



UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE

Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire (MSP) – UR 3072

THÈSE **présentée** par :

**Jeyniver GHANEM**

le 19 décembre 2022

Pour obtenir le grade de : Docteur de l'université de Strasbourg

Discipline / Spécialité : Santé et Nutrition / Sciences de la vie et de la santé

**Prévention de la Dénutrition chez des Personnes Agées :**  
**Effet du confinement durant la pandémie liée au COVID-19**

**THÈSE dirigée par :**

**M. ANDRES Emmanuel**  
**M. DIETERLEN Alain**

PU-PH, Université de Strasbourg  
Pr., Université de Haute-Alsace

**RAPPORTEURS EXTERNES :**

**M. JAUSSAUD Roland**  
**Mme. BOURGARIT Anne**

PU-PH, université de Lorraine  
PU-PH, université de Sorbonne Paris Nord

---

**AUTRES MEMBRES DU JURY :**

**M. HAJJAM EL HASSANI Amir**  
**Mme. JEANDIDIER Nathalie**

Pr., université de technologie de Belfort-Montbéliard  
PU-PH, université de Strasbourg

A qui j'ai sacrifié ma vie et qui m'a, en retour, sacrifié son enfance  
A mon fils Xavi-Benjamin YAGHI

A l'âme de tous ceux, qui n'ont pas survécus à la pandémie de COVID-19

Au personnel médical dévoué, fort, et intrépide pour faire face à la COVID-19

## REMERCIEMENTS

Ce projet n'aurait pas vu le jour sans l'aide bienveillante, la compréhension et le dévouement d'un certain nombre de personnes qui, par leur présence et leurs conseils, m'ont apporté leur soutien. Je profite de ces quelques lignes pour leurs remercier très sincèrement, je m'excuse de ne pouvoir toutes les citer.

L'opportunité que j'ai eu de poursuivre ma recherche et d'être accueilli par l'Université de Strasbourg et l'Université de Haute Alsace à Mulhouse qui m'ont procuré un appui scientifique et culturel immense en particulier l'école doctorale de science de vie et de la Santé, je tiens à remercier vivement Dr. Catherine SCHUSTER, Directrice de l'Ecole Doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé pour m'avoir offert les conditions nécessaires et efficaces pour suivre les études dans mon mémoire de spécialisation.

J'adresse également ma gratitude à Pr. Bernard GENY, directeur du laboratoire Mitochondrie, Stress Oxydant et Protection Musculaire, et Pr. Lhassane IDOUMGHAR, directeur de l'Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal qui mon accueillit au sein de leur laboratoire pour effectuer ma recherche. Qu'ils reçoivent l'expression de ma profonde gratitude pour leurs disponibilités, leurs remarques éclairantes et leurs encouragements.

Je remercie chaleureusement Pr. Emmanuel ANDRES, Directeur de Recherche de mon travail, et Pr. Alain DIETERLEN, co-directeur de mon travail, leurs motivations continues et leurs suivis m'ont été d'une utilité considérable. Je ne sais comment exprimer ma gratitude à ces deux personnes autrement qu'en leur promettant d'agir comme eux avec des étudiants dans ma situation, si un jour l'occasion m'en est donnée.

Je tiens à remercier sincèrement les membres du jury Pr. Roland JAUSSEAU, Pr. Anne BOUGARIT, Pr. Amir HAJJAM EL HASSANI et Pr. Nathalie JEANDIDIER qui, en dépit de leurs responsabilités, ont bien voulu donner de leur temps et m'honorer de leur participation afin de parfaire ce travail de recherche.

Un grand merci au personnel administratif pour leur disponibilité et leur service continue à l'égard de tous les étudiants : Marie DEROCHE, Florence LECOMTE, Catherine MULLER, Mélanie MUSER, Anne-Marie KASPROWICZ, et Emilie LAUER.

Je remercie tous ceux sans qui cette thèse ne serait pas ce qu'elle est : en particulier Christine LECOMTE, responsable du développement et de l'innovation d'e-Santé, son empathie, sa sincérité ainsi que sa gentillesse n'auront eu de cesse de rendre le déroulement de la recherche agréable. D'autre part aussi, Sébastien PODEVYN-MENANT, directeur de France Silver Eco, pour la contribution importante dans le développement de mon niveau et de mes compétences.

Mes remerciements vont évidemment à la Fondation Pierre et Jeanne Spiegel, par leur président Pr. Gérard BINDER, pour le support financier qui a contribué à la poursuite de ce projet d'études dans de meilleures conditions.

Je remercie aussi bien l'équipe du Réseau APA par leur aide pour atteindre la population souhaitable. Je pense ici en particulier à Philippe WEBER, Pierrick LANDOIS, Bertrand MULLER, Solange GROELLY et Eva LONCAREVIC.

De même, mes souhaits et mes remerciements aux personnels du Centre de Réadaptation de Mulhouse pour leur participation et leur disponibilité pour tout aide, en particulier Dr. Anne PASSADORI, Fabienne ERNST KUTEIFAN, et Anaïs MOUGEL.

Je remercie également toute personne qui, de loin ou de près, a contribué à la réalisation de ce travail de recherche, je spécifie à cet égard Dr. Bruno COLICCHIO et Dr. Ali MOUKADEM, professeurs associés à l'UHA, pour leurs disponibilités ainsi que leurs remarques pertinentes et suggestions constructives.

J'aimerais exprimer ma gratitude à tous les chercheurs et spécialistes, trop nombreux pour les citer, qui ont pris le temps de discuter de mon sujet. Chacun de ces échanges m'a aidé à faire avancer mon analyse.

Je n'oublie surtout pas ma famille, dont grande est ma dette à leur égard, leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique, m'ont été vitaux. Merci pour leur confiance en moi, pour leur présence et leur écoute « sans frontière » en particulier mon père Iskandar qui s'est changé la nuit en jour pour m'assurer les bonnes conditions ; ma mère Micheline qui a attendue avec patience les fruits de sa bonne éducation et de ses dévouements ; et mon frère Ricardos, nos nombreuses discussions m'ont permis de progresser dans ce travail fructueux.

Je tiens à présenter mes remerciements les plus chaleureux à mon mari Abbas qui a su m'épauler tout au long de cette formation, tout en m'arrosant de tendresse et d'espoirs, sans lui je n'aurais jamais abordé cette thèse. Un remerciement d'amour à ma source d'amour mon fils Xavi-Benjamin, pour les jours et les nuits dures qu'on a vécu ensemble, pour le support que vous m'avez offert via nos sourires, nos larmes, nos câlins, et nos progrès. Tu étais ma raison de supporter, de continuer, d'arriver, et nous voilà !

Enfin, je tiens à témoigner toute ma gratitude à Gladys et Mirna pour leur confiance et leur soutien inestimable.

J'adresse un humble merci à CELUI qui m'a portées beaucoup plus qu'il m'a tenues par la main, DIEU. Il n'y avait qu'une seule paire d'empreintes. MERCI.

## Prévention de la Dénutrition chez des Personnes Agées : effet du confinement durant la pandémie liée au COVID-19

### RESUME

L'alimentation est déterminante pour un vieillissement réussi, cependant 4 à 10% des personnes âgées vivant à domicile souffrent de malnutrition. Ce risque est multifactoriel : mortalité et morbidité augmentées ; perte d'autonomie et de qualité de vie ; surcoûts pour l'assurance maladie. Il est donc essentiel de prévenir ou, au moins, de gérer toute dénutrition une fois diagnostiquée. A ce jour le dépistage du risque de dénutrition au domicile est un sujet innovant, encore peu ou pas traité en France. Dans ce cadre, les pandémies et les confinements peuvent entraîner des conséquences non prévisibles telles que la modification du poids corporel, l'isolement, la sédentarité. Ce manuscrit présente deux études originales réalisées sur cette thématique.

La première, effectuée dans un SSR (CRM de Mulhouse) chez des patients admis pour réadaptation post-COVID-19, vise à analyser l'état de santé global et plus précisément nutritionnel à plusieurs phases du parcours de santé : avant la maladie, durant l'hospitalisation, à l'admission au SSR, durant le séjour, à la sortie et 6 mois après la sortie d'institution. Sur un échantillon de 37 patients ayant donné leur consentement, on a pu détecter un état nutritionnel dégradé chez la majorité des patients. Dans cette population, la perte de poids moyenne est de  $18,2 \pm 13,9$  kg (92% de la population était dénutrie). Il s'agit d'une perte de poids importante sur une période limitée, qui pourrait conduire à des situations de dénutrition, mais également de fatigue et une réduction de la force musculaire. Après avoir réalisé le paired samples t-Test entre le poids des patients avant COVID-19 et à l'admission au SSR, nous avons noté une différence particulièrement significative ( $p=0,000 < 0,01$ ). Par conséquent, la maladie était la raison principale qui a influencée le poids. Malgré une perte de poids importante, alors qu'ils avaient tous été accompagnés sur ce plan au CRM, seulement deux patients (5,6%) ont eu recours à un suivi nutritionnel après le retour à domicile. Ce point soulève la problématique d'un manque d'éducation du patient sur l'importance de cette dernière dans les parcours sanitaires et de plus sur les conséquences de la dénutrition sur la santé humaine à court, moyen et long terme. Nous avons pu prouver qu'à court terme, l'état de santé nutritionnel, avec un parcours de suivi multifactoriel s'est clairement amélioré ou au moins stabilisé durant le séjour au CRM. Mais à long terme, pour le retour à domicile, l'état de santé s'est dégradé à nouveau avec l'absence de tout suivi nutritionnel. De plus, ayant contacté les patients à 6 mois après la sortie d'institution, la majorité des patients (81%) n'a pas été consciente qu'elle a eu lors de la sortie des

recommandations concernant la nutrition. Ceci pose une problématique majeure et générale : la nécessité de développer et de mettre en œuvre de nouvelles méthodologies de recommandations fournies pour toute sortie d'institution et retours à la vie autonome.

La seconde étude a pour objectif de prévenir la dénutrition des personnes âgées à leur domicile dans le cadre de l'accompagnement de ces patients par les structures du Réseau APA (projet e-Nutriv). Avant la crise sanitaire, un suivi sur près de 200 patients ayant donné leur consentement avait débuté. L'étude s'appuie sur une collecte mensuelle du poids, de l'IMC et le score d'un questionnaire MNA<sup>®</sup>. Initialement, cette étude devait se dérouler durant 6 mois, malheureusement le confinement a stoppé ce processus, ce qui nous a obligés à poursuivre l'étude avec les patients encore accessibles de la cohorte initiale. Le suivi a été effectué chez des patients âgés (> 65 ans) autonomes (GIR 3 à 6) et bénéficiant d'une aide à domicile d'APAMAD. Durant l'analyse de cette collecte de données, on a pu détecter la dénutrition, en identifier la cause et évaluer le suivi multidisciplinaire qui a abouti dans la majorité des cas à l'amélioration de la santé. Après le début de la pandémie et l'installation du confinement début mars 2020 en France, le suivi des patients nous a permis d'analyser l'impact du confinement. Considérant l'ensemble de la population non atteinte du COVID-19 avant et après l'installation du confinement, la dénutrition a été évaluée avant le confinement et sa prévalence varie entre 25,9% et 28,9%, conformément aux données précédentes montrant une prévalence de la dénutrition entre 25 et 29% pour les personnes âgées vivant à domicile et bénéficiant de services de soins à domicile. Une fois le confinement instauré, la plupart des services de soins à domicile ont été suspendus. La dénutrition a augmenté soudainement à 58%. Le test binomial apparié et les tests de symétrie montrent un changement significatif de l'état nutritionnel normal à la dénutrition avec une valeur respectivement de  $p=0,03$  et  $p=0,02$  entre février 2020 et avril 2020. Il est important de noter que le poids, l'IMC et le score MNA<sup>®</sup> étaient stables avant le confinement et qu'ils ont significativement diminué après le confinement ( $p=0,0002$  pour le poids,  $p=0,0001$  pour l'IMC et  $p=0,0000<0,001$  pour le score MNA<sup>®</sup>). Donc, le confinement a clairement abouti à une plus grande prévalence de la dénutrition. Après avoir évalué les facteurs déclenchant la dénutrition avant le confinement avec ceux déclenchant la dénutrition après le confinement, on montre que malgré une diminution des maladies infectieuses (passe de 13% à 7%), les isolations sociales augmentent énormément (passe de 17% à 64%) et les syndromes dépressifs de même (passe de 4% à 13%).

