



**HAL**  
open science

# Obésité sarcopénique : étude descriptive rétrospective d'une population gériatrique hospitalisée

Marie Gedon

► **To cite this version:**

Marie Gedon. Obésité sarcopénique : étude descriptive rétrospective d'une population gériatrique hospitalisée. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02964133

**HAL Id: dumas-02964133**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02964133v1>**

Submitted on 12 Oct 2020

**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.

UNIVERSITE DE BORDEAUX  
UFR : SCIENCES MEDICALES  
Année 2019 Thèse n°181  
pour l'obtention du  
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR en MEDECINE  
Spécialité : Médecine générale  
Présentée et soutenue publiquement le 28 octobre 2019

Par  
Marie GEDON  
Née le 24 Février 1989 à Bordeaux (33)

# **OBESITE SARCOPENIQUE : Etude descriptive rétrospective d'une population gériatrique hospitalisée**

Directeur de thèse : **Monsieur le Docteur Jérôme Boulé**  
Praticien Hospitalier – CH de Pau

JURY DE SOUTENANCE

Présidente du jury : **Madame le Professeur Muriel RAINFRAY**

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier – CHU de Bordeaux

Rapporteur : **Madame le Professeur Isabelle BOURDEL MARCHASSON**

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier – CHU de Bordeaux

**Madame le Docteur Claire ROUBAUD**

Maitre de Conférence Universitaire, Praticien Hospitalier – CHU de Bordeaux

**Monsieur le Docteur Didier ALBERT**

Praticien Hospitalier – CH de Pau



## Remerciements

### Aux membres du jury :

**A la présidente du jury, Madame le Professeur Muriel Rainfray.** Merci d'avoir accepté de présider ce jury. Vous m'avez accepté dans ce cursus gériatrique, et avez pu me faire profiter de votre vision et de votre enseignement.

**A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Jérôme Boulé.** Merci de m'avoir accompagné dans ce travail. Tu t'es rendu disponible pour m'aider à avancer dans ce grand projet qu'est la thèse. Ton expérience et ta méthodologie m'ont apporté une grande aide. Tes commentaires pertinents ont augmenté la qualité de mon rendu.

**Madame le Professeur Isabelle Bourdel Marchasson.** Merci d'avoir accepté d'être le rapporteur de ma thèse. Merci pour vos enseignements, pendant les cours de DESC et dans le service de Médecine Gériatrique Aigue.

**Madame le Docteur Claire Roubaud.** Merci d'avoir accepté de juger cette thèse. Votre énergie lors des séances de bibliographie a été une inspiration pendant la rédaction de cette thèse.

**Monsieur le Docteur Didier Albert.** Merci d'avoir accepté de juger cette thèse. C'est vous qui m'avez fait aimer la gériatrie, et j'ai hâte de travailler avec vous. Vos connaissances et votre rigueur sont un modèle d'exercice.

### Aux autres qui m'ont aidé :

A Madame le Docteur Lila Chabouni, merci pour toutes ces pauses café motivation/réconfort.

A Madame le Docteur Valérie Revel, merci pour ton aide pour les statistiques et notamment le prêt de cet ouvrage indispensable « Lecture critique et communication médicale scientifique : Comment lire, présenter, rédiger et publier une étude clinique ou épidémiologique ». Il m'a apporté une aide précieuse pendant la rédaction.

A Madame Jocelyne Rey-Trichot, merci pour votre aide inestimable pour les statistiques. Grâce à vous, j'ai pu mettre en place un protocole de recueil de données efficace et malgré quelques erreurs, nous sommes arrivés au bout. La rigueur méthodologique dans l'analyse statistique n'a été possible que grâce à vous.

Un grand merci aux équipes du 2<sup>ème</sup> pour votre aide pour les prises de poids précises et de taille appliquées, indispensable pour ce travail. Un merci tout spécial à Pauline et Babeth pour les reboost motivation et les pauses potins ! Merci aussi aux équipes de l'UPUG. J'ai été bien accueillie et dans mon beau bureau il ne me restait plus qu'à écrire ! Merci aussi à Christiane pour la relecture et les conseils fringues.

### A mes amis :

A Hélène Domergue, mon amie, ma co-interne et ma relectrice/conseillère. Tes remarques pertinentes, tes encouragements et nos moments de shopping m'ont permis d'arriver au bout de la thèse.

A Lauriane Grzelka, mon amie et copine de voyage officielle. Merci pour ces après-midi de boulot, mais aussi ces rêves de voyages pour après. Parce que oui, y'a un après ...

A mes amis de fac, qui m'ont accompagnée pendant toutes ces années. Spécial dédicace à Thomas, Julie les colocs palois pour les concours de pâtisserie. Merci à Pierre et la bande de la P2-D1, grâce à vous, les fêtes étudiantes n'ont plus de secret pour moi !

A mes copines d'externat, Mimi et Za, on a bien rigolé toutes les 3. Contente de voir que même si on n'habite plus dans la même ville, dans la même rue, quand on se retrouve, c'est comme avant !

A ma famille :

A mes parents, merci d'avoir cru en moi. Merci à toi, papa de m'avoir fait découvrir la médecine générale. Maman, tu m'as encouragée et surtout supportée pendant tout ce cursus, un peu long.

A toi David, mon chéri, tu as subi mes hauts et mes bas pendant cette thèse, mais tu as toujours répondu présent. On forme quand même une super équipe, à nous la vie, Merci !

## Abréviations et acronymes

ADL : activities of daily living

BIA : bioelectrical impedance analysis

CIRS-G : Cumulative Illness Rating Scale – Geriatric

CRP : C-réactive Protéine

DEXA : Dual-Energy X-ray Absorptiometry

DIM : Département d'Information Médicale

DMS : Durée Moyenne de Séjour

EWGSOP : European Working Group on Sarcopenia in Older People

FNIH : Foundation of the National Institute of Health

IMC : Indice de Masse Corporelle

IMM : Indice de Masse Musculaire

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

MG : Masse Grasse

MM : Masse Maigre

NHANES : National Health and Nutrition Examination Survey

NONS : Non Obèse Non Sarcopénique

NOS : Non Obèse Sarcopénique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONS : Obèse Non Sarcopénique

OR : Odds Ratio

OS : Obèse Sarcopénique

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

TDM : Tomodensitométrie

## Table des matières

OBESITE SARCOPENIQUE : Etude descriptive rétrospective d'une population gériatrique hospitalisée .....	1
Remerciements .....	3
Abréviations et acronymes .....	5
Table des matières .....	6
Table des figures et tableaux .....	8
INTRODUCTION.....	9
RAPPELS ET DEFINITIONS.....	11
1. Composition corporelle et vieillissement : .....	11
1.1. Composition corporelle : définitions et méthodes de mesure : .....	11
1.2. Modifications de la composition corporelle avec le vieillissement : .....	17
2. Le concept de Sarcopénie : une définition évolutive .....	20
2.1. Nouveaux critères de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2 : .....	22
2.2. Impacts de la sarcopénie : .....	26
3. L'obésité, nouveau fléau gériatrique : .....	27
3.1. Une prévalence en augmentation : .....	27
3.2. La recherche d'une définition adaptée à la population gériatrique : .....	28
3.3. Des effets discutés sur la santé : .....	28
3.4. Le phénotype « obésité sarcopénique » .....	31
4. Objectif de l'étude .....	36
MATERIEL ET METHODE.....	37
1. Type d'étude .....	37
2. Population source.....	37
3. Déroulement de l'étude.....	37
3.1. Données administratives : .....	37
3.2. Données médicales : .....	38
3.3. Données anthropométriques : .....	38
3.4. Diagnostic de la sarcopénie : .....	39
4. Diagramme de flux : .....	42
5. Données analysées .....	43
5.1. Critère de jugement principal .....	43
5.2. Critères de jugement secondaires .....	43
5.3. Méthode d'analyse statistique.....	43
6. Aspect réglementaire et éthique.....	44
RESULTATS .....	45
1. Caractéristiques de l'échantillon : .....	45
2. Composition corporelle de l'échantillon à l'entrée : .....	48
3. Caractéristiques fonctionnelles de l'échantillon à l'entrée : .....	49
4. Modifications de l'autonomie à l'issue de l'hospitalisation : .....	50
5. Parcours de soins : .....	51
6. Modifications de composition corporelle à l'issue de l'hospitalisation : .....	54

DISCUSSION.....	57
1. Intérêt de l'étude.....	57
2. Justification de la méthode.....	57
3. Limites de l'étude.....	59
4. Discussion des résultats .....	61
4.1. Objectif principal : Modifications de l'autonomie à l'issue de l'hospitalisation .....	61
4.2. Objectifs secondaires : .....	62
4.3. Implications : .....	71
5. Ouverture .....	72
5.1. Autres méthodes de diagnostic de la sarcopénie et de l'obésité sarcopénique : .....	72
5.2. Dépistage de la dénutrition par mesure de l'angle de phase : .....	73
5.3. Utilisation de la sarcopénie en tant que facteur pronostique : .....	73
5.4. Sarcopénie et Ostéoporose : .....	74
6. Conclusion.....	76
Bibliographie .....	77
Annexes : .....	81
1. Principe physique de l'impédancemétrie : .....	81
2. Grille ADL utilisée dans cette étude : .....	82
3. Caractéristiques du Z-MétriX.....	83
a. Compartiments hydriques : .....	83
b. Compartiments tissulaires : .....	83
4. CIRS-G : .....	84
5. Abaques fournies par Réseau de Nutrition des personnes âgées en Limousin : .....	86
Serment d'Hippocrate.....	87
Résumé.....	88
Abstract.....	89

## Table des figures et tableaux

Tableau 1 : Auto-questionnaire SARC-F .....	23
Tableau 2 : Seuils de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2 .....	25
Tableau 3 : Composition corporelle selon le phénotype, d'après Waters et Baumgartner .....	33
Tableau 4 : Méthode de mesure Z-MétriX (Dans l'ordre des illustrations, patient debout, patient couché, interface informatique).....	40
Tableau 5 : Caractéristiques de l'échantillon .....	45
Tableau 6 : Détails du CIRS-G .....	47
Tableau 7 : Composition corporelle à l'entrée .....	48
Tableau 8 : Caractéristiques fonctionnelles de l'échantillon à l'entrée .....	49
Tableau 9 : Autonomie à l'entrée et à la sortie .....	50
Tableau 10 : Evolution de l'autonomie pendant le séjour .....	50
Tableau 11 : Durée de séjour et taux de réhospitalisation à 1 mois .....	52
Tableau 12 : Modification de composition corporelle à l'issue de l'hospitalisation .....	55
Figure 1 : Modélisation physiologique de la composition corporelle.....	11
Figure 2 : Modélisation d'une mesure d'impédancemétrie .....	14
Figure 3 : Relation mathématique entre la phase, la résistance, la réactance et l'impédance .....	15
Figure 4 : Modélisation du passage du courant dans un milieu biologique.....	15
Figure 5 : Comparaison d'images de section axiale de quadriceps en IRM sur des patients à composition corporelle normale, obésité, sarcopénie et obésité sarcopénique.....	18
Figure 6 : Evolution de la force selon l'âge .....	19
Figure 7 : Algorithme de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2018.....	22
Figure 8 : Dynamomètre de Jamar .....	24
Figure 9 : Prévalence (%) de l'obésité en fonction du sexe et de l'âge (Cohorte Constances) .....	27
Figure 10 : Courbe de la mortalité selon l'IMC en population générale .....	29
Figure 11 : Courbe de la mortalité selon l'IMC illustrant le « paradoxe de l'obésité ».....	30
Figure 12 : Cercle vicieux favorisant le développement de l'obésité sarcopénique .....	32
Figure 13 : Appareil Z-MétriX et installation .....	40
Figure 14 : Diagramme de flux.....	42
Figure 15 : Lieu de vie habituel des patients .....	51
Figure 16 : Mode de recours des patients .....	52
Figure 17 : Lieu de sortie.....	53
Figure 18 : Orientation après l'hospitalisation.....	54
Figure 19 : Ancien algorithme de l'EWGSOP .....	58

## INTRODUCTION

Avec le vieillissement de la population, l'identification des facteurs de risque de dépendance devient une priorité. En 2010, l'espérance de vie sans incapacité en France s'élève à 62 ans, contre 80 ans pour l'espérance de vie totale, soit 18 ans de vie avec au moins une dépendance. La prévention de ce déclin fonctionnel est un enjeu majeur de santé publique.

La **fragilité**, syndrome gériatrique à part entière, correspond à une réduction de la capacité à résister au stress notamment par la diminution des réserves physiologiques de l'organisme. De nombreuses études ont démontré le lien fort qu'il existe entre le phénotype fragile et l'entrée dans la dépendance au décours d'un épisode aigu [1].

La fragilité est diagnostiquée quand 3 des 5 critères de FRIED sont retrouvés [1, 2] :

- Perte de poids involontaire d'au moins 4.5kg au cours de la dernière année
- Sensation subjective d'épuisement
- Activité physique faible avec une marche hebdomadaire estimée à moins de 2h30 pour les hommes, 2h pour les femmes
- Vitesse de marche lancée faible sur 4,572m avec seuils définis selon la taille et le genre
- Force de préhension en dessous d'un seuil défini selon le genre et l'IMC.

Un nouveau syndrome gériatrique émerge depuis quelques années dans la littérature, illustrant spécifiquement la fragilité physique : la **sarcopénie**. La sarcopénie est un des facteurs de risque fortement associée à l'apparition d'une dépendance [3]. Depuis 2018, des seuils diagnostiques font l'objet d'un consensus [3]. Ils permettent ainsi de diagnostiquer cette perte de masse et de force musculaire chez les sujets, et surtout de comparer les études entre elles.

En parallèle du vieillissement démographique, on observe une augmentation de la prévalence de l'obésité dans toutes les tranches d'âge de la population, n'épargnant pas les patients âgés [4]. L'obésité étant un facteur de risque de dépendance connu [5], l'étude de populations associant la fragilité physique liée à l'âge et l'obésité paraît indispensable.

L'**obésité sarcopénique** est le phénotype pathologique correspondant à l'association de ces deux changements, en cas de dépassement de seuils physiologiques.

Un des épisodes aigus à risque de perte d'autonomie majeur est l'hospitalisation [6]. La présence de ce phénotype associant l'obésité et la sarcopénie pourrait potentialiser leurs effets individuels, augmentant alors le risque de perte d'autonomie pendant une hospitalisation.

Après une première partie constituée de rappels et de définitions concernant l'analyse de la composition corporelle, la sarcopénie, l'obésité et plus précisément l'obésité sarcopénique, sera présentée dans la seconde partie, l'étude à l'origine de ce travail. Elle décrit une population hospitalisée en gériatrie et compare son évolution selon leur phénotype de composition corporelle (présence d'une obésité et/ou d'une sarcopénie).

## RAPPELS ET DEFINITIONS

### 1. Composition corporelle et vieillissement :

#### 1.1. Composition corporelle : définitions et méthodes de mesure :

##### 1.1.1. Modélisation de la composition corporelle :

L'analyse de la composition corporelle et de ses compartiments a été modélisée afin d'en simplifier son analyse. Plusieurs niveaux de modélisation ont été décrits [7, 8].

Le modèle anatomique historique issu des études cadavériques distingue entre eux les différents tissus.

Le modèle biochimique sépare l'eau, les lipides, les protéines, les minéraux.

Le modèle physiologique s'appuie sur la notion de compartiments (ensemble de composants corporels fonctionnellement liés entre eux, indépendamment de leur localisation anatomique ou de leur nature chimique). C'est sur ce modèle que reposent les méthodes actuelles d'analyse de la composition corporelle.

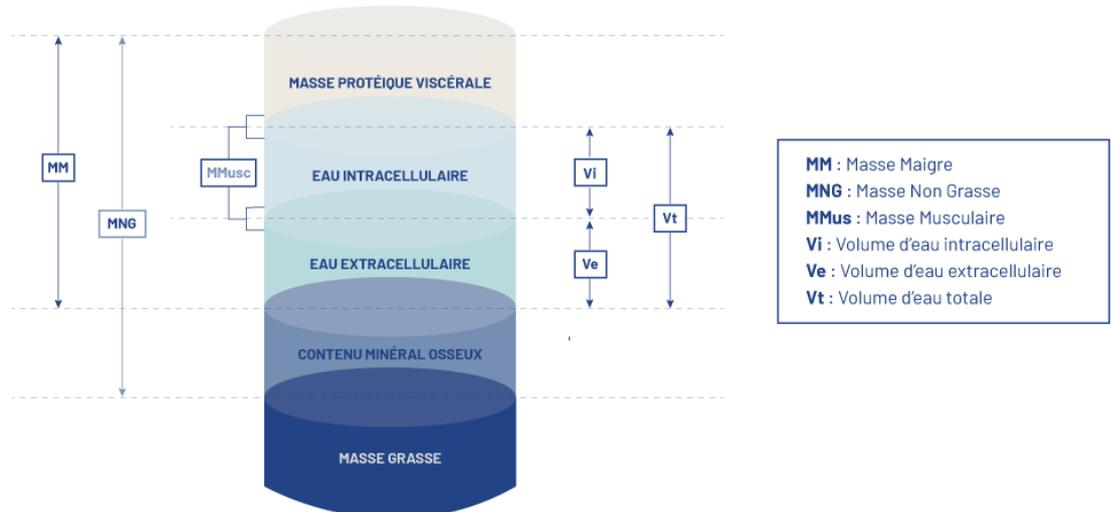


Figure 1 : Modélisation physiologique de la composition corporelle.

Il existe plusieurs modélisations physiologiques basées sur le nombre de compartiments étudiés. Le modèle tissulaire à deux compartiments sépare la masse grasse (15 à 23% selon le sexe en moyenne), de la masse non grasse. Le modèle à trois compartiments quant à lui, décompose la masse non grasse en masse maigre et contenu minéral osseux.

La masse maigre est constituée de l'eau corporelle et de l'ensemble des protéines. L'eau corporelle totale représente 73,2% du volume corporel ou 60% du poids du corps, elle-même composée de 2/3 d'eau intracellulaire et de 1/3 d'eau extracellulaire [8]. Le tissu musculaire quant à lui constitue près de 50% de la masse protéique corporelle totale. Les protéines viscérales forment le reste de la masse protéique corporelle. Le contenu minéral osseux (CMO) correspond aux cristaux de phosphates tricalciques du squelette que l'on appelle plus communément l'os cortical. Cette masse constitue l'essentiel de la masse minérale de l'organisme, sous forme de calcium.

Il n'existe pas de méthode de mesure directe des compartiments tissulaires. Toutes les méthodes d'estimation sont indirectes et possèdent des niveaux de précision variables. La répartition de ces compartiments est habituellement constante en dehors d'un épisode aigu pour un âge et un sexe donné [9].

### **1.1.2. Méthodes d'évaluation de la composition corporelle :**

De nombreuses méthodes sont utilisées, et pour chacune d'entre elles, il existe des avantages et des limites [7, 9, 10]. Le choix de la méthode dépend de la question posée, des possibilités et des limitations techniques ou humaines.

Une des méthodes les plus simple à mettre en œuvre est l'**anthropométrie**. Elle permet par l'utilisation d'une balance, d'une toise ou d'un mètre ruban de calculer l'IMC (indice de masse corporelle = poids (kg)/taille (m)<sup>2</sup>) ou le rapport tour de taille/tour de hanche. Malheureusement cette méthode n'évalue que partiellement les compartiments tissulaires. Par la mesure des plis cutanés (bicipital, tricipital, sous scapulaire et supra iliaque) à l'aide d'un adipomètre on obtient une estimation de la masse grasse sous cutanée et une estimation de la masse musculaire lorsque la circonférence brachiale est connue.

L'anthropométrie est actuellement délaissée au profit d'autres méthodes à cause de ses nombreuses limites (opérateur dépendant, mauvaise reproductibilité inter-individus, estimation incomplète de la composition corporelle, présence de méthodes plus informatives).

Les **mesures par immersions couplées à la pléthysmographie** permettent une mesure de la densité corporelle et par le biais d'équations standardisées, un calcul de la masse grasse et de la masse maigre. Ces méthodes ne sont adaptées qu'aux recherches effectuées en laboratoire car elles nécessitent des équipements spécialisés, d'accès restreint.

L'**impédancemétrie** par la mesure des variations d'intensité d'un courant électrique indolore à travers des tissus biologiques, permet d'estimer l'eau totale et les compartiments tissulaires. Il s'agit d'une méthode peu coûteuse, bénéficiant d'appareils portatifs.

L'utilisation de **dispositifs rayonnants** est de plus en plus répandue. Plusieurs techniques existent :

- la tomodensitométrie ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) centrées sur la région abdominale. Elles permettent d'identifier dans un plan horizontal les tissus en fonction de leur coefficient d'atténuation de rayons X ou de leur résonance. Pour la recherche, ce sont les méthodes de référence pour l'étude de la masse musculaire.
- la DEXA (dual-energy x-ray absorptiometry) : balayage du corps entier par un rayonnement à 2 niveaux d'énergie, comme pour une ostéodensitométrie. C'est le rapport des atténuations de ces deux rayonnements qui permet de caractériser le tissu. Elle permet d'obtenir en plus de la densité minérale osseuse une mesure de la masse grasse et de la masse maigre du corps entier. C'est la méthode de référence pour l'étude de la composition corporelle hors recherche fondamentale.

Ces méthodes sont plus ou moins coûteuses, de réalisation impossible en cas d'obésité massive et d'accès restreint à large échelle. Elles ne sont donc pas adaptées à la pratique clinique.

Les mesures **biologiques** peuvent également apporter des informations sur la composition corporelle. La dilution de traceur, permet de mesurer un compartiment hydrique correspondant au volume de distribution de ce traceur. La masse grasse et la masse maigre peuvent ensuite être calculées à partir du pourcentage normal d'hydratation de ces compartiments. La mesure de l'excrétion de créatinine (à 98% située dans le muscle), permet d'estimer la masse musculaire, mais est contraignante par sa durée (3 jours) et la nécessité d'un régime strict. Ces méthodes sont également réservées à la recherche.

En pratique clinique, seule l'impédancemétrie peut être largement utilisée au lit du malade. Elle a en effet l'avantage de disposer d'un matériel portatif, non invasif, simple d'utilisation et non irradiant ou radioactif. Son coût est faible et il ne nécessite pas de formation poussée. Des modèles transportables sont même commercialisés pour les professionnels de santé libéraux.

### 1.1.3. Principe de l'impédancemétrie :

Les premières estimations de l'eau corporelle totale par impédance électrique datent des années 1960. La technique s'est élaborée en 1970 avec l'utilisation de quatre électrodes, puis en 1990 avec l'apparition d'appareils multifréquence, et depuis peu avec des appareils d'analyse segmentaire [8, 9].

L'impédancemétrie est basée sur l'analyse des variations d'un courant alternatif de très faible intensité après avoir traversé un tissu biologique ([Annexe 1](#)).

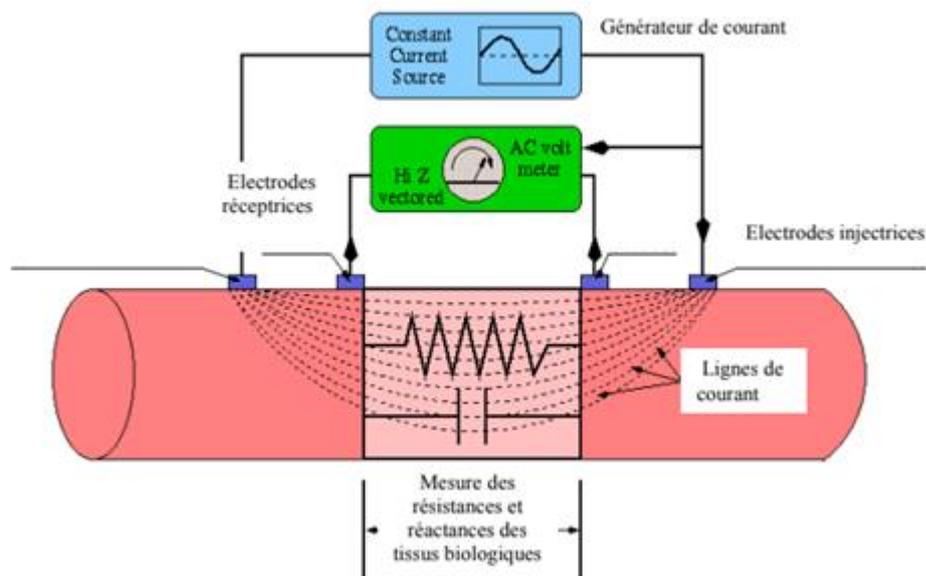


Figure 2 : Modélisation d'une mesure d'impédancemétrie

L'eau agit comme un conducteur et les membranes cellulaires comme un isolant. On obtient alors 2 valeurs principales : une réactance totale  $R_a$  (reflet de l'impact des multiples membranes cellulaires sur le temps de mesure) et d'une résistance totale  $R_i$  (diminution de voltage due aux milieux hydriques).

