Rheum.* 15 déc 2007;57(8):1348-57.

# Tableaux et figures

Tableau I

Définition des 40 patients greffés rénaux à l'inclusion

	Perte de masse musculaire	Perte de la force musculaire	Déconditionnement	Sarcopénie
Patient 1		x		Pré-sarcopénie
Patient 2	x			Pré-sarcopénie
Patient 3	x			Pré-sarcopénie
Patient 4	x	x	x	Sarcopénie sévère
Patient 5	x			Pré-sarcopénie
Patient 6				Non sarcopénique
Patient 7	x		x	Sarcopénie modérée
Patient 8				Non sarcopénique
Patient 9				Non sarcopénique
Patient 10	x			Pré-sarcopénie
Patient 11				Non sarcopénique
Patient 12	x			Pré-sarcopénie
Patient 13			x	Pré-sarcopénie
Patient 14	x			Pré-sarcopénie
Patient 15	x			Pré-sarcopénie
Patient 16				Non sarcopénique
Patient 17		x		Pré-sarcopénie
Patient 18			x	Pré-sarcopénie
Patient 19				Non sarcopénique
Patient 20				Non sarcopénique
Patient 21				Non sarcopénique
Patient 22	x	x		Sarcopénie modérée
Patient 23	x			Pré-sarcopénie
Patient 24			x	Pré-sarcopénie
Patient 25				Non sarcopénique
Patient 26	x	x	x	Sarcopénie sévère
Patient 27		x		Pré-sarcopénie
Patient 28		x		Pré-sarcopénie
Patient 29				Non sarcopénique
Patient 30	x			Non sarcopénique
Patient 31			x	Pré-sarcopénie
Patient 32				Non sarcopénique
Patient 33	x			Pré-sarcopénie
Patient 34	x			Pré-sarcopénie
Patient 35				Non sarcopénique
Patient 36				Non sarcopénique
Patient 37	x			Pré-sarcopénie
Patient 38	x			Pré-sarcopénie
Patient 39	x			Pré-sarcopénie
Patient 40				Non sarcopénique
	N = 18	N = 7	N = 7	

*Tableau II*

Mesures des tests fonctionnels en fonction des deux groupes définis

	<b>Patients non sarcopéniques N = 15</b>	<b>Pré- sarcopénie/Sarcopénie N = 25</b>	<b>p</b>
<b>Mesure de la masse musculaire</b>			
<b>Masse maigre corporelle (kg)</b>	16.5 (+/- 2.8)	14.5 (+/- 2.9)	0.046
<b>Masse maigre/poids (%)</b>	65.08 (+/- 12.7)	55.93 (+/- 14.1)	0.03
<b>Masse grasse (kg)</b>	9.1 (+/- 4.1)	11.4 (+/- 4.5)	0.12
<b>Masse grasse/poids (%)</b>	25.1 (+/- 9.3)	31.4 (+/- 10.4)	0.56
<b>Circonférence musculaire brachiale (cm)</b>	23.6 (+/-2.1)	21.5 (+/- 3.5)	0.03
<b>Mesure de la force musculaire</b>			
<b>Handgrip (kg)</b>	40 (30-46)	28 (24-38)	0.009
<b>Mesure de la performance physique</b>			
<b>Distance Test de marche (m)</b>	525 (500-550)	465 (398-498)	0.003
<b>Test Lever de chaise (s)</b>	5.62 (+/- 0.73)	7.04 (+/- 1.2)	< 0.001
<b>Questionnaires</b>			
<b>Score Ricci et Gagnon (IQ)</b>	22 (17-29)	18.5 (16.5-26)	0.34
<b>Nombre d'inactif (%)</b>	4 (26.7)	11 (45.8)	0.23
<b>Score SARC-F</b>	0.13 (0.35)	0.91 (1.05)	0.02
<b>Score FSS</b>	28.4 (14.1)	26.9 (11.1)	0.89
<b>Fatigue chronique (%)</b>	3 (21.4)	7 (29.2)	0.61