En conclusion, il existe une urgence sanitaire alimentaire et nutritive qui a été mise en exergue par la pandémie liée aux effets de la maladie que ceux du confinement.

Dans ce contexte, même s'il demeure beaucoup d'incertitudes, cette thèse montre l'intérêt certain de dépister, de corriger, d'éduquer, et de mettre en place des mesures correctives sur la nutrition, surtout dans la population la plus fragile : les seniors. Ce rapport montre également la nécessité d'un parcours de soins multidisciplinaire pour atteindre les objectifs de maintien à domicile. Il montre également la fragilité du déploiement actuel de ce parcours de soins, qui pourra s'appuyer sur les outils numériques pour renforcer l'interopérabilité des données.

**Mots clés :** Personnes âgées, Dénutrition, COVID-19, SARS-CoV-2, Confinement.

## ABSTRACT

Nutrition is a determining factor for successful ageing, with however 4 to 10% of elderly people living at home suffer from malnutrition. This risk is multifactorial: increased mortality and morbidity; loss of autonomy and quality of life; additional costs for health insurance. It is therefore essential to prevent or at least manage any undernutrition once it has been diagnosed. To date, screening for the risk of undernutrition at home is an innovative subject, which is still not or rarely treated in France. In this context, pandemics and lockdowns can have unpredictable consequences such as changes in body weight, isolation, and sedentary lifestyle. This manuscript presents two original studies carried out on this theme.

The first one, carried out in a Specialized Rehabilitation Hospital - SRH (CRM de Mulhouse) in patients admitted for post-COVID-19 rehabilitation, aims at analyzing the global health status at several phases of the health care pathway: before the disease, during hospitalization, at admission to the SRH, during the stay, at discharge, and 6 months after discharge. In a sample of 37 patients who gave their consent, a deteriorated nutritional status was detected in the majority of patients. In this population, the average weight loss was  $18.2 \pm 13.9$  kg (92% of the population was malnourished). This is a significant weight loss over a limited period of time, which could lead to situations of undernutrition, but also fatigue, and reduced muscle strength. After performing the paired samples t-Test between the weight of patients before COVID-19 and at admission to the SRH, we noted a particularly significant difference ( $p=0.000 < 0.01$ ). Therefore, the disease was the main reason that influenced weight. Despite significant weight loss, although they had all been accompanied on this plan at the SRH, only two patients (5.6%) had recourse to a nutritional follow-up after returning home. This point raises the problem of a lack of patient education on the importance of nutrition in health care and the consequences of undernutrition on human health in the short, medium, and long term. We were able to prove that in the short term, the nutritional health status, with a multifactorial follow-up pathway, clearly improved or at least stabilized during the stay at the SRH. However, in the long term, for the return home, the health status deteriorated again with the absence of any nutritional follow-up. Moreover, having contacted the patients at 6 months after discharge from the institution, the majority of patients (81%) were not aware that they had received nutrition recommendations at discharge. This poses a major and general problem: the need to develop and implement new methodologies for recommendations provided for all discharges from institutions and returns to independent living.

The second study aims to prevent undernutrition in the elderly at home within the framework of the accompaniment of these patients by the structures of the APA network (e-Nutriv Project). Before the health crisis, a follow-up on nearly 200 patients who had given their consent had begun. The study is based on a monthly collection of weight, BMI and the score of an MNA<sup>®</sup> questionnaire. Initially, this study was supposed to be carried out for 6 months, but unfortunately, the confinement stopped this process, which forced us to continue the study with the still accessible patients of the initial cohort. The follow-up was carried out in elderly patients (> 65 years) who were autonomous (GIR 3 to 6) and benefited from APAMAD home help. During the analysis of this data collection, it was possible to detect undernutrition, identify its cause and evaluate the multidisciplinary follow-up, which resulted

in the majority of cases in improved health. After the beginning of the pandemic and the installation of the lockdown in France at the beginning of March 2020, the follow-up of the patients allowed us to analyze the impact of the lockdown. Considering the whole population not affected by COVID-19 before and after the installation of the lockdown, undernutrition was assessed before the lockdown and its prevalence varies between 25.9% and 28.9%, in accordance with previous data showing a prevalence of undernutrition between 25 and 29% for elderly people living at home and benefiting from home care services. Once the lockdown was established, most home care services were suspended. Undernutrition suddenly increased to 58%. The paired binomial test and symmetry tests show a significant change from normal nutritional status to undernutrition with a value of  $p=0.03$  and  $p=0.02$  respectively between February 2020 and April 2020. Importantly, weight, BMI, and MNA<sup>®</sup> score were stable before lockdown and significantly decreased after lockdown ( $p=0.0002$  for weight,  $p=0.0001$  for BMI and  $p=0.0000<0.001$ ) for MNA<sup>®</sup> score). Thus, lockdown clearly resulted in a higher prevalence of undernutrition. After evaluating the factors triggering undernutrition before lockdown with those triggering undernutrition after lockdown, we show that despite a decrease in infectious disease (from 13% to 7%), social isolation increases dramatically (from 17% to 64%) and depressive syndromes likewise (from 4% to 13%). In conclusion, a food and nutritional sanitary emergency have been highlighted by the pandemic related to the effects of the disease than those of the lockdown. In this context, even if there are still many uncertainties, this thesis shows the certain interest of screening, correcting, educating, and implementing corrective measures on nutrition, especially in the most fragile population: the elderly. This report also shows the need for a multidisciplinary care pathway to achieve the objectives of home care. It also shows the fragility of the current deployment of this care pathway, which will be able to rely on digital tools to reinforce data interoperability.

**Keywords:** Elderly, Undernutrition, COVID-19, SARS-CoV-2, Lockdown



## TABLE DES MATIERES

Remerciements .....	3
Résumé.....	5
Abstract .....	7
Table des matieres.....	9
Liste des tableaux.....	12
Liste des figures .....	14
Liste des annexes.....	16
Introduction et problématique.....	17
Chapitre 1. Etat des lieux sur la dénutrition et sa prévention chez les personnes âgées.....	21
1.    Dénutrition .....	21
1.1    Définitions.....	21
1.2    Facteurs de risque de la dénutrition chez les personnes âgées.....	23
1.3    Conséquences de la dénutrition.....	43
1.4    Critères de diagnostic de la dénutrition chez les personnes âgées .....	53
1.5    Marqueurs de dépistage de la dénutrition .....	56
1.6    Prise en charge de la dénutrition .....	65
1.7    Prévention de la dénutrition .....	68
2    COVID-19.....	72
2.1    Définition .....	73
2.2    Contexte du Haut Rhin.....	74
2.3    Conséquence de la nutrition sur la COVID-19 .....	75
2.4    Conséquence de la COVID-19 sur la nutrition .....	76
2.5    Effet du confinement.....	78
2.6    COVID-19 et sécurité alimentaire.....	82
3.    Réadaptation nutritionnelle.....	84
4.    Conclusion du Chapitre 1.....	85
Chapitre 2. effet de la readaptation sur la nutrition, l'autonomie et les symptômes persistants chez les patients hospitalisés suite au COVID-19.....	87

1.	But et objectifs de l'étude .....	87
2.	Matériels et méthodes .....	88
2.1	Patients inclus et protocole suivi.....	89
2.2	Type d'étude et éléments administratifs.....	91
2.3	Analyses statistiques .....	94
3.	Résultats .....	94
3.1	Caractéristiques médicales des patients .....	96
3.2	Critères et données étudiées .....	98
3.3	Evolution temporelle du poids et de l'IMC.....	102
3.4	Evolution temporelle de l'autonomie .....	105
3.5	Évolution temporelle des symptômes de la COVID-19.....	107
3.6	Parcours de réadaptation nutritionnelle.....	111
3.7	Etat de santé à 6 mois après la sortie du CRM.....	114
3.8	Etat hygiéno-diététique à 6 mois après la sortie du CRM.....	114
4.	Analyses et discussions.....	117
4.1	Autonomie réduite et dénutrition accrue chez les patients hospitalisés pour la COVID-19 .....	117
4.2	Facteurs du parcours de soin et différences significatives .....	120
4.3	Effets bénéfiques de la réadaptation sur les symptômes, l'autonomie et la nutrition du patient.....	123
5.	Conclusion et perspectives du Chapitre 2 .....	125
Chapitre 3. e-Nutriv : detecter la denutrition des personnes ageesS vivant aU domicile....		127
1.	Outils de prévention de la dénutrition.....	127
1.1	Description et comparaison des parcours.....	128
2.	Projet e-Nutriv : prévention de la dénutrition .....	135
2.1	Positionnement du projet e-Nutriv .....	135
2.2	Description du processus e-Nutriv .....	138
3.	Expérimentation e-Nutriv .....	141
3.1	Type de l'expérimentation et éléments administratifs .....	142
3.2	Echantillonnage de l'étude.....	143

3.3	Collecte des données et outils de collecte .....	144
3.4	Biais de collecte .....	146
3.5	Analyses statistiques .....	147
4.	Analyse et résultats de l'expérimentation .....	148
4.1	Description des deux expérimentations pré et post-confinement.....	148
4.2	Analyse des caractéristiques de la cohorte.....	150
4.3	Analyse temporelle selon les variables nutritionnelles moyennes.....	152
4.4	Analyse des alertes de dénutrition.....	153
4.5	Analyse des alertes géographiques.....	154
4.6	Analyse des facteurs déclenchant des alertes avant le confinement .....	155
4.7	Analyse de l'autonomie.....	156
5.	Effet du confinement.....	159
5.1	Effet du confinement sur les critères d'alerte de dénutrition .....	159
5.2	Analyse des facteurs déclenchants des alertes après le confinement .....	163
6.	Accompagnement nutritionnel proposé durant le projet e-Nutriv .....	165
7.	Innovation technologique : « Coussin Peseur Intelligent » .....	167
7.1	Développement instrumental et test en accueil de jour.....	168
7.2	Déploiement du coussin et intégration des données dans e-Nutriv.....	169
7.3	Phase de réalisation du « Coussin Peseur Intelligent ».....	169
8.	Conclusions et perspectives .....	171
	Chapitre 4. Conclusion générales et perspectives .....	174
	Communications et publications .....	183
	Références .....	184
	Annexes.....	221

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Cause de la dénutrition chez les personnes âgées .....	24
<b>Tableau 2.</b> Critères phénotypiques .....	54
<b>Tableau 3.</b> Critères étiologiques .....	55
<b>Tableau 4.</b> Critères d'identification du patient à risque du SRI .....	67
<b>Tableau 5.</b> En pratique la prise en charge du SRI .....	68
<b>Tableau 6.</b> Caractéristiques de la population avant l'infection au SARS-CoV-2.....	97
<b>Tableau 7.</b> Valeurs biologiques des bilans sanguin des patients durant l'hospitalisation et au CRM .....	99
<b>Tableau 8.</b> Moyenne du poids et de l'IMC à différentes phases temporelles .....	102
<b>Tableau 9.</b> Dépendance et autonomie des patients tout au long de leur parcours sanitaire.	106
<b>Tableau 10.</b> Evolution dans le temps des symptômes de la COVID-19 .....	108
<b>Tableau 11.</b> Habitudes alimentaires à 6 mois après la sortie de toute institution des patients admis au CRM pour réadaptation post-COVID-19 .....	116
<b>Tableau 12.</b> Comparaison des projets .....	134
<b>Tableau 13.</b> Description de la population : sexe, âge moyen et décès .....	150
<b>Tableau 14.</b> Répartition des personnes âgées dans la présente étude selon les services de soin .....	151
<b>Tableau 15.</b> Moyenne des critères d'analyse nutritionnelle .....	152
<b>Tableau 16.</b> Critères nutritionnels et alerte généré .....	153

<b>Tableau 17.</b> Effectif et pourcentage d'alerte en différentes zones géographiques .....	154
<b>Tableau 18.</b> Distribution mensuelle des personnes âgées selon leur groupement GIR ...	156
<b>Tableau 19.</b> Résultats de l'analyse du suivi de la dénutrition (hors confinement et crise sanitaire) .....	158
<b>Tableau 20.</b> Moyenne des critères d'alerte de dénutrition avant et après le confinement ...	161
<b>Tableau 21.</b> Analyse des facteurs déclenchants de la dénutrition chez les personnes âgées et leurs pourcentages de prévalence avant et après le confinement .....	164