La valeur d'impédancemétrie ( $I$ ) est alors calculée selon la formule  $I^2 = R_a^2 + R_i^2$  schématisée ci-dessous :

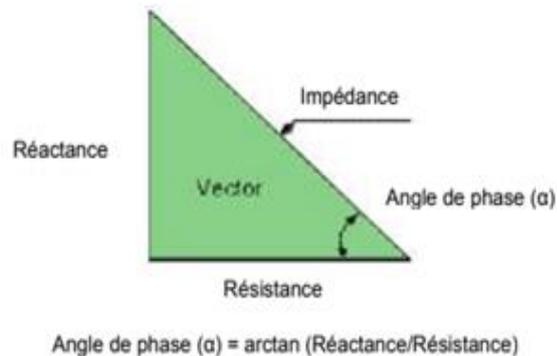


Figure 3 : Relation mathématique entre la phase, la résistance, la réactance et l'impédance

Par l'utilisation de fréquences différentes, une estimation précise de la composition corporelle est obtenue. Il existe l'impédancemétrie mono-fréquence (généralement 50kHz), multifréquences (2 à 3 fréquences) ou spectroscopique (gamme de fréquences s'étalant généralement de 5 à 1000 kHz).

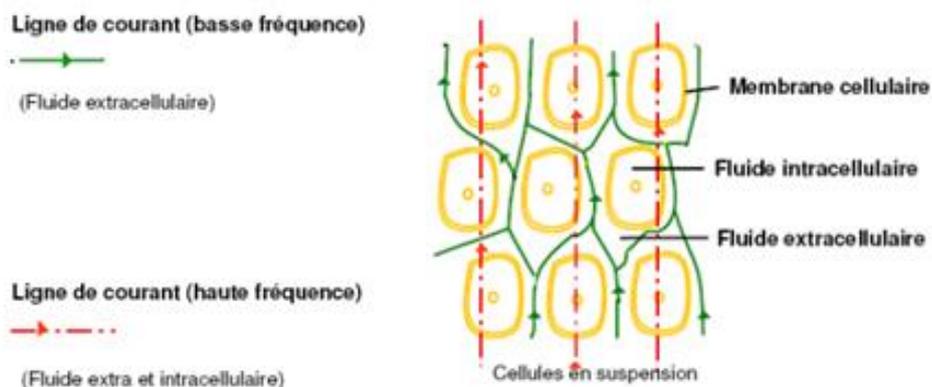


Figure 4 : Modélisation du passage du courant dans un milieu biologique

Les courants à basse fréquence (1 à 5 kHz) ne traversent pas les membranes cellulaires (isolantes), analysant alors l'eau extra-cellulaire. Les courants à haute fréquence (>100kHz) les traversent, permettant l'étude de la résistance des secteurs intra et extracellulaires. Autrement dit, le balayage des fréquences (spectroscopie) permet de calculer la résistance à fréquence nulle, qui est le reflet du volume extra-cellulaire, et la résistance à fréquence élevée, qui est le reflet de l'eau totale.

Pour utiliser l'impédancemétrie chez l'homme, plusieurs hypothèses ont été formulées :

- le corps humain se compose de 5 cylindres (représentant les 4 membres et le tronc), présentant tous la même conductivité,
- la masse maigre contient toute l'eau et tous les électrolytes corporels,
- l'hydratation de la masse maigre est constante,
- la taille est utilisée comme reflet de la longueur du cylindre.

La masse maigre est classiquement calculée à partir d'équations de prédiction [11, 12, 13] utilisant le poids, la Résistance, le sexe, l'âge et la Réactance. Elles ont toutes été validées scientifiquement, par rapport à une méthode de référence reconnue. La masse grasse est ensuite déduite par simple soustraction.

Les résultats obtenus permettent d'obtenir une évaluation de la composition corporelle : Masse grasse, Masse Maigre, Masse Musculaire, Masse osseuse et Masse Cellulaire Active.

Il existe quelques différences de composition corporelle selon le sexe :

- La masse maigre des hommes est plus importante que celle des femmes. Sa diminution avec l'âge est également supérieure aux femmes.
- La masse grasse des femmes est en moyenne supérieure à celle des hommes.
- L'eau corporelle totale des femmes est inférieure à celle des hommes.
- Le poids moyen des hommes est supérieur à celui des femmes.

#### ***1.1.4. Impédancemétrie chez le sujet âgé :***

Par son principe, l'impédancemétrie est sujette à des erreurs d'estimation. Se basant sur une hydratation constante, en cas de déshydratation ou d'anasarque, les résultats peuvent être respectivement sur évalués ou sous évalués. Ces états sont fréquents en population âgée, qui plus est hospitalisée.

La littérature scientifique accepte l'utilisation de l'impédancemétrie dans ces situations malgré la présence de biais [10, 14, 15]. Le groupe de l'EWGSOP recommande même pour diminuer ces variabilités de n'utiliser que les valeurs brutes ou l'équation de Sergi, actuellement validée en population âgée européenne [3].

Plusieurs appareils existent sur le marché. Le Z-Métrie possède un avantage certain en limitant les erreurs possibles par calcul des différents compartiments de façon indépendante (Annexe 2). Il permet alors une meilleure adéquation avec la réalité notamment sur des patients qui ne respectent pas cette normo-hydratation tels les patients en surpoids ou en sous poids, les patients souffrant de néphropathies ou de cardiopathies par exemple.

Afin de valider l'outil, une double validation clinique, réalisée entre 2008 et 2010, a permis de développer les algorithmes de mesure des paramètres hydriques (validation vs Xitron) et tissulaires (validation vs DEXA). Ces équations dédiées permettent de mesurer les données de composition corporelle avec moins de 3.5% d'erreur.

Le Z-Métrie est portable et peut donc être utilisé au lit du malade. Il est donc adapté à l'étude des populations âgées hospitalisées présentant souvent des difficultés de mobilisation.

## **1.2. Modifications de la composition corporelle avec le vieillissement :**

### **1.2.1. Epidémiologie du vieillissement :**

Au 1er janvier 2019, une personne sur cinq en France a 65 ans ou plus. Cette part augmente depuis plus de 30 ans. Elle ne représentait que 12,8 % de la population de France métropolitaine en 1985 [16].

Le taux de personnes de plus de 75 ans dans les Pyrénées Atlantiques est de 11,9 %, supérieur au taux national (9,3%). Les projections à l'horizon 2050 montrent une augmentation du taux de plus de 65 ans passant de 23,6% à 31% en Nouvelle Aquitaine, toujours supérieur au taux national (19,8% en 2019 et 27,1% en 2050).

Les personnes de plus de 65 ans représenteront à l'horizon 2050 près d'un tiers de la population.

### **1.2.2. Physiologie du vieillissement corporel :**

Le vieillissement est un processus naturel, progressif, multifactoriel, inéluctable et irréversible qui touche tous les organes. A l'échelle moléculaire, il est dû à plusieurs réactions dont les principales sont l'oxydation, la glycation et le catabolisme protéique [7].

L'oxydation (production de radicaux libres) est un phénomène existant tout au long de la vie, et ses effets délétères s'accumulent avec le temps. Les systèmes de protection de l'organisme diminuent en parallèle au cours du temps.

La glycation correspond à la fixation anormale des glucides sur les protéines, les rendant inactives. Elle est à l'origine des complications de diabète, mais est également plus fréquente avec le vieillissement (installation progressive d'une insulino-résistance et donc augmentation de la glycémie).

Le catabolisme des protides augmente également avec le vieillissement. Il est en partie responsable des modifications de composition corporelle liées à l'avancée en âge telles que la sarcopénie.

Des modifications endocrines sont également observées. La concentration en hormones anabolisantes (œstrogènes, hormone de croissance, insuline, testostérone, mélatonine et déhydroépiandostérone ou DHEA) chute de façon importante.

Une immunosénescence est à l'origine d'un état pro inflammatoire avec augmentation des médiateurs tels que le TNF- $\alpha$  (tumor nécrosis factor) et l'IL-6 (interleukine 6). Le volume du thymus diminue et altère également la qualité et la quantité des lymphocytes.

Le vieillissement physiologique s'illustre également par une modification de la composition corporelle : augmentation de la masse grasse (MG) et diminution de la masse maigre (MM). Ces modifications ont été constatées dans de larges cohortes, avec ou sans variation associée du poids [4, 17, 18]. Une redistribution abdominale du tissu graisseux a aussi été observée, à l'origine d'une augmentation de la circonférence abdominale [19, 20].

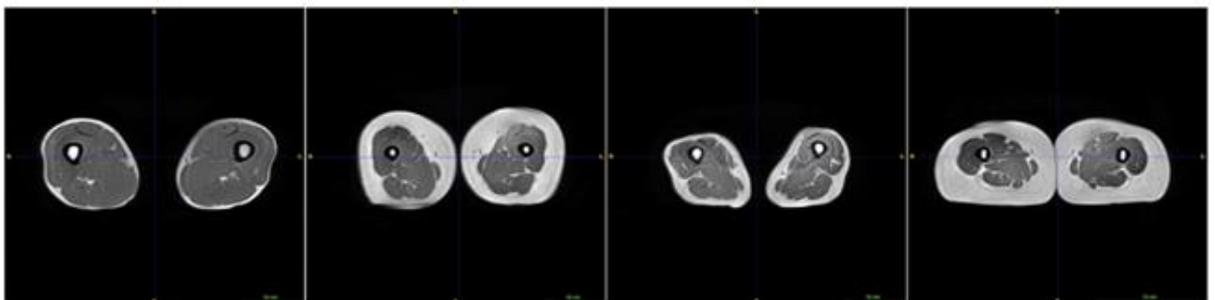


Figure 5 : Comparaison d'images de section axiale de quadriceps en IRM sur des patients à composition corporelle normale, obésité, sarcopénie et obésité sarcopénique.

### 1.2.3. Le vieillissement musculaire :

Le muscle supporte plusieurs fonctions : la force motrice, la régulation thermique, le stockage d'énergie (acides-aminés, lipides, glycogène), le maintien du métabolisme de base et la régulation glycémique (insulino-sensibilité).

Comme les autres organes, il subit des altérations structurelles et fonctionnelles liées à l'âge. La masse musculaire atteint un pic vers l'âge de 30 ans, puis suit une courbe descendante.

Le vieillissement entraîne des altérations de l'environnement musculaire. Cela se traduit par une diminution de la masse musculaire totale (perte et atrophie des fibres de type II), et par une infiltration adipeuse musculaire. La réduction des motoneurones  $\alpha$  parallèlement observée entraîne également une diminution de tissu musculaire par dénervation, et invariablement une perte de force musculaire.

Ces altérations de structure et de masse musculaire sont appelées « **sarcopénie primaire** ». L'existence d'une sarcopénie reste longtemps asymptomatique jusqu'à l'apparition d'une perte de force ou de fonction. Il existe donc une longue période infra clinique silencieuse pendant laquelle les interventions de préventions doivent être débutées afin de prévenir toute altération de l'autonomie future [20]. Des outils fiables de détection et de suivi sont donc nécessaires.

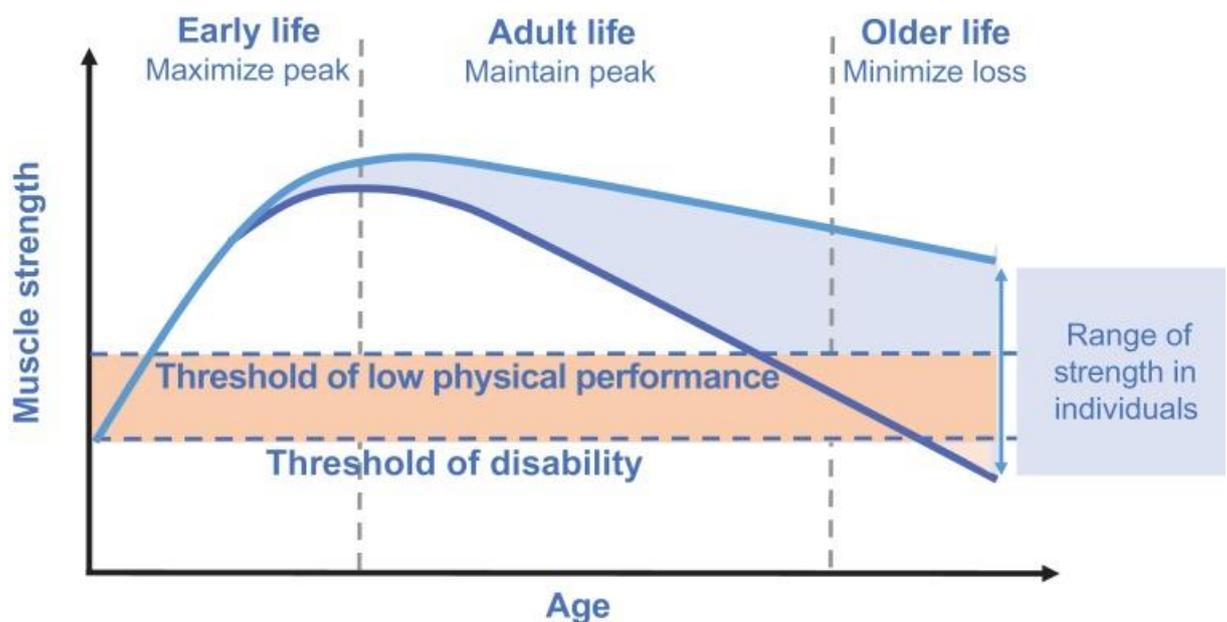


Figure 6 : Evolution de la force selon l'âge

A cette senescence physiologique, peut se surajouter une « **sarcopénie secondaire** » [10] favorisée par un certain nombre de facteurs de risque :

- constitutionnels : sexe féminin, faible poids de naissance, susceptibilité génétique
- habitudes de vie délétères : malnutrition, apport protéique pauvre, abus d'alcool, tabagisme, sédentarité
- conditions défavorables de vie : alitement prolongé, immobilité
- pathologies aiguës multiples
- traitement : corticothérapie au long court.

## 2. Le concept de Sarcopénie : une définition évolutive

Le terme de sarcopénie provient de l'association de 2 mots grecs « sarx » signifiant la chair et « penia » la perte. En 1989, Rosenberg parle pour la première fois de la sarcopénie en la définissant comme la perte involontaire de la masse musculaire survenant avec l'avancée en âge. Le concept était alors uniquement basé sur la masse, reflet de la fonction pour la communauté scientifique de l'époque. La relation entre masse et force était supposée linéaire.

En 1998, la notion de seuil pathologique apparaît. Baumgartner propose d'utiliser l'Indice de Masse Musculaire (masse musculaire rapportée à la taille). Une sarcopénie est diagnostiquée s'il existe une baisse de cet indice de plus de 2 déviations standard (DS) par rapport à la moyenne des résultats sur la population jeune de référence [7].

En 2002, Janssen étudie pour la première fois la masse musculaire squelettique. La mesure du type musculaire à l'origine du mouvement recentre alors l'étude de la sarcopénie vers une analyse plus fonctionnelle [14]. En 2008, le concept de Dynapénie émerge dans les publications : décrivant la perte de force plutôt que la perte de masse.

Le concept de « qualité musculaire » apparaît depuis quelques temps dans la littérature scientifique. Il est intéressant car très proche de la physiologie du vieillissement musculaire, où l'altération architecturale du muscle influe plus sur la fonction que la masse. Malheureusement, l'utilisation obligatoire d'examens complémentaires coûteux ou peu accessibles (IRM quadricipital, TDM abdominal) pour caractériser la qualité musculaire n'est possible de façon systématique qu'en recherche fondamentale. Des méthodes d'évaluation de la qualité musculaire en pratique clinique sont à l'étude [2, 21, 22].

La sarcopénie se définissait jusqu'à présent par la perte progressive et généralisée de masse et de force musculaire squelettique associée au vieillissement.

A la lumière des différentes publications scientifiques, une évolution a pu être constatée. Elle correspond maintenant à une altération progressive et généralisée du muscle squelettique dénommée par les anglo-saxons « muscle impairment ». Il ne s'agit plus du vieillissement musculaire centré sur la perte de masse mais sur l'altération de sa structure à l'origine d'une perte de fonction [23].

Dans les publications les plus récentes, il est également suggéré d'analyser le rapport quantité de masse maigre par rapport à quantité de masse grasse à la recherche d'une répartition anormale [24]. Newman [25] a en effet pu constater que la diminution de la fonction des membres inférieurs était plus étroitement associée à la sarcopénie chez les femmes âgées et chez les obèses si la masse grasse avait été prise en compte lors du diagnostic.

La recherche d'un seuil pathologique est actuellement en cours et il n'existe pas encore de consensus scientifique.

Dans la population gériatrique, la recherche de seuils pathologiques ou d'algorithme de diagnostic de la sarcopénie a fait l'objet de plusieurs publications de groupes d'experts (EWGSOP, FNIH Sarcopenia Project, Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders), évoluant à mesure des découvertes et des travaux de recherche.

Un algorithme de diagnostic de la sarcopénie pour les personnes âgées a été proposé par l'EWGSOP en 2018. Ils proposaient d'abandonner l'étude de la masse seule au profit de l'étude combinée de la fonction (force, marche) et de la masse. Il existe en effet un plus fort lien entre la perte de fonction et les complications telles que les chutes, les fractures, la dépendance ou la mortalité [3].

Sa reconnaissance par la communauté médicale est en augmentation depuis quelques années. Elle est même référencée au sein de la CIM-10 (10e Classification Internationale des Maladies) depuis 2018.

On estime, selon les seuils choisis, que la prévalence de la sarcopénie se situe entre 11 et 50% des plus de 80 ans représentant près de **200 millions de personnes à l'horizon 2050** [3,10].

## 2.1. Nouveaux critères de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2 :

En 2010, l'European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) a publié une première ébauche d'algorithme de diagnostic de la sarcopénie [3]. En 2018, ce groupe s'est à nouveau réuni, à la lumière des dernières publications, afin d'apporter une mise à jour, pour se rapprocher le plus possible de la réalité clinique et scientifique.

Un nouvel algorithme diagnostique de la sarcopénie est proposé, basé sur l'utilisation possible de plusieurs outils à chaque étape, le rendant adapté tant à la pratique clinique qu'à la recherche.

Il se compose de 4 grandes étapes : dépistage, recherche d'une diminution de force, mesure de la masse musculaire pour confirmer le diagnostic, analyse de sévérité.

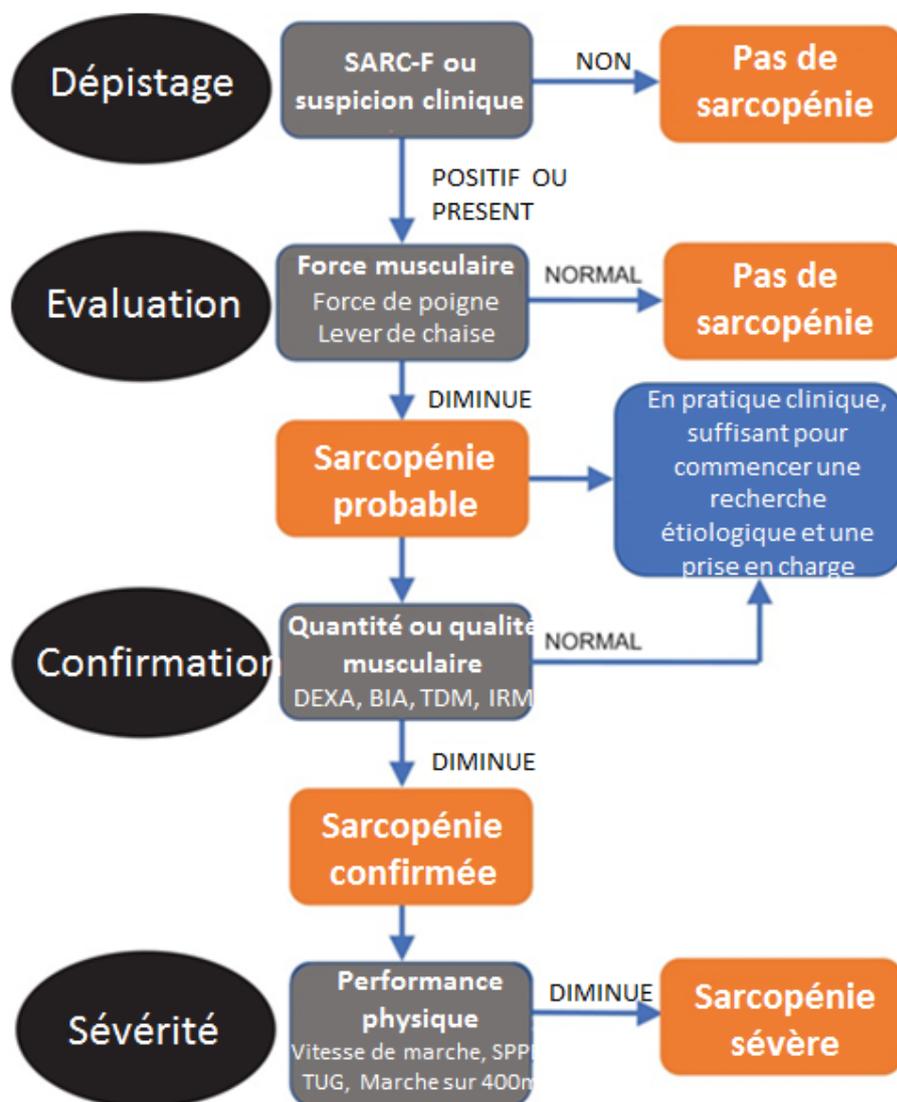


Figure 7 : Algorithme de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2018

### **ETAPE 1 : Repérage des cas de sarcopénie :**

L'**auto-questionnaire SARC-F** permet de repérer des symptômes souvent associés à une sarcopénie. Il a été validé dans de grandes cohortes, possède une forte spécificité et une sensibilité moyenne. Il est de passation simple et composé de 5 items pour un score total maximal de 10. En cas de score total >4, il existe une forte suspicion de sarcopénie. Ce questionnaire est validé en langue française.

**Tableau 1 : Auto-questionnaire SARC-F**

<b>Composante</b>	<b>Question</b>	<b>Score</b>
<b>Force</b>	Avez-vous des difficultés pour lever et transporter 4,5 kg ?	Aucune = 0 Un peu =1 Beaucoup ou incapable = 2
<b>Troubles de la marche</b>	Avez-vous des difficultés pour traverser une pièce ?	Aucune = 0 Un peu =1 Beaucoup ou incapable = 2
<b>Lever d'une chaise</b>	Avez-vous des difficultés pour vous lever d'une chaise?	Aucune = 0 Un peu =1 Beaucoup, avec aide ou incapable = 2
<b>Montée des escaliers</b>	Avez-vous des difficultés pour monter 10 marches ?	Aucune = 0 Un peu =1 Beaucoup, avec aide ou incapable = 2
<b>Chutes</b>	Combien de fois êtes-vous tombé dans les 12 derniers mois ?	Pas de chute = 0 1 à 3 chutes = 1 ≥ 4 chutes=2

### **ETAPE 2 : Mesure de la force musculaire :**

La **force de préhension** mesurée au moyen d'un dynamomètre de Jamar est proposée comme méthode simple et peu onéreuse. La passation de cette mesure doit se faire dans des conditions standardisées. La mesure est réalisée en position assise, coude au corps, avec une flexion de coude à 90°, sur la main dominante.

Il est utilisable pendant un séjour hospitalier, mais nécessite une compréhension et une participation de la part du patient.



**Figure 8 : Dynamomètre de Jamar**

Le **lever de chaise** est également proposé comme méthode d'évaluation de la force musculaire. On mesure le temps nécessaire au patient pour se lever de sa chaise sans utiliser ses avant-bras. Cette méthode n'est pas utilisable en cas de trouble de la marche, de l'équilibre ou de déficit des membres inférieurs.

### ***ETAPE 3 : Mesures de la quantité musculaire :***

Il existe plusieurs méthodes de mesure de la masse musculaire.

L'**IRM** et le **TDM**, actuellement considérés comme Gold Standard sont peu utilisés en pratique clinique car onéreux et peu disponibles.

La "**dual-energy x-ray absorptiometry**" ou **DEXA** (Absorption biphotonique à rayons X) utilisée pour effectuer les ostéodensitométries peut également estimer la masse musculaire. Elle est plus facile d'accès et non invasive, mais nécessite un déplacement du patient vers un centre de radiologie. Les valeurs sont habituellement ajustées à la taille, au poids ou à l'IMC afin de standardiser les mesures quelle que soit la morphologie du patient. Une variabilité inter appareil est néanmoins décrite, ne permettant pas la réalisation d'études multi centriques.

La **bio-impédancemétrie** quant à elle est une méthode indirecte d'estimation de la masse musculaire, portable et non ionisante.

### ***ETAPE 4 : Mesure de la performance physique à la recherche d'une sarcopénie sévère***

L'évaluation de la performance physique repose sur la mesure objective des capacités de locomotions. C'est un concept multi dimensionnel incluant les capacités musculaires, neurologiques et d'équilibre. Plusieurs méthodes sont validées dans les recommandations de l'EWGSOP.

La **vitesse de marche** est une méthode déjà largement utilisée en pratique clinique. En cas de vitesse  $< 0,8\text{m/s}$ , ont été observés une augmentation de la dépendance, un sur risque augmenté d'apparition de trouble cognitif, une institutionnalisation plus fréquente, une augmentation des chutes et des décès. Elle se mesure simplement à l'aide d'une montre sur une distance de 4m.