*Tableau III*

Caractéristiques initiales des 40 patients à l'inclusion

	Population totale N = 40	Non Sarcopénique N=15	Pré- sarcopénie/Sarcopénie N=25	p
Age (années)	54 (45-63)	51 (44-63)	57 (51-63)	0.37
Sexe (H : F)	27 : 13	9 : 6	18 : 7	0.54
Délai entre la greffe et l'inclusion	255 (215.5-511.5)	361 (176-500)	347 (237-533)	0.67
Diabétique (%)	6 (15)	0	6 (24)	0.06
HTA (%)	28 (70)	15 (67)	18 (72)	0.12
Poids (kg)	74.5 (68-83.6)	74 (70.5-84)	75 (68-83.2)	0.59
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26 (22.4-28.6)	25 (22.6-28.8)	26.2 (22.3-28.4)	0.69
IMC > 28 (%)	12 (30)	4 (27)	8 (32)	0.72
Albumine (g/L)	42.7 (39.8-44.7)	43.8 (41.8-45.2)	42.3 (39.3-43.8)	0.18
Albumine < 35 g/L (%)	5 (12.5)	1 (7)	4 (16)	0.63
Hémoglobine (g/dL)	12.9 (12.4-14)	13 (12.4-14.1)	12.9 (12.4-13.9)	0.62
Créatinine (μmol/L)	136.5 (114-175.5)	123 (118-156)	151 (108-180.5)	0.55
eDFG-CKD-EPI (mL/min)	50.2 (38.5-60.1)	55.4 (42.8-51.7)	44.2 (35.5-56)	0.15
CRP (mg/L)	2.9 (2.9-5.7)	2.9 (2.9-7)	2.9 (2.9-5.7)	0.94
Ferritine (ng/L)	150.5 (51-312)	72 (31-248)	267 (72-345)	0.03
Vitamine D (ng/mL)	27.5 (17.8-33.3)	31.5 (24-33.3)	25.6 (15.2-34)	0.33
PTH (pg/mL)	123.85 (82.6-198.9)	101.7 (80-138.3)	166.5 (85.2-285.1)	0.13
Corticothérapie (%)	29 (72.5)	11 (73.3)	18 (72)	0.61
Rejet (%)	5	2 (13.3)	3 (12)	1
<b>Complications</b>				
Complications (%)	20 (50)	7 (40.7)	13 (52)	0.74
Nombre de complications	55	18	37	0.53
Pyélonéphrites	7	5	10	0.47
CMV	0	2	7	0.25
BK virus	2	2	3	0.63
Digestives	6	4	7	0.61
Urologiques	6	2	2	0.48
Cardiovasculaires	1	1	6	0.17
Osseuses	4	0	0	1
Pulmonaires	3	1	2	0.69
Cutanées	2	1	0	0.37
Durée d'hospitalisation depuis inclusion (en jours)	24 (15-34)	18 (15-27)	31 (18-47)	0.04

Sauf indication contraire, les résultats sont exprimés avec la médiane avec entre parenthèse les intervalles interquartiles ; eDFG-CKD-EPI : estimation du débit de filtration glomérulaire selon l'équation CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology collaboration) ; CRP : protéine C-réactive ; PTH : parathormone

*Tableau IV*

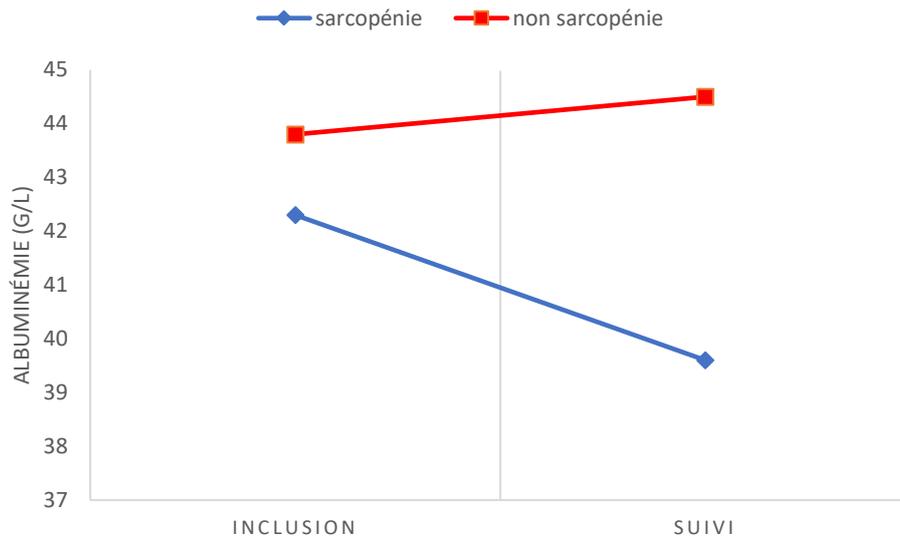
Données cliniques et biologiques après un an de suivi