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Mécanismes impliqués dans la réduction de la prise alimentaire par les médicaments .....	36
<b>Figure 2.</b> Spirale de la dénutrition représentée par le Dr Ferry .....	44
<b>Figure 3.</b> Schémas du processus décisionnel lors du diagnostic de la dénutrition de la personne âgée - HAS 2021 .....	56
<b>Figure 4.</b> Prise en charge pluridisciplinaire .....	66
<b>Figure 5.</b> Un cadre à plusieurs niveaux pour soutenir la nutrition et la sécurité alimentaire pendant la pandémie du COVID-19 .....	82
<b>Figure 6.</b> Flow chart de l'étude .....	95
<b>Figure 7.</b> Distribution par l'âge des patients inclus dans l'analyse du CRM .....	96
<b>Figure 8.</b> Durée de séjour au CRM entre les hommes et les femmes .....	100
<b>Figure 9.</b> Durée de séjour au CRM des patients ayant ou pas un cancer .....	101
<b>Figure 10.</b> Différence normalisée de poids à différentes phases temporelles.....	103
<b>Figure 11.</b> Perte de poids globale liée à la pathologie du COVID-19 .....	104
<b>Figure 12.</b> Pourcentage de dénutrition suite à la pathologie du COVID-19 .....	105
<b>Figure 13.</b> Récupération de l'autonomie tout au long du parcours de soins, depuis l'admission au CRM jusqu'à 6 mois après le retour au domicile .....	107
<b>Figure 14.</b> Persistance de la fatigue.....	109
<b>Figure 15.</b> Durée de séjour au CRM des patients ayant ou pas un manque d'appétit .....	111
<b>Figure 16.</b> Type d'alimentation à l'admission au CRM .....	112
<b>Figure 17.</b> Suppléments alimentaires durant le séjour au CRM .....	113
<b>Figure 18.</b> Durée de séjour au CRM des patients ayant ou ayant pas reçu des CNO.....	113
<b>Figure 19.</b> Schéma du processus décisionnel .....	139

<b>Figure 20.</b> Critères déclenchants une alerte .....	140
<b>Figure 21.</b> Prise en charge des patients une fois l'alerte déclenchées .....	141
<b>Figure 22.</b> Représentation du niveau d'alerte pour les mesures d'un patient sur l'application e-Nutriv .....	145
<b>Figure 23.</b> Processus de collecte de données de l'expérimentation d'e-Nutriv dans sa version de preuve de concept.....	146
<b>Figure 24.</b> Diminution de l'effectif de l'échantillon à chaque collecte .....	149
<b>Figure 25.</b> Cause de l'alerte de dénutrition durant les 6 mois avant le confinement .....	156
<b>Figure 26.</b> Pourcentage d'alerte de dénutrition avant et après le confinement .....	159
<b>Figure 27.</b> Box plot montrant le poids de la population avant et après le confinement ...	160
<b>Figure 28.</b> Box plot montrant l'IMC de la population avant et après le confinement .....	160
<b>Figure 29.</b> Box plot montrant le score MNA <sup>®</sup> de la population avant et après le confinement .....	161
<b>Figure 30.</b> Variation de poids individuel <5% et ≥5% après le confinement .....	162
<b>Figure 31.</b> Cause de l'alerte de dénutrition après le confinement .....	163

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Critère de diagnostic de la dénutrition chez les personne âgées (HAS-2007)..	221
Annexe 2 : Méthode de détection de la sarcopénie .....	221
Annexe 3 : MNA <sup>®</sup> .....	222
Annexe 4 : MNA <sup>®</sup> SF .....	223
Annexe 5 : SNAQ .....	224
Annexe 6 : MUST .....	225
Annexe 7 : NRS – 2002.....	226
Annexe 8 : Synthèse des recommandations de PNNS 4 .....	227
Annexe 9 : Tableau comparatif entre PNNS 3 et PNNS 4 .....	228
Annexe 10 : Fiches de recommandations durant la COVID-19 publiées par la SFNCM ..	229
Annexe 11 : Formulaire de consentement .....	241
Annexe 12 : Approbation du comité d'éthique.....	242
Annexe 13 : Comité Scientifique du projet e-Nutriv.....	243
Annexe 14 : Consentement pour inclusion dans le projet e-Nutriv .....	246
Annexe 15 : Webinaire de prévention de la dénutrition durant le confinement .....	251
Annexe 16 : Communication du congrès à Toulouse .....	252
Annexe 17 : Article publié dans « <i>Nutrients</i> » : <i>Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient's Autonomy, Symptoms and Nutritional Observance</i> .....	255
Annexe 18 : Article publié dans « <i>Journal of clinical medicine (JCM)</i> » : <i>Lockdown effect on elderly nutritional health</i> .....	268



## **INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE**

La population âgée est en augmentation en France. Selon les plus récentes statistiques en 2016, environ 25% de la population était âgée de plus de 60 ans et 9% de plus de 75 ans, ces chiffres pourraient toutefois être modifiés suite à la pandémie de la COVID-19. D'un point de vue sanitaire, cette population est extrêmement diverse, allant des octogénaires en forme, actifs et en bonne santé aux personnes extrêmement fragiles et totalement dépendantes atteintes de maladies chroniques et de graves handicaps. D'autre part d'un point de vue structure hospitalières, près des deux tiers des lits d'hôpitaux et de soins de courtes durées sont utilisés par des personnes âgées de plus de 65 ans avec pour les de plus de 75 ans des séjours plus longs. Dans cette population, le fardeau de la maladie est très important et de plus il est impacté par l'état nutritionnel des personnes. Aujourd'hui, l'obésité et le surpoids dominant les questions de santé des personnes âgées, mais la dénutrition touche également une grande partie de cette population.

L'alimentation est déterminante pour un vieillissement réussi et la nutrition a été reconnue priorité de santé publique. On note que les divers changements au cours du vieillissement ont une incidence sur l'état nutritionnel. En effet, le risque de dénutrition est multifactoriel : psycho-social, perte d'autonomie, décompensation d'une pathologie chronique, syndromes démentiels, troubles bucco-dentaires, polymédications, etc. Les conséquences sont multiples avec une perte d'autonomie et une diminution de la qualité de vie ainsi qu'une augmentation de la morbidité et de la mortalité. Dans ce cadre, la dénutrition n'est pas uniquement un problème dans les pays en voie de développement de l'hémisphère Sud, mais elle touche également la population des pays développés. En Europe, par exemple, la prévalence est estimée entre 5 et 10%. D'autre part, en France, plus de 2 millions de personnes sont actuellement dénutries, dont seulement la moitié est prise en charge. Lors de toute diminution des apports nutritionnels chez une personne âgée, le risque de dénutrition est à contrôler, d'où le besoin d'un dépistage systématique et précoce qui devrait permettre ainsi une meilleure prise en charge des patients dénutris. Il est donc primordial de la prévenir ou, au pire, de la prendre en charge dès que diagnostiquée.

La Thérapie Nutritionnelle Médicale (Medical Nutrition Therapy : MNT) est une composante essentielle du traitement des troubles alimentaires. Fournie par une diététicienne, la MNT comprend une combinaison de l'éducation nutritionnelle, la planification des repas, la thérapie comportementale et l'établissement des objectifs à court, moyen et long terme. Dans le cadre d'une approche multidisciplinaire, le traitement la nutrition se concentre sur les comportements liés à l'alimentation, ce qui permet au médecin de se concentrer à l'examen de la pathologie qui a mené à l'apparition du trouble alimentaire. La dénutrition est encore souvent sous diagnostiquée et, de ce fait, n'est pas toujours correctement bien prise en charge, alors qu'elle-même va participer à l'aggravation de la dépendance par les multiples comorbidités qu'elle entraîne.

Bien que la majorité des Français préfère un maintien à domicile pour ces vieux jours, l'admission en établissement s'avère parfois nécessaire. L'espérance de vie aujourd'hui a considérablement augmentée. On vit plus longtemps mais dans quelles conditions de santé ? Pour un vieillissement réussi, l'objectif principal est de maintenir au maximum le séjour à domicile des personnes âgées, tout en gardant une certaine autonomie et un bon état nutritionnel. Le dépistage du risque de dénutrition au domicile est un sujet innovant, encore peu ou pas traité en France, en raison de la difficulté à atteindre cette population hors institution. L'enjeu identifié est d'arriver à faire évoluer l'offre globale sanitaire et médico-sociale pour répondre à une logique de parcours, de soins et de vie, qui développe des actions de prévention (pour éviter et réduire la perte d'autonomie, la dénutrition, etc.). La maîtrise des dépenses de santé est un enjeu majeur. Dans ce cadre, la prévention de la dénutrition doit être véritablement considérée comme un levier important. Tout cela souligne le besoin urgent d'effectuer des recherches chez la population âgée. En résumé, le diagnostic, la prévention et le traitement de la dénutrition doivent donc jouer un rôle important dans la stratégie de suivi à domicile des personnes âgées.

Issue d'une formation en nutrition humaine et diététique au Liban et titulaire d'un master de recherche en Nutrition Clinique, mes expériences sur le terrain en tant que responsable du

service de diététique dans un CHU au Liban m'ont motivé pour effectuer un travail de thèse dans le domaine de la nutrition pour analyser et formaliser l'impact de la dénutrition sur la population. Le projet e-Nutriv débuté dans le Haut-Rhin en 2018 était pour moi une opportunité pour développer cette recherche. Ce projet porté par l'APAMAD, une structure d'aide et de soins à domicile, en collaboration avec d'autres partenaires donc deux laboratoires de l'université de Haute Alsace a pour objectif de détecter et de prendre en charge la dénutrition chez les personnes âgées à leur domicile. Ma candidature au projet e-Nutriv a retenue l'attention des responsables scientifiques du projet, c'est ainsi que nous avons pu définir les modalités et le cadre de cette thèse. Le Pr. A. Dieterlen de l'institut IRIMAS à l'Université de Haute Alsace avait précédemment déjà collaboré avec des professionnels de santé aux hôpitaux universitaires de Strasbourg. C'est dans ces conditions que j'ai bénéficié d'un co-encadrement de thèse avec le Pr. E. Andrès de l'équipe Mitochondrie, stress oxydant et protection musculaire (MSP) – UR 3072 dirigée par le Pr. B. Geny. Suite à la pandémie de la COVID-19 qui a bouleversé le monde entier, les objectifs de ce travail de thèse ont également été impactés. Les conséquences sur l'état nutritionnel de la personne durant cette crise sanitaire tant sur l'impact du COVID-19 que du confinement ont été analysées et apportent des idées aux chercheurs afin de mieux comprendre cette problématique.

Ce manuscrit décrit les travaux que j'ai pu réaliser durant ces trois dernières années. Dans le Chapitre 1, je décris, l'état de l'art sur les changements dus au vieillissement chez les personnes âgées et leurs influences sur la dénutrition dans ce groupe d'âge. Les marqueurs de la dénutrition seront également étudiés et les méthodologies de prévention seront élaborées, avec un regard particulier sur la pandémie liée à la COVID-19.

Pour la partie originale du Chapitre 2, j'ai pu mener une première étude au Centre de Réadaptation de Mulhouse (CRM) pour le suivi de l'état de santé des patients admis en SSR (Soins de Suite et de Réadaptation) pour réadaptation après hospitalisations longue pour la COVID-19. En effet, la région mulhousienne particulièrement impactée par la pandémie, a vu un grand nombre de malades gravement atteints nécessitant, suite à leur séjour à l'hôpital,

d'un accompagnement avant leur retour à domicile. Dans le cadre de collaborations avec le CRM, après leur accord, l'institut IRIMAS a pu accéder aux informations sur une cohorte de malades ayant suivi une rééducation post-COVID-19. Durant cette étude, j'ai étudié l'état de santé général et plus précisément nutritionnel à plusieurs phases du parcours de santé. Les conclusions sur l'étude de la cohorte des patients passés au CRM, confortent et renforcent l'idée de l'intérêt du suivi de la dénutrition tels que proposés par le projet e-Nutriv présenté dans le chapitre suivant.

Dans le Chapitre 3, l'étude originale dans le cadre de la problématique initiale est représentée et analysée. Elle s'appuie sur le projet e-Nutriv, débuté en 2018 qui a pour objectif de prévenir la dénutrition des personnes à leur domicile dans le cadre de l'accompagnement de ces patients par les structures de l'APAMAD. Dans cette cohorte, un suivi d'un échantillon de personnes âgées vivant au domicile sur une première phase de 6 mois puis complété de 6 mois de plus nous a permis de détecter et de prévenir la dénutrition chez cette population tout en mettant en exergue l'effet du confinement sur l'état nutritionnel de cette même population.