Le **SPPB** (Short Physical Performance Battery) ou le **TUG** (Timed-Up and Go test) sont plus complexes, et non adaptés à la recherche de la sarcopénie à grande échelle.

Ces évaluations ne sont pas systématiquement réalisables. Elles sont impossibles en cas d'alitement du patient, de troubles cognitifs majeurs ou de trouble de l'équilibre, retrouvés de façon non exceptionnelle en court séjour gériatrique.

Des seuils pathologiques ont été proposés par l'EWGSOP 2018 pour harmoniser les études.

**Tableau 2 : Seuils de diagnostic de la sarcopénie selon EWGSOP 2**

Test	Seuils masculins	Seuils féminins
<b>Force de préhension</b>	< 27 kg	< 16 kg
<b>5 Levers de chaise</b>	> 15 s	
<b>Masse musculaire appendiculaire</b>	< 20 kg	< 15 kg
<b>Index de masse musculaire appendiculaire</b>	< 7,0kg/m <sup>2</sup>	< 6,0kg/m <sup>2</sup>
<b>Vitesse de marche</b>	≤ 0,8 m/s	
<b>SPPB</b>	Score ≤ 8	
<b>TUG</b>	≥ 20 s	
<b>Marche 400m</b>	≥ 6 min	

**4 points d'avancée** ont été relevés dans cette nouvelle recommandation :

- La sarcopénie n'est pas l'apanage des personnes âgées. Son développement commence très tôt, favorisé par de nombreux autres facteurs que l'âge. Sa prévention doit donc devenir un des axes de recherche prioritaire.
- L'analyse de la masse musculaire est dès à présent passée au second plan. La sarcopénie est maintenant identifiée comme une maladie musculaire entraînant une perte de force.
- La mesure de la qualité musculaire est maintenant réservée à la recherche (TDM ou IRM).
- Une recherche thérapeutique approfondie est maintenant possible (présence de seuils diagnostics clairs, permettant le diagnostic et le suivi).

## 2.2. Impacts de la sarcopénie :

Le poids de la sarcopénie en termes de santé est important, tant au niveau personnel, que social et économique. Par la perte progressive et généralisée de la masse, de la force et la fonction musculaire squelettique, elle entraîne une augmentation du risque de chute et de fractures, de perte d'autonomie, de décès et est associée à la recrudescence de maladies cardio-vasculaires, respiratoires, cognitives [14, 20, 26]. S'y associe une dégradation de la qualité de vie, une augmentation des institutionnalisations et bien sur une augmentation des dépenses en santé [27].

On estime que la sarcopénie entraîne une perte de force estimée à 3% par an après 80 ans, pour une perte de 1 à 2% de masse musculaire par an [26].

Les patients sarcopéniques sont exposés à un risque multiplié par 2 ou 3 de perdre de l'autonomie (perte d'autonomie sur un des 6 ADL de Katz multiplié par 2 à 5 ans pour [28] et dépendance fonctionnelle à 8 ans multiplié par deux chez les hommes et trois chez les femmes pour Janssen [29]). Ces données sont issues de cohortes prospectives concernant des personnes âgées autonomes, vivant à leur domicile.

Concernant les patients de gériatrie aigue, Cerri avait montré que la présence d'une sarcopénie à l'entrée était significativement associée avec un risque de décès augmenté à 3 mois (31,8% de décès chez les patients sarcopéniques contre 5,2% chez les non sarcopéniques) [30].

La présence d'une sarcopénie était associée à une augmentation significative de la durée de séjour (13,4 jours versus 9,4 jours), une augmentation du nombre de réhospitalisation à 6 mois (55% contre 32%) et un taux de décès supérieur (27% contre 10%) pour Gariballa [31]. Pichard avait également constaté une augmentation de la durée de séjour en cas de faible quantité de masse maigre à l'admission [32].

Dans plusieurs études sur des patients hospitalisés, les sujets sarcopéniques présentaient une autonomie plus faible à l'entrée que les sujets non sarcopéniques [28, 30, 33]. Il n'existe que peu de données sur l'impact de la composition corporelle (et plus précisément de la sarcopénie) sur l'autonomie pendant un séjour hospitalier.

Les coûts en santé sont également plus importants chez les patients sarcopéniques par un risque accru d'hospitalisation. En cas de présence de sarcopénie lors de l'admission, il a été constaté un risque multiplié par 5 d'augmentation du tarif hospitalier en lien avec le séjour. Aux USA, le coût de la sarcopénie en 2000 a été estimé à 18,5 milliards de dollars [27].

Son identification en vue de sa prise en charge comme tout autre syndrome gériatrique est nécessaire. En effet, à l'occasion d'un épisode médical aigu, l'augmentation des marqueurs inflammatoires fait le lit de l'apparition ou de l'aggravation d'une sarcopénie par leurs effets anorexigènes et cataboliques. La succession d'épisodes aigus facilitée par cette fragilité est elle-même à l'origine d'une diminution des ressources du patient, formant un véritable cercle vicieux. Il a en effet été constaté que les patients sarcopéniques à l'entrée avaient un risque plus élevé de contracter une infection nosocomiale (risque relatif 2.1) [34].

### 3. L'obésité, nouveau fléau gériatrique :

#### 3.1. Une prévalence en augmentation :

Les études démographiques mettent en évidence une augmentation mondiale de l'IMC moyen, y compris chez les plus de 60 ans. Le taux d'obésité mondiale a en effet progressé de 7% entre 2004 et 2012, passant de 31,5 à 38,1% (plus d'un tiers de la population mondiale) [35].

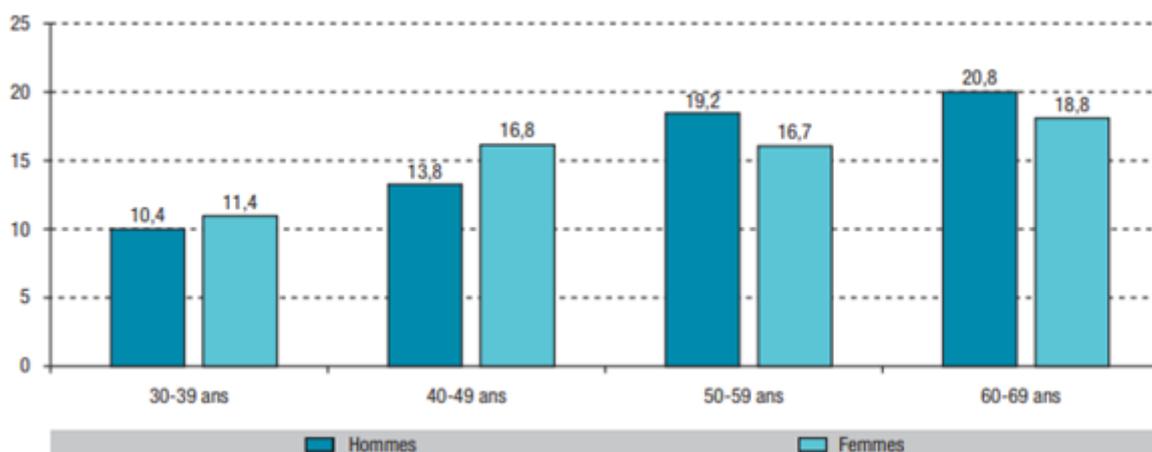


Figure 9 : Prévalence (%) de l'obésité en fonction du sexe et de l'âge (Cohorte Constances)

Les résultats de la dernière enquête ObEpi 2012 montrent également une augmentation globale de la prévalence de l'obésité en France avoisinant les 15% (et 32% de surpoids). Dans la cohorte CONSTANCES, presque 20% des plus 60 avaient un IMC supérieur à 30 [36].

### **3.2. La recherche d'une définition adaptée à la population gériatrique :**

L'obésité est habituellement définie par un  $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$  ( $IMC = \text{poids (kg)}/\text{taille(m)}^2$ ) pour des adultes d'âges moyens selon l'OMS. Elle correspond à un excès de masse grasse ayant des effets délétères pour la santé [4]. Un tour de taille supérieur à 88cm chez les femmes et 104cm chez les hommes caractérise la présence d'une adiposité centrale. Il est largement utilisé dans les recommandations nutritionnelles concernant les personnes âgées [37].

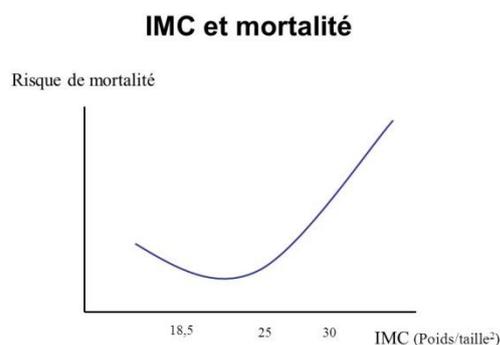
L'utilisation de ces seuils en gériatrie est actuellement discutée [4, 5, 19]. Compte tenu de la modification de composition corporelle avec l'âge, avec à poids constant une augmentation relative de la masse grasse et une diminution relative de la masse maigre, l'IMC peut être pris à défaut et ne pas correctement refléter la composition corporelle.

Certaines études ont proposé des seuils différents utilisant par exemple le pourcentage de masse grasse par rapport au poids du corps, ou la circonférence abdominale. Une hypothèse est actuellement à l'étude : un certain niveau d'adiposité par rapport à la masse non grasse s'associerait à un risque en santé. Un seuil à partir duquel une augmentation de la masse grasse par rapport à la masse non grasse entraînerait des effets néfastes sur la santé, est donc recherché [38].

Malheureusement, on ne dispose actuellement pas d'un seuil faisant l'objet d'un consensus.

### **3.3. Des effets discutés sur la santé :**

L'obésité est un facteur de risque important de mauvaise santé, de capacités fonctionnelles diminuées et de mauvaise qualité de vie. L'obésité entraîne une augmentation de l'incidence de plusieurs pathologies telles l'hypertension artérielle, l'insuffisance cardiaque, le diabète, les pathologies ostéoarticulaires handicapantes, les troubles trophiques. Une augmentation de l'immobilité et la nécessité de soins de nursing est également observée [4, 19].



**Figure 10 : Courbe de la mortalité selon l'IMC en population générale**

S'agissant de la population non gériatrique, ces affirmations sont unanimement reconnues par la communauté scientifique.

Plusieurs études et notamment une méta-analyse portant sur 1.46 millions de participants suivis pendant 10 ans, retrouvent un risque de mortalité minimum (toutes causes confondues) pour un IMC de 25 pour les hommes et de 24 pour les femmes. La mortalité en fonction de l'IMC suit une courbe en J, avec une mortalité qui augmente lorsque l'IMC descend en dessous de 20 et lorsqu'il augmente au-dessus de 30. L'augmentation des décès est également proportionnelle à l'élévation de l'IMC.

Chez les patients âgés, on suspecte un effet protecteur d'un IMC plus élevé : le « **paradoxe de l'obésité** » [4, 39]. Une autre méta analyse de grande envergure portant sur des patients de plus de 65 ans ayant une maladie cardiaque ou chronique montre paradoxalement une meilleure survie pour un IMC entre 25 et 35. La mortalité est augmentée chez les obèses de stade 2 et 3 ayant un  $IMC > 35$  par rapport aux sujets ayant un IMC entre 18 et 25, mais pas chez ceux ayant un IMC entre 30 et 35. Une diminution de mortalité est également observée chez ceux en surpoids (IMC entre 25 et 30), le tout formant alors une courbe de mortalité selon l'IMC en forme de U. La courbe est décalée vers la droite avec le taux de décès le plus faible entre 25 et 30 d'IMC.

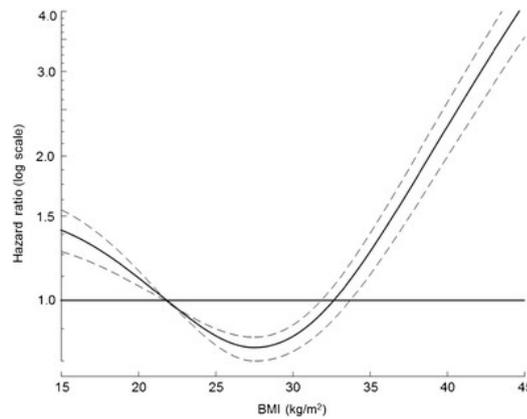


Figure 11 : Courbe de la mortalité selon l'IMC illustrant le « paradoxe de l'obésité »

Plusieurs explications peuvent expliquer ces résultats :

- Les études de mortalité cardio vasculaire à l'origine de la majeure partie de ces résultats ont souvent concerné des patients de plus de 65 ans, ayant réussi à survivre à leur obésité jusque-là. Il existe donc probablement un biais des survivants.
- La période d'observation était probablement trop courte et ne pouvait pas tenir compte des trajectoires de poids. Une perte de poids involontaire due à une maladie induira une augmentation rapide de la mortalité et donc un biais de sélection.
- L'IMC n'est pas une bonne mesure de la graisse abdominale, dont la proportion augmente chez la personne âgée, et qui est le plus associée à la mortalité cardio vasculaire (syndrome métabolique).
- Ce n'était qu'en cas de condition physique conservée ou d'absence d'anomalies métaboliques que le surpoids n'entraînait pas une surmortalité dans ces cohortes.
- Un IMC bas peut être constaté dans le cas d'un effet catabolique important d'une maladie chronique sévère. Le mauvais état nutritionnel qui en résulte augmente donc inévitablement la mortalité, par rapport à des IMC normaux ou augmentés. On peut donc supposer que le surpoids favorise la survie en servant de réserve énergétique.
- Les études à l'origine de ces résultats étaient majoritairement des études rétrospectives dont la puissance était plus faible que des études randomisées.

Une étude s'est intéressée aux plus de 75 ans. Landi [40] a observé spécifiquement plus de 15 000 personnes âgées après une hospitalisation. Après ajustement sur les biais de confusion possible (comorbidités, autonomie, troubles cognitifs), le taux de décès le plus faible est effectivement observé pour des IMC compris entre 25 et 27,4.

Il existe également dans cette étude de nombreuses limites ne permettant pas d'étendre ses résultats en population générale. Il y avait en effet eu peu de décès, aucun lien de causalité ne pouvait être prouvé à cause de l'absence d'étude exposé/non exposé. Les IMC bas pouvaient également être liés à une pathologie chronique cachexiante.

Certains auteurs essaient donc de trouver un marqueur de mortalité plus constant. La pondération des IMC par la circonférence abdominale par exemple, afin d'identifier l'obésité abdominale, est actuellement à l'étude. Il s'agit d'un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité important. L'augmentation de la circonférence abdominale était associée à une augmentation de mortalité, chez les patients âgés ayant un IMC >30 [4].

L'étude du pourcentage de masse grasse est également proposée comme marqueur d'obésité. Visser et Al. ont retrouvé qu'un pourcentage de masse grasse importante était un facteur de risque indépendant d'apparition d'une dépendance dans une cohorte de sujets âgés suivie pendant 3 ans (pas d'impact de la masse maigre dans cette étude) [41].

Par l'augmentation de la masse grasse abdominale observée avec le vieillissement, la personne âgée est donc plus exposée aux conséquences de cette adiposité viscérale [11]. Dans une étude de Rossi, le score d'ADL (Annexe 2) est plus faible chez les patients obèses que chez les patients sarcopéniques ou chez les sujets sans anomalie de composition corporelle. Concernant les patients hospitalisés, peu de données existent sur l'impact de l'obésité pendant et après le séjour.

### **3.4. Le phénotype « obésité sarcopénique »**

#### **3.4.1. Un cercle vicieux :**

La physiopathologie de l'obésité sarcopénique est complexe mais les experts sont unanimes sur la présence d'une interrelation entre le tissu adipeux et le muscle sous la forme d'un cercle vicieux.

L'avancée en âge entraîne une diminution de l'activité physique et de la dépense énergétique de base. La prise de poids est alors favorisée.

En réponse à l'accumulation de cette adiposité, un état d'inflammation chronique est constaté, médié en grande majorité par la leptine mais également par des cytokines pro inflammatoires, inhibant l'anabolisme musculaire. De plus, avec le vieillissement, le tissu adipeux perd sa capacité d'accumulation lipidique et d'expansion. L'infiltration lipidique du muscle augmente en parallèle, et active la voie de « eIF2 alpha », inhibiteur naturel de la synthèse protéique.

Les interventions doivent donc en priorité cibler les apports alimentaires pauvres en lipides et promouvoir l'activité physique, en vue d'une stimulation de l'anabolisme musculaire.

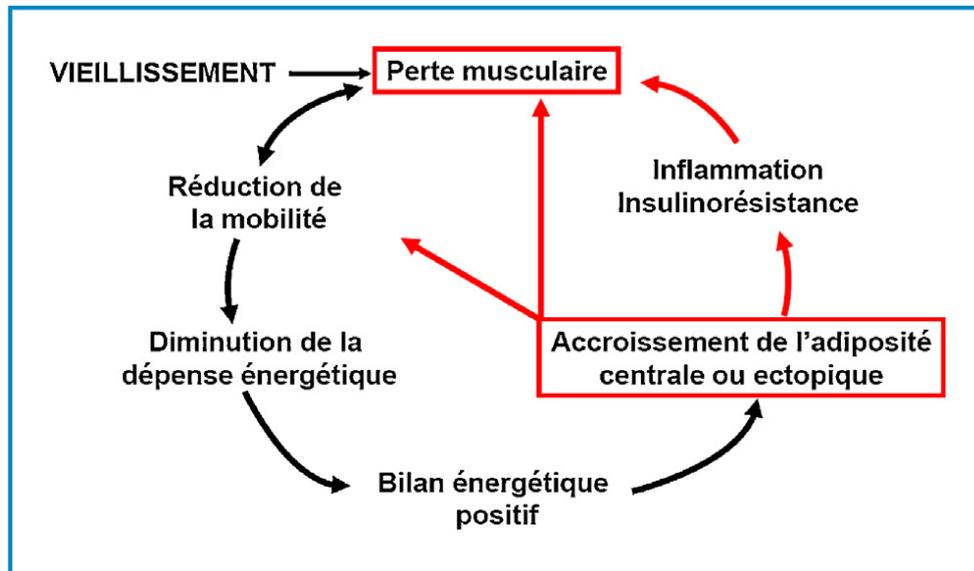


Figure 12 : Cercle vicieux favorisant le développement de l'obésité sarcopénique

Des études longitudinales analysant la masse musculaire et l'infiltration en lipides ont souligné que les deux phénomènes apparaissaient de façon concomitante à savoir une réduction de la masse musculaire et une augmentation de l'adiposité viscérale et intramusculaire. L'infiltration lipidique musculaire s'accompagne d'une réduction de la force quel que soit l'âge.

Dans une étude sur 5 ans, une perte de force musculaire a été constatée en cas de perte de poids mais également en cas de gain pondéral [42]. Dans les 2 trajectoires de poids, une accumulation lipidique intramusculaire a été également constatée.

### 3.4.2. Un phénotype unique mais plusieurs définitions :

L'obésité sarcopénique décrite par Waters et Baumgartner (Tableau 3) est un phénotype correspondant à la coprésence de la sarcopénie et de l'obésité [35]. Sa prévalence augmente en gériatrie, mais son repérage est rendu complexe par l'absence de seuil diagnostique ayant fait l'objet d'un consensus scientifique.

**Tableau 3 : Composition corporelle selon le phénotype, d'après Waters et Baumgartner**

Caractéristiques	Sarcopénique	Obese	Obese sarcopénique
<b>Poids</b>	Faible	Fort	Normal/Fort
<b>MG</b>	Faible/Normale	Forte	Forte
<b>Masse musculaire appendiculaire</b>	Faible	Normale/Forte	Faible
<b>Circonférence abdominale</b>	Faible/Normale	Forte	Normale/Forte
<b>IMC</b>	Faible	Fort	Normal/Haut

Comme présenté ici, l'obésité sarcopénique est présente dès qu'il existe un déséquilibre entre le défaut de masse musculaire et l'excès de masse grasse. Ceci peut être observé quel que soit l'IMC ou le poids.

Certaines études ont proposé de définir la présence d'une obésité par un pourcentage de masse grasse supérieure à la médiane spécifique par âge et par sexe [35], sans tenir compte de la présence ou non d'une sarcopénie.

D'autres ont étudié des équations prédictives basée sur le sexe, l'âge, la taille et la résistance obtenue par mesure d'impédancemétrie, afin d'identifier comme obèses sarcopéniques, ceux qui avaient à la fois les pourcentages de masse grasse parmi les plus hauts et les pourcentages de masse musculaire parmi les plus bas [43, 44].

La circonférence abdominale a également été utilisée pour diagnostiquer l'obésité (abdominale) et la force de préhension pour la sarcopénie [11, 45]. Un modèle étudiant la masse grasse du tronc avec la masse musculaire appendiculaire a également été proposé [48].

On observe une hétérogénéité dans les études avec selon le cas une utilisation soit des seuils spécifiques de la sarcopénie et de l'obésité, soit d'un critère composite.

De plus en plus d'auteurs sont à la recherche de ce critère composite. Il semble particulièrement pertinent car des travaux multicentriques de cohortes gériatriques ont validé des seuils de force ou de masse musculaire selon l'IMC [46].

Au-delà de cette définition « anatomique », une définition « fonctionnelle » est également recherchée. On a en effet pu constater que chez les personnes obèses, quand la mesure de la composition corporelle est réalisée, il existe souvent une masse maigre supérieure aux personnes non obèses. Pourtant, une masse maigre supérieure à la moyenne ne signifie pas toujours une augmentation proportionnelle de la masse musculaire. Une augmentation de la masse maigre non musculaire liée à la masse viscérale est en effet observée [43].

En cas d'analyse de la composition corporelle chez le patient obèse, une analyse de la masse musculaire appendiculaire est donc à privilégier, pour ne pas sous-estimer la présence d'une sarcopénie en cas de résultat normal.

Depuis la publication de l'EWGSOP de 2018, homogénéisant les pratiques, l'étude de l'obésité sarcopénique est facilitée.

### ***3.4.3. Un impact prouvé sur la perte d'autonomie :***

Plusieurs cohortes ont étudié l'impact de l'obésité sarcopénique chez les patients âgés [11, 44, 47, 48, 49].

Dans le premier rapport NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) [50], les patients présentant une obésité sarcopénique relataient plus fréquemment des difficultés physiques mais les résultats n'étaient pas significatifs.

Dans une plus récente étude NHANES, les résultats étaient significatifs, même après ajustement (risque de développer une limitation physique estimé à OR=2 pour les obèses sarcopéniques contre OR=1.58 pour les patients seulement sarcopéniques).

L'étude EPIDOS retrouve à peu près les mêmes chiffres avec un OR à 2,54, et de façon surprenante aucun lien statistiquement significatif entre la présence d'une sarcopénie et des difficultés de mobilisation [27].

Parmi les études prospectives, celle de Baumgartner est une des premières à avoir constaté ce lien (présence d'une obésité sarcopénique et perte d'autonomie : RR 2,63, 95% IC 1,19-5,85). Stenholm dans InCHIANTI (Invecchiate in Chianti on Aging in the Chianti Area) [51], a pu constater à l'issue des 6 ans de suivi, un plus haut risque de développer un trouble de la marche chez les patients obèses sarcopéniques, comparés aux sarcopéniques ou aux obèses. Cette différence était d'autant plus marquée que l'âge était élevé.

Auyeung a également pu associer une augmentation linéaire du risque de perte d'autonomie en parallèle de l'augmentation du ratio adiposité/muscle, définition anatomique de l'obésité sarcopénique [24].

Quelques études pondèrent néanmoins ces résultats.

Woo [52] avait mis en évidence que parmi les patients chez qui une perte d'autonomie était observée, l'IMC avait une plus forte influence que la masse musculaire, même dans le groupe des « non sarcopéniques ». Dans l'étude de Framingham, cette association n'était présente que chez les hommes, questionnant une éventuelle influence du genre [35].

Paradoxalement, si la force musculaire était conservée, l'obésité avait un effet protecteur sur la mortalité dans l'étude de cohorte sur 7 ans menée par Al Snih [53].

Peu d'études concernent des sujets hospitalisés. Kyle avait observé une augmentation significative de la durée de séjour chez les patients avec une masse grasse augmentée et/ou une masse maigre diminuée [54].

Les compositions corporelles des patients montraient également en moyenne une masse maigre inférieure et une masse grasse supérieure aux sujets contrôles en bonne santé. Les mêmes résultats ont été constatés que la maladie soit aigüe ou chronique [15]. Il ne s'agit néanmoins pas d'études portant sur des sujets d'âge gériatrique.

#### ***3.4.4. Une prévalence qui augmente chez les plus de 75 ans :***

Par le vieillissement de la population et l'accroissement de l'IMC moyen dans toutes les tranches d'âges, cette prévalence tend à augmenter. Elle est estimée entre 3 et 19% selon les définitions choisies.

Le repérage de ces patients par une méthodologie homogène pourrait permettre d'en évaluer précisément la prévalence et l'impact, et permettrait d'adapter leur prise en charge.

#### 4. Objectif de l'étude

Un des challenges actuel de la médecine moderne est de distinguer les changements physiologiques associés au processus de vieillissement, des maladies ou des habitudes de vie à l'origine d'un état pathologique.

La sarcopénie, syndrome gériatrique illustrant une fragilité physique, est associé à une augmentation de la dépendance. Son diagnostic est rendu plus homogène depuis l'existence de seuils faisant l'objet d'un consensus scientifique.