	Population totale N = 40	Non Sarcopénique N=15	Pré- sarcopénie/Sarcopénie N=25	p
Poids (kg)	73.5 (70-83)	80 (71-84)	72 (70-82)	0.27
Albumine (g/L)	42.6 (37.4-45)	44.5 (43.25-45.65)	39.6 (36.2-42.6)	< 0.003
Albumine < 35 g/L (%)	3 (7.5)	0 (0)	3 (14.3)	0.28
Hémoglobine (g/dL)	13.35 (12.1-14.9)	13.8 (12.6-15.8)	12.6 (11.5-14.1)	0.07
Créatinine (µmol/L)	134 (112-188)	129 (118-137)	152 (104-209)	0.34
eDFG-CKD-EPI (mL/min)	47 (47-66.9)	53 (47-66.9)	38.7 (28.7-62.5)	0.14
CRP (mg/L)	2.9 (1.4-4.7)	2.9 (2.9-4.7)	2.9 (2.1-3.1)	0.44
Ferritine (ng/L)	176 (79-257)	167.5 (79-553)	176 (43-176)	0.50
Vitamine D (ng/mL)	26 (18.7-46)	26 (25.2-44)	20.1 (13.8-46)	0.12
PTH (pg/mL)	69.5 (49.1-122.5)	60.1 (50-79)	110.5 (48.2-198)	0.08
Corticothérapie (%)	29 (72.5)	11 (73.3)	17 (68)	0.51
Rejet (%)	6 (15)	1 (6.7)	5 (20)	0.38
Complications				
Complications (%)	14/40 (35)	3/15 (20)	11/25 (44)	0.12
Nombre de complications	31	6	25	0.048
Pyélonéphrites	7	2	5	0.47
CMV	0	0	0	1
BK virus	2	0	2	0.39
Digestives	6	1	5	0.25
Urologiques	6	1	5	0.25
Cardiovasculaires	1	1	0	0.38
Osseuses	4	1	3	0.52
Pulmonaires	3	0	3	0.23
Cutanées	2	0	2	0.38
Durée d'hospitalisation depuis inclusion (en jours)	1.5 (0-14)	0 (0-5)	10 (0-19)	0.05

Sauf indication contraire, les résultats sont exprimés avec la médiane avec entre parenthèse les intervalles interquartiles ; eDFG-CKD-EPI : estimation du débit de filtration glomérulaire selon l'équation CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology collaboration) ; CRP : protéine C-réactive ; PTH : parathormone

Figure 1

Variation de l'albuminémie au cours du suivi chez les patients sarcopéniques et non sarcopéniques



# Annexes

## Annexe 1.

### Questionnaire de santé SF-36

Les questions qui suivent portent sur votre état de santé telle que vous la ressentez. Ces informations nous permettront de mieux savoir comment vous vous sentez dans la vie de tous les jours. *Veillez répondre à toutes les questions en entourant le chiffre correspondant à la réponse choisie.* Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la réponse la plus adaptée à votre situation.

#### 1. Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est

Excellente	1
Très bonne	2
Bonne	3
Médiocre	4
Mauvaise	5

#### 2. Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment ?

Bien meilleur que l'an dernier	1
Plutôt meilleur que l'an dernier	2
A peu près pareil	3
Plutôt moins bon	4
Beaucoup moins bon	5

3. **Voici une liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles indiquez si vous êtes limité(e) en raison de votre état de santé actuel.**

	Oui, beaucoup limité(e)	Oui, un peu limité(e)	Non, pas du tout limité(e)
a. Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport	1	2	3
b. Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1	2	3
c. Soulever et porter des courses	1	2	3
d. Monter plusieurs étages par l'escalier	1	2	3
e. Monter un étage par escalier	1	2	3
f. Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1	2	3
g. Marcher plus d'un km à pied	1	2	3
h. Marcher plusieurs centaines de mètres	1	2	3
i. Marcher une centaine de mètres	1	2	3
j. Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1	2	3

4. **Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique**

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1	2
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1	2
c. Avez-vous du arrêter de faire certaines choses ?	1	2
d. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

5. **Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux(se) ou déprimé(e))**

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1	2
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1	2
c. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