Malgré l'impact de la crise sanitaire liée à la COVID-19 sur notre projet initial, nous avons pu tirer profit des données acquises et améliorer le processus du projet e-Nutriv pour un déploiement plus large sur le territoire du Grand Est dans les prochains mois.

# **CHAPITRE 1. ETAT DES LIEUX SUR LA DENUTRITION ET SA PREVENTION CHEZ LES PERSONNES AGEES - CAS DE LA PANDEMIE DE LA COVID-19**

Dans cette partie de revue bibliographique, une approche scientifique de la dénutrition sera définie dans tous ses aspects tout en présentant l'impact de cette dernière sur la santé des personnes âgées. A travers cette revue, nous mettons le point sur l'importance de la détection précoce de la dénutrition, le parcours de prévention et de la prise en charge. Nous évaluerons ensuite l'impact de la pandémie liée à la COVID-19 et sa relation avec la nutrition.

## **1. Dénutrition**

Plus de 2 millions de Français présentent une dénutrition aujourd'hui et seulement un million d'entre eux sont pris en charge. La dénutrition s'observe chez 350 000 à 500 000 personnes âgées vivant à domicile et au minimum entre 100 000 et 200 000 vivants en institution (Source HAS). Elle touche 25% des aînés en perte d'autonomie et 40% des malades d'Alzheimer. La dénutrition participe à la dégradation de l'état du patient et peut multiplier par quatre le risque de mortalité. Elle dégrade aussi la qualité de vie du patient.

Quand une diminution des apports nutritionnels s'installe chez une personne âgée, le risque de dénutrition est à contrôler. Un dépistage systématique précoce permettrait une meilleure prise en charge des patients dénutris. La surveillance doit être plus fréquente, en fonction de l'état clinique et de l'importance du risque. A ce jour le dépistage du risque de dénutrition au domicile est un sujet encore peu ou pas traité en France.

### **1.1 Définitions**

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme « non pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité mais aussi un état de bien être complet physique, mentale et social » [1]. La nutrition est importante pour permettre la croissance de l'être humain, la reproduction, la production d'énergie et le fonctionnement des organes et des tissus [2]. Le

rôle de la nutrition dans la prévention et le traitement des maladies chroniques est bien reconnu [3]. Dans cette pratique, la « *Medical Nutrition Therapy* - MNT » continue à obtenir un effet synergique avec les autres thérapies mises en place [4].

Les patients gériatriques sont définis par un âge avancé. Sur le plan international, « le vieillissement d'une population ou d'un groupe humain correspond au pourcentage de personnes dont l'âge dépasse 65 ans » [5]. Mais c'est plutôt par un degré élevé de fragilité et la présence de maladies chroniques qu'il se caractérise. Les réserves fonctionnelles sont réduites et la vulnérabilité au stress augmente en raison d'un déclin cumulatif dans de nombreux systèmes physiologiques pendant le vieillissement. Toutefois, les limitations ne se cantonnent pas aux fonctions physiques, mais peuvent aussi affecter l'intégrité mentale et/ou sociale, ce qui entraîne la nécessité d'une prise en charge globale pour maintenir ou restaurer l'indépendance dans la vie quotidienne dans la mesure du possible.

### **1.1.1 Dénutrition et Malnutrition**

Ces deux termes sont souvent confondus. On peut résumer leurs définitions dans ce qui suit.

La dénutrition, selon la Société Francophone de Nutrition Clinique et Métabolique (SFNCM), c'est lorsque les apports énergétiques ou protéiques d'un malade ou d'une personne fragile sont insuffisants pour répondre aux besoins de son organisme. La dénutrition peut être définie comme un état résultant d'un déficit d'apport nutritionnel principalement quantitatif par rapport aux réserves protéiques et énergétiques (DPE<sup>1</sup>). La dénutrition est caractérisée par une perte de poids et des changements dans la composition corporelle, en particulier une perte de la masse maigre et une augmentation relative du volume liquidien extracellulaire [6]. Nous distinguons deux formes de dénutrition :

- La dénutrition endogène est une condition liée, selon la Haute Autorité de Santé (HAS), à situations susceptibles d'entraîner une augmentation de la demande

---

<sup>1</sup> Dénutrition protéino-énergétique.

énergétique : des cancers, des maladies chroniques ou graves, des pathologies entraînant une mauvaise digestion et/ou malabsorption, des pathologies infectieuses et/ou inflammatoires chroniques, etc.

- La dénutrition exogène est une condition dans laquelle un individu souffre de manque d'apport de cause environnementale. Elle est liée à une baisse de la consommation alimentaire dans un cadre social insuffisant : qualité des repas, manque d'assistance dans l'organisation et la préparation des repas, et manque de ressources financières.

Les dénitritions endogène ou exogène sont souvent associées, rendant le traitement plus complexe.

La malnutrition [7] est un terme qui désigne trois types de conditions :

- Emaciation<sup>2</sup> ; retard de croissance<sup>3</sup> ; et insuffisance pondérale<sup>4</sup> ;
- Des carences qui impliquent à la fois des carences en micronutriments (manque de vitamines et minéraux essentiels) et des excès de micronutriments ;
- Obésité, surpoids et maladies non transmissibles liées à l'alimentation (comme les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète et certains cancers).

Notons que la dénutrition provoque l'épuisement des réserves corporelles et engage l'individu dans une spirale négative qui met en péril son état de santé en cas de non prise en charge appropriée. En premier nous allons présenter les facteurs de risque de la dénutrition chez les personnes âgées (§ 1.2), puis ses conséquences (§ 1.3) et ses marqueurs (§ 1.4).

## **1.2 Facteurs de risque de la dénutrition chez les personnes âgées**

La dénutrition peut être liée à un déficit d'apport ou bien à un surcroît des besoins. De nombreux facteurs peuvent amener les personnes âgées à se désintéresser à la nourriture. Certains facteurs sont liés à l'âge et d'autre ne le sont pas.

---

<sup>2</sup> Faible poids pour la taille.

<sup>3</sup> Faible taille pour l'âge.

<sup>4</sup> Faible poids pour l'âge.

Les situations liées à l'âge sont citées dans un tableau publié par HAS [8] (Tableau 1). Ce tableau regroupe 9 sous-groupes causant la dénutrition tout en citant les critères de chaque sous-groupe.

*Tableau 1: Cause de la dénutrition chez les personnes âgées*

<b>Psycho-socio-environnementales</b>	<b>Toute affection aiguë ou décompensation d'une pathologie chronique</b>	<b>Traitements médicamenteux au long cours</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolement social</li> <li>• Deuil</li> <li>• Difficultés financières</li> <li>• Maltraitance</li> <li>• Hospitalisation</li> <li>• Changement des habitudes de vie : entrée en institution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur</li> <li>• Pathologie infectieuse</li> <li>• Fracture entraînant une impotence fonctionnelle</li> <li>• Intervention chirurgicale</li> <li>• Constipation sévère</li> <li>• Escarres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymédication</li> <li>• Médicaments entraînant une sécheresse de la bouche, une dysgueusie, des troubles digestifs, une anorexie, une somnolence, etc.</li> <li>• Corticoïdes au long cours</li> </ul>
<b>Troubles bucco-dentaires</b>	<b>Régimes restrictifs</b>	<b>Syndromes démentiels et autres troubles neurologiques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouble de la mastication</li> <li>• Mauvais état dentaire</li> <li>• Appareillage mal adapté</li> <li>• Sécheresse de la bouche</li> <li>• Candidose oro-pharyngée</li> <li>• Dysgueusie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans sel</li> <li>• Amaigrissant</li> <li>• Diabétique</li> <li>• Hypocholestérolémiant</li> <li>• Sans résidu au long cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladie d'Alzheimer</li> <li>• Autres démences</li> <li>• Syndrome confusionnel</li> <li>• Troubles de la vigilance</li> <li>• Syndrome parkinsonien</li> </ul>
<b>Troubles de la déglutition</b>	<b>Dépendance pour les actes de la vie quotidienne</b>	<b>Troubles psychiatriques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pathologie ORL</li> <li>• Pathologie neurologique dégénérative ou vasculaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance pour l'alimentation</li> <li>• Dépendance pour la mobilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syndromes dépressifs</li> <li>• Troubles du comportement</li> </ul>

Ce tableau nous permet d'ordonner ces causes en différentes catégories que l'on élaborerait par la suite en fonction de leur lien avec des :

- Facteurs médicaux (§1.2.1)
- Traitements médicaux (§1.2.2)
- Facteurs psychologiques (§1.2.3)
- Style de vie et facteurs socio-médicaux (§1.2.4)

### **1.2.1 Facteurs médicaux**

Le manque d'appétit est probablement la principale cause de dénutrition. Elle est influencée par divers facteurs. Il est bien connu que l'apport énergétique diminue avec l'âge [9], et que les carences en micronutriments risquent davantage de se produire avec un apport



énergétique réduit. Les mécanismes à l'origine de cette réduction n'ont pas encore été complètement élucidés, mais un certain nombre de théories contributives ont été développées. Roberts et al. ont clairement montré qu'il existait des différences dans les mécanismes de contrôle de la prise alimentaire entre personnes âgées et jeunes [10]. Leur expérimentation, qui consistait en une sous-alimentation suivie d'une période d'alimentation à volonté, montrait que les individus, jeunes et âgés, perdent du poids, dans un premier temps, les jeunes ont rapidement repris le poids perdu pendant la période d'alimentation à volonté, contrairement aux sujets âgés. Ils ont conclu que le vieillissement semblait être associé à une altération de la capacité de régulation de la prise alimentaire par le fait que l'hypoprotéïnémie qui diminue la sensation de faim d'où l'absence de la reprise alimentaire chez les personnes âgées [11]. Cela a de graves conséquences pour les personnes âgées souffrant d'anorexie en raison d'épisodes de maladies chroniques ou de jeûne forcée résultant d'une intervention chirurgicale ou des explorations médicales invasives. Le poids perdu prendra plus de temps à être repris par les personnes âgées et elles seront davantage exposées aux conséquences de la dénutrition au cours de la période suivante.

Morley et al. ont étudié en détail le tractus gastro-intestinal et la satiété. L'analyse de leurs travaux montre essentiellement que la satiété est déterminée par un processus impliquant un relâchement de la paroi de l'estomac et de l'hormone cholécystokinine<sup>5</sup> (CCK) [12]. Ils décrivent également des résultats préliminaires sur la relaxation de l'estomac, suggérant que la capacité de l'estomac est réduite au cours du vieillissement et d'ici de même l'étirement de l'estomac. Cette différence est également confirmée par d'autres chercheurs comme De Castro qui a montré que les personnes âgées réagissaient moins bien que les jeunes à la sensation de distension gastrique au contenu gastrique, en termes d'évaluation de la faim et de la satiété [13].

---

<sup>5</sup> Les taux de CCK augmentent avec le vieillissement et ralentissent également la vidange gastrique, ce qui conduirait à une satiété plus précoce.

D'autre part, l'état de santé bucco-dentaire a un effet important sur la consommation de nourriture et se détériore généralement avec le vieillissement. La dégradation de l'état dentaire par l'âge comprend :

- Une érosion dentaire ;
- Une prolifération de la dentine ;
- Une récession gingivale ;
- Une altération de la fonction salivaire.

Tous ces phénomènes conduisent à une détérioration du système bucco-dentaire. La plaque dentaire s'accumule et le tissu des gencives se détériore également davantage. Cela correspond à une maladie parodontale.