Les modifications physiologiques de la composition corporelle avec le vieillissement ainsi que l'augmentation de la prévalence de l'obésité dans la population gériatrique, font émerger un nouveau domaine de recherche en gériatrie, combinant ces deux particularités physiques : l'obésité sarcopénique. Son influence sur l'autonomie et l'espérance de vie n'est pas connue.

Le développement d'appareils d'impédancemétrie portables permet dorénavant, d'évaluer la composition corporelle au lit du malade. Cette technique est adaptée aux patients âgés hospitalisés. Le suivi de la composition corporelle pendant une hospitalisation pourrait permettre de comprendre son influence pendant l'hospitalisation.

L'objectif principal de ce travail est de rechercher un lien entre la présence d'une obésité sarcopénique et une perte d'autonomie supérieure aux autres catégories corporelles, pendant une hospitalisation en court séjour gériatrique.

Les objectifs secondaires sont :

- Analyse de l'impact de la présence d'une obésité sarcopénique sur le parcours de soins et le lieu de sortie du patient
- Analyse de l'impact de la présence d'une obésité sarcopénique sur les réhospitalisations à 1 mois et la durée de séjour
- Analyse des modifications corporelles pendant le séjour.

## **MATERIEL ET METHODE**

### **1. Type d'étude**

Il s'agit d'une étude de cohorte mono centrique descriptive rétrospective.

### **2. Population source**

Les patients hospitalisés du 01/04/2018 au 01/09/2018 au Court Séjour Gériatrique du 2<sup>ème</sup> étage du Centre Jean Vignalou au Centre Hospitalier de Pau ont été inclus.

Cette unité est composée de 20 lits de MCO (Médecine Chirurgie Obstétrique) et 6 lits de SSR (Soins de Suite et Réadaptation). Le recrutement des patients est approximativement de 50% auprès des urgences/Unité d'Hospitalisation de Courte Durée et 50% auprès des médecins généralistes sous la forme d'entrées directes. Les patients hospitalisés dans ce service, dans le cadre d'un projet commun entre l'équipe médicale et l'équipe de nutrition du CH de Pau, avaient bénéficié de façon systématique d'une mesure d'impédancemétrie à l'entrée et à la sortie du séjour.

Les critères d'exclusion ont été les suivants : présence de données manquantes, refus du patient de l'utilisation des données après information, âge <75 ans.

### **3. Déroulement de l'étude**

Par l'étude des dossiers médicaux, ces données d'impédancemétrie ont été récupérées dans les dossiers médicaux ainsi que plusieurs autres informations.

#### **3.1. Données administratives :**

- Date de naissance
- Sexe
- Date d'entrée dans le service
- Date de sortie du service
- Lieu de vie habituel (Résidence familiale avec aide, résidence familiale sans aide, EHPAD, USLD)
- Lieu de sortie (EHPAD, résidence familiale, USLD, transfert vers un autre service, SSR).

### 3.2. Données médicales :

- Parcours de soins avant le court séjour gériatrique (passage par les urgences, entrée directe, transfert).
- Une évaluation de l'autonomie du patient est réalisée à l'admission et à la sortie du service par une grille ADL ([Annexe 2](#)). Un score sur 6 est obtenu après consultation des grilles d'autonomie remplies par les personnels pendant l'hospitalisation. Plus le score est élevé, plus le patient est autonome.
- Antécédents antérieurs à l'hospitalisation permettant le calcul du CIRS-G à l'entrée.

La « Cumulative illness rating scale » (CIRS), est une échelle présentée pour la première fois en 1968. Elle propose une cotation organe par organe de la sévérité de l'atteinte. En cas de coprésence de deux pathologies pour le même organe, seul le score le plus élevé est conservé.

Il s'agit du seul indice validé par vérification autopsique et présentant une bonne fiabilité inter-juges et une bonne reproductibilité test-retest.

Elle dispose également d'un manuel de cotation et une version spécifique pour les patients âgés, également validée dans la littérature scientifique. La cotation s'effectue par la somme des 14 scores d'organe, pondérés de 0 à 4 selon la gravité de l'atteinte. Plus le chiffre est élevé plus le patient présente des atteintes sévères.

Le score au CIRS-G présente un lien avec la survie et avec l'autonomie (la version gériatrique du CIRS) [31, 57].

La grille utilisée pour cette étude est présentée en [Annexe 4](#). La cotation a été effectuée par un opérateur formé, sur la base des courriers de sortie anonymisés.

### 3.3. Données anthropométriques :

- Le poids, a été mesuré au moyen d'une chaise de pesée ou d'un lève-malade à l'entrée et à la sortie du patient. Le résultat est arrondi au kg près.
- La taille, a été estimée au moyen d'une règle de calcul à partir de la longueur genou/pied, arrondie au cm près.

Pour cette mesure, le patient doit être couché sur le dos ou assis, le genou formant un angle de 90° entre la jambe et la cuisse. Le pied fait également un angle de 90° avec la jambe. L'axe de la règle doit être parallèle à l'axe du tibia et une légère pression est effectuée afin de comprimer les tissus entre le genou et le talon. Par l'utilisation d'abaques validés, on en déduit la taille en cm ([Annexe 5](#)).

- Ces deux mesures permettent de calculer l'IMC selon la formule de Quételet

$$\text{IMC (kg.m}^{-1}\text{)} = \frac{\text{poids (kg)}}{\text{taille (m)}^2}$$

Un IMC > 30 classait les patients dans le groupe "obèse".

### **3.4. Diagnostic de la sarcopénie :**

Par l'application de l'algorithme et des seuils proposés par l'EWGSOP, les patients ont été séparés en deux groupes : « sarcopénique » et « non sarcopénique ».

#### ***Etape 1 : Repérage des cas de sarcopénie :***

Pour les besoins de l'étude, pour tous les patients, la présence d'une sarcopénie a été suspectée.

#### ***Etape 2 : Mesure de la force musculaire :***

La force de préhension à l'entrée avait été mesurée au moyen d'un dynamomètre manuel. Seul le meilleur essai des 3 a été conservé et exprimé en kg.

La présence probable d'une sarcopénie était supposée pour un résultat inférieur à 27kg pour les hommes ou à 16kg pour les femmes.

En cas de résultat supérieur au seuil, les patients appartenaient au groupe « non sarcopénique ».

#### ***Etape 3 : Mesures de la quantité musculaire :***

La mesure de la quantité musculaire avait été effectuée par un impédancemètre de type Z-MétriX, développé par la société Biopharom (Le Bourget du lac, Savoie) ([Annexe 3](#)). La technique de mesure est tétrapolaire, utilisant deux électrodes d'émission du courant et deux électrodes de détection, placées aux extrémités des membres supérieurs et inférieurs du même hémicorps. La mesure est instantanée.

Deux mesures avaient été effectuées pendant l'hospitalisation :

- une première mesure (M1) avait été réalisée dans les 72h après l'entrée du patient dans le service,
- une seconde (M2) dans les 72 dernières heures de son hospitalisation.

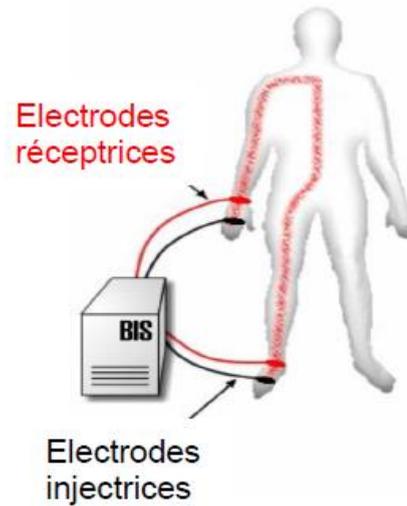


Figure 13 : Appareil Z-Métrie et installation

Les mesures avaient été réalisées par plusieurs opérateurs formés à l'utilisation de l'appareil selon un protocole précis préconisé par le distributeur :

- position couchée ou debout, bras au corps, au repos
- deux électrodes sont installées sur la jambe et le bras d'un seul côté, reliées à l'appareil.
- appareil relié à un ordinateur : interface de commande.

Tableau 4 : Méthode de mesure Z-Métrie (Dans l'ordre des illustrations, patient debout, patient couché, interface informatique)



Les données obtenues étaient stockées sous la forme d'un tableur par le logiciel Z1, fourni avec l'impédancemètre.

De nombreux résultats étaient disponibles, et certaines données ont été récupérées : l'Index de Masse Musculaire (IMM) en  $\text{kg}/\text{m}^2$ , la Masse Musculaire, la Masse Grasse, l'hydratation du corps et l'hydratation de la masse musculaire en pourcentage de poids corporel.

Le seuil pathologique d'IMM associé à la confirmation de la présence d'une sarcopénie était de  $10,75\text{kg}/\text{m}^2$  pour les hommes et  $6,75\text{kg}/\text{m}^2$  pour les femmes. Les patients dont l'IMM était inférieur au seuil étaient classés dans le groupe « sarcopénique ». Ceux dont l'IMM était supérieur au seuil étaient orientés vers le groupe « non sarcopénique ».

#### ***Etape 4 : Mesure de la performance physique à la recherche d'une sarcopénie sévère :***

Une vitesse de marche sur 4m avait été estimée dans le couloir du service de soins. Les patients dont la vitesse de marche était inférieure à  $0,8\text{m}/\text{s}$  appartenaient au groupe « sarcopénie sévère ».

A l'issue de ce recueil de données, 4 catégories de composition corporelles étaient séparées : obèse sarcopénique (OS), obèse non sarcopénique (ONS), non obèse sarcopénique (NOS) et non obèse non sarcopénique (NONS). Données présentées sous la forme du diagramme de flux ci-après.

#### 4. Diagramme de flux :

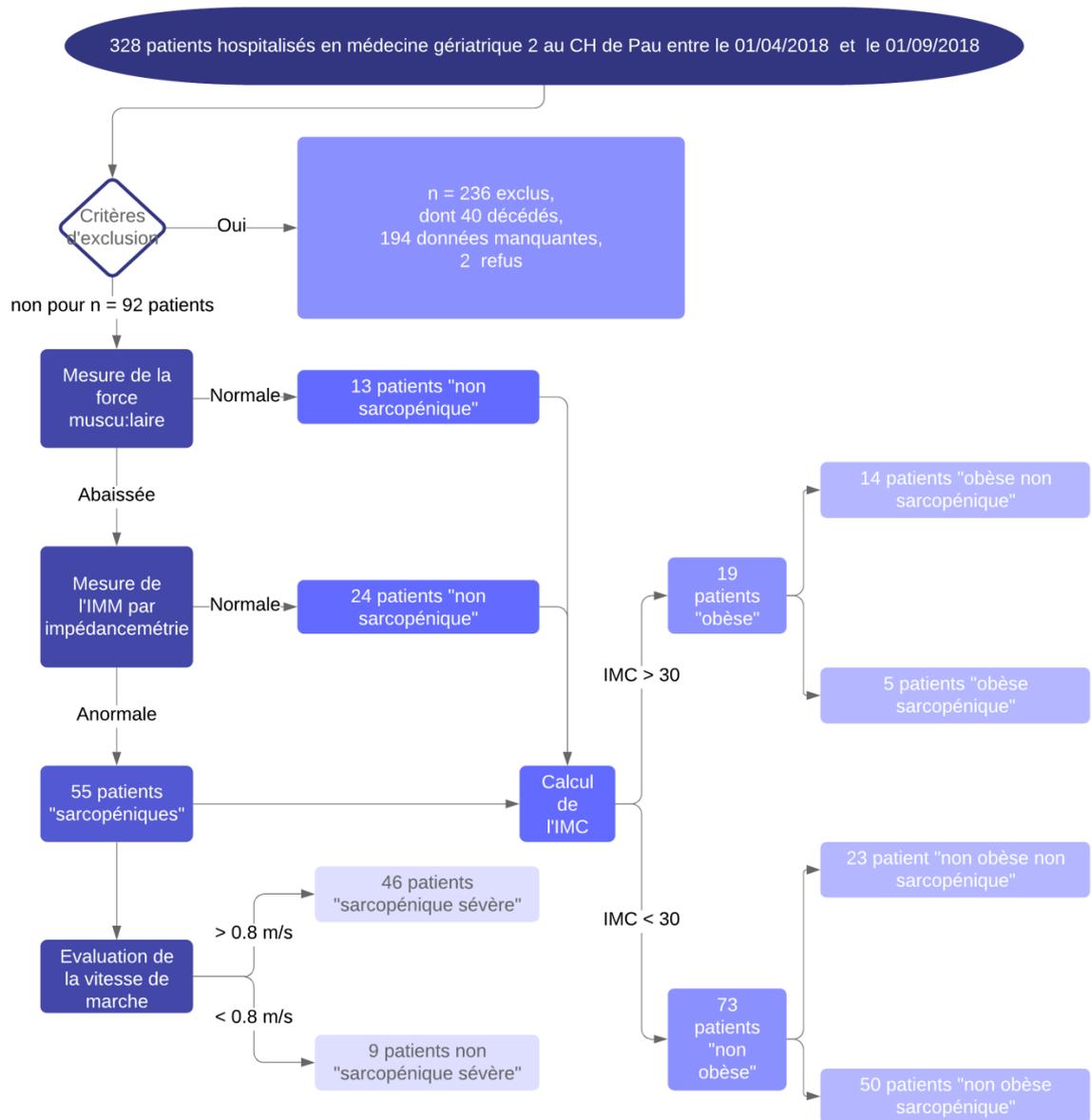


Figure 14 : Diagramme de flux

## 5. Données analysées

### 5.1. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est l'évolution de l'autonomie entre l'entrée et la sortie d'hospitalisation.

### 5.2. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires sont la durée de séjour, le score CIRS-G, les modifications de composition corporelle, les ré-hospitalisations à 1 mois, le parcours de soins et le lieu de sortie.

### 5.3. Méthode d'analyse statistique

La saisie des données a été réalisée de façon anonyme sur un tableur EXCEL. Les données ont été analysées par Mme Jocelyne Rey-Trichot, ingénieure au Département d'Information Médicale et de Santé Publique (DIMESP) du Centre Hospitalier de Pau, avec le logiciel STATA.

L'analyse des différentes variables entre les groupes a été effectuée de façon différente en fonction du type de variable et du nombre de variable à comparer. Pour les variables qualitatives nous avons utilisé le test du  $\chi^2$  (Fisher exact, valide à la fois pour des faibles effectifs mais également pour toute taille d'échantillon). Pour les variables quantitatives, pour la comparaison de 2 moyennes de variables suivant une loi Normale, nous avons utilisé le test de Student (valide pour des petits effectifs, moins de 30). Pour la comparaison de plusieurs variables quantitatives sur des petits échantillons ou lorsque les variables ne suivaient pas une loi Normale, nous avons utilisé un test non paramétrique, le test de Kruskal-Wallis qui réalise une comparaison de médianes. Dans le cas où les variables suivaient une Loi Normale nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA).

Les variables quantitatives descriptives ont été exprimées en nombre absolu accompagnés de leurs écarts types ou en pourcentage, avec un p statistiquement significatif pour une valeur inférieure à 0,05. Pour chaque analyse l'hypothèse initiale autrement appelée hypothèse nulle était la suivante : absence de différence significative entre 2 moyennes. Si la différence était significative, on validait alors l'hypothèse alternative H1 avec un risque de 5% d'avoir rejeté l'hypothèse nulle, alors qu'elle était vraie.

Un test de Spearman a été utilisé pour étudier la corrélation entre 2 variables quantitatives sur des petits échantillons ou lorsqu'elles ne suivent pas une Loi Normale. On a conclu en faveur d'une forte corrélation lorsque la valeur est proche de 1 ou -1.

## **6. Aspect réglementaire et éthique**

Une déclaration de constitution d'un fichier de données a été réalisée auprès du délégué à la protection des données de l'établissement dans le cadre du RGPD (issu du règlement européen, en date du 25 mai 2018).

Un courrier a été adressé aux patients inclus, afin de vérifier leur non-opposition à l'utilisation de ces données.

Aucun dépôt au CPP n'a été nécessaire au vu du caractère rétrospectif et descriptif.

Aucune réserve à la réalisation de cette étude n'a été formulée par le Comité Ethique de l'hôpital de Pau.

## RESULTATS

### 1. Caractéristiques de l'échantillon :

Les données présentées dans le Tableau 5 correspondent aux caractéristiques de l'échantillon de 92 patients, et des 4 catégories de compositions corporelles.

**Tableau 5 : Caractéristiques de l'échantillon**

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,43%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,22%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,35%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,00%	p
Age, années	87,2 ± 6,4	89,4 ± 4,4	82,9 ± 5,2	88,7 ± 6,0	86,0 ± 7,0	0,0173
<b>Sexe n (%)</b>						
<b>Femmes</b>	64 (69,57%)	3	12	34	15	
<b>Hommes</b>	28 (30,43%)	2	2	16	8	
Poids admission (kg)	64,8 ± 16,9	80,8 ± 14,6	90,1 ± 15,0	54,9 ± 10,2	67,4 ± 9,2	0,0001
Femmes	62,8 ± 17,3	74,0 ± 13,1	89,6 ± 14,4	51,8 ± 8,3	64,1 ± 7,8	0,0001
Hommes	69,36 ± 15,2	91,0 ± 12,7	93,5 ± 24,7	61,6 ± 10,7	73,5 ± 8,9	0,0065
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,3 ± 6,0	30,8 ± 0,7	35,6 ± 4,7	21,7 ± 3,4	25,6 ± 2,2	0,0001
Femmes	25,6 ± 6,5	31,2 ± 0,6	36,1 ± 4,8	21,4 ± 3,3	25,6 ± 2,1	0,0001
Hommes	24,6 ± 4,5	30,1 ± 0,1	32,7 ± 3,2	22,3 ± 3,7	25,6 ± 2,7	0,0041
ADL admission (/6)	2,05 ± 1,81	2,00 ± 2,37	1,68 ± 1,66	2,01 ± 1,72	2,37 ± 2,03	0,8194
Nombre d'ADL nul	3,20	3,20	3,64	3,18	2,96	0,7683
CIRS-G admission	16,6 ± 6,0	15,0 ± 5,3	19,9 ± 6,7	16,0 ± 5,2	16,1 ± 7,0	0,2023

Les résultats sont présentés sous la forme de moyennes accompagnées de leurs écarts type, sauf pour le sexe (nombre de patients et pourcentage rapporté à l'échantillon total).

59,1 % des patients appartenaient à la catégorie « sarcopénique » et 20,7% à la catégorie « obèse ». Le groupe le plus représenté était le groupe des Non Obèses Sarcopéniques (54,4%) et le moins représenté était le groupe des Obèses Sarcopéniques (5,43%).

Les patients sarcopéniques étaient en moyenne plus âgés que les non sarcopéniques à IMC équivalent (p=0,0177) et les patients les plus âgés appartenaient au groupe Obèses Sarcopéniques (89,4 ans ± 4,39 ans) (p=0,0173). Cette répartition était également présente dans le sous-groupe des femmes (p=0,0085), mais ne l'était pas pour les hommes (p=0,0702). C'étaient les patients du groupe « non obèse » qui étaient en moyenne les plus âgés (87,9 ans contre 84,6 ans) (p=0,0233).

L'échantillon se composait de 69,6% de femmes et 30,4% d'hommes, sans différence significative dans leur répartition (p=0,0945).

Le poids moyen était de 64,8kg ( $\pm$  16,9kg). Les obèses sarcopéniques avaient de façon significative un poids moyen inférieur aux obèses non sarcopéniques (80,8kg contre 90,1kg). Dans le groupe non obèse, le groupe sarcopénique avait également un poids moyen inférieur (54,9kg contre 67,4kg) ( $p=0,0001$ ). Ces tendances étaient conservées en cas d'analyse par sexe ( $p=0,0001$  chez les femmes et  $p=0,0065$  chez les hommes) avec un poids en moyenne plus élevé pour les hommes dans chaque groupe de catégorie corporelle ( $p=0,0438$ ). On avait donc pu constater que le poids des patients sarcopéniques était toujours inférieur à celui des non sarcopéniques ( $p=0,0434$  à l'entrée et  $p=0,0151$  à la sortie). Il existait un écart moyen de 8-10kg entre les deux groupes.

Concernant les IMC, il existait une différence significative selon les groupes ( $p=0,0001$ ) et selon le sexe ( $p=0,001$  chez les femmes et  $p=0,0041$  chez les hommes). La répartition était identique à celle du poids. Il n'existait néanmoins pas de différence significative de l'IMC à l'entrée entre les hommes et les femmes ( $p=0,2308$ ). L'échantillon se composait de 19 obèses (15 femmes) dont 5 sont sarcopéniques (3 femmes).

Le score d'ADL à l'entrée était en moyenne de 2.05 pour un maximum de 6 chez les patients autonomes pour tous les actes de la vie quotidienne. Aucune tendance significative ne se dégageait ( $p=0,8194$ ), mais le groupe Non Obèses Non Sarcopéniques semblait être en moyenne les plus autonomes (ADL = 2,37). Les moins autonomes semblaient être les patients obèses avec notamment le score d'ADL le plus faible pour le groupe Obèses Non Sarcopéniques (ADL = 1,68). Les patients obèses semblaient en moyenne avoir plus d'ADL évalués à 0 correspondant à une dépendance totale pour un acte de la vie quotidienne. Comme pour le score total d'ADL, le groupe Obèses Non Sarcopéniques avaient le plus grand nombre d'ADL égal à zéro ( $p=0,7683$ ).

L'évaluation des comorbidités à l'entrée a été réalisée en utilisant le score CIRS-G (Tableau 6). En moyenne, le score total était de 16,6 pour un minimum de 0 et un maximum de 56 (pondération de 14 critères selon un score de gravité allant de 0 à 4). Le nombre de critère ayant un score de gravité fort égal à 4 était relativement faible (0,5 en moyenne). L'analyse par critère était également présentée, permettant de constater que le score moyen pour chaque critère avoisine 1. Cette analyse par critère ne retrouvait pas de différence significative entre les groupes sauf pour la sphère respiratoire ou endocrinienne et métabolique avec un score plus élevé chez les obèses (respectivement  $p=0,0190$  et  $p=0,071$ ). Le groupe sarcopénique avait en moyenne un score supérieur au groupe non sarcopénique (17,1 contre 13,8) ( $p=0,0298$ ).

Tableau 6 : Détails du CIRS-G

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,4%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,2%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,4%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,0%	p
<b>CIRS-G admission</b>	16,6 ± 6,0	15,0 ± 5,3	19,9 ± 6,7	16,0 ± 5,2	16,1 ± 7,0	0,2023
Cardiaque	1,6 ± 1,1					0,8928
Hypertension artérielle	1,7 ± 1,1					0,9083
Hématologie	1,5 ± 1,1					0,5792
Appareil respiratoire	<b>0,71 ± 1,1</b>	<b>2,0 ± 1,2</b>	<b>1,4 ± 1,4</b>	<b>0,5 ± 0,9</b>	<b>0,5 ± 0,9</b>	<b>0,0190</b>
Tête et cou	1,4 ± 0,9					0,4106
Appareil digestif supérieur	0,8 ± 1,1					0,9173
Appareil digestif bas	1,1 ± 1,30					0,8880
Hépatique	0,3 ± 0,7					0,9253
Rénale	0,6 ± 1,1					0,4436
Appareil uro-génital	1,5 ± 1,1					0,8579
Dermatologique et ostéo-articulaire	1,8 ± 1,3					0,1311
Neurologique	1,0 ± 1,3					0,9909
Endocrino-métabolique	<b>1,0 ± 1,2</b>	<b>1,4 ± 1,5</b>	<b>2,0 ± 1,2</b>	<b>0,7 ± 1,1</b>	<b>0,9 ± 1,2</b>	<b>0,0071</b>
Psychiatrique / comportemental	1,8 ± 1,5					0,0969

A la sortie, cette différence significative n'était pas retrouvée (p=0,1038).

Le groupe obèse avait également un score CIRS-G significativement supérieur au groupe non obèse (18,6 contre 16,0 à l'entrée et 22,9 contre 20,4 à la sortie) (p=0,0490 à l'entrée et p=0,0427 à la sortie). La variation du score entre l'entrée et la sortie n'était pas significativement différente entre les 4 groupes (p=0,4849) (résultats non présentés).

Dans les 2 cas, les patients obèses avaient en moyenne un score de comorbidité supérieur de 1 point par rapport aux patients ayant un IMC <30. Ce résultat était également valable chez les femmes (p=0,0399 pour la comorbidité respiratoire et p=0,0482 pour la comorbidité endocrinienne). Pour la comorbidité respiratoire, c'étaient les patients appartenant au groupe Obèse Sarcopénique qui avaient de façon significative le plus haut taux parmi les 4 catégories (2,0), alors que pour la comorbidité endocrinienne, il s'agissait du groupe Obèse Non Sarcopénique (2,0).

Il existait une différence significative entre les sexes pour 4 des 14 comorbidités : appareil uro-génital, neurologique, dermatologique et ostéoarticulaire, endocrino-métabolique. Dans les 2 premiers cas, les hommes avaient une comorbidité plus grave que les femmes. Dans les deux autres cas, c'était chez les femmes que le score est le plus élevé.