6. **Au cours de ces 4 dernières semaines dans quelle mesure votre état de santé, physique ou émotionnel, vous a-t-il gênée dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos connaissances**

Pas du tout	1
Un petit peu	2
Moyennement	3
Beaucoup	4
Enormément	5

7. **Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs (physiques) ?**

Nulle	1
Très faible	2
Faible	3
Moyenne	4
Grande	5
Très grande	6

8. **Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques ?**

Pas du tout	1
Un petit peu	2
Moyennement	3
Beaucoup	4
Enormément	5

9. Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti(e) au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, veuillez indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelques fois	Rarement	Jamais
a. vous vous êtes senti(e) dynamique ?	1	2	3	4	5	6
b. vous vous êtes senti(e) très nerveux(se) ?	1	2	3	4	5	6
c. Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral	1	2	3	4	5	6
d. vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e) ?	1	2	3	4	5	6
e. vous vous êtes senti(e) débordant(e) d'énergie ?	1	2	3	4	5	6
f. vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e) ?	1	2	3	4	5	6
g. vous vous êtes senti(e) épuisé(e) ?	1	2	3	4	5	6
h. vous vous êtes senti(e) heureux(e)	1	2	3	4	5	6
i. vous vous êtes senti(e) fatigué(e) ?	1	2	3	4	5	6

10. Au cours de ces 4 dernières semaines ; y a-t-il eu des moments où votre état de santé ou émotionnel, vous a gêné dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?

En permanence	1
Une bonne partie du temps	2
De temps en temps	3
Rarement	4
Jamais	5

**11. Indiquez pour chacune des phrases suivantes dans quelle mesure elles sont vraies ou fausses dans votre cas**

	Totalement vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt fausse	Totalement fausse
a. je tombe malade plus facilement que les autres	1	2	3	4	5
b. je me porte aussi bien que n'importe qui	1	2	3	4	5
c. je m'attends à ce que ma santé se dégrade	1	2	3	4	5
d. je suis en excellent santé	1	2	3	4	5

Pour calculer les score SF-36, chaque réponse correspond à un chiffre entre parenthèse.

Il faut additionner le score final de chaque questions qui constituent une dimension donnée.

**1. Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est**

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

**2. Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment ?**

Bien meilleur que l'an dernier	1 (5)
Plutôt meilleur que l'an dernier	2 (4)
A peu près pareil	3 (3)
Plutôt moins bon	4 (2)
Beaucoup moins bon	5 (1)

**3. Voici une liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles indiquez si vous êtes limité(e) en raison de votre état de santé actuel.**

	Oui, beaucoup limité(e)	Oui, un peu limité(e)	Non, pas du tout limité(e)
a. Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport	1 (1)	2 (2)	3 (3)
b. Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1 (1)	2 (2)	3 (3)
c. Soulever et porter des courses	1 (1)	2 (2)	3 (3)
d. Monter plusieurs étages par l'escalier	1 (1)	2 (2)	3 (3)
e. Monter un étage par escalier	1 (1)	2 (2)	3 (3)
f. Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1 (1)	2 (2)	3 (3)
g. Marcher plus d'un km à pied	1 (1)	2 (2)	3 (3)
h. Marcher plusieurs centaines de mètres	1 (1)	2 (2)	3 (3)
i. Marcher une centaine de mètres	1 (1)	2 (2)	3 (3)
j. Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1 (1)	2 (2)	3 (3)

**4. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique**

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1 (1)	2 (2)
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1 (1)	2 (2)
c. Avez-vous du arrêter de faire certaines choses ?	1 (1)	2 (2)
d. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1 (1)	2 (2)

**5. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux(se) ou déprimé(e))**

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1 (1)	2 (2)
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1 (1)	2 (2)
c. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1 (1)	2 (2)

**6. Au cours de ces 4 dernières semaines dans quelle mesure votre état de santé, physique ou émotionnel, vous a-t-il gênée dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos connaissances**

Pas du tout	1 (5)
Un petit peu	2 (4)
Moyennement	3 (3)
Beaucoup	4 (2)
Enormément	5 (1)

**7. Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs (physiques) ?**

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

**8. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques ?**

Pas du tout	1 (6 si question 7 = Nulle, sinon 5)
Un petit peu	2 (4)
Moyennement	3 (3)
Beaucoup	4 (2)
Enormément	5 (1)

**9. Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti(e) au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, veuillez indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où**