L'Enquête Nationale sur l'Alimentation et la Nutrition auprès des personnes âgées de 65 ans et plus comprenait une enquête sur la santé bucco-dentaire [14]. Elle a clairement montré que les personnes âgées ont moins de dents : 59% des personnes âgées de 65 à 74 ans étaient dentées mais seulement 35% des personnes âgées de 75 ans ou plus. De plus, les personnes édentées ont déclaré présenter plus de problèmes de mastication ; la sécheresse de la bouche était plus fréquente. Les problèmes de mastication sont associés à une probabilité plus élevée de mauvaise santé générale et de qualité de vie altérée, ici se pose une difficulté d'identifier le facteur primaire. Les données sur l'alimentation tirées de l'Enquête Nationale sur l'Alimentation et la Nutrition, ont montré aussi que l'apport énergétique était plus faible chez les personnes édentées, de même que l'apport de nombreux micronutriments (calcium, fer, vitamines A, C et E et certaines vitamines B), fibres et protéines. Le risque de dénutrition était fortement augmenté si le nombre d'unités fonctionnelles, c'est-à-dire le contact entre 2 dents antagonistes, diminuait. Encore une fois, les dents naturelles donnaient un avantage distinct ; l'apport en nutriments était meilleur et l'IMC était plus élevé chez les personnes dentées. Le problème majeur actuel est le prix de certains soins dentaires qui constitue un frein à des soins pour de nombreux patients, notamment les personnes âgées. « Mieux vaut

avoir des dents en bonne santé car les prothèses coûtent cher » [15] ; Telle est la conclusion des résultats de Santéclair<sup>6</sup> d'une enquête publiée par « 60 millions de consommateurs ».

L'appétit est directement affecté par les deux sens : le goût et l'odorat. De plus, on a tendance à ignorer leurs modifications chez les personnes âgées. Les modifications du goût et de l'odorat sont fréquentes et peuvent mettre la vie en danger, entraînent des modifications importantes de détection des saveurs à partir de 50 ans, et notamment du plaisir perçu au cours de la prise alimentaire. Il en résulte donc des changements du comportement alimentaire et une diminution de consommation de certains aliments. Ce phénomène est d'autant plus dangereux qu'il s'installe de façon progressive.

Le goût, « sens qui permet de discriminer la saveur des aliments », est un phénomène complexe à la fois physiologique et culturel. Le dysfonctionnement gustatif peut en effet être lié au processus de vieillissement normal. Cependant, dans de nombreux cas, ce qui est perçu comme un défaut de goût est principalement un défaut d'olfaction. Outre le dysfonctionnement des odeurs, les causes les plus fréquentes de dysfonctionnement du goût sont les infections antérieures des voies respiratoires supérieures, les traumatismes crâniens, la consommation de drogue et la réduction de la production de salive. Les problèmes de mastication associés à la perte de dents et aux prothèses peuvent également interférer avec les sensations gustatives. La perte du goût se trouve également aggravée aussi par la prise de nombreux médicaments. Le mécanisme gustatif est constitué de bourgeons<sup>7</sup> stimulés par des substances contenues dans les aliments et dissoutes dans la salive. Ils sont majoritairement localisés au niveau de la langue, mais aussi sur le palais, la face interne des joues, le pharynx et l'épiglotte. Chaque récepteur est formé de 50 à 100 cellules épithéliales de 3 types : cellule basale<sup>8</sup>, cellule de soutien<sup>9</sup> et cellule gustative<sup>10</sup>. La sensation normale du goût se produit lorsque des

---

<sup>6</sup> Société spécialisée dans la gestion du risque santé qui travaille pour les complémentaires en les accompagnants dans la prise en charge de leurs assurés santé.

<sup>7</sup> Récepteurs des goûts.

<sup>8</sup> Joue un rôle de soutien et permet le renouvellement des cellules de soutien et gustatives.

<sup>9</sup> Permet d'isoler le récepteur.

<sup>10</sup> Réceptacle des molécules dissoutes, formée côté pore gustatif, de longues microvillosités qui se projettent à la surface de l'épithélium et baignent dans la salive. La cellule gustative est entourée de dendrites sensibles qui sont le segment initial de la voie gustative menant au cerveau.

molécules libérées par la mastication stimulent des cellules sensorielles spéciales dans la bouche et la gorge. Ces cellules gustatives, envoient des messages au cerveau par des nerfs spécialisés, où des profils gustatifs spécifiques sont identifiés. On distingue le sucré, le salé, l'acide, l'amer et l'unami<sup>11</sup> (goût du mono-glutamate de sodium). Habituellement, les cellules des bourgeons gustatives sont remplacées toutes les semaines ou toutes les deux semaines, mais après 50 ans, ces cellules commencent à perdre leur sensibilité et leur capacité à se régénérer. Le seuil de détection des principales sensations de base du goût augmentera. La plainte gustative la plus courante est le « goût fantôme<sup>12</sup> ». Ce type de maladie peut être causé par un traumatisme crânien, certaines interventions chirurgicales (chirurgie de l'oreille moyenne, chirurgie de la troisième molaire), la radiothérapie, les infections virales, etc. [16]. Il a été rapporté que la personne âgée a besoin d'une concentration de sel deux à trois fois supérieure pour la détecter dans la soupe à la tomate [17]. La tendance à une consommation plus élevée de sel et de sucre dans le régime alimentaire des personnes âgées peut avoir un effet délétère [18]. Par suite de cette déficience, des modifications alimentaires seront placées pour augmenter le goût. Un premier moyen proposé pour améliorer la sensation globale du goût chez les plus âgées est d'augmenter le stimulus via le goût (sucré, amer, acide, salé, umami, herbes, épices), la somesthésie (chaud, froid), la sensibilité chimique (piquant, astringent), la kinesthésie (position et mouvements de la mandibule), l'odorat, la vue, l'ouïe et la mémoire des aliments. Un deuxième axe pour l'amélioration du goût est de stimuler la sécrétion salivaire car ceci met en solution les molécules qui vont aussi pouvoir atteindre les papilles gustatives. Un troisième axe pour améliorer la perception du goût est d'essayer d'agir sur le biofilm microbien buccal qui recouvre les bourgeons du goût. Ce biofilm est altéré par une hygiène buccale insuffisante et la prise de nombreux médicaments, notamment les médicaments écrasés.

Le sens de l'odorat est le sens de la détection et de l'analyse des molécules volatiles dans l'air. L'organe qui reçoit l'odorat est la muqueuse olfactive située dans la zone dorsale postérieure

---

<sup>11</sup> Goût du mono-glutamate de sodium. En japonais, le terme unami signifie « délicieux et savoureux ». La saveur unami est un goût plaisant, proche du sucré.

<sup>12</sup> fausse impression d'un goût

de chacune des deux cavités nasales. La muqueuse est composée de cellules épithéliales, qui contiennent 3 types de cellules : cellules olfactives<sup>13</sup>, cellules qui supportent les neurones et cellules basales<sup>14</sup>. Pour être sentie, une substance doit pénétrer dans la cavité nasale sous forme de gaz et être dissoute dans le mucus recouvrant l'épithélium olfactif. Lorsqu'elle est dissoute, la substance stimule les cellules olfactives en se liant aux récepteurs contenus dans les cils olfactifs. Comme le système du goût, la liaison des ligands à leurs récepteurs peut provoquer une dépolarisation cellulaire et une transmission d'impulsions. L'olfaction a un rôle important dans la perception des subtilités du goût. Par exemple, dans le cas où vous vous pincez le nez en mangeant un morceau de chocolat, vous allez arriver à faire reconnaître sa douceur et son amertume, sans avoir la possibilité de distinguer la saveur du chocolat. C'est parce que notre sensation olfactive distingue généralement les attributs particuliers du chocolat lorsque les arômes sont libérés lors de la morsure. Plusieurs pathologies, en inhibant la formation normale du message sensoriel lors de stimulations par les odorants, peuvent bouleverser la capacité à repérer une multitude d'odeurs. C'est le cas par exemple de certaines infections virales ou bactériennes. Même en l'absence de maladie, les neurones récepteurs olfactifs subissent une apoptose à un taux de base chez chaque personne. Les mammifères ont la capacité de remplacer ces cellules, mais ce processus dégénère avec le vieillissement. Il en résulte une réduction de la surface de l'épithélium olfactif, ainsi qu'un nombre réduit de neurones récepteurs olfactifs. En outre, on pense que le dysfonctionnement olfactif lié à l'âge est lié à une augmentation de la mort cellulaire et donc la disparition d'une partie des récepteurs [19]. Il a été rapporté que plus de 75% des personnes âgées de plus de 80 ans présentaient des signes de déficience olfactive majeure et que l'olfaction avait considérablement diminué après la septième décennie [20]. Une étude plus récente a révélé que 62,5% des personnes âgées de 80 à 97 ans présentaient une déficience olfactive [21].

#### **1.2.1.1 Inflammation, douleurs et hospitalisation**

L'inflammation est la une réponse de l'organisme pour se protéger de l'infection. Elle est directement liée à la dénutrition. Lors des épisodes infectieux périphériques, l'individu réduit

---

<sup>13</sup> Des neurones bipolaires.

<sup>14</sup> Permet le renouvellement des neurones.

dramatiquement sa prise alimentaire (anorexie). Cette anorexie inflammatoire est accompagnée d'une adipsie, d'une diminution importante du poids corporel et d'une forte augmentation de la dépense énergétique. Les cytokines sont des molécules protéiques servant de messagers chimiques intracellulaires, non spécifiques d'antigène. Elles permettent les communications intercellulaires impliquant le système immunitaire inné (réaction inflammatoire), la réponse immunitaire adaptative et aussi le système hématopoïétique. Le réseau central des cytokines, et plus particulièrement son chef d'orchestre qui est l'IL-1, jouent également un rôle dans la médiation de l'anorexie inflammatoire. Chez les personnes âgées les taux de cytokines inflammatoires sont plus élevés ce qui aboutit à la diminution de la fréquence et de la taille des repas. L'IL-1 provoque également une réorientation du comportement alimentaire vers les aliments riches en glucides plutôt qu'en protéines ou graisses. La diarrhée, la malabsorption, la perte d'appétit, le transfert de nutriments pour la réponse immunitaire et la perte d'azote urinaire aggraveront encore la dénutrition du patient, ce qui entraînera une perte de nutriments et endommagera davantage le mécanisme de défense.

Il a été initialement reconnu que les déficits en certains micronutriments (comme les vitamines et les minéraux) avaient un impact direct sur la fonction immunitaire. Mais la relation entre la fonction immunitaire et la nutrition s'étend bien au-delà de cela. Nous connaissons maintenant de nombreuses conditions de déséquilibre nutritionnel qui conduisent à une réponse immunitaire altérée. Par exemple, on pense actuellement que la nutrition peut influencer directement les cellules immunitaires et la réponse inflammatoire ; il a été démontré que certains nutriments, comme les huiles de graines et de poisson, induisent respectivement à la libération de médiateurs anti-inflammatoires. L'inflammation chronique et le processus immunologique contribuent à l'étiopathogénie complexe de la malnutrition chez les personnes âgées.

De plus, il est important de se rappeler que de nombreux indicateurs de l'état nutritionnel pendant l'infection ne sont pas fiables, ce qui rend difficile la détection de l'installation de la

dénutrition. La dénutrition rend les gens plus vulnérables aux infections, et les infections peuvent également conduire à la dénutrition, ce qui conduit à un cercle vicieux.

La douleur est également un facteur de risque potentiel pour la dénutrition. Il existe deux mécanismes qui relient la douleur à la dénutrition : le premier direct via l'anorexie causée par la douleur, le deuxième indirect via l'inflammation qui a causé la douleur. En raison des taux de prévalence élevés de la douleur signalée, il est essentiel de surveiller et de traiter la douleur de manière adéquate et de prévenir par la suite les conséquences néfastes d'une douleur non soulagée, comme la dénutrition. Plusieurs auteurs ont tenté de décrire l'association entre la nutrition (par exemple l'appétit) et la douleur [22]. Ils ont constaté que la douleur peut conduire à la dépression, qui survient souvent chez les patients âgés et est considérée comme la raison la plus connue de perte de poids et de dénutrition. La douleur affecte également négativement l'état cognitif d'une personne en altérant l'attention et la concentration, ce qui peut entraîner une baisse de l'appétit et une perte de poids. Une étude [23], qui a été effectuée en octobre 2020, montre que les patients plus âgés souffrant de douleurs sévères ou insupportables ont un risque plus élevé de développer un risque de dénutrition que les patients sans douleur.