## 2. Composition corporelle de l'échantillon à l'entrée :

La composition corporelle est obtenue par le biais d'une mesure d'impédancemétrie ayant été réalisée systématiquement dans les 48-72h après l'admission du patient. Les données obtenues sont présentées dans le Tableau 7.

**Tableau 7 : Composition corporelle à l'entrée**

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,43%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,22%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,35%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,00%	p
<b>Masse grasse (% poids)</b>	<b>34,7 ± 11,6</b>	<b>37,0 ± 9,5</b>	<b>45,7 ± 5,7</b>	<b>33,1 ± 13,0</b>	<b>31,1 ± 6,8</b>	<b>0,0001</b>
Femmes	35,9 ± 8,5	44,0 ± 1,0	46,9 ± 4,9	31,6 ± 7,5	35,1 ± 3,9	0,0001
Hommes	32,1 ± 16,6	26,7 ± 1,2	38,9 ± 7,1	36,1 ± 20,4	23,7 ± 4,4	0,2841
<b>Masse musculaire (% poids)</b>	<b>30,4 ± 7,8</b>	<b>25,2 ± 5,6</b>	<b>23,8 ± 6,1</b>	<b>30,1 ± 5,2</b>	<b>36,0 ± 9,8</b>	<b>0,0001</b>
Femmes	27,3 ± 6,1	21,2 ± 0,9	21,7 ± 3,0	27,9 ± 4,2	31,5 ± 7,9	0,0001
Hommes	37,4 ± 6,6	31,3 ± 0,4	36,4 ± 1,2	34,8 ± 3,9	44,4 ± 7,3	0,0025
<b>Index de masse musculaire (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>7,51 ± 2,17</b>	<b>7,70 ± 1,60</b>	<b>8,46 ± 1,93</b>	<b>6,45 ± 1,24</b>	<b>9,20 ± 2,68</b>	<b>0,0001</b>
Femmes	6,75 ± 1,46	6,53 ± 0,13	7,76 ± 0,52	5,85 ± 0,59	8,03 ± 1,98	0,0001
Hommes	9,24 ± 2,53	9,45 ± 0,15	12,70 ± 1,84	7,71 ± 1,33	11,40 ± 2,49	0,0019

Les patientes sarcopéniques avaient en moyenne une quantité de masse grasse inférieure aux patientes non sarcopéniques (résultat non significatif, p=0,4039). Comme attendu, chez les patientes obèses, la masse grasse était significativement supérieure aux non obèses (p=0,0001). Les résultats n'étaient pas significatifs lors de l'analyse entre les hommes et les femmes (p=0,0767) ou chez les hommes (p=0,2841).

Les groupes se différençaient par l'index de masse musculaire à l'entrée entre les groupes (p=0,0001), entre hommes et femmes (p=0,0001). Les patients sarcopéniques assemblés avaient un indice de masse musculaire à l'entrée inférieur aux patients non sarcopéniques assemblés (résultat non significatif, p=0,2809). Ces résultats sont attendus car ils sont un des critères diagnostiques permettant d'affirmer la présence de la sarcopénie et les seuils sont différents entre hommes et femmes. En analyse par sexe, les résultats restaient significatifs (p=0,0001 pour les femmes et p=0,0019 pour les hommes).

Les patients obèses sarcopéniques avaient en moyenne un indice de masse musculaire supérieur aux patients non obèses sarcopéniques (7,70 contre 6,45), quel que soit le sexe.

Aucune tendance nette n'était retrouvée chez les patients non sarcopéniques. Ce sont les patients obèses assemblés qui avaient l'IMM le plus élevé ( $p=0,0451$ ). Quel que soit le groupe, les hommes avaient un IMM supérieur à celui des femmes ( $p=0,0001$ ).

Le pourcentage de masse musculaire chez les obèses était inférieur aux non obèses ( $p=0,0001$ ) dans l'échantillon. Aucune différence significative n'a été constatée entre le groupe sarcopénique et non sarcopénique ( $p=0,3246$ ).

### 3. Caractéristiques fonctionnelles de l'échantillon à l'entrée :

Tableau 8 : Caractéristiques fonctionnelles de l'échantillon à l'entrée

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,43%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,22%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,35%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,00%	p
<b>Dynamométrie (kg)</b>	10,8 ± 8,9	11,4 ± 7,4	9,5 ± 6,5	9,1 ± 6,5	15,2 ± 13,0	0,2652
<b>Femmes</b>	8,2 ± 6,5	12,3 ± 2,5	8,6 ± 6,5	6,5 ± 5,0	11,1 ± 8,6	0,1205
<b>Hommes</b>	16,7 ± 10,7	10,0 ± 14,1	15,0 ± 1,4	14,6 ± 5,9	23,0 ± 16,5	0,3550
<b>Vitesse de marche &lt; 0,8m/s</b>	73	4	13	42	14	0,071
<b>Femmes</b>	55	2	11	31	11	0,262
<b>Hommes</b>	18	2	2	11	3	0,182

Pour la dynamométrie, nous n'avons pas constaté de différence significative entre les groupes à l'entrée ( $p=0,2652$ ), chez les hommes ( $p=0,3550$ ) ou chez les femmes ( $p=0,1205$ ). C'est en faisant l'analyse en groupe sarcopénique non sarcopénique que l'on retrouve une différence significative avec un résultat plus élevé pour le groupe non sarcopénique ( $p=0,00001$ ). Aucune différence significative n'est retrouvée entre les groupes obèses et non obèses ( $p=0,3295$ ). Les hommes avaient également une force supérieure aux femmes ( $p=0,00001$ ).

Seulement 20% des patients avaient une vitesse de marche  $>0,8m/s$  dans l'échantillon. Il n'existait pas de différence significative sur la vitesse de marche entre les 4 groupes ( $p=0,071$ ), mais existait de façon significative entre le groupe sarcopénique et non sarcopénique ( $p=0,037$ ).

Dans le groupe de femmes, il y avait 6 fois plus de patientes ayant une vitesse de marche diminuée. Ce rapport tombe à 1,8 chez les hommes, mais reste en faveur d'une vitesse de marche faible ( $p=0,018$ ). Ils étaient également plus nombreux à appartenir au groupe « vitesse de marche  $> 0.8m/s$  » ( $p=0,021$ ).

L'analyse de la vitesse de marche ne permet pas d'isoler un résultat significatif quelle que soit la catégorie étudiée (composition corporelle, sexe féminin, sexe masculin). Il n'est pas retrouvé d'influence de la composition corporelle ( $p=0,071$ ) ou de l'âge ( $p=0,3421$ ) sur la vitesse de marche (données non présentées).

## 4. Modifications de l'autonomie à l'issue de l'hospitalisation :

Tableau 9 : Autonomie à l'entrée et à la sortie

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,43%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,22%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,35%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,00%	p
<b>ADL ADMISSION (/6)</b>	2,05 ± 1,81	2,00 ± 2,37	1,68 ± 1,66	2,01 ± 1,72	2,37 ± 2,03	0,8194
<b>Nombre ADL nul Entrée</b>	3,20	3,20	3,64	3,18	2,96	0,7683
<b>Hygiène corporelle</b>	0,44 ± 0,80					0,8936
<b>Habillage</b>	0,44 ± 0,79					0,8698
<b>Aller aux toilettes</b>	0,78 ± 0,78					0,5739
<b>Locomotion</b>	0,82 ± 0,73					0,6515
<b>Continence</b>	0,62 ± 0,81					0,5714
<b>Repas</b>	1,01 ± 0,78					0,2727
<b>ADL SORTIE (/6)</b>	2,68 ± 2,10					0,2145
<b>Nombre ADL nul Sortie</b>	2,67 ± 2,13					0,3680
<b>Hygiène corporelle</b>	0,63 ± 0,92					0,7779
<b>Habillage</b>	0,64 ± 0,93					0,8726
<b>Aller aux toilettes</b>	1,02 ± 0,84					0,1740
<b>Femmes/Hommes</b>			<b>0,91 ± 0,83 / 1,29 ± 0,81</b>			<b>0,0166</b>
<b>Locomotion</b>	1,04 ± 0,72					0,2484
<b>Femmes/Hommes</b>			<b>0,94 ± 0,73 / 1,29 ± 0,66</b>			<b>0,0226</b>
<b>Continence</b>	0,87 ± 0,89					0,2846
<b>Repas</b>	1,15 ± 0,84					0,0932

A la sortie le score ADL était en moyenne de 2.68. Aucune différence significative n'est constatée entre les 4 groupes (p=0,2145). Le groupe obèse avait un score d'ADL à la sortie supérieur au groupe non obèse (3,42 contre 2,48) (p=0,0419). Cette différence n'était pas présente à l'entrée (p=0,0214).

Pour tous les groupes, à l'issue de l'hospitalisation le score ADL avait augmenté en moyenne de 0,63. Le score mesuré à l'admission correspondait à la perte d'autonomie en lien avec l'épisode aigu, le « Delta autonomie » correspondait quant à lui à la différence entre l'autonomie à la sortie et à l'entrée. Une augmentation correspond donc à une récupération importante.

Tableau 10 : Evolution de l'autonomie pendant le séjour

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,43%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,22%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,35%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,00%	p
<b>Delta Autonomie</b>	<b>0,63 ± 1,66</b>	<b>2,0 ± 2,3</b>	<b>1,54 ± 2,01</b>	<b>0,26 ± 1,44</b>	<b>0,59 ± 1,47</b>	<b>0,0464</b>
<b>Femmes/Hommes</b>			<b>0,43 ± 1,57 / 1,09 ± 1,80</b>			<b>0,0401</b>

On peut constater un plus haut différentiel chez les patients obèses sarcopéniques (+2,0) et le plus faible chez les patients non obèses sarcopéniques (+0,26) ( $p=0,0464$ ). En moyenne, c'est chez les hommes que la différence était la plus importante (1,09 contre 0,43) ( $p=0,0401$ ) et chez les obèses ( $p=0,0010$ ).

Aucune corrélation n'a été retrouvée entre la durée de séjour et le delta autonomie.

## 5. Parcours de soins :

Le parcours de soins du patient a été étudié. Le lieu de vie habituel, le mode de recours, la durée de séjour, le lieu de sortie sont présentés ci-dessous.

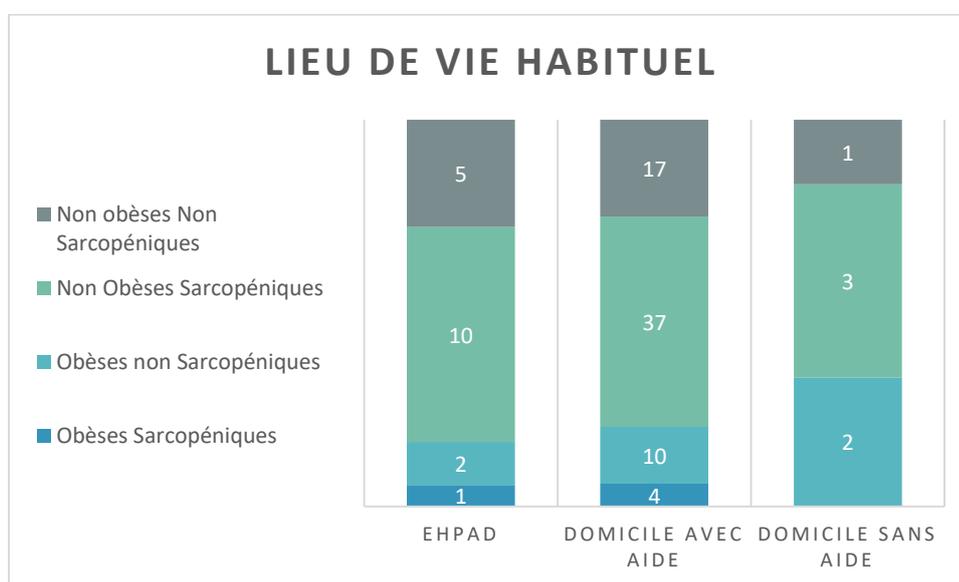


Figure 15 : Lieu de vie habituel des patients

Il n'existait pas de différence significative de lieu de vie entre les hommes et les femmes ( $p=0,344$ ), entre les groupes de composition corporelle ( $p=0,966$ ), chez les femmes ( $p=0,673$ ) ou chez les hommes ( $p=0,767$ ). On constate néanmoins une différence d'âge par lieu de vie significative ( $p=0,0099$ ), où les patients vivant seuls au domicile étaient les plus jeunes (80,7 ans) et les patients vivant en EHPAD les plus âgés (88,2 ans). Les patients vivants au domicile avec aides, étaient situés entre ces deux groupes d'âge avec une moyenne de 87,7 ans.

Parmi les entrées, il y avait 68,5 % des entrées via les urgences, 27,2 % des entrées depuis le domicile et 4% de transfert depuis un autre service. Les différences constatées n'étaient

pas statistiquement significatives au sein des catégories corporelles ( $p=0,428$ ), selon l'âge ( $p=0,6029$ ) ou le sexe ( $p=0,079$ ).

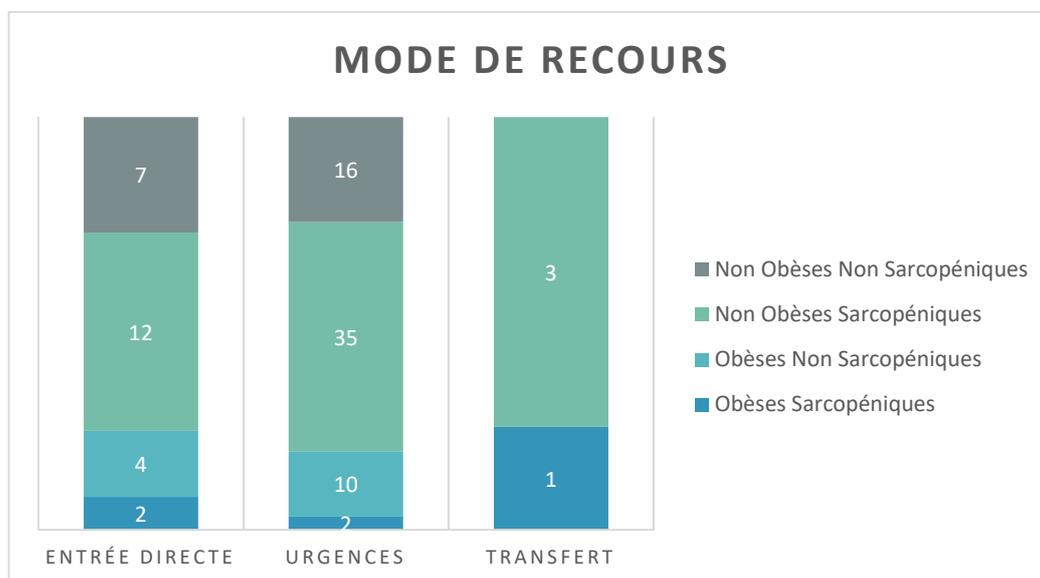


Figure 16 : Mode de recours des patients

Pour analyser les durées de séjour, le test utilisé est également le Kruskal-Wallis car les échantillons sont petits et la durée de séjour ne suit pas une loi normale.

Tableau 11 : Durée de séjour et taux de réhospitalisation à 1 mois

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,4%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,2%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,4%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,0%	$p$
<b>Durée de séjour (jours)</b>	17,4 ± 15,9	16,8 ± 3,3	23,1 ± 17,1	16,4 ± 17,7	16,3 ± 12,2	0,3332
<b>Femmes</b>	15,3 ± 10,0	18,7 ± 2,1	23,0 ± 18,5	13,5 ± 5,7	12,5 ± 5,8	0,2488
<b>Hommes</b>	22,2 ± 24,2	14,0 ± 2,8	23,5 ± 4,9	22,4 ± 29,9	23,4 ± 17,8	0,6487
<b>Femmes/Hommes</b>			<b>15,3 ± 10,0 / 22,2 ± 24,2</b>			<b>0,0277</b>
<b>Réhospitalisation à 1 mois</b>	<b>15 (16%)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0,045</b>

Les résultats sont donc exprimés en moyenne mais les analyses sont basées sur les médianes (données non fournies). Il n'existait pas de différence significative des durées de séjour entre les groupes ( $p=0,3332$ ). L'analyse des résultats par sexe ne retrouvait pas de différence significative ( $p=0,2488$  pour les femmes et  $p=0,6487$  pour les hommes). C'était chez les femmes que la durée de séjour est la plus courte (15,3 contre 22,2 jours) ( $p=0,0277$ ).

Il ne se dégage pas de tendance nette, mais la durée moyenne de séjour était de 17 jours. La durée moyenne de séjour d'un patient sarcopénique était de 17,6 jours contre 16,3 pour le patient non sarcopénique ( $p=0,3896$ ). Les patients obèses avaient une durée moyenne de séjour de 21,4 jours contre 16,3 pour les patients non obèses ( $p=0,1082$ ).

Les réhospitalisations à 1 mois ont été recensées : le nombre s'élève à 15 soit un taux de 16,3%. Aucune différence significative n'a été observée entre les hommes et les femmes ( $p=0,79$ ), quel que soit l'âge ( $p=0,9963$ ), que ce soit chez les femmes ( $p=0,6639$ ) ou chez les hommes ( $p=0,5893$ ).

Il existait une différence significative selon la composition corporelle ( $p=0,045$ ). On observait alors que le taux de réhospitalisation des obèses sarcopéniques était le plus haut avec 60%, suivaient les non obèses non sarcopéniques avec 17%, les non obèses sarcopéniques avec 14% et les obèses non sarcopéniques avec seulement 7%. Le taux de réhospitalisation chez les patients sarcopéniques était également supérieur à celui des non sarcopéniques (18% contre 14%). Les obèses étaient globalement plus fréquemment réhospitalisés (21% contre 15%).

Le lieu de sortie a également été étudié. Les résultats sont présentés ci-dessous.

35% des 92 patients sont rentrés dans leur résidence familiale directement après l'hospitalisation. 24% sont sortis vers un EHPAD avec parmi eux 9 institutionnalisations. 36% sont orientés vers un SSR. 52% seulement sont retournés dans leur lieu de vie habituel.

Figure 17 : Lieu de sortie

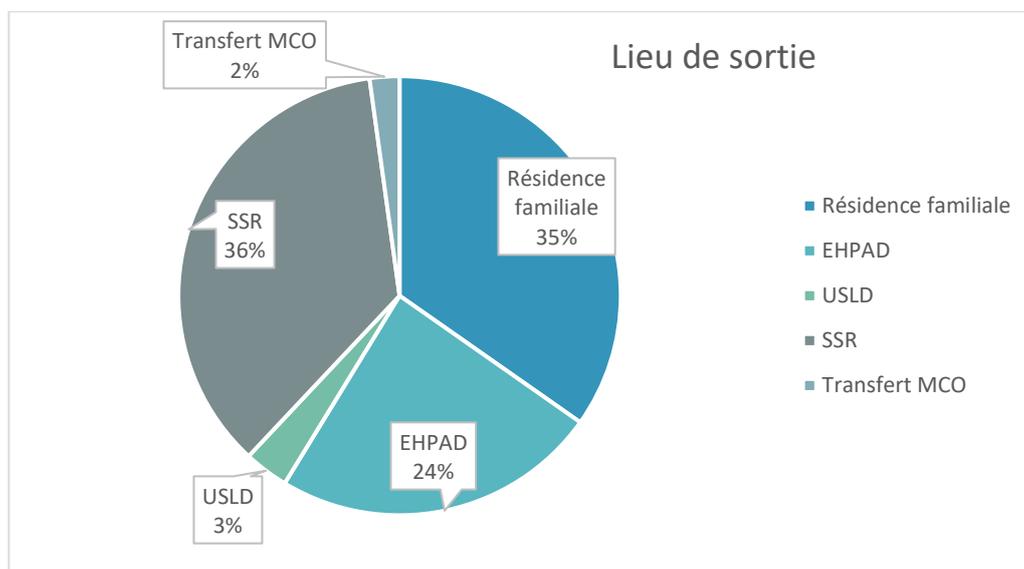
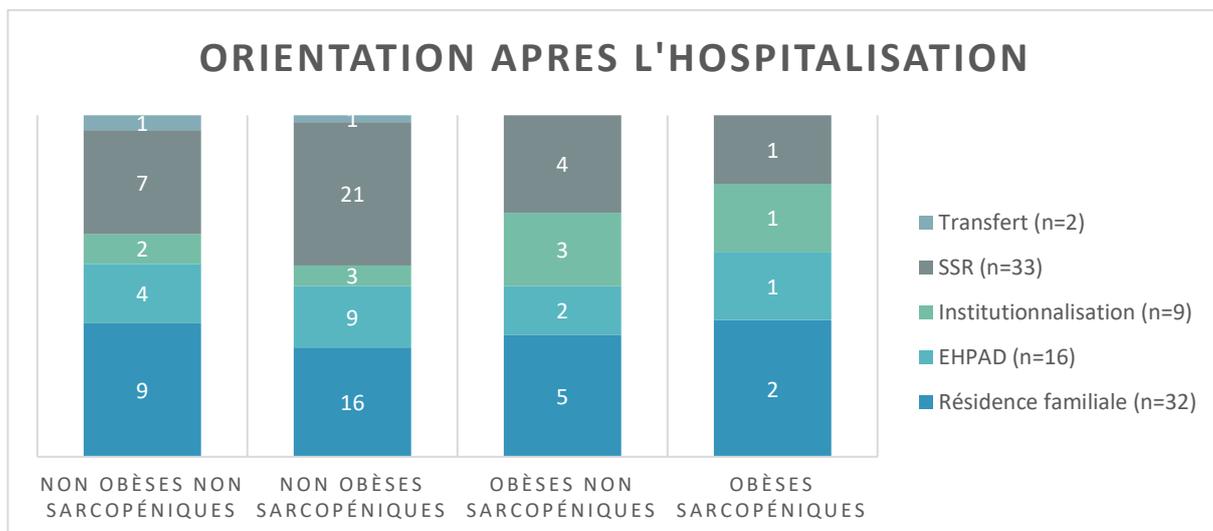


Figure 18 : Orientation après l'hospitalisation



Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes de composition corporelle ( $p=0,702$ ), selon le sexe ( $p>0,05$ ), ou entre les hommes et les femmes ( $p=0,330$ ). L'âge ne semble pas influencer le lieu de sortie du patient ( $p=0,1996$ ). C'était dans le groupe des Non Obèses Sarcopéniques que l'orientation en SSR semble la plus importante (42%). 30% des institutionnalisations concernaient le groupe Obèses Non Sarcopéniques.

## 6. Modifications de composition corporelle à l'issue de l'hospitalisation :

La composition corporelle à la sortie a été étudiée afin d'en analyser les modifications à l'occasion de l'hospitalisation ([Tableau 12](#)).

A la sortie, les patients obèses avaient un pourcentage de masse musculaire inférieure aux patients non obèses ( $p=0,0009$ ). Les résultats concernant les femmes n'étaient pas superposables mais étaient néanmoins significativement différents entre les 4 groupes.

Dans l'échantillon, 55,4% des patients ont vu leur quantité de masse musculaire diminuer à l'issue de l'hospitalisation. Il n'existait pas de différence significative chez les hommes, entre les hommes et les femmes ( $p=0,0925$ ), ou au sein des différentes catégories corporelles ( $p=0,536$ ). L'âge n'avait pas montré d'impact significatif sur l'évolution de la masse musculaire non plus ( $p=0,0864$ ).