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelques fois	Rarement	Jamais
a. vous vous êtes senti(e) dynamique ?	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)
b. vous vous êtes senti(e) très nerveux(se) ?	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
c. Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
d. vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e) ?	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
e. vous vous êtes senti(e) débordant(e) d'énergie ?	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)
f. vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e) ?	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
g. vous vous êtes senti(e) épuisé(e) ?	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
h. vous vous êtes senti(e) heureux(e)	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)
i. vous vous êtes senti(e) fatigué(e) ?	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)

**10. Au cours de ces 4 dernières semaines ; y a-t-il eu des moments où votre état de santé ou émotionnel, vous a gêné dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**

En permanence	1 (1)
Une bonne partie du temps	2 (2)
De temps en temps	3 (3)
Rarement	4 (4)
Jamais	5 (5)

**11. Indiquez pour chacune des phrases suivantes dans quelle mesure elles sont vraies ou fausses dans votre cas**

	Totalement vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt fausse	Totalement fausse
a. je tombe malade plus facilement que les autres	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)
b. je me porte aussi bien que n'importe qui	1 (5)	2 (4)	3 (3)	4 (2)	5 (1)
c. je m'attends à ce que ma santé se dégrade	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)
d. je suis en excellent santé	1 (5)	2 (4)	3 (3)	4 (2)	5 (1)

Annexe 2.

Questions		Dimensions		Scores agrégés		
PF1	3a	<b>Activité physique</b> <i>Physical Functioning</i>	PF	Score résumé physique (PCS)		
PF2	3b					
PF3	3c					
PF4	3d					
PF5	3e					
PF6	3f					
PF7	3g					
PF8	3h					
PF9	3i					
PF10	3j					
RP1	4a	<b>Limitations dues à l'état physique</b> <i>Role Physical</i>	RP	Score résumé physique (PCS)		
RP2	4b					
RP3	4c					
RP4	4d					
BP1	7	<b>Douleurs physiques</b> <i>Bodily Pain</i>	BP		Score résumé physique (PCS)	
BP2	8					
GH1	1	<b>Santé perçue</b> <i>General Health</i>	GH			Score résumé physique (PCS)
GH2	11a					
GH3	11b					
GH4	11c					
GH5	11d					
VT1	9a	<b>Vitalité</b> <i>Vitality</i>	VT	Score Résumé Psychique (MCS)		
VT2	9e					
VT3	9g					
VT4	9i					
SF1	6	<b>Vie et relation avec les autres</b> <i>Social Functioning</i>	SF		Score Résumé Psychique (MCS)	
SF2	10					
RE1	5a	<b>Limitations dues à l'état psychique</b> <i>Role Emotional</i>	RE			Score Résumé Psychique (MCS)
RE2	5b					
RE3	5c					
MH1	9b	<b>Santé psychique</b> Mental Health	MH			
MH2	9c					
MH3	9d					
MH4	9f					
MH5	9h					

### Annexe 3.

Pour chaque dimension, un algorithme permet le calcul des scores pour obtenir un nombre compris entre 0 (qualité la plus basse possible) 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

Score d'origine	Score transformé
PF = 3a+3b+3c+3d+3e+3f+3g+3h+3i+3j	$[(PF - 10) / 20] \times 100$
RP = 4a+4b+4c+4d	$[(RP - 4) / 4] \times 100$
BP = 7+8	$[(BP - 2) / 10] \times 100$
GH = 1+11a+11b+11c+11d	$[(GH - 5) / 20] \times 100$
VT = 9a+9e+9g+9i	$[(VT - 4) / 20] \times 100$
SF = 6+10	$[(SF - 2) / 3] \times 100$
RE = 5a+5b+5c	$[(RE - 3) / 3] \times 100$
MH = 9b+9c+9d+9f+9h	$[(MH - 5) / 25] \times 100$
HT=2	$[(HT - 1) / 4] \times 100$

Calcul des scores résumés psychiques (MCS) et physiques (PCS)

- Calcul des scores de chacune des 8 dimensions selon l'algorithme précédent
- Calcul des scores standardisés (z) de chacune des 8 dimensions
  - $PFz = (PF - 84,52404) / 22,89490$
  - $RPz = (RP - 81,19907) / 33,79729$
  - $BPz = (BP - 75,49196) / 23,55879$
  - $GHz = (GH - 72,21316) / 20,16964$
  - $VTz = (VT - 61,05453) / 20,86942$
  - $SFz = (SF - 83,59753) / 22,37649$
  - $REz = (RE - 81,29467) / 33,02717$
  - $MHz = (MH - 74,84212) / 18,01189$