D'autre part, la prévalence des escarres<sup>15</sup> hospitalières augmente avec l'âge et la polyopathie. Sachant que la dénutrition entraîne une diminution de la masse grasse et de la masse maigre, ces tissus forment une couche protectrice des vaisseaux sanguins. En effet, ils permettent une bonne répartition de la pression entre le support externe et les parties dures du corps (os), notamment au niveau des saillies osseuses (trochanter, sacrum). Ils peuvent également jouer le rôle d'amortisseurs en cas de choc, évitant des traumatismes du système vasculaire. De plus, les escarres provoquent un état inflammatoire à long terme et un état d'hyper catabolisme (l'organisme s'organisant pour cicatrifier l'escarre). Par conséquent, la dénutrition est un facteur de retard de la cicatrisation. Ces deux phénomènes accentuent la dénutrition protéino-énergétique qui entraîne un retard de guérison [24] [25]. Plusieurs

---

<sup>15</sup> Une lésion cutanée d'origine ischémique liée à une compression des tissus mous entre un plan dur et les saillies osseuses.

nutriments, tels que l'arginine (acide aminé), le zinc, la vitamine A, la vitamine E et la vitamine C, jouent un rôle clé dans la cicatrisation des plaies et le maintien de tissus sains. Certaines études ont montré qu'une supplémentation raisonnable de ces différents nutriments peut favoriser la cicatrisation des plaies, en particulier, les plaies chroniques, escarre ou ulcère, chez le patient plus âgé [26] [27]. Par conséquent, la prévention des escarres comprend la prévention de la dénutrition en particulier protéique.

D'autres facteurs de risque sont en relation directe avec le séjour à l'hôpital. Le fait de manger toute seule, et en plus les vues, les sons et les odeurs désagréables dans les services hospitaliers aboutiront à une perte de l'appétit. D'autre part, les prothèses manquantes et le besoin d'aides et de supervision peuvent être des facteurs de risques supplémentaires. Les personnes âgées peuvent être en incapacité d'atteindre la nourriture, ou incapacité d'utiliser les couverts et les emballages ce qui peut aussi aggraver la situation. De plus, le temps limité pour la consommation alimentaire avec des patients âgés qui ont des ralentissements de l'alimentation cause une diminution des apports consommés. D'un autre côté, le service de restauration qui est unique en approvisionnement nutritionnel, donc le choix est limité (les offres sont limitées pour les besoins alimentaires religieuses ou culturelles). En résumé, d'une part les diètes obligatoires pour différentes pathologies et examens (saut de repas et « Nul à la bouche ») et d'autre part l'augmentation des besoins en nutriments du a un état catabolique, aboutissent à un déséquilibre entre apport et besoin qui induit la dénutrition [28].

### **1.2.2 Traitement médicamenteux**

L'effet des médicaments sur l'alimentation est souvent sous-estimé. Selon le Club Francophone Gériatrique et Nutrition, la polymédication est l'un des signes d'alerte devant faire rechercher une éventuelle dénutrition chez la personne âgée. D'autre part, On parle d'interaction lorsqu'une substance, médicamenteuse ou non, modifie les effets d'un médicament administré simultanément. Une interaction peut réduire l'efficacité du médicament ou au contraire en augmenter les effets. Dans ce dernier cas, l'association risque de conduire à un surdosage et de provoquer des effets indésirables.



Il est donc important, lors de la prescription d'un traitement, de les connaître et d'en informer le patient. Indépendamment du mécanisme ou de la cause, on définit trois types d'interactions entre deux substances administrées simultanément :

- Synergie (ou additivité) : les effets des substances s'additionnent
- Antagonisme : une substance réduit ou annule les effets de l'autre
- Potentialisation : une substance augmente les effets d'une autre

### 1.2.2.1 Effet de l'alimentation sur l'action des médicaments

En partant de l'influence des aliments sur la prise de médicaments, les nutriments et les médicaments peuvent être absorbés par l'organisme en partageant les mêmes récepteurs au cours du métabolisme et de l'excrétion. L'absorption d'un médicament est déterminée par ses propriétés physico-chimiques, sa formulation galénique<sup>16</sup> et sa voie d'administration.

Certains éléments apportés par les aliments peuvent interagir directement avec les mécanismes médicamenteux :

- **Alimentation et pH gastrique :** L'arrivée du bol alimentaire dans l'estomac augmente le pH gastrique, modifiant ainsi l'état d'ionisation et/ou de solubilisation des principes actifs. *Les acides labiles* (pénicillamine, érythromycine) sont particulièrement sensibles aux variations du pH et un repas peut leur faire perdre jusqu'à 50 % de leur biodisponibilité<sup>17</sup>.
- **Alimentation riche en lipides :** ralentit le péristaltisme intestinal, favorise la dissolution de certains principes actifs et stimule la sécrétion biliaire, augmentant ainsi la biodisponibilité de certains médicaments liposolubles (griséofulvine, ciclosporine, phénytoïne, carbamazépine...). La biodisponibilité de l'albendazole, un vermifuge couramment utilisé en infectiologie ou parasitologie, est quadruplée par un repas riche en graisses.
- **Alimentation riche en calcium ou en fer :** diminue l'absorption et la biodisponibilité de la tétracycline ou de l'oxytétracycline de près de 50 %. En revanche, la

---

<sup>16</sup> Concerne la préparation, la conservation et la présentation des médicaments.

<sup>17</sup> Fraction de la dose de médicament atteignant la circulation générale et la vitesse à laquelle elle l'atteint.

ciprofloxacine et la norfloxacine peuvent voir leur biodisponibilité diminuée respectivement de 30 % et 50 % après l'ingestion de produits laitiers. Ceci s'explique par la formation de chélates (chélation<sup>18</sup>) insolubles non absorbables par association entre le calcium, le magnésium ou le fer et certains médicaments.

- **Alimentation riche en protéines** : augmentent l'absorption de certains principes actifs (propranolol, métoprolol, labétalol) en augmentant le flux sanguin splanchnique et hépatique, diminuant par ce biais l'effet de premier passage hépatique.

*En revanche, un repas riche en protéines diminue l'absorption de certains médicaments comme la lévodopa.*

- **Alimentation riche en fibres** : retardent l'absorption de la digoxine dans les 6 heures suivant la prise.
- **Pamplemousse** : interaction avec certains médicaments (pas de réduction de leur efficacité, mais d'une élévation de la fréquence et de la gravité de leurs effets indésirables). L'absorption intestinale de certains médicaments est contrôlée dans les entérocytes<sup>19</sup> par la présence d'une enzyme (CYP3A4), couplée à un transporteur (P-glycoprotéine = P-gp). L'enzyme métabolise ces médicaments dans l'entérocyte, alors que la P-gp favorise leur excrétion dans la lumière intestinale. Par l'effet inhibiteur puissant de l'enzyme, certaines substances présentes dans le pamplemousse entrent en compétition avec ce système, ce qui augmente l'absorption intestinale des médicaments. Il en résulte une majoration de leurs effets indésirables (équivalant à un surdosage). Il s'agit des traitements de l'hypercholestérolémie : la simvastatine (la biodisponibilité peut être multipliée par 15), l'atorvastatine (la biodisponibilité double) : ces interactions peuvent provoquer des atteintes musculaires graves ; immunosuppresseurs (ciclosporine, tacrolimus) avec un risque accru de néphrotoxicité ; cisapride, avec un risque de troubles du rythme cardiaque.

---

<sup>18</sup> formation d'un composé chimique par fixation d'un métal (comme pris dans une pince) dans une molécule.

<sup>19</sup> cellules de la muqueuse de l'intestin grêle.

- **Les aliments riches en vitamine K** (choux, brocolis, épinards, avocats, persil, laitue, abats) : à consommer avec parcimonie lors d'un traitement par les antivitamines K (AVK), qui sont des anticoagulants oraux. Ces aliments réduisent l'efficacité du traitement d'où l'augmentation du risque de thromboses. Il est donc conseillé de ne pas modifier soudainement ses habitudes alimentaires, en cessant ou en augmentant toute consommation.
- **L'alcool** : interfère avec la pharmacocinétique et la pharmacodynamie des médicaments. Lorsque sa concentration intra-gastrique est supérieure à 20 %, il induit un spasme pylorique et ralentit la vidange gastrique, retardant ainsi l'absorption de certains médicaments.
- **La caféine** : Il faut l'éviter avec certains antibiotiques comme l'énoxacine, la ciprofloxacine et la norfloxacine, utilisés notamment pour traiter des infections urinaires (cystites), ainsi qu'avec la théophylline, un anti-asthmatique ayant des effets proches de ceux de la caféine. De plus, éviter la consommation de café, thé, ou soda contenant de la caféine pendant la durée du traitement par quinolone ou de la réduire notablement si l'asthme est traité par un médicament à base de théophylline.
- **La réglisse (effet hypertenseur)** : la consommation de réglisse contenue dans certaines boissons peut exposer au risque d'hypokaliémie et de troubles du rythme chez les sujets traités par anti-arythmiques ou diurétiques hypokaliémifiants.

### 1.2.2.2 Influence des médicaments sur la prise alimentaire

La polymédication modifie l'appétit, l'absorption de la nourriture et le métabolisme tissulaire, citons quelques exemples :

- Augmentation de l'appétit : Alcool, antihistaminiques, corticostéroïdes, dronabinol, insuline, acétate de mégestrol, mirtazapine, de nombreux médicaments psychotropes, sulfonylurées, hormones thyroïdiennes
- Diminution de l'appétit : Certains antibiotiques, cyclophosphamide, digoxine, glucagon, indométhacine, morphine, fluoxétine

- Augmente la motilité du tube digestif : métoclopramide diminuant ainsi l'absorption de la nourriture.
- Diminue la motilité du tube digestif : opiacés, anticholinergiques.
- Augmente la glycémie : Octréotide, opiacés, phénothiazines, antipsychotiques de seconde génération, diurétiques thiazidiques, corticostéroïdes, warfarine
- Diminue la glycémie : Inhibiteurs de l'ECA (enzyme de conversion de l'angiotensine), aspirine, barbituriques, bêta-bloqueurs, insuline, inhibiteurs de la monoamine-oxydase (IMAOs), médicaments antihyperglycémiant oraux, phénacétine, phénylbutazone, sulfamides
- Diminue le taux sanguin de lipides : Aspirine et acide *p*-aminosalicylique, L-asparaginase, chlortétracycline, colchicine, dextrans, glucagon, niacine, phénindione, statines, sulfinpyrazone, triflupéridol
- Augmente des taux lipidiques plasmatiques : Corticostéroïdes surrénaliens, chlorpromazine, antipsychotiques de seconde génération, éthanol, hormone de croissance, contraceptifs oraux (de type œstrogène progestatif), thio-uracile, vitamine D
- Diminue le métabolisme des protéines : Chloramphénicol, tétracycline

De plus, certains médicaments affectent le métabolisme des minéraux :

- Les diurétiques (thiazidiques) et les corticoïdes : Déplète le potassium<sup>20</sup> de l'organisme ;
- Les laxatifs : Epuisent le potassium ;
- Cortisol, désoxycorticostérone et aldostérone : Provoque une rétention importante de sodium et d'eau<sup>21</sup> ;
- Contraceptifs oraux : Réduisent le taux plasmatique du zinc et augmentent celui du cuivre ;

---

<sup>20</sup> La déplétion potassique augmente la sensibilité aux troubles du rythme cardiaque induits par la digoxine.

<sup>21</sup> La rétention de sodium et d'eau est nettement moindre avec la prednisone, la prednisolone, et quelques autres analogues des corticostéroïdes.

- Certains antibiotiques (tétracyclines) : Réduisent l'absorption du fer.

Encore, certains médicaments affectent l'absorption des vitamines ou leur métabolisme :

- Antiépileptiques : Cause une carence en vitamine D ;
- Contraceptifs oraux : Inhibe l'absorption du folate. Avec un fort dosage de progestatifs, ils induisent une dépression en raison d'une carence en tryptophane ;
- Inhibiteurs de la pompe à protons : Provoque des carences en vitamine B12, en vitamine C, en fer, en calcium et en magnésium.

De plus, pour les personnes ayant un faible appétit, la polymédication peut causer un problème du fait en partie de la nécessité d'absorber de grandes quantités de liquides pour les avaler, produisant ainsi une sensation précoce de satiété.

En résumé, les médicaments susceptibles de nuire à l'état nutritionnel (Figure 1) sont les médicaments qui affectent l'appétit et la fonction gastrique, exigent des restrictions alimentaires et interagissent avec les vitamines et les minéraux [29].