Tableau 12 : Modifications de composition corporelle à l'issue de l'hospitalisation

	Echantillon total (n = 92)	Obèses sarcopéniques (n = 5) 5,4%	Obèses non sarcopéniques (n = 14) 15,2%	Non obèses sarcopéniques (n = 50) 54,4%	Non obèses non sarcopéniques (n = 23) 25,0%	p
<b>MM Sortie (% poids)</b>	<b>29,7 ± 6,8</b>	<b>29,9 ± 6,8</b>	<b>23,3 ± 6,1</b>	<b>30,9 ± 6,2</b>	<b>30,9 ± 6,7</b>	<b>0,0009</b>
Femmes	27,3 ± 6,1	30,3 ± 9,6	21,2 ± 3,3	28,9 ± 5,9	28,0 ± 4,8	0,0002
Hommes	35,2 ± 4,8					0,3448
Femmes/Hommes		27,3 ± 6,1 / 35,2 ± 4,8				0,0001
<b>Variation MM</b>	0,6 ± 7,4					0,0864
Femmes	0,0 ± 6,8	9,1 ± 10,4	-0,4 ± 1,7	1,0 ± 5,4	-3,5 ± 9,3	0,0274
Hommes	-2,2 ± 8,7					0,3336
<b>IMM Sortie (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>7,2 ± 1,9</b>	<b>8,9 ± 2,2</b>	<b>8,1 ± 2,1</b>	<b>6,5 ± 1,7</b>	<b>7,8 ± 1,6</b>	<b>0,0001</b>
Femmes	6,6 ± 1,5	9,1 ± 3,0	7,3 ± 0,5	5,9 ± 1,4	7,2 ± 1,0	0,0001
Hommes	8,5 ± 2,0	8,5 ± 0,3	12,6 ± 2,0	7,6 ± 1,6	9,1 ± 1,6	0,0766
<b>Variation IMM</b>	-0,3 ± 1,9	1,2 ± 2,9	-0,4 ± 0,7	0,0 ± 1,2	-1,4 ± 2,8	0,2825
<b>MG Sortie (% poids)</b>	<b>32,7 ± 10,7</b>	<b>35,0 ± 6,7</b>	<b>45,7 ± 5,0</b>	<b>28,1 ± 9,8</b>	<b>34,3 ± 8,6</b>	<b>0,0001</b>
Femmes	34,5 ± 10,7	39,4 ± 3,6	46,8 ± 4,0	29,2 ± 10,6	35,5 ± 5,8	0,0001
Hommes	28,7 ± 9,7	28,4 ± 3,3	39,0 ± 6,9	25,6 ± 7,7	32,2 ± 12,6	0,2127
<b>Variation MG</b>	-2,0 ± 11,1	-2,0 ± 4,1	0,0 ± 1,8	-5,0 ± 13,1	3,2 ± 8,6	0,0627
<b>Variation Poids</b>	-1,6 ± 3,2	-2,8 ± 1,5	-3,1 ± 4,1	-1,3 ± 3,1	-1,1 ± 2,7	0,2609
Femmes	-1,5 ± 3,4	-2,5 ± 1,3	-2,9 ± 3,7	-1,1 ± 3,4	-1,1 ± 3,0	0,3432
Hommes	-1,9 ± 2,8	-3,4 ± 2,3	-4,6 ± 7,6	-1,7 ± 2,4	-1,2 ± 2,1	0,7656
<b>Hydratation corporelle Sortie (% poids)</b>	<b>53,2 ± 8,3</b>	<b>52,1 ± 11,7</b>	<b>47,1 ± 7,5</b>	<b>54,6 ± 7,8</b>	<b>53,7 ± 10,1</b>	<b>0,0158</b>
Femmes	52,7 ± 9,0	56,6 ± 14,1	45,2 ± 6,4	54,1 ± 9,0	53,2 ± 8,3	0,0073
Hommes	54,3 ± 6,3					0,2038
<b>Variation Hydratation totale</b>	-1,4 ± 10,4					0,2247

Chez les femmes, on observait une diminution de la masse musculaire chez les catégories non sarcopéniques et plus fortement chez les non obèses (-3,5 contre -0,5 kg/m<sup>2</sup>). L'augmentation relative de masse maigre était la plus importante chez les sarcopéniques (9,13 pour les obèses contre 0,97 pour les non obèses) (p=0,0274). Quelle qu'ait été l'évolution de la masse musculaire pendant l'hospitalisation, il n'existait pas de relation significative avec l'âge (p=0,4859).

L'analyse de l'index de masse musculaire montrait une différence significative entre les catégories de composition corporelle (p=0,0001), chez les femmes (p=0,0001), chez les patients non sarcopéniques (p=0,0274) et chez les patients obèses (p=0,0020). Il n'était pas significativement différent chez les hommes (p=0,0766).

A la sortie, c'étaient les non obèses sarcopéniques qui avaient l'IMM le plus faible et les obèses sarcopéniques le plus élevé (p=0,0001).

La variation de l'IMM était elle-même étroitement corrélée à la variation de l'hydratation corporelle (pearson 0,8496) et à la variation de la masse musculaire (pearson 0,9594), mais pas à la masse grasse. La variation de la masse musculaire était étroitement corrélée à la variation de l'hydratation (pearson 0,8335 et p=0,0001).

La quantité de masse grasse à la sortie était significativement différente selon la catégorie corporelle sur l'échantillon total ( $p=0,0001$ ) et chez les femmes ( $p=0,0001$ ). Elle était plus importante chez les obèses en général ( $p=0,00001$ ), et plus particulièrement chez les obèses non sarcopéniques. Sa variation n'était pas significativement différente entre les catégories mais c'était chez les sarcopéniques que la perte de masse grasse était constatée, au contraire des patients non sarcopéniques (résultats non significatifs,  $p=0,2542$ ). Comme à l'entrée, les femmes avaient une quantité de masse grasse supérieure aux hommes ( $p=0,008$ ).

L'étude de l'évolution du poids à l'issue de l'hospitalisation ne montre pas de différence significative entre les groupes, mais la perte moyenne est de  $-1.6\text{kg}$ . Cependant, les patients obèses assemblés perdaient de façon significative  $2\text{kg}$  de plus que les patients non obèses ( $p=0,0127$ ). Inversement, entre le groupe sarcopénique et non sarcopénique, c'est le second qui perdait en moyenne  $2\text{kg}$  ( $p=0,0272$ ). Comme à l'entrée, la différence de poids et d'IMC entre les groupes restait significative (respectivement  $p=0,0487$  et  $p=0,0001$ ).

Le groupe obèse était celui qui perd le plus de poids et dont la durée de séjour est la plus importante mais aucune corrélation entre la durée de séjour et la perte de poids n'a été constatée. Il n'y a également pas de corrélation entre la perte de poids pendant l'hospitalisation et l'âge du patient.

L'évolution de l'hydratation corporelle n'était pas significativement différente. A l'entrée, le taux d'hydratation corporelle était statistiquement différent entre les groupes ( $p=0,0044$ ) et chez les femmes ( $p=0,0028$ ). Le taux le plus élevé était retrouvé dans le groupe NONS (59%) et le plus faible dans le groupe OS (48%). Les femmes avaient également une hydratation corporelle inférieure aux hommes ( $p=0,0105$ ). Aucune corrélation significative n'avait été constaté entre l'hydratation corporelle à l'entrée et les comorbidités rénales ou cardiaques.

## DISCUSSION

### 1. Intérêt de l'étude

Cette étude porte sur une population qui s'accroît chez les plus de 75 ans, et qui est encore imparfaitement repérée ou étudiée. C'est une des premières observations étudiant la composition corporelle et l'évolution de l'autonomie pendant un séjour hospitalier.

L'échantillon est issu d'un service de gériatrie, et les critères d'exclusion étaient peu nombreux : les biais de sélection sont donc très faibles. Elle dispose également d'un large échantillon de 92 patients pour lesquels les données sont complètes.

Par l'utilisation d'un appareil utilisant ses propres équations validées et indépendantes les unes des autres, les biais de mesure sont contrôlés.

L'analyse de l'influence de la composition corporelle sur le parcours de soin est également une démarche originale, retrouvée de façon exceptionnelle dans la littérature.

### 2. Justification de la méthode

Une étude rétrospective descriptive a été réalisée car il n'existait jusqu'à présent que très peu de données sur l'autonomie des obèses sarcopéniques hospitalisés. Elles sont également de réalisation facilitée au niveau administratif et ne demandent pas autant d'autorisations.

Une étude prospective présente l'avantage d'une meilleure puissance, mais n'est réalisée qu'à la lumière de plusieurs études faisant émerger une hypothèse pour laquelle un lien de causalité doit être prouvé. Cette étude a donc été réalisée pour effectuer un état des lieux préalable à d'éventuels autres travaux de recherche.

Le recueil de données a été le plus exhaustif possible, afin de pouvoir réaliser des ajustements sur les biais de confusion potentiels.

Le matériel choisi (Z-Métrie) était particulièrement adapté à la population étudiée. En effet, par son caractère portable, il a permis d'effectuer des mesures au lit du malade. Son coût modeste et son accessibilité a également été un critère de choix. De plus, ce matériel avait été validé pour des populations âgées, sur un vaste échantillon d'IMC et possédait ses propres équations indépendantes.

Le marqueur d'adiposité corporelle choisi ici a été l'IMC, actuellement reconnu par l'OMS. Malgré l'existence de marqueurs plus spécifiques chez la personne âgée, cet outil est largement utilisé et simple à mettre en œuvre [37].

Pour le diagnostic de la sarcopénie, le nouvel algorithme de l'EWGSOP a été utilisé, mais les seuils proposés n'ont pas pu être appliqués. Nous ne disposions en effet pas de mesure segmentaire, et donc pas de valeurs de masse musculaire appendiculaire.

Nous avons donc utilisé les seuils de Janssen [14] correspondant à une donnée fournie par notre impédancemètre (la masse musculaire). Ces seuils étaient largement utilisés dans la littérature avant cette dernière publication, et appartenaient à l'ancienne recommandation de l'EWGSOP, présentée ci-après.

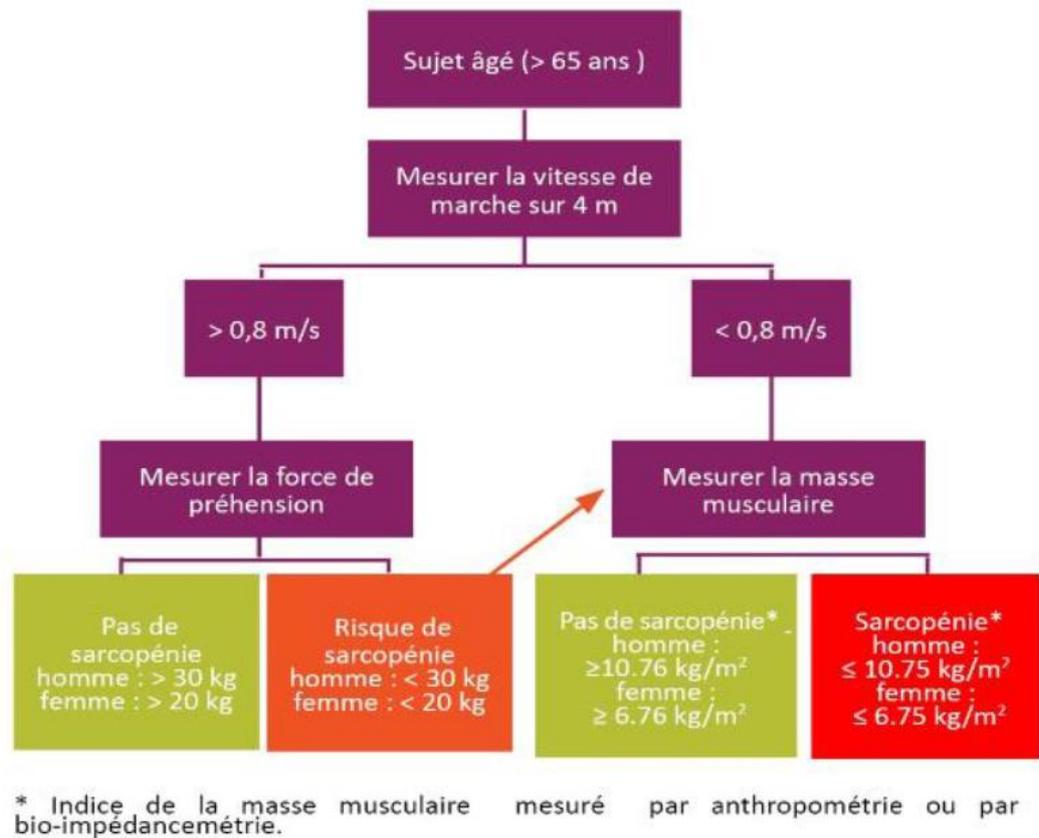


Figure 19 : Ancien algorithme de l'EWGSOP

### 3. Limites de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective ne permettant pas d'établir de lien de causalité.

Chaque groupe a été comparé avec les autres, mais le groupe « témoin » le plus évident était le groupe non obèse non sarcopénique. Il existe un avantage non négligeable en faveur de l'utilisation d'un groupe témoin quand cela est possible : une étude a utilisé un groupe de volontaires sains comme groupe témoin, et après appariement sur l'IMC, ils ont pu établir des seuils de masse maigre ou de masse grasse spécifiques [33]. L'analyse de la composition corporelle avait ainsi été améliorée.

Une surestimation de l'IMC chez les personnes âgées est également décrite dans la littérature, notamment à cause de la perte de hauteur (estimée par exemple à  $+0,9\text{kg}/\text{m}^2$  chez les femmes de plus de 85 ans) [35]. Un marqueur plus spécifique aurait pu être utilisé (% masse grasse, circonférence abdominale) mais il est pour l'instant le seul qui dispose de seuils largement acceptés.

L'impédancemétrie a été validée pour l'étude des populations âgées en situation aigüe. Son principe fondamental basé sur la modélisation corporelle sous la forme de cylindres peut être une limite pour l'analyse des personnes obèses [9, 17], dont la « forme » corporelle s'éloigne beaucoup d'un cylindre.

De plus, chez la personne obèse, la répartition de l'eau change et on observe une augmentation de l'eau intracellulaire. Ceci peut altérer la précision d'un impédancemètre comme outil diagnostique et dans cette population, des variations importantes entre les mesures ont été observées (de 1,42 à 1,77kg) [18].

Cette imprécision peut diminuer par la simple utilisation d'un appareil utilisant 8 électrodes, permettant une analyse segmentaire : l'estimation de la composition corporelle en cas d'IMC hauts, est plus précise [55].

Des études ont néanmoins estimé que les marges d'erreurs étaient acceptables pour des études de population [18].

Un critère composite a parfois été utilisé dans les études pour diagnostiquer l'obésité sarcopénique [26, 27]. L'utilisation d'un seuil unique correspondant au ratio adiposité/muscle associé à des complications, peut être préféré pour sa proximité avec la physiopathologie de l'obésité sarcopénique. Dans cette étude, l'obésité et la sarcopénie ont été diagnostiquées séparément, car il n'existe pas encore de seuil largement accepté par les experts scientifiques.

Nous avons pu observer que dans certaines études, les critères d'exclusion étaient plus stricts, afin de limiter les biais de mesure de l'appareil d'impédancemétrie connus (confusion à l'admission, un alitement depuis plus de 3 mois, une néoplasie terminale, une fièvre dans les premières 48h suivant l'entrée, ou encore un anasarque) [30]. La présence d'ascite, d'insuffisance respiratoire ou de dialyse peut aussi en altérer l'analyse.

L'échantillon compte 92 patients, mais la répartition dans les 4 groupes étant inégale, deux des groupes avaient leur effectif trop faible pour pouvoir effectuer une analyse par sexe. Il est effectivement admis que pour les études de composition corporelle, les hommes et les femmes devraient être analysés séparément, à cause de différences intrinsèques de composition corporelle [18].

Pour beaucoup de patients à l'inclusion, les données étaient incomplètes, diminuant la taille de l'échantillon étudié, et la puissance des analyses statistiques. Les perdus de vue étaient les patients décédés, pour qui la réalisation d'une mesure d'impédancemétrie à la sortie n'était pas possible, les patients transférés en urgences ou sur le week-end, pour les mêmes raisons. Les patients dont la durée de séjour attendue était inférieure à 5 jours ont également été exclus (réalisation complexe de 2 mesures espacées d'un temps suffisant). L'inclusion de patients uniquement de moyen séjour aurait peut-être été plus informative, par un délai d'observation plus long, avec peut-être une troisième mesure intermédiaire, pour une analyse plus complète des variations de composition corporelle.

## 4. Discussion des résultats

### 4.1. Objectif principal : Modifications de l'autonomie à l'issue de l'hospitalisation

L'objectif principal de cette étude était de rechercher un lien entre la présence d'une obésité sarcopénique et une perte d'autonomie supérieure, pendant une hospitalisation en court séjour gériatrique.

En moyenne, l'autonomie a augmenté pendant le séjour, avec un score d'ADL à l'entrée passant de 2,05, à 2,68 à la sortie, sans différence significative entre les groupes. Des scores plus bas ont néanmoins été observés chez les patients obèses.

L'évolution de l'autonomie pendant le séjour a ensuite été observée. Les patients obèses et plus particulièrement les patients obèses sarcopéniques sont ceux pour qui l'autonomie a le plus progressé (+2,0 points pour le groupe « obèses sarcopéniques » et +1,54 pour le groupe « obèses non sarcopéniques »). Cette amélioration de l'autonomie pendant une hospitalisation en gériatrie fait l'objet de quelques publications [56, 57]. Les recommandations de la HAS concernant la lutte contre la perte d'autonomie iatrogène proposent quelques points importants avec notamment une lutte contre l'alitement et par extension contre la sarcopénie qui en découle. Néanmoins, aucune publication étudiant l'évolution de l'autonomie de patients obèses sarcopéniques pendant une hospitalisation n'a été trouvée.

L'autonomie avait été évaluée à l'entrée (en situation aiguë) et à la sortie (après traitement de l'épisode aigu et prise en charge en kinésithérapie). Le score ADL à l'entrée est donc le reflet de la perte d'autonomie en lien avec l'épisode aigu. Nous n'avions en effet pas récupéré les ADL précédant à l'hospitalisation. Le score ADL à la sortie correspond au maximum à l'autonomie habituelle, avant l'hospitalisation ou l'épisode aigu. Cette variation importante entre l'entrée et la sortie est donc le témoin d'une perte d'autonomie initiale supérieure dans le groupe obèse à l'occasion d'un épisode aigu. La « tolérance » à un épisode aigu des patients obèses sarcopénique semble être la plus faible. Roubenoff résume cette tendance dans un concept original « fat frail syndrome » [58], où les conséquences de la sarcopénie sur l'autonomie peuvent être augmentées chez les obèses.

A la sortie, il existe une différence significative entre les hommes et les femmes pour l'item « aller aux toilettes » et pour l'item « locomotion », sans la retrouver dans l'item « continence ». Une locomotion efficace étant nécessaire pour aller aux toilettes seul, cette association est logique. Nous avons pu constater que les femmes avaient une vitesse de marche plus fréquemment abaissée que les hommes. Il s'agit peut-être d'une des explications possibles à cet écart entre les hommes et les femmes.

En moyenne, c'est chez les hommes que la récupération est la plus importante avec un gain de 0,5 au niveau du score d'ADL. Aucune donnée similaire n'a été trouvée dans la littérature.

## **4.2. Objectifs secondaires :**

### **4.2.1. Caractéristiques de l'échantillon :**

Dans cette étude, la population de patients sarcopéniques est largement représentée (60%). Nous avons été surpris de constater une telle prévalence. Une des explications possible est l'algorithme de diagnostic de la sarcopénie lui-même. Un patient est en effet classé « non sarcopénique » quand la force musculaire mesurée est normale. Or la mesure de force a été effectuée à l'entrée dans le service, en période aiguë. Les performances du patient ont pu être diminuées comme souvent dans le cas d'une pathologie aiguë décompensée.

Une autre explication possible est la composition même de l'échantillon. La sarcopénie est habituellement recherchée chez des patients non hospitalisés, plus jeunes et plus autonomes (prévalence de 20 - 22%), ou par l'utilisation de seuils spécifiques (prévalence de 7 - 10%), ou encore dans une population hospitalisée mais après application de critères d'exclusion stricts (non-inclusion si pathologies médicales ou psychiatriques aiguës, néoplasies actives, démence sévère ou institutionnalisation) (prévalence de 29%). Dans les publications concernant des sujets de plus de 80 ans, comme dans cette étude, les taux sont en moyenne plus élevés (prévalence de 46 - 65%). D'autres études portant sur les sujets hospitalisés analysés avec le nouvel algorithme de l'EWGSOP sont nécessaires pour confirmer cette prévalence importante.

La proportion d'obèses est également importante (20.7%). Ce résultat est superposable aux résultats de la cohorte CONSTANCES (20%) [36], et légèrement plus élevé que les chiffres issus d'Obépi 2012 (15%).

Dans cette étude, malgré des taux respectifs de sarcopénie et d'obésité élevée, seulement 5% des patients étaient diagnostiqués obèses sarcopéniques. Dans la littérature, les chiffres d'obésité sarcopénique oscillent entre 3 et 19 %, selon la définition utilisée [38]. Dans la majorité des études, la prévalence de cet état se situe néanmoins entre 4 et 10% [56]. De plus, les études concernant spécifiquement la sarcopénie n'ont habituellement qu'une faible proportion d'IMC > 25-30 [31].

Comme dans la littérature, les patients sarcopéniques étaient les plus âgés (87,2 ans) [30, 31, 33]. Dans cette étude, le groupe obèse sarcopénique avait en moyenne les patients les plus âgés de l'échantillon (89,4 ans). Cette tendance est également constatée par Waters [44], mais pas par Rolland [60]. Ces variations sont probablement expliquées par les critères d'inclusion différents dans ces études.

Les patients sarcopéniques ont très souvent un poids inférieur aux patients non sarcopéniques [33, 44, 45, 60].

On a pu constater que l'échantillon se composait en majorité de femmes (69%). Cela peut en partie s'expliquer par une espérance de vie chez les femmes supérieures aux hommes [16], et dans cet échantillon de personnes très âgées, dont la moyenne d'âge est supérieure à l'espérance de vie moyenne masculine, il est logique de retrouver cette forte représentation féminine. Cette tendance est également constatée dans la littérature [30, 61, 62].

L'autonomie à l'entrée dans le service est globalement basse, avec un score d'ADL moyen de 2/6. Les autres études portant sur des sujets âgés hospitalisés ne retrouvent pas toutes ces chiffres. L'autonomie est sensiblement meilleure avec des score d'ADL entre 4 et 5 [33, 45, 61], mais les sujets sont soit plus jeunes, soit les plus dépendants (alités, néoplasies terminales, troubles cognitifs sévères) sont exclus. Ce score moyen d'ADL dans notre échantillon est en corrélation avec la population habituellement hospitalisée dans le service de court séjour gériatrique au centre hospitalier de Pau : 66% de patients dont le GIR évalué pendant l'hospitalisation est compris entre 1 et 3.

L'évaluation des comorbidités a été réalisée grâce au CIRS-G, avec en moyenne un score de 17/54 à l'admission. Peu d'études utilisent ce score, qui est complexe et chronophage à mettre en œuvre. Dans le sous-groupe de patients hospitalisés de plus de 83 ans, Ritt a retrouvé une moyenne de 18 pour le CIRS-G [61], résultat superposable à notre échantillon.

Aucune différence entre les groupes n'a été constatée pour le score de comorbidités. Pour certains items (respiratoire et endocrinologique), il existe une différence significative avec un score plus élevés dans le groupe obèse. Pour la comorbidité respiratoire, le résultat pouvait être attendu au regard des données de la littérature actuelle, où l'obésité entraîne fréquemment des pathologies respiratoires restrictives [4]. Pour la comorbidité endocrinologique, l'explication de cette différence repose sur la cotation du score ou pour un IMC > 30, le score est au minimum égal à 3 sur 4.

On pouvait donc s'attendre à constater une différence significative dans notre échantillon. Le groupe obèse sarcopénique n'étant constitué que de 5 patients, l'absence de significativité peut simplement être expliquée par le faible effectif de notre étude.

Il est surprenant de constater que peu d'études portant sur l'autonomie des patients hospitalisés prennent en compte l'évaluation des comorbidités, voire excluent les patients présentant des insuffisances d'organes sévères [20]. Un simple questionnaire déclaratif, ou la recherche de certaines pathologies choisies constitue l'évaluation « des comorbidités » dans la majorité des études. Il s'agit pourtant d'un biais de confusion largement reconnu, ayant une influence sur la qualité de vie, les réhospitalisations, la durée de séjour, la survenue de complications intercurrentes ou la mortalité [61, 63]. Une corrélation entre le score de CIRS-G et l'autonomie a qui plus est été constatée [64].

On peut néanmoins se poser la question de la représentativité du CIRS-G par rapport au fardeau des comorbidités : utilisant une simple addition, il n'est pas idéal pour illustrer l'association plutôt synergique que linéaire caractérisant l'impact des pathologies sur la santé, l'autonomie et l'espérance de vie.

#### ***4.2.2. Composition corporelle à l'entrée :***

Comme attendu, c'est dans le groupe obèse que la quantité relative de masse grasse est la plus élevée et dans le groupe sarcopénique que la quantité relative de masse musculaire est la plus faible. Ces données sont largement retrouvées dans la littérature [60, 65].

Nous avons été surpris de constater que chez les femmes, la quantité de masse grasse chez les patientes sarcopéniques est inférieure aux patientes non sarcopéniques (2 à 4%). Cette tendance n'est pas retrouvée à l'échelle de l'échantillon, ni dans l'étude de Rolland, portant spécifiquement sur un groupe de femmes [60]. Il avait choisi de déterminer la présence d'une sarcopénie (masse musculaire inférieure à 2 déviations standards (DS) sur une population de volontaires sains et plus jeunes) et d'une obésité (>40% masse grasse totale) par DEXA.

Le choix de seuils différents peut à lui seul expliquer cette différence de résultat, plus spécifiquement pour la masse grasse. Nous avons ici choisi de définir la présence d'une obésité par un IMC>30. On connaît bien les limites de ce seuil chez les femmes (tendance à la surestimation estimée à 0,9 kg/m<sup>2</sup> chez la femme après 85 ans).

Par l'utilisation de critères d'exclusion peu sélectifs, nous avons inclus dans notre échantillon des patients dont le profil de composition corporelle pouvait se rapprocher plus de la cachexie que de la sarcopénie. Par définition, la cachexie est consécutive à un état pathologique débilisant sévère et prolongé tel qu'un cancer ou une immunodéficience. Dans les cas de cachexie, la perte de poids importante est liée à une réduction tant de la masse maigre que de la masse grasse [28]. Les patientes classées dans le groupe « sarcopénie » dans notre échantillon ont donc une forte probabilité d'être avant tout cachectiques, avec évidemment une masse musculaire abaissée, mais également une masse grasse abaissée.