Calculer les scores agrégés 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** =  $[(PFz \times (-0,22999)) + (RPz \times (-0,12329)) + (BPz \times (-0,09731)) + (GHz \times (-0,01571)) + (VTz \times 0,23534) + (SFz \times 0,26876) + (REz \times 0,43407) + (MHz \times 0,48581)] \times 10 + 50$

## Echelle FSS

Le questionnaire FSS a initialement été développé en 1989, en anglais, pour évaluer le handicap d'une fatigue importante chez des patients atteints d'une sclérose en plaque ou d'un lupus érythémateux disséminé (63). Robuste et reproductible (63–65), son utilisation s'est élargie à de nombreuses pathologies chroniques (polyarthrite rhumatoïde, spondylarthropathies, cancer, insuffisance rénale...) (19,20). Il a été traduit en langue française (66).

Pour ce questionnaire, on vous demande de noter les phrases suivantes entre 1 et 7. Le 7 signifie que vous êtes tout à fait en accord avec la phrase et 1 signifie que vous n'êtes pas du tout en accord avec la phrase. *Cochez le chiffre correspondant à votre état.*

Au cours de la semaine précédente, j'ai trouvé que :	Pas du tout d'accord -----> Tout à fait d'accord						
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
1. Ma motivation est plus basse quand je suis fatigué	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Faire de l'exercice me fatigue.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je suis facilement fatigué.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. La fatigue a des conséquences sur mon fonctionnement physique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. La fatigue me cause des problèmes fréquents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. La fatigue me contraint à un effort physique soutenu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. La fatigue me pose des problèmes quant à certaines tâches ou certaines responsabilités.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. La fatigue est parmi les 3 symptômes qui me posent le plus de problèmes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. La fatigue interfère avec mon travail ma famille et ma vie sociale.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 5.

### Questionnaire SARC-F

Ce questionnaire, validé en langue anglaise initialement (19–21), est maintenant utilisé pour le dépistage rapide de la sarcopénie dans le monde (22)

**1. Avez-vous des difficultés pour lever et transporter 4.5 kg ?**

Aucune	0
Un peu	1
Beaucoup ou incapable	2

**2. Avez-vous des difficultés pour traverser une pièce ?**

Aucune	0
Un peu	1
Beaucoup ou incapable	2

**3. Avez-vous des difficultés pour vous lever d'une chaise ?**

Aucune	0
Un peu	1
Beaucoup, avec aide ou incapable	2

**4. Avez-vous des difficultés pour monter 10 marches d'escalier ?**

Aucune	0
Un peu	1
Beaucoup, avec aide ou incapable	2

**5. Combien de fois êtes-vous tombé dans les 12 derniers mois ?**

Pas de chute	0
1 à 3 chutes	1
Au moins 4 chutes	2

## Questionnaire Ricci-Gagnon

Le questionnaire d'auto-évaluation permet de déterminer votre profil : inactif, actif ou très actif

	Points					Score
<b>(A) Comportements sédentaires</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Combien de temps passez-vous en position assise (loisirs, télé, ordinateur, travail, etc.) ?	+ de 5h <input type="checkbox"/>	4 à 5h <input type="checkbox"/>	3 à 4h <input type="checkbox"/>	2 à 3h <input type="checkbox"/>	Moins de 2h <input type="checkbox"/>	
<b>Total</b>						
<b>(B) Activités physiques de loisir (dont sport)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Score</b>
Pratiquez-vous régulièrement une ou des activités physiques ?	Non <input type="checkbox"/>				Oui <input type="checkbox"/>	
A quelle fréquence pratiquez-vous l'ensemble de ces activités ?	1 à 2 fois/mois <input type="checkbox"/>	1 fois/semaine <input type="checkbox"/>	2 fois/semaine <input type="checkbox"/>	3 fois/semaine <input type="checkbox"/>	4 fois/semaine <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes consacrez-vous en moyenne à chaque séance d'activité physique ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 minutes <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Habituellement comment percevez-vous votre effort ? Le chiffre 1 représentant un effort très facile et le 5, un effort difficile	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	
<b>Total</b>						
<b>(C) Activités physiques quotidiennes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Score</b>
Quelle intensité d'activité physique votre travail requiert-il ?	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Intense <input type="checkbox"/>	Très intense <input type="checkbox"/>	
En dehors de votre travail régulier, combien d'heures consacrez-vous par semaine aux travaux légers : bricolage, jardinage, ménage, etc. ?	Moins de 2h <input type="checkbox"/>	3 à 4h <input type="checkbox"/>	5 à 6h <input type="checkbox"/>	7 à 9h <input type="checkbox"/>	Plus de 10h <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes par jour consacrez-vous à la marche ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 min <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Combien d'étages, en moyenne, montez-vous à pied chaque jour ?	Moins de 2h <input type="checkbox"/>	3 à 5 <input type="checkbox"/>	6 à 10 <input type="checkbox"/>	11 à 15 <input type="checkbox"/>	Plus de 16 <input type="checkbox"/>	
<b>Total</b>						