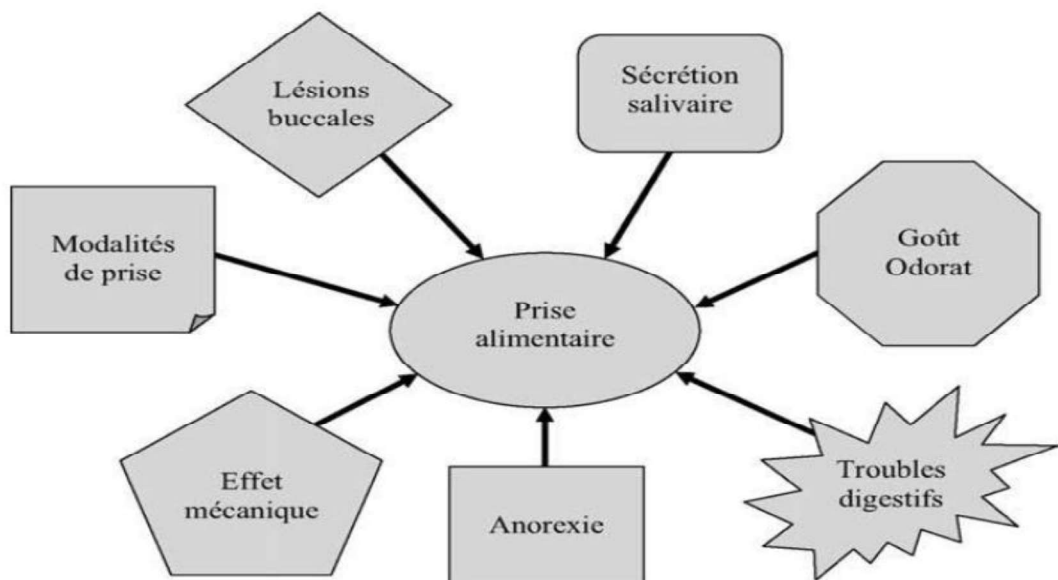


Figure 1 : Mécanismes impliqués dans la réduction de la prise alimentaire par les médicaments

### **1.2.3 Facteurs psychologiques**

#### **1.2.3.1 Troubles psychiatriques**

Les personnes souffrant de dépression perdent du plaisir dans les activités journalières, y compris la cuisine et l'alimentation. La dépression concerne une personne sur dix des patients âgés vivant au domicile et 40% des résidents en EHPAD [30]. S'il existe une relation de causalité entre la dépression et l'alimentation, toute la question est de savoir quel problème doit être résolu en premier : la dépression ou la dénutrition. La solution reste dans le fait de dépister de façon systématique afin de prendre en charge les deux pathologies. La dénutrition favorise la dépression et le fait d'être déprimé favorise la dénutrition. L'association existe encore car c'est bien connu que les troubles de l'appétit font partie des symptômes de la dépression. Les symptômes de la dépression se traduisent souvent par une anorexie, une perte d'appétit et moins d'intérêt pour la nourriture. Ces phénomènes provoquent une perte de poids rapide, facteur essentiel de dénutrition. Dans la dépression, il arrive aussi qu'il y ait un refus alimentaire, un symptôme que l'on retrouve souvent chez les personnes très âgées, parfois associé à des troubles cognitifs. La dépression multiplie par 4,5 le risque de dénutrition [31]. Donc face à une perte de poids, il faut toujours rechercher une dépression et si le diagnostic est posé, il faut traiter les deux pathologies [32].

#### **1.2.3.2 Syndromes démentiels**

Le nombre de personnes atteintes de démence en France est estimé à environ 1,2 million en 2019 (source : santé publique France, 2019). La maladie d'Alzheimer est la cause la plus fréquente de démence (60 à 80%), suivie par la démence vasculaire ou la démence mixte. L'Alzheimer se manifeste essentiellement par un affaiblissement de la mémoire. Peu à peu, les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ne se souviennent généralement pas de données importantes (par exemple, les noms, les discussions, les dates, les lieux). Étonnamment, ces oublis concernent généralement la mémoire immédiate plus que la mémoire à long terme. Finalement, ce n'est pas seulement la mémoire qui est lésée, mais

aussi d'autres capacités cérébrales comme le langage, la considération, l'organisation ou le jugement. La démence vasculaire, comme son nom l'indique, est provoquée par la lésion des vaisseaux cérébraux. La démence vasculaire peut survenir en raison du blocage d'énormes vaisseaux, comme un accident vasculaire cérébral, ou du blocage de quelques petits vaisseaux. La démence mixte est provoquée par deux mécanismes simultanés : la maladie d'Alzheimer et la maladie vasculaire. La démence mixte est plus fréquente avec l'âge du fait qu'à long terme, les neurones et les vaisseaux s'endommagent. Dans la démence mixte, les lésions vasculaires contribuent à la sévérité des troubles cognitifs associés à la maladie d'Alzheimer. En effet, bien que les maladies vasculaires et la maladie d'Alzheimer soient deux maladies courantes chez les personnes âgées, de nombreux arguments montrent que leur lien n'est pas accidentel. Certains facteurs de risque vasculaire, qui sont également des facteurs de risque de démence, peuvent être modifiés, notamment par la nutrition. Dès lors, la question est de savoir dans quelle mesure les facteurs nutritionnels peuvent être liés au risque de démence, afin d'estimer la possibilité de facteurs environnementaux régulant le risque de démence.

Il est maintenant confirmé qu'il existe un lien entre nutrition et cognition. En effet, l'existence de troubles cognitifs associés aux maladies neurodégénératives est un facteur de risque de dénutrition chez les personnes âgées [33] [34]. Nous pouvons donc considérer la relation cause à effet entre la nutrition et la cognition.

Les troubles cognitifs, en particulier la maladie d'Alzheimer, sont associés à une perte de poids chez les personnes âgées. En 1907, la maladie d'Alzheimer a été décrite par Alois Alzheimer comme étant identifiée par la perte de poids du patient. Ils ont noté que par rapport à leurs pairs sans déficience cognitive, les patients atteints de la maladie d'Alzheimer perdent significativement plus de poids, c'est avant même l'apparition des premiers symptômes de démence [35]. Une fois un diagnostic posé, la perte de poids touche plus que la moitié des patients et de plus la sévérité de la maladie est positivement corrélée avec la perte du poids [36]. La réduction de la prise alimentaire des patients atteints de démence dépend de la difficulté à s'alimenter, de l'aide lors des repas, du degré de dépendance et de l'environnement social du patient. Les « 5A », qui sont généralement associés à la maladie d'Alzheimer, sont

à l'origine de difficultés alimentaires : amnésie<sup>22</sup>, agnosie<sup>23</sup>, attention<sup>24</sup>, aphasie<sup>25</sup> et apraxie<sup>26</sup> [37]. Enfin, face à ces obstructions, les patients deviennent plus dépendants et nécessitent obligatoirement l'aide d'un tiers, perdent leur attrait alimentaire, détestent de plus en plus manger et ont tendance à réduire leur consommation alimentaire [38] [39]. Donc, des interventions nutritionnelles précoces peuvent empêcher la dégradation de l'état cognitif chez les patients âgés [40].

#### **1.2.4 Style de vie et facteurs socio-médicaux**

##### **1.2.4.1 Facteurs psycho socio-environnementales**

La solitude est différente de l'isolement social. La solitude est le sentiment subjectif et douloureux de séparation, tandis que l'isolement social est une séparation objective et physique des autres. Une personne peut être entourée par d'autres mais se sentir seule, ou seule mais pas isolée. Les humains sont naturellement reliés socialement. Mais, le mode de vie des personnes vivant dans les pays industrialisés a considérablement réduit les relations sociales. Les personnes n'ont plus de familles nombreuses et ne vivent plus avec leurs proches. Au lieu de cela, les membres d'une même famille vivent souvent à l'autre bout du pays par rapport à leur parent, voire à l'autre bout du monde. De même, de plus en plus, les personnes âgées vivent seules et la solitude est de plus en plus courante. À l'échelle mondiale, jusqu'à 50% des personnes de plus de 60 ans risquent l'isolement social, et environ un tiers des personnes se sentiront seules plus tard dans la vie [41]. D'autre part, l'arrêt de l'activité professionnelle lors de la retraite est un facteur à prendre en compte.

Une étude a montré que les personnes de plus de 65 ans vivant seules ont un indice de masse corporelle bien inférieur à celui des personnes vivant avec leur famille [42]. Les personnes

---

<sup>22</sup> Perte de la mémoire.

<sup>23</sup> Perte de reconnaissance de la nourriture et des objets.

<sup>24</sup> Difficulté de se concentrer en mangeant.

<sup>25</sup> Difficulté exprimer ses besoins.

<sup>26</sup> Difficulté à utiliser les ustensiles.



âgées isolées de la société ont souvent moins d'appétit, mangent moins de repas par jour et consomment moins de protéines, de fruits et de légumes dans leur alimentation. C'est peut-être parce que leur motivation à faire les courses, à cuisiner et à manger a diminué.

Plusieurs études ont montré que les personnes moins sociales sont mortes plus tôt que ceux qui ont plus de connexions sociales [43] [44] [45]. Une étude de l'Université de Brigham Young a ajouté nos liens sociaux à certaines variables qui prédisent les chances de survie ou de mort d'une personne [46]. Ils rapportent que les relations sociales telles que la famille, les amis et les voisins augmentent nos chances de survie de 50%. En raison de divers facteurs tels que le veuvage, le décès de parents ou d'amis, un mauvais état de santé, un faible revenu et la retraite, les personnes âgées sont souvent enclines à se sentir seules. La solitude a un impact majeur sur la santé physique et mentale. La pandémie de la COVID-19 expose les personnes âgées à un risque supplémentaire d'isolement social par manque d'interactions avec la communauté, les personnes âgées ont été confrontées à un risque accru de solitude en raison de l'auto-isolement, de la distanciation sociale et des règles de restriction des visites dans les hôpitaux et les EHPAD.

D'autre part aussi, l'absence des revenus sont liés à la dénutrition et le statut socio-économique faible qui constituent un « fardeau » pour les personnes âgées vivant dans la communauté. La dénutrition est généralement considérée comme un manque d'énergie et de protéines, associé à une réduction de la masse maigre, bien que les personnes âgées de faible statut socio-économique puissent souffrir de dénutrition même si elles suivent un régime de densité énergétique, ce qui peut être dû à leur consommation d'aliments à faible teneur en éléments nutritifs. En outre, il existe des preuves que les adultes en situation d'insécurité alimentaire ou les adultes qui n'ont pas un accès régulier à la nourriture ont une qualité alimentaire inférieure à celle des adultes en sécurité alimentaire, malgré un apport calorique similaire [47] [48].

#### 1.2.4.2 Dépendance pour les actes de la vie quotidienne

On doit faire la différence entre la sarcopénie, l'anorexie<sup>27</sup> et la cachexie<sup>28</sup> [49]. Tous ces états de santé sont fréquents chez les personnes âgées mais elles se différencient que la sarcopénie est la seule à diminuer la masse maigre et augmenter la masse grasse alors que les deux autres aboutissent à la diminution de la masse maigre et la masse grasse simultanément.

La sarcopénie est définie comme une diminution de la masse et de la force musculaires et une altération des performances musculaires, ce qui favorise considérablement le développement d'une faiblesse. La cause profonde de la sarcopénie est le processus de vieillissement, mais l'hérédité, une alimentation déséquilibrée, un mode de vie sédentaire et des maladies chroniques sont également impliqués. Dans la littérature, la prévalence de la sarcopénie chez les personnes âgées de 60 à 70 ans est comprise entre 5 et 13%, et chez les personnes de 80 ans ou plus, cette proportion passe à 11 à 50% [50]. La sarcopénie est observée au départ chez des sujets âgés obèses, elle a également été identifiée chez des sujets obèses plus jeunes. Cette situation clinique est rencontrée chez les patients qui présentent un tour de taille important, signifiant la présence d'une obésité de type androïde associée à une faible musculature des membres inférieurs, mais aussi dans les obésités associées aux maladies neuromusculaires ou après agression. D'où il faut appliquer le diagnostic de la sarcopénie du sujet âgé chez la population obèse dans sa globalité. Celui-ci repose sur l'évaluation de la masse musculaire additionnée de l'un des deux critères : réduction de la force musculaire et/ou de la performance physique. La sécrétion d'hormone de croissance diminue significativement avec l'âge, de par la réduction du nombre et de l'amplitude des pics de sécrétion nocturne. La diminution de la sécrétion de cette hormone s'associe à une réduction de la masse maigre musculaire, une augmentation de la masse grasse, essentiellement viscérale avec exacerbation des facteurs de risques cardiovasculaire. De fait, un cycle s'installe : la perte musculaire associée à la réduction de la mobilité favorise la

---

<sup>27</sup> L'anorexie est corrélée à une diminution des apports alimentaires.