L'IMM est en moyenne plus élevé chez les obèses. L'explication de ce résultat est logique : rapporté à la taille, comme pour l'IMC, la quantité de masse musculaire est supérieure chez les obèses mais logiquement inférieure quand elle est rapportée au poids. En valeur absolue, les obèses ont une masse maigre et musculaire élevée, due notamment à l'augmentation de la masse maigre non musculaire liée à la masse viscérale [43]. Auyeung [66] a montré l'existence d'une association positive entre la masse musculaire et l'IMC, où les 2 augmentent en parallèle. Nous pouvons donc imaginer que l'utilisation de l'IMM pour classer ou non les patients dans le groupe « sarcopénie » a pu induire chez les obèses un large biais de classification : étant plus haut chez l'obèse, plus de patients ont été à l'excès classés « non sarcopénique ». L'utilisation de seuils spécifiquement définis selon l'IMC ou de mesures segmentaires (ne prenant pas en compte la masse musculaire viscérale) rapportées au poids sont des moyens pour limiter ce biais.

L'analyse par sexe confirme les données de la littérature : les femmes ont un poids inférieur aux hommes, ont plus de masse grasse, moins de force et un IMM inférieur aux hommes [7, 17, 42]. Dans cet échantillon, la sarcopénie selon l'IMM est présente chez 60% des patients. La faible puissance de l'échantillon explique probablement que la prévalence de la sarcopénie ne soit pas plus importante chez les femmes, par un biais de sélection, comme rapporté dans la littérature (la sarcopénie est plus fréquente et plus sévère chez la femme à tous les âges de la vie [28]).

#### **4.2.3. Caractéristiques fonctionnelles de l'échantillon à l'entrée :**

Les résultats de l'étude fonctionnelle de l'échantillon correspondent à ceux attendus et à ceux de la littérature : les patients sarcopéniques ont une force plus faible et plus souvent une vitesse de marche abaissée [7, 27, 65]. Par rapport aux publications, on constate que la proportion de patients ayant une vitesse de marche abaissée est plus importante (80%) et que les mesures de force sont plutôt basses (10kg). Cette différence peut s'expliquer par des caractéristiques initiales de population opposées à celles de notre étude : patients autonomes au domicile, non hospitalisés [60], hospitalisés mais en capacité de se déplacer [65], ou après application de critères d'exclusion sélectifs [30]. Une seule étude portant sur des sujets hospitalisés en service de médecine gériatrique aigüe retrouve des résultats similaires [33].

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les groupes « obèse » et « obèse sarcopénique », dans l'analyse des capacités fonctionnelles. Pourtant, dans sa cohorte, Huo bien montré une différence significative de force entre les obèses sarcopéniques et les obèses non sarcopéniques [65]. Cette divergence est probablement due à la faible taille de l'échantillon, qui n'a pas permis d'illustrer la diminution de qualité musculaire observée chez l'obèse sarcopénique, par le mécanisme d'infiltration adipeuse [35].

#### **4.2.4. Parcours de soins :**

Dans notre étude, aucune différence significative n'a été constatée entre les groupes, au sujet du parcours de soins.

Les patients en EHPAD sont en moyenne plus âgés. Une majorité de patients constituant l'échantillon est passé par le service des urgences.

La durée moyenne de séjour de l'échantillon est de 17,4 jours. Elle est plus importante que celle du service pour l'année 2018 (11,7 jours), et cela s'explique probablement par le fait que les séjours courts n'autorisaient pas la réalisation de deux mesures suffisamment espacées pour pouvoir observer une variation. Un des autres facteurs pouvant allonger la durée moyenne de séjour, est que les patients transférés en urgence ou décédés (40 patients décédés, 12 patients transférés) n'ont pas été pris en compte dans l'échantillon (absence de seconde mesure d'impédancemétrie).

Même si l'analyse de la durée de séjour selon la composition corporelle ne retrouve pas de différence significative, une certaine tendance se dégage : les patientes appartenant au groupe « obèses » ont en moyenne une durée de séjour plus importante que le groupe « non obèse ».

Quelques études se sont penchées sur l'association entre les variations de composition corporelle et la durée de séjour hospitalier. Kyle notamment, dans son étude cas-témoin portant sur des sujets hospitalisés d'âge inférieur à 75 ans, a montré une plus forte représentation de patients avec soit une masse grasse augmentée, soit une masse maigre diminuée, soit les deux, dans les séjours les plus longs (séjour de plus de 5 jours : OR>10 pour les patients combinant les deux anomalies) [15]. D'autres publications ont pu démontrer une association entre l'allongement des séjours hospitaliers et l'importance de la perte de poids [10, 54], la présence d'une dénutrition [62], la présence d'une obésité [4] ou une valeur de dynamométrie basse [3]. La présence d'une sarcopénie n'est pas associée dans la littérature de façon constante avec un allongement du séjour hospitalier [30, 31].

La proportion de patients institutionnalisés ou orientés en SSR à l'issue de l'épisode aigu est importante (48%). De la même façon que pour la durée de séjour, les patients décédés n'étaient pas pris en compte, et les séjours courts concernent habituellement des patients peu dépendants pouvant rentrer rapidement au domicile après la prise en charge de l'épisode aigu (ou des patients très dépendants, déjà en institution). Aucune donnée sur le parcours du patient selon sa composition corporelle n'a été trouvée dans la littérature.

Le taux de réhospitalisation est important (16.3%), avec une plus forte représentation du groupe obèse sarcopénique ( $p=0,045$ ). Il s'agit également du groupe qui présentait la plus forte perte d'autonomie à l'entrée et que l'on peut donc le supposer plus fragile et nécessitant plus rapidement une prise en charge gériatrique intra hospitalière que les autres patients. Ils présentent notamment une fragilité respiratoire statistiquement supérieure (en moyenne une plus forte comorbidité respiratoire). Pour les autres groupes moins fragiles, une prise en charge ambulatoire a peut-être été plus fréquemment possible. Gariballa a pu constater cette tendance avec une réhospitalisation à 6 mois diminuée chez les patients non sarcopéniques [31].

Chez les obèses, le risque de réadmission est plus important après une chirurgie (après ajustement, OR =1,25,  $p=0,04$ ) [67].

Il n'existe pas de donnée sur les réhospitalisations des patients âgés obèses sarcopéniques.

Les réhospitalisations précoces, à 1 mois, sont considérées par Librero comme le reflet de la prise en charge du patient, et des complications associées à l'hospitalisation [63]. Ces données seront à confirmer par une étude spécifique.

#### ***4.2.5. Modifications de la composition corporelle à l'issue de l'hospitalisation :***

L'analyse des modifications de composition corporelle a été réalisée en comparant les valeurs à l'entrée et à la sortie. Nous avons pu constater que pour 55% des patients, une perte de masse musculaire a été constatée. Sa variation est étroitement corrélée à celle de l'hydratation. Ce résultat est attendu car selon la modélisation physiologique, la masse maigre contenant la masse musculaire est le compartiment qui contient toute l'eau corporelle. Une variation de l'un entrainera obligatoirement une variation de l'autre.

Aucune des données de suivi de composition corporelle n'ont montré de différence significative entre les groupes.

Une perte de poids moyenne de 1.6kg a été constatée. Aucune différence significative n'a été constatée mais une tendance est néanmoins observée : ce sont les obèses qui perdent le plus de poids. Dans la littérature en cas de perte de poids, il a été observé une diminution de l'IMC, de la masse grasse totale, de la masse musculaire totale [20]. Aucun lien entre la perte de poids et la perte d'autonomie n'avait été retrouvé. La perte de masse maigre était le seul à avoir un impact sur l'autonomie (autres compartiments, corporel, âge, sexe, autonomie initiale, capacités fonctionnelles non significatifs).

Après régression logistique, seuls les patients ayant perdu de la masse musculaire appendiculaire ou du membre inférieur avaient une augmentation de leur dépendance. La perte totale de masse musculaire, la perte de MG, la modification de la circonférence abdominale, la composition corporelle initiale, l'âge ou les capacités fonctionnelles initiales n'ont pas montré de lien avec la probabilité d'une aggravation de la dépendance.

25% des patients avaient perdu du poids pendant la période de suivi. La perte de poids pendant le séjour est également plus fréquente chez les patients non obèses (OR 3,8 pour les deux anomalies et OR 7,5 pour les patients avec une masse maigre diminuée). Cette différence nette entre ces deux catégories peut faire suspecter un éventuel rôle protecteur d'une masse grasse augmentée sur la perte de poids pendant un séjour hospitalier [15].

Aucune différence significative n'a été constatée entre les hommes et les femmes, concernant la perte de masse musculaire. La littérature accepte pourtant largement une

perte supérieure chez les hommes. Une des explications possibles est le faible effectif de cet échantillon.

### 4.3. Implications :

Nous avons pu constater une association significative entre la présence d'une obésité sarcopénique et une perte d'autonomie à l'entrée de l'hospitalisation supérieure aux autres groupes de composition corporelle.

L'analyse de l'évolution de cette autonomie n'a pas retrouvé de groupe pour qui, à l'issue de l'hospitalisation, était vue une diminution.

Les observations de cette étude nous permettent d'identifier un phénotype très fragile, qui à l'occasion d'un épisode aigu et qui plus est une hospitalisation, présente un risque majeur de déclin fonctionnel. Une prise en charge de rééducation intensive doit pouvoir leur être proposée.

Il s'agit d'un sujet original, peu étudié. Des études supplémentaires sont nécessaires, notamment avec l'utilisation d'un critère composite, sur le patient âgé obèse sarcopénique, pour étudier l'impact des prises en charge thérapeutiques adaptées.

## 5. Ouverture

### 5.1. Autres méthodes de diagnostic de la sarcopénie et de l'obésité sarcopénique :

Le diagnostic de la sarcopénie, qui plus est chez la personne obèse, est rendu complexe par une longue période pré-clinique silencieuse, masquée par l'augmentation en parallèle de la masse grasse. Les recherches actuelles ont pour but de l'identifier avant le stade à partir duquel elle devient pathologique et entraîne alors une dépendance. Plusieurs méthodes de repérage sont à l'étude ou en cours de validation.

Un des axes prometteur est l'imagerie. Par l'augmentation du nombre de scanners abdominaux réalisés, le radiologue dispose d'informations sur la composition corporelle, actuellement très sous utilisées. L'imagerie est souvent effectuée à visée diagnostique, l'analyse de ces données morphologiques opportunistes n'est pas une priorité.

Elles peuvent également apporter des informations additionnelles voire pronostiques. Une revue de la littérature a proposé des seuils diagnostiques pour l'ostéoporose, l'obésité abdominale et la sarcopénie, basée sur l'analyse de coupes scanographiques. Une automatisation et un rendu systématique sont même possibles par ajout d'un programme sur le logiciel métier OsiriX [68].

Des nouvelles techniques de caractérisation de l'infiltration adipeuse sont également en cours de développement. Les méthodes échographiques sont peu utilisées et nécessitent encore une uniformisation des pratiques (zone de mesure, type de sonde). Se développent des méthodes scanographiques prometteuses identifiant notamment l'« intermuscular adipose tissue » ou IMAT, au moyen de séquences haute définition permettant des reconstructions précises. L'irradiation induite par ces séquences ainsi que leur coût limite pour l'instant leur utilisation hors recherche [22]. L'étude de la qualité musculaire et de l'infiltration adipeuse est ainsi au centre des recherches actuelles. Plusieurs études ont confirmé un lien fort entre infiltration musculaire lipidique quel que soit l'IMC et la baisse des capacités fonctionnelles [11, 13, 24].

Un des autres axes est l'analyse biologique. La recherche de bio-marqueurs spécifiques de la sarcopénie reste pour l'instant infructueuse. Seuls des stimulateurs de croissance musculaire (BMPs, BDNF et FST) et des inhibiteurs (TGF- $\beta$ , Myostatine, Activins A et B, GDF-15) ont été identifiés [69].

Une fois que ces méthodes d'identifications précliniques seront validées et uniformisées, l'étude des traitements et/ou des mesures préventives sera facilitée.

## **5.2. Dépistage de la dénutrition par mesure de l'angle de phase :**

Il existe une vraie promotion du dépistage de la dénutrition chez la personne âgée. Elle est présente chez 4 à 10% des personnes vivant au domicile, 15 à 38% en institution et 30 à 70% parmi les patients hospitalisés. Elle a même fait l'objet d'un Programme National Nutrition Santé en 2007 et de Recommandations HAS [37]. Sa présence est fortement associée à l'augmentation de la mortalité par l'augmentation des risques d'infection, de chutes, d'escarres et de la dépendance et sur la qualité de vie entraînant un coût majeur en termes de santé publique.

On connaît les limites de l'évaluation nutritionnelle réalisée chez le patient hospitalisé (échelle MNA longue, albuminémie d'interprétation difficile). Une méthode rapide et non invasive pour aider au diagnostic de la dénutrition, en cas de doute, est d'un intérêt clinique certain.

La bioimpédance par l'analyse de l'"angle de phase" (ou son équivalent vectoriel) a récemment été au centre de quelques publications (Figure 3). Les premières données semblent l'associer à la force musculaire estimée par le dynamomètre [70]. Une étude portant sur des sujets âgés hospitalisés a constaté un risque de malnutrition en cas de valeurs d'angle de phase plus faible ( $p = 0,003$ ). L'analyse de la courbe ROC a suggéré que le seuil optimal de l'angle de phase pour le risque de malnutrition était de  $4,7^\circ$  avec une sensibilité de 79,6 %, une spécificité de 64,6 %, une valeur prédictive positive de 73,9 % et une valeur prédictive négative de 73,9 % [71].

L'avantage de ces données brutes, simplement mesurées et non calculées, réduit sensiblement le risque de biais de mesure : elles ne nécessitent pas d'adaptation en cas de population spécifique, ou en cas de situation aiguë.

## **5.3. Utilisation de la sarcopénie en tant que facteur pronostique :**

Avec le développement de l'onco-gériatrie, la recherche de facteurs pronostiques performants dans les prises en charge oncologiques chirurgicales ou médicales est à l'origine de nombreuses études.

La présence d'une sarcopénie est en effet associée à un moins bon pronostic dans la prise en charge des tumeurs solides, (méta-analyse Shachar), et prédit de façon indépendante la morbidité à 30 jours et l'hospitalisation prolongée (étude PACE (Preopérative Assessment of Cancer Elderly)). La tolérance aux traitements anticancéreux est également

impactée par la présence d'une sarcopénie. Les nouvelles recommandations de l'« European Society for Clinical Nutrition and Metabolism » (ESPEN) proposent des stratégies spécifiques de prise en charge de la dénutrition et la sarcopénie chez ces patients [62]. Une étude multicentrique française SAMPHYR-vessie est actuellement en cours. Elle compare 2 groupes de patients « sarcopéniques » et « non sarcopénique » sur la survenue éventuelle de complications gériatriques à 6 mois, et sur la morbi mortalité post-opératoire à 30 jours dans les suites d'une cystectomie, chez des patients âgés atteints de carcinome de la vessie [72, 73].

Pourtant, la recherche de la sarcopénie ne fait pas encore partie de l'examen systématique lors d'une consultation d'onco-gériatrie. Certaines similitudes avec l'évaluation globale sont néanmoins à noter. L'évaluation des performances physiques est déjà un des items testés, par le biais de la réalisation d'un appui monopodal, d'un TUG ou d'une épreuve de Tinetti statique et dynamique. Une recherche de sarcopénie, par mesure de masse musculaire, à l'aide de matériel d'impédancemétrie portatif et simple d'utilisation, et/ou mesure de force musculaire pourrait permettre d'optimiser la prise en charge.

Nous pouvons même imaginer une estimation de la masse musculaire par morphométrie (analyse corporelle sur coupes abdominales de scanner). Un scanner thoraco-abdomino-pelvien est en effet réalisé de façon quasi systématique pour le bilan d'extension d'une néoplasie.

La sarcopénie, déterminée par la surface du muscle psoas, a été associée à la survenue de complications (mortalité à 30 jours, mortalité à un an, durée d'hospitalisation allongée, survenue d'un AVC, réhospitalisation rapide dans les 30 jours après la sortie) après un TAVI (OR 3,19, intervalle de confiance [1,30 - 7,83],  $p = 0,012$ ) [74].

La recherche systématique d'une sarcopénie pourra être incluse dans ces évaluations pré-thérapeutiques en tant que facteur pronostique si les données de la littérature à venir s'accordent largement.

#### **5.4. Sarcopénie et Ostéoporose :**

Les recommandations de prise en charge de l'ostéoporose ont récemment évolué, avec des indications de réalisation d'une ostéodensitométrie plus larges qu'auparavant [75]. C'est la même technique qui est utilisée pour l'évaluation de la composition corporelle par

DEXA. Il s'agit également d'une banque de données potentielle pouvant renseigner sur la composition corporelle du sujet.

La diminution de la densité minérale osseuse entraînant une augmentation de l'ostéoporose avec l'âge est une certitude. On peut dresser un parallèle entre l'évolution de la masse osseuse et de la masse musculaire. Une étude de Waters [44] a étudié la prévalence de l'obésité sarcopénique et de l'ostéoporose dans une population de personnes âgées chuteuses originaires de Nouvelle Zélande. 16% présentaient une obésité sarcopénique et 44% rapportaient un antécédent de fracture à l'âge adulte. Dans cet échantillon, 38% avaient une ostéoporose radiologique.

Les groupes sarcopéniques et obèses sarcopéniques étaient plus fréquemment ostéoporotiques et moins performants sur le plan moteur. On peut donc supposer que le groupe sarcopénique présentait un risque important de fracture ostéoporotique. Ces résultats sont en faveur du développement d'interventions ciblées selon le type de phénotype de composition corporelle [44]. Une étude sur l'analyse de la composition corporelle sur des coupes lombaires d'ostéodensitométrie serait intéressante, afin de pouvoir au moyen d'un seul examen, bénéficier de données osseuses et musculaires. Les patients ostéoporotiques sont souvent sarcopéniques et une intervention conjointe semble inévitable.

## 6. Conclusion

La filière gériatrique se voit confrontée à des prises en charges de plus en plus complexes. Dans cette étude, nous avons identifié un phénotype de composition corporelle, l'obésité sarcopénique, à risque majeur de perte d'autonomie, à l'occasion d'une hospitalisation.

La prévalence de ce phénotype tend à augmenter dans la population générale, à cause du vieillissement de la population et de l'augmentation de la fréquence de l'obésité chez les personnes âgées.

Dans cette étude, les obèses sarcopéniques représentent 5% de l'échantillon.

Ces patients sont également plus souvent réhospitalisés de façon précoce. L'identification à l'entrée d'une hospitalisation, de ces patients à risque, pourrait permettre une prise en charge adaptée. Une attention toute particulière devra être portée pour obtenir une stabilité clinique et une récupération fonctionnelle maximale.

A l'issue de ce travail, l'étude de la qualité musculaire semble être plus pertinente et tout particulièrement chez les patients obèses, où l'infiltration adipeuse altère grandement la fonction.

L'impédancemétrie, par son caractère portatif, nous semble particulièrement adapté pour l'étude de cette population. Son utilisation peut même s'étendre à la recherche de facteurs de mauvais pronostic dans les évaluations pré-thérapeutiques pour lesquelles nous sommes de plus en plus sollicités.

## Bibliographie

1. Domergue H. *Posturographie et risque de chute chez la personne âgée et diabétique*. Université de Bordeaux; 2017.
2. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. *Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus*. *Journal of the American Medical Directors Association*. juill 2011;12(6):403-9.
3. Cruz-Jentoft, Alfonso J., et al. « *Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis* ». *Age and Ageing*, vol. 48, no 1, janvier 2019, p. 16-31.
4. Schlienger J-L, Luca F, Pradignac A. *Particularités de l'obésité chez la personne âgée*. *Médecine des Maladies Métaboliques*. sept 2009;3(4):375-9.
5. Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S. *Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society*. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1 nov 2005;82(5):923-34.
6. Haute Autorité de Santé. *Prévenir la dépendance iatrogène liée à l'hospitalisation chez les personnes âgées*. (consultée le 15/09/2019). [En ligne]. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-10/prevenir\\_la\\_dependance\\_iatrogene\\_liee\\_a\\_lhospitalisation\\_chez\\_les\\_personnes\\_agees\\_-\\_fiche\\_points\\_cles.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-10/prevenir_la_dependance_iatrogene_liee_a_lhospitalisation_chez_les_personnes_agees_-_fiche_points_cles.pdf)
7. Chaffal P. *Composition corporelle et force musculaire des personnes de plus de 65 ans en médecine générale*. Université Claude Bernard - Lyon 1; 2014.
8. Florent Guerville. *Composition corporelle estimée par bio-impédancemétrie spectroscopique au cours de la maladie rénale chronique stade 3 à 5*. *Médecine humaine et pathologie*. 2013. dumas-00968205
9. M.V. Moreno. *Etude de la composition corporelle par impédancemétrie sur des adultes et des enfants sains et pathologiques*. *Sciences de l'ingénieur [physics]*. Université de Technologie de Compiègne, 2007. Français. fftel-00282690f
10. Sergi G, De Rui M, Stubbs B, Veronese N, Manzato E. *Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons*. *Aging Clin Exp Res*. août 2017;29(4):591-7.
11. Sénéchal M, Dionne IJ, Brochu M. *Dynapenic Abdominal Obesity and Metabolic Risk Factors in Adults 50 Years of Age and Older*. *Journal of Aging and Health*. août 2012;24(5):812-26.
12. Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. *Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes*. *CIA*. mai 2018;Volume 13:913-27.
13. Siervo M, Stephan BCM, Nasti G, Colantuoni A. *Ageing, adiposity indexes and low muscle mass in a clinical sample of overweight and obese women*. *Obesity Research & Clinical Practice*. janv 2012;6(1):e63-70.
14. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. *Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability*. *Journal of the American Geriatrics Society*. mai 2002;50(5):889-96.
15. Kyle UG, Unger P, Dupertuis YM, Karsegard VL, Genton L, Pichard C. *Body composition in 995 acutely ill or chronically ill patients at hospital admission: a controlled population study*. *J Am Diet Assoc*. juill 2002;102(7):944-55.
16. Institut national de la statistique et des études économiques. *Estimation de la population au 1<sup>er</sup> janvier 2019*. (consultée le 15/09/2019). [En ligne]. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198>
17. Tengvall M, Ellegård L, Malmros V, Bosaeus N, Lissner L, Bosaeus I. *Body composition in the elderly: Reference values and bioelectrical impedance spectroscopy to predict total body skeletal muscle mass*. *Clinical Nutrition*. févr 2009;28(1):52-8.
18. Bosaeus, Ingvar, et al. « *Skeletal Muscle Mass in Hospitalized Elderly Patients: Comparison of Measurements by Single-Frequency BIA and DXA* ». *Clinical Nutrition*, vol. 33, no 3, juin 2014, p. 426-31.
19. Bedogni G, Pietrobelli A, Heymsfield SB, Borghi A, Manzieri AM, Morini P, et al. *Is Body Mass Index a Measure of Adiposity in Elderly Women?* *Obesity Research*. janv 2001;9(1):17-20.
20. Fantin, F., et al. « *Longitudinal Body Composition Changes in Old Men and Women: Interrelationships With Worsening Disability* ». *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, vol. 62, no 12, décembre 2007, p. 1375-81.

21. Ishii, Shinya, et al. « Development of a Simple Screening Test for Sarcopenia in Older Adults: Sarcopenia Screening ». *Geriatrics & Gerontology International*, vol. 14, février 2014, p. 93-101.
22. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Lu J, Jia G, Zheng J. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *Proc Nutr Soc.* nov 2015;74(4):355-66.
23. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* sept 2008;12(7):433-50.
24. Yang YX, Chong MS, Lim WS, Tay L, Yew S, Yeo A, et al. Validity of estimating muscle and fat volume from a single MRI section in older adults with sarcopenia and sarcopenic obesity. *Clinical Radiology.* mai 2017;72(5):427.e9-427.e14.
25. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:1602-1609.
26. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, But Not Muscle Mass, Is Associated With Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 1 janv 2006;61(1):72-7.
27. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, van Kan GA, Janssen I, Morley JE, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 1 juin 2009;89(6):1895-900.
28. Michel J-P, Lang PO, Cruz-Jentoft AJ. Sarcopénie : nouveau thème d'actualité en gériatrie. *Revue Médicale Suisse* 2009. 5:2200-4.
29. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol.* août 2000;89(2):465-471
30. Cerri, Anna Paola, et al. « Sarcopenia and Malnutrition in Acutely Ill Hospitalized Elderly: Prevalence and Outcomes ». *Clinical Nutrition*, vol. 34, no 4, août 2015, p. 745-51.
31. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: Prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clinical Nutrition.* oct 2013;32(5):772-6.
32. Fantin F, Di Francesco V, Fontana G, Zivelonghi A, Bissoli L, Zoico E, et al. Longitudinal body composition changes in old men and women: interrelationships with worsening disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* déc 2007;62(12):1375-81.
33. Rossi AP, Fantin F, Micciolo R, Bertocchi M, Bertassello P, Zanandrea V, et al. Identifying Sarcopenia in Acute Care Setting Patients. *Journal of the American Medical Directors Association.* avr 2014;15(4):303.e7-303.e12.
34. Cosquéric G, Sebag A, Ducolombier C, Thomas C, Piette F, Weill-Engerer S. Sarcopenia is predictive of nosocomial infection in care of the elderly. *Br J Nutr.* nov 2006;96(5):895-901.
35. Cauley, Jane A. « An Overview of Sarcopenic Obesity ». *Journal of Clinical Densitometry*, vol. 18, no 4, octobre 2015, p. 499-505.
36. Constances, UMS 11 : Cohortes épidémiologiques en population. (page consultée le 15/04/2019). [En ligne]. <http://www.constances.fr/>
37. Haute Autorité de Santé. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée. (consultée le 15/09/2019). [En ligne]. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/synthese\\_denutrition\\_personnes\\_agees.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/synthese_denutrition_personnes_agees.pdf)
38. Boirie, Y., Farigon, N., Miolanne, M., Montel, F., Lahaye, C., Guillet, C., & Walrand, S. (2016). L'obésité sarcopénique : causes et conséquences. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 51(3), 132-138.
39. Martin Du Pan RC, Golay A. Le paradoxe de l'obésité. *Revue Médicale Suisse* 2014. 10:1413-7.
40. Landi F. Body Mass Index and Mortality Among Hospitalized Patients. *Arch Intern Med.* 25 sept 2000;160(17):2641.
41. Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Newman AB, Nevitt M, Rubin SM, et al. Muscle Mass, Muscle Strength, and Muscle Fat Infiltration as Predictors of Incident Mobility Limitations in Well-Functioning Older Persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 1 mars 2005;60(3):324-33.