### Classification de l'IMC

		IMC (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Maigreur</b>		< 18.4
<b>Poids normal</b>		18,5 – 24,9
<b>Surpoids</b>		25,0 – 29,9
<b>Obésité</b>	Modérée	30,0 – 34,9
	Sévère	35,0 – 39,9
	Morbide	≥ 40

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

Clément DUMOND

Signature

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Clément DUMOND

Signature

**Impact de la sarcopénie sur la morbi-mortalité au cours des premières années post-transplantation rénale**

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE  
Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand, 2020

**RESUME**

**Introduction :** La sarcopénie est un syndrome caractérisé par la perte progressive de la masse et de la force musculaire. Chez les patients insuffisants rénaux, elle est un facteur de mortalité et de morbidité. Son impact en transplantation rénale est mal identifié.

**Méthodes :** Nous avons recueilli les données de patients greffés en 2017 et 2018 au CHU de Clermont-Ferrand vus en consultation entre le 18/02/19 et le 14/05/19 et suivi leur évolution pendant un an. A l'inclusion, les patients étaient définis comme ayant une pré-sarcopénie / sarcopénie ou non selon la présence (1) d'une diminution de la masse maigre estimée par l'impédancemétrie/mesures anthropométriques ou/et (2) d'une diminution de la force musculaire mesurée par handgrip ou/et (3) d'une diminution de la performance évaluée par test de marche et lever de chaise.

**Résultats :** 40 patients transplantés rénaux d'âge médian de 54 (45-63) ans, greffés depuis 11.4 (7.1-17.0) mois ont été inclus et suivis pendant 1 an. La durée totale du suivi après la greffe était de 25 (21-29.25) mois. Vingt-cinq patients (62.5%) ont été définis comme présentant une pré-sarcopénie/sarcopénie. Chez ces patients, il est noté par rapport au patient non sarcopénique, une augmentation significative (1) du nombre de jour d'hospitalisation la première année de greffe (31 vs 18 jours,  $p = 0.04$ ), (2) du nombre de jours d'hospitalisation au cours du suivi (10 vs 0 jour,  $p = 0.05$ ) et (3) du nombre de complications pendant la période de suivi (25 vs 6,  $p = 0.048$ ) ; (4) une albuminémie significativement plus basse (44.5 vs 39.6 g/L,  $p < 0.003$ ) et (5) une diminution plus importante de l'albuminémie à un an de suivi (-2.8 (-13.8 ;0) vs 0 (-1.7 ;4.1),  $p=0.045$ ).

**Conclusion :** La sarcopénie, même au stade de pré-sarcopénie, est à l'origine d'une augmentation des hospitalisations et des complications post-greffes et permet de présager d'une dénutrition après transplantation. Sa prise en charge précoce est primordiale et l'impact sur la survie du patient et du greffon doit être évalué par des études prospectives à long terme.

**MOTS CLES**

Sarcopénie – Transplantation rénale – Etude longitudinale – Morbi-mortalité – Dénutrition protéino-énergétique

**JURY**

Président du jury :

Mme. HENG Anne-Elisabeth, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

M. COSTES Frédéric, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

M. BOIRIE Yves, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

M. TIPLE Aurélien, Docteur, Hôpital Jacques Lacarin, Vichy

Mme. FREIST Marine, Docteur, Hôpital Emile Roux, Le Puy-en-Velay

**DATE DE LA SOUTENANCE :** Jeudi 01/10/2020