42. Health AgingBody Composition Study, Delmonico MJ, Harris TB, Visser M, Park SW, Conroy MB, et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1 déc 2009;90(6):1579-85.
43. Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di Francesco V. Sarcopenic obesity: A new category of obesity in the elderly. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. juin 2008;18(5):388-95.
44. Waters, D. L., et al. « Osteoporosis and Gait and Balance Disturbances in Older Sarcopenic Obese New Zealanders ». *Osteoporosis International*, vol. 21, no 2, février 2010, p. 351-57.
45. Rossi AP, Fantin F, Caliarì C, Zoico E, Mazzali G, Zanardo M, et al. Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. *Clinical Nutrition*. févr 2016;35(1):199-204.
46. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *The Journals of Gerontology: Series A*. mai 2014;69(5):547-58.
47. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences: *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. nov 2008;11(6):693-700.
48. Van Aller C, Lara J, Stephan BCM, Donini LM, Heymsfield S, Katzmarzyk PT, et al. Sarcopenic obesity and overall mortality: Results from the application of novel models of body composition phenotypes to the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004. *Clinical Nutrition*. févr 2019;38(1):264-70.
49. Ochi M, Tabara Y, Kido T, Uetani E, Ochi N, Igase M, et al. Quadriceps sarcopenia and visceral obesity are risk factors for postural instability in the middle-aged to elderly population: Sarcopenia obesity in postural instability. *Geriatrics & Gerontology International*. 19 févr 2010;10(3):233-43.
50. Batsis JA, Mackenzie TA, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenic obesity, and functional impairments in older adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2004. *Nutrition Research*. déc 2015;35(12):1031-9.
51. Cesari M, Rolland Y, Abellan Van Kan G, Bandinelli S, Vellas B, Ferrucci L, et al. Sarcopenia-Related Parameters and Incident Disability in Older Persons: Results From the "Invecchiare in Chianti" Study. *The Journals of Gerontology: Series A*. avr 2015;70(4):457-63.
52. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1 oct 2006;61(10):1059-64.
53. Sánchez-Rodríguez D, Annweiler C, Ronquillo-Moreno N, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Duran X, et al. Prognostic Value of the ESPEN Consensus and Guidelines for Malnutrition: Prediction of Post-Discharge Clinical Outcomes in Older Inpatients. *Nutrition in Clinical Practice*. avr 2019;34(2):304-12.
54. Kyle UG, Pirlich M, Lochs H, Schuetz T, Pichard C. Increased length of hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. *Clinical Nutrition*. févr 2005;24(1):133-42.
55. Sartorio A, Malavolti M, Agosti F, Marinone PG, Caiti O, Battistini N, et al. Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*. févr 2005;59(2):155-60.
56. Gagliardi C, Corsonello A, Di Rosa M, Fabbietti P, Cherubini A, Mercante O, et al. Preadmission Functional Decline Predicts Functional Improvement Among Older Patients Admitted to Acute Care Hospital. *The Journals of Gerontology: Series A*. 11 sept 2018;73(10):1363-9.
57. Mercante O, Gagliardi C, Spazzafumo L, Gaspari A, David S, Cingolani D, et al. Loss of autonomy of hospitalized elderly patients: does hospitalization increase disability? *Eur J Phys Rehabil Med*. déc 2014;50(6):703-8.
58. Roubenoff R. Sarcopenic Obesity: The Confluence of Two Epidemics. *Obesity Research*. juin 2004;12(6):887-8.
59. Prado CMM, Wells JCK, Smith SR, Stephan BCM, Siervo M. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. *Clinical Nutrition*. oct 2012;31(5):583-601.
60. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Rivière D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. août 2003;51(8):1120-4.

61. Ritt M, Ritt J, Sieber C, Gaßmann K. Comparing the predictive accuracy of frailty, comorbidity, and disability for mortality: a 1-year follow-up in patients hospitalized in geriatric wards. *Clinical Interventions in Aging*. févr 2017;Volume 12:293-304.
62. Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Annweiler C, Ronquillo-Moreno N, Tortosa A, Vázquez-Ibar O, et al. Malnutrition in postacute geriatric care: Basic ESPEN diagnosis and etiology based diagnoses analyzed by length of stay, in-hospital mortality, and functional rehabilitation indexes. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. nov 2017;73:169-76.
63. Librero J, Peiró S, Ordiñana R. Chronic Comorbidity and Outcomes of Hospital Care. *Journal of Clinical Epidemiology*. mars 1999;52(3):171-9.
64. Harboun M, Ankri J. [Comorbidity indexes: review of the literature and application to studies of elderly population]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. juin 2001;49(3):287-98.
65. Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Gunawardene P, et al. Phenotype of sarcopenic obesity in older individuals with a history of falling. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. juill 2016;65:255-9.
66. Auyeung, Tung Wai, et al. « Adiposity to Muscle Ratio Predicts Incident Physical Limitation in a Cohort of 3,153 Older Adults—an Alternative Measurement of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity ». *AGE*, vol. 35, no 4, août 2013, p. 1377-85.
67. Reinke CE, Kelz RR, Zubizarreta JR, Mi L, Saynisch P, Kyle FA, et al. Obesity and readmission in elderly surgical patients. *Surgery*. sept 2012;152(3):355-62.
68. Murray TÉ, Williams D, Lee MJ. Osteoporosis, obesity, and sarcopenia on abdominal CT: a review of epidemiology, diagnostic criteria, and management strategies for the reporting radiologist. *Abdom Radiol*. sept 2017;42(9):2376-86.
69. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenia – The search for emerging biomarkers. *Ageing Research Reviews*. juill 2015;22:58-71.
70. Norman K, Pirlich M, Sorensen J, Christensen P, Kemps M, Schütz T, et al. Bioimpedance vector analysis as a measure of muscle function. *Clinical Nutrition*. févr 2009;28(1):78-82.
71. Varan HD, Bolayir B, Kara O, Arik G, Kizilarlanoglu MC, Kilic MK, et al. Phase angle assessment by bioelectrical impedance analysis and its predictive value for malnutrition risk in hospitalized geriatric patients. *Aging Clin Exp Res*. déc 2016;28(6):1121-6.
72. Sarcopénie, mobilité, activité physique et risque opératoire de cystectomies pour cancers de vessie chez les personnes âgées. B. Beauplet, A. Desvergée, C. Chavoix, ML. Bocca, E. Oellers, X. Tillou.
73. Aurita Zraik. Sarcopénie et nutrition : quels enjeux en oncologie ? *Sciences pharmaceutiques*. 2019. dumas-02157721
74. Garg L, Agrawal S, Pew T, Hanzel GS, Abbas AE, Gallagher MJ, et al. Psoas Muscle Area as a Predictor of Outcomes in Transcatheter Aortic Valve Implantation. *The American Journal of Cardiology*. févr 2017;119(3):457-60.
75. Blanchet H. Evaluation à un an de la prise en charge thérapeutique de l'ostéoporose post ménopausique par le médecin généraliste chez des patientes de plus de 75 ans hospitalisées pour fracture (s) ostéoporotique (s) sévère (s) à l'hôpital de Pau entre le 01/12/2014 et le 01/03/2015. Université de Bordeaux

## Annexes :

### 1. Principe physique de l'impédancemétrie :

L'impédancemétrie Z se définit comme la résistance d'un tissu biologique au passage d'un courant électrique alternatif. Elle est égale au rapport d'une tension U mesurée entre deux points au contact du tissu sur l'intensité I du courant appliqué à ce tissu :

$$Z=U/I$$

La faible intensité de ce courant rend l'examen indolore et sans danger.

Traversé par un courant alternatif, le tissu biologique offre deux types de réactions : la réactance X, capacitive, qui dépend des membranes cellulaires, et la résistance R, qui dépend des fluides intra et extra-cellulaires. L'impédance correspond à la combinaison des deux selon la formule :

$$Z^2 = R^2 + X^2.$$

La résistance R d'un matériau conducteur homogène de section uniforme est proportionnelle à sa longueur L et inversement proportionnelle à sa surface de section A.

D'où :

$$R = \rho L/A = \rho L^2/V$$

Où le Volume  $V = L \times A$  et  $\rho$  est la résistivité.

Une relation peut donc être établie entre le quotient d'impédance ( $L^2/R$ ) et le volume d'eau, qui contient les électrolytes et conduit le courant électrique, qui peut s'écrire :

$$V = \rho L^2/R.$$

La taille T étant plus facile à mesurer que la longueur conductive (du poignet à la cheville), la relation est établie entre V et  $T^2/R$ . un coefficient approprié doit être appliqué du fait de l'assimilation du corps à une série de cylindres, contribuant à R en fonction de leur forme. Les erreurs peuvent provenir de variations de la résistivité, du rapport L/T ou de la forme du corps.

## 2. Grille ADL utilisée dans cette étude :

<b>ECHELLE A.D.L</b>		Nom .....
		Prénom .....
		Date .....
		Score .....
<b>Hygiène Corporelle</b>	Autonome Aide partielle Dépendant	1 ½ 0
<b>Habillage</b>	Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage  Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage mais besoin d'aide pour se chauffer.  Dépendant	1  ½  0
<b>Aller aux toilettes</b>	Autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite.  Doit être accompagné ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller.  Ne peut aller aux toilettes seul	1  ½  0
<b>Locomotion</b>	Autonomie  A besoin d'aide (cane, déambulateur, accompagnant)  Grabataire	1  ½  0
<b>Contenance</b>	Continent  Incontinence occasionnelle  Incontinent	1  ½  0
<b>Repas</b>	Se sert et mange seul  Aide pour se servir, couper le viande ou peler un fruit  Dépendant	1  ½  0

Total =        /6

### **3. Caractéristiques du Z-MétriX**

#### **a. Compartiments hydriques :**

La mesure du volume extra-cellulaire (VEC) repose sur les équations classiques utilisées en impédancemétrie. Pour la mesure du volume d'eau totale, une équation propre au Z-MétriX est utilisée. Elle a été développée à partir de mesures effectuées chez des sujets sains, avec comme méthode de référence la DEXA.

Les résultats ont été comparés à celles obtenues par un autre impédancemètre, le Xitron, lui-même validé par rapport à une méthode de référence de dilution isotopique. En population saine, la variabilité en population saine pour un même patient était de 0,23% pour le VEC et 0,44% pour le volume total, en faisant une technique reproductible.

#### **b. Compartiments tissulaires :**

La masse grasse, la masse maigre et le contenu minéral osseux sont estimées à partir d'équations de régression multi-variables, indépendantes pour chaque compartiment, et développées en population saine avec des mesures de référence par DEXA. Ces équations ne sont pas publiées. La variabilité pour ces différentes mesures était de 0,63% pour la masse grasse, 0,54% pour la masse maigre et 0,47% pour le contenu minéral osseux.

#### 4. CIRS-G :

(téléchargeable sur le site de la SOFOG) :



#### CIRS - Cumulative Illness Rating Scale

<b>Nom du patient / numéro d'identification du cas (FID) / code-barre:</b>	<b>Date du relevé:</b> _____ . _____ . _____
--	---

A partir de l'examen du patient et du dossier, évaluez s'il existe une atteinte organique, des troubles fonctionnels et une limitation des activités. Procédez en vous basant sur la description des critères de classement spécifiques au système d'organe dans le manuel CIRS ([www.anq.ch](http://www.anq.ch)).

##### Description des scores

0. **Aucun problème:** Aucune pathologie n'affecte ce système ou problèmes médicaux antérieurs sans importance clinique
1. **Problème léger:** Problème actuel léger ou problème antérieur important
2. **Problème modéré:** Atteinte ou morbidité modéré/e et/ou nécessitant un traitement (de première ligne).
3. **Problème sévère:** Pathologie sévère et/ou atteinte constante et invalidante et/ou maîtrise des problèmes chroniques difficile (schéma thérapeutique complexe).
4. **Problème très grave:** Pathologie extrêmement sévère et/ou traitement immédiat requis et/ou défaillance d'un organe et /ou incapacité fonctionnelle grave.

Système d'organes	Score				
	aucun problème	léger problème	problème modéré	problème sévère	problème très grave
1. Cardiaque (cœur uniquement) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2. Hypertension artérielle (score basé sur la sévérité; les lésions organiques sont cotées séparément) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3. Vasculo-hématopoïétique (sang, vaisseaux sanguins et cellules sanguines, moelle osseuse, rate, ganglions).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4. Appareil respiratoire (poumons, bronches, trachée sous le larynx) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5. Ophtalmologique et ORL (yeux, oreilles, nez, pharynx, larynx).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6. Appareil gastro-intestinal supérieur (oesophage, estomac et duodénum; pancréas; hors diabète).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7. Appareil gastro-intestinal inférieur (intestins, hernies).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8. Hépatique (foie et voies biliaires) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
9. Rénal (uniquement les reins) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10. Appareil génito-urinaire (uretères, vessie, urètre, prostate, appareil génital) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11. Téguments musculo-squelettiques (muscles, os, peau).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
12. Nerveux central et périphérique (cerveau, moelle épinière, nerfs; hors démence) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
13. Endocrino-métabolique (y compris diabète, thyroïde ; seins ; infections systémiques ; intoxications) .....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
14. Troubles psychiatriques / comportementaux (y compris démence, dépression, anxiété, agitation/délire, psychose).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

## 5. Abaques fournies par Réseau de Nutrition des personnes âgées en Limousin :

(disponible sur <http://www.sante-limousin.fr/public/reseaux-de-sante/linut-1/outils>)

Age	Hommes									Femmes								
	60	65	70	75	80	85	90	95	100	60	65	70	75	80	85	90	95	100
41	145	144	144	144	144	144	143	143	143	146	144	144	142	141	140	138	137	136
42	147	146	146	146	146	146	145	145	145	147	46	146	144	143	141	140	139	138
43	149	148	148	148	148	148	147	147	147	149	148	148	146	144	143	142	141	140
44	151	150	150	150	150	150	149	149	149	151	150	150	147	146	145	144	143	141
45	153	152	152	152	152	152	151	151	151	153	152	152	149	148	147	146	144	143
46	155	155	154	154	154	154	154	153	153	155	153	153	151	150	149	147	146	145
47	157	157	156	156	156	156	156	155	155	156	155	155	153	152	150	149	148	147
48	159	159	158	158	158	158	158	157	157	158	157	157	155	154	152	151	150	149
49	161	161	160	160	160	160	160	159	159	160	159	159	157	155	154	153	152	150
50	163	163	162	162	162	162	162	161	161	162	161	161	158	157	156	155	154	152
51	165	165	164	164	164	164	164	163	163	164	163	163	160	159	158	157	155	154
52	167	167	166	166	166	166	166	165	165	166	164	164	162	161	160	158	157	156
53	169	169	168	168	168	168	168	167	167	167	166	166	164	163	161	160	159	158
54	171	171	170	170	170	170	170	169	169	169	168	168	166	165	163	162	161	160
55	173	173	172	172	172	172	172	171	171	171	170	170	168	166	165	164	163	162
56	175	175	175	174	174	174	174	174	173	173	172	172	169	168	167	166	165	163
57	177	177	177	176	176	176	176	176	175	175	174	174	171	170	169	168	167	165
58	179	179	179	178	178	178	178	178	177	177	175	175	173	172	171	169	168	167
59	181	181	181	180	180	180	180	180	179	178	177	177	175	174	172	171	170	169
60	183	183	183	182	182	182	182	182	181	180	179	179	177	175	174	173	172	171
61	185	185	185	184	184	184	184	184	183	182	181	181	179	177	176	175	174	173
62	187	187	187	186	186	186	186	186	185	184	183	183	180	179	178	177	176	174
63	189	189	189	188	188	188	188	188	187	186	185	184	182	181	180	179	177	176
64	191	191	191	190	190	190	190	190	189	188	186	186	184	183	181	180	180	178
65	193	193	193	192	192	192	192	192	192	189	188	188	186	185	183	182	181	180

## 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 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.

## Résumé

**Introduction :** Le vieillissement musculaire physiologique et l'augmentation de la prévalence de l'obésité dans la population gériatrique, font émerger un nouveau domaine de recherche : l'obésité sarcopénique. Dans des cohortes prospectives de sujets non hospitalisés, elle est associée à un risque accru de développer une limitation physique. Un des épisodes aigus à risque de perte d'autonomie est l'hospitalisation. L'impact de l'obésité sarcopénique pendant cet épisode est mal connu.

**Objectif :** Analyser l'évolution de l'autonomie pendant une hospitalisation en court séjour gériatrique, afin de rechercher un lien entre la présence d'une obésité sarcopénique et une perte d'autonomie majorée. Les réhospitalisations précoces, la durée de séjour et les modifications de composition corporelle pendant l'hospitalisation ont également été analysées.

**Matériel et méthode :** Etude de cohorte monocentrique descriptive rétrospective réalisée dans un service de court séjour gériatrique de l'hôpital de Pau. La sarcopénie est diagnostiquée à l'aide de l'algorithme de l'European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), au moyen d'un impédancemètre. Un IMC  $\geq 30$  est utilisé pour affirmer la présence d'une obésité. L'autonomie est cotée sur 6 selon l'échelle de Katz.

**Résultats :** 92 patients ont été inclus. Une obésité sarcopénique a été diagnostiquée dans 5,43% des cas, une sarcopénie et une obésité respectivement pour 60% et 21% des patients. La plus grande variation d'autonomie pendant l'hospitalisation a été constatée chez les patients obèses sarcopéniques (variation moyenne de 2 points sur 6,  $p=0,046$ ). Un total de 15 réhospitalisations à 1 mois a été dénombré, avec le taux le plus élevé pour les obèses sarcopéniques (60% pour 16% à l'échelle de l'échantillon) ( $p=0,045$ ). La durée moyenne de séjour est de 17,4 jours. En moyenne, la perte de poids pendant l'hospitalisation a été de 1.6kg, mais chez les obèses, elle est plus importante (3kg).

**Conclusion :** La sarcopénie est fréquente chez les patients hospitalisés en gériatrie et en cas d'association avec l'obésité, on observe une plus grande variation d'autonomie et de réhospitalisations.

**Mots clés :** Obésité sarcopénique, autonomie, gériatrie, hospitalisation

## Abstract

**Introduction:** Muscle aging and the increased prevalence of obesity in the geriatric population create a new area of research: sarcopenic obesity. In prospective cohorts of non-hospitalized subjects, it is associated with an increased risk of developing physical limitation. Hospitalization is well known event at risk of loss of independence. The impact of sarcopenic obesity during this episode is not known yet.

**Objective:** Analyze the evolution of autonomy during a hospitalization in an acute geriatric ward, looking for a link between the presence of sarcopenic obesity and an increased loss of autonomy. Early readmission, length of stay and changes in body composition during hospitalization were also examined.

**Materials and Methods:** Retrospective descriptive monocentric cohort study carried out in an acute geriatric ward of the Pau hospital. Sarcopenia is diagnosed using the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm by an impedancemeter. A BMI over 30 is used to report obesity. Autonomy is rated on the Katz scale.

**Results:** 92 patients were included. Sarcopenic obesity was diagnosed in 5.43% of cases. sarcopenia and obesity in 60% and 21% of patients. respectively. The greatest variation in autonomy during hospitalization was observed in sarcopenic obese patients (mean variation of 2 out of 6 points,  $p=0.046$ ). A total of 15 early readmission at 1 month were counted, with the highest rate for sarcopenic obese (60%, but 16% at the sample level) ( $p=0.045$ ). The average length of stay is 17.4 days. On average, weight loss during hospitalization was 1.6kg, but in obese patients, it is greater (3kg).

**Conclusion:** Sarcopenia is common in patients hospitalized in geriatrics, and when associated with obesity, there is greater variation in autonomy and readmission.

**Key words:** Sarcopenic obesity, autonomy, elderly, hospitalization



**Titre : OBESITE SARCOPENIQUE : Etude descriptive rétrospective d'une population gériatrique hospitalisée**

**Auteur : Marie Gédon**

**Directeur de thèse : Jérôme Boulé**

**Lieu et date de soutenance : Bordeaux, le 28 octobre 2019**

**Résumé :**

**Introduction :** Le vieillissement musculaire physiologique et l'augmentation de la prévalence de l'obésité dans la population gériatrique, font émerger un nouveau domaine de recherche : l'obésité sarcopénique. Dans des cohortes prospectives de sujets non hospitalisés, elle est associée à un risque accru de développer une limitation physique. Un des épisodes aigus à risque de perte d'autonomie est l'hospitalisation. L'impact de l'obésité sarcopénique pendant cet épisode est mal connu.

**Objectif :** Analyser l'évolution de l'autonomie pendant une hospitalisation en court séjour gériatrique, afin de rechercher un lien entre la présence d'une obésité sarcopénique et une perte d'autonomie majorée. Les réhospitalisations précoces, la durée de séjour et les modifications de composition corporelle pendant l'hospitalisation ont également été analysées.

**Matériel et méthode :** Etude de cohorte monocentrique descriptive rétrospective réalisée dans un service de court séjour gériatrique de l'hôpital de Pau. La sarcopénie est diagnostiquée à l'aide de l'algorithme de l'European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), au moyen d'un impédancemètre. Un IMC  $\geq 30$  est utilisé pour affirmer la présence d'une obésité. L'autonomie est cotée sur 6 selon l'échelle de Katz.

**Résultats :** 92 patients ont été inclus. Une obésité sarcopénique a été diagnostiquée dans 5.43% des cas, une sarcopénie et une obésité respectivement pour 60% et 21% des patients. La plus grande variation d'autonomie pendant l'hospitalisation a été constatée chez les patients obèses sarcopéniques (variation moyenne de 2 points sur 6,  $p=0,046$ ). Un total de 15 réhospitalisations à 1 mois a été dénombré, avec le taux le plus élevé pour les obèses sarcopéniques (60% pour 16% à l'échelle de l'échantillon) ( $p=0,045$ ). La durée moyenne de séjour est de 17,4 jours. En moyenne, la perte de poids pendant l'hospitalisation a été de 1,6kg, mais chez les obèses, elle est plus importante (3kg).

**Conclusion :** La sarcopénie est fréquente chez les patients hospitalisés en gériatrie et en cas d'association avec l'obésité, on observe une plus grande variation d'autonomie et de réhospitalisations.

**Mots clés :** Obésité sarcopénique, autonomie, gériatrie, hospitalisation

**Title : SARCOPENIC OBESITY: Retrospective descriptive study of the hospitalized geriatric population**

**Abstract :**

**Introduction:** Muscle aging and the increased prevalence of obesity in the geriatric population create a new area of research: sarcopenic obesity. In prospective cohorts of non-hospitalized subjects, it is associated with an increased risk of developing physical limitation. Hospitalization is well known event at risk of loss of independence. The impact of sarcopenic obesity during this episode is not known yet.

**Objective:** Analyze the evolution of autonomy during a hospitalization in an acute geriatric ward, looking for a link between the presence of sarcopenic obesity and an increased loss of autonomy. Early readmission, length of stay and changes in body composition during hospitalization were also examined.

**Materials and Methods:** Retrospective descriptive monocentric cohort study carried out in an acute geriatric ward of the Pau hospital. Sarcopenia is diagnosed using the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm by an impedancemeter. A BMI over 30 is used to report obesity. Autonomy is rated on the Katz scale.

**Results:** 92 patients were included. Sarcopenic obesity was diagnosed in 5.43% of cases, sarcopenia and obesity in 60% and 21% of patients, respectively. The greatest variation in autonomy during hospitalization was observed in sarcopenic obese patients (mean variation of 2 out of 6 points,  $p=0.046$ ). A total of 15 early readmission at 1 month were counted, with the highest rate for sarcopenic obese (60%, but 16% at the sample level) ( $p=0.045$ ). The average length of stay is 17.4 days. On average, weight loss during hospitalization was 1.6kg, but in obese patients, it is greater (3kg).

**Conclusion:** Sarcopenia is common in patients hospitalized in geriatrics, and when associated with obesity, there is greater variation in autonomy and readmission.

**Key words:** Sarcopenic obesity, autonomy, elderly, hospitalization