<sup>28</sup> La cachexie survient dans un contexte d'hyper catabolisme secondaire à des maladies inflammatoires chroniques.

diminution de la dépense énergétique et donc l'adiposité. L'accumulation de graisses notamment intramusculaire favorise alors l'apparition d'une insulino-résistance et d'une inflammation qui peuvent à leur tour amplifier le phénomène de perte musculaire en ralentissant le renouvellement des protéines musculaires. Les conséquences de cette infiltration lipidique des muscles sont multiples : réduction de la force et de la performance musculaire, limitation de la mobilité, fragilité, diminution de la qualité de vie, etc. Plus généralement, l'obésité sarcopénique comporte des risques spécifiques qui peuvent être d'ordre cardiovasculaire, métabolique mais aussi respiratoire. L'action thérapeutique doit être préventive vis-à-vis de l'obésité sarcopénique. Il s'agit de lutter contre la réduction de la mobilité, diminuer les apports lipidiques tout en maintenant naturellement un apport énergétique suffisant, favoriser l'apport protéique, optimiser l'oxydation des acides gras par les muscles et réduire l'adiposité centrale et ectopique par la promotion de l'activité physique. Dans un échantillon de 3 061 personnes de plus de 65 ans [51], un IMC faible était associé à une portée réduite. Une autre étude sur la santé cardiovasculaire [52] a évalué 5 036 personnes de plus de 65 ans, une sarcopénie sévère a été associée à une dépendance et au risque de devenir dépendant dans les 8 ans. Dans d'autres publications, la sarcopénie était également associée à une détérioration de la qualité de vie [53] [54].

### **1.3 Conséquences de la dénutrition**

Comme on l'a déjà présenté dans la partie précédente, la sévérité de la dénutrition chez les personnes âgées est causée par la combinaison de plusieurs facteurs d'où la complexité de la prévention.

Les conséquences de la dénutrition sont multiples, des conséquences pour la personne (§1.3.1) et des conséquences économique-humaine (§1.3.2) présentées dans la partie ci-dessous.

### 1.3.1 Conséquences pour la personne

La dénutrition entraîne une détérioration significative de l'état général, ce qui associe : un amaigrissement, une anorexie<sup>29</sup> et une asthénie<sup>30</sup>. Cette altération de l'état général est rattachée aux carences en micronutriments et à une diminution rapide des réserves protéiques déjà diminué du fait du vieillissement physiologique de l'organisme. Si ces derniers ne peuvent pas être traités efficacement par des soins nutritionnels combinés, le patient entrera dans un cercle non vertueux voire vicieux, présenté par la spirale par le Dr Monique Ferry (Figure 2). Dès que la dénutrition s'installe, en parallèles, les troubles psychiques deviendront plus fréquents, ceci peut aller d'une simple apathie à un syndrome dépressif majeur [55] [56].

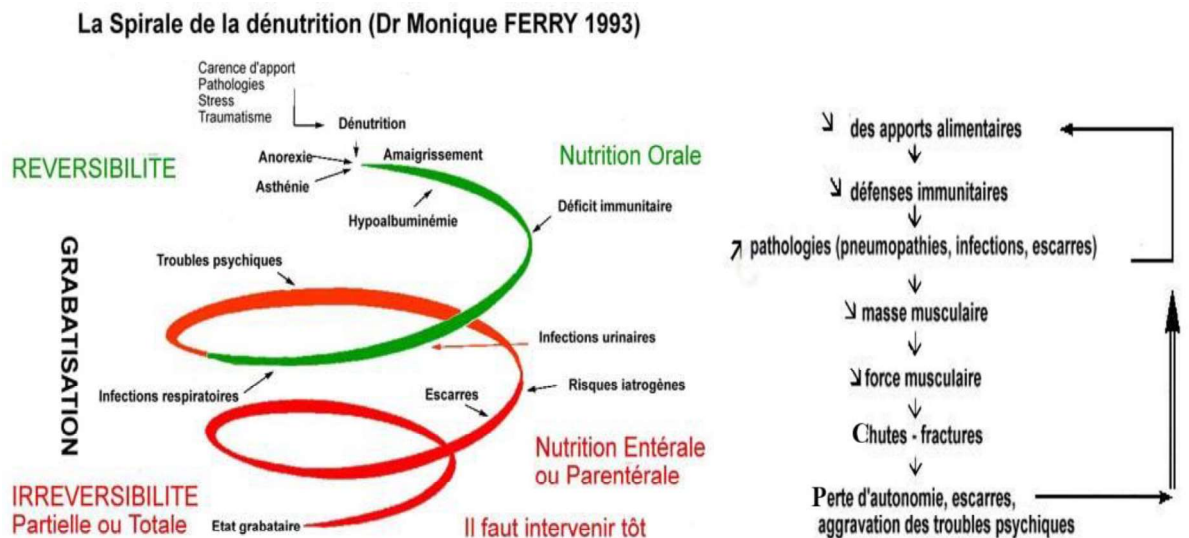


Figure 2 : Spirale de la dénutrition représentée par Dr Ferry

#### 1.3.1.1 Carences en micronutriments

La première conséquence en cas de dénutrition est les carences en micronutriments qui par revanche chacun entraîne des conséquences multiples. Divers types de carences en micronutriments chez les personnes âgées dénutris à domicile sont décrits. Dans l'étude

<sup>29</sup> Perte du poids.

<sup>30</sup> Diminution du pouvoir de fonctionnement de l'organisme.

Euronut-Seneca [57], 23,9% des hommes et 46,8% des femmes au foyer entre 74 et 79 ans (n = 1 005) avaient des apports diminués de calcium, fer, rétinol, bêta-carotène, thiamine, pyridoxine et vitamine C. dans une autre étude [58], 36% des hommes et 47% des femmes ont de faibles concentrations plasmatiques de vitamine D. Un déficit en cobalamine a été décrit chez 23,8% des sujets. La prévalence des carences en micronutriments risque d'être plus élevée chez les personnes âgées placées en institution ou hospitalisées, en particulier la thiamine (Vitamine B1), la pyridoxine (B6), la cobalamine (B12), l'acide folique (B9), la vitamine C, la vitamine E et le sélénium [59]. Ces déficiences entraînent une fonte musculaire d'où une diminution de la force et de la puissance des muscles, qui sont des déterminants importants du pouvoir physique journalier [60]. Cependant, toutes ces déficiences mentionnées plus haut conduisent à la dépendance physique chez les patients âgés et aggravent l'état nutritionnel [61]. Dans les dénutritons sévères et rapides, on note après 10 jours, un déficit en phosphore, magnésium et potassium. Le glucose s'abaisse du fait du déficit en glycogène hépatique (48 à 72h). Le déficit en thiamine survient rapidement et est extrêmement dangereux en particulier au moment de la renutrition (atteintes neurologiques sévères). Afin de maintenir la glycémie, les acides gras libres libérés par la freination de l'insuline libèrent des corps cétoniques qui deviennent la première source d'énergie du cerveau. Ceci permet de diminuer la néoglucogénèse et donc la consommation de protéines. Il est impératif d'évaluer à ce stade, les risques de syndrome de renutrition et de recharger le patient en thiamine, phosphore, potassium, et oligo-éléments avant de renourrir le patient (§1.6.1).

### **1.3.1.2 Déficits immunitaires**

La dénutrition provoque un dysfonctionnement du système immunitaire, qui se manifeste par une diminution des lymphocytes<sup>31</sup> dans tout le corps. La gravité de l'infection chez les personnes âgées dénutries est causée par l'association de trois phénomènes :

---

<sup>31</sup> Globules blancs qui sont également l'un des principaux types de cellules immunitaires du corps. Ils sont fabriqués dans la moelle osseuse et se trouvent dans le sang et les tissus lymphatiques.

- Une insuffisance d'apport alimentaire pour répondre à l'augmentation soudaine du besoin de l'organisme en matière de contrôle anti-infectieux.
- État nutritionnel auparavant instable, conduisant à une immunodéficiences potentielle, une cause fréquente d'infection, et ralentissant ainsi la récupération.
- Faibles réserves de protéines dues à une masse musculaire réduite. Si une infection survient, ces réserves seront rapidement épuisées, le traitement est donc très urgent.

Cette immunosuppression affaiblira gravement le mécanisme de défense et se manifestera par des infections plus fréquentes et plus graves, en particulier des infections du système urinaire et des voies respiratoires.

L'infection des voies urinaires (IVU) était la maladie avec le taux d'hospitalisation aux urgences le plus élevé en 2012/2013. L'infection des voies urinaires au cours de l'année précédente était indépendamment associée à un mauvais état nutritionnel [62]. Les personnes âgées courent un risque élevé de déshydratation, ce qui augmente le risque d'infections des voies urinaires et d'autres problèmes [63].

Les maladies respiratoires sont liées aux habitudes alimentaires et la composition corporelle, ces derniers peuvent être des facteurs de risque ou des facteurs de protection des maladies pulmonaire [64] [65]. Dans le cas de la dénutrition, avec un indice de masse corporelle (IMC) <21, les effets néfastes de la dénutrition sur les fonctions respiratoires se forment à plusieurs niveaux [66] :

- Commande ventilatoire : une diminution de la réponse ventilatoire à l'hypoxie<sup>32</sup> a été considérée.
- Muscles respiratoires : Avec l'âge, les atteintes musculaires s'ajoutent à la perte physiologique de masse corporelle maigre. La réduction du diamètre des fibres à contraction rapide du diaphragme s'accompagne d'une limitation de la force engendrée en réponse à un effort d'intensité croissante. De plus, une diminution du

---

<sup>32</sup> Inadéquation entre les besoins tissulaires en oxygène et les apports.

stockage d'énergie musculaire entraînera une diminution de la contractilité musculaire.

- Parenchyme pulmonaire : Chez l'homme, la dénutrition s'accompagne d'un manque de surfactants pulmonaires<sup>33</sup> dont la conséquence principale est l'instabilité alvéolaire et la tendance au collapsus.

### **1.3.1.3 Escarres**

Lorsque les patients ne reçoivent pas une nutrition adéquate, les organes commencent à défaillir et les fonctions essentielles du corps commencent à se détériorer. En tant que plus grand « organe » du corps, la peau est l'un des premiers endroits où se produisent les conséquences de la dénutrition, se manifestant par des escarres [67]. Les escarres correspondent à une nécrose ischémique des parties molles du tissu cutané avec une extension possible aux tissus les plus profonds. Il y a une interruption de la microcirculation de surface par compression persistante des parties molles.

Il existe de nombreuses explications médicales pour les raisons pour lesquelles les personnes souffrant de dénutrition sont plus susceptibles de souffrir d'escarres, mais la plupart des experts s'accordent pour dire qu'il y a deux raisons principales [68] :

- Les personnes malnutries ont un manque d'énergie et ne peuvent donc pas se déplacer seules, ce qui entraîne plus de temps passé dans une position ;
- L'une des conséquences à long terme de la dénutrition est la perte de graisse, de muscle et de tissu, en particulier chez les patients alités. Moins il y a d'épaisseur, plus la pression exercée directement sur le corps est importante. Cela entraîne une augmentation des escarres.

La dénutrition augmente le risque de survenue d'escarres ainsi que leur temps de cicatrisation, du fait de la plus faible disponibilité en protéines, vitamines et minéraux intervenant dans la réparation tissulaire. Et d'autre part, l'escarre provoque une fuite

---

<sup>33</sup> Matériau complexe tensioactif sécrété continuellement dans la lumière alvéolaire par les pneumocytes de type 2. Il est constitué d'un grand nombre de molécules différentes : lipides, phospholipides et protéines.

protéique qui va accentuer le processus de dénutrition. La recherche clinique soutient la croyance de la communauté médicale en l'importance des protéines, du fer, du zinc et des vitamines pour guérir les escarres [69]. Lorsque les patients souffrent de dénutrition, la prévention des escarres ou des exacerbations des escarres existantes devient un défi. Environ un cinquième des patients alités ou en fauteuil roulant souffrent d'escarres légères à sévères [70]. La cicatrisation des escarres chroniques nécessite une approche multidisciplinaire pour l'identification précoce des patients les plus susceptibles de développer des escarres. Elle implique diverses interactions des micro et macronutriments [71] :

- Quantité modérée de protéines : une quantité suffisante de protéines alimentaires peut optimiser la vitesse de cicatrisation des plaies. Par conséquent, le personnel médical doit surveiller l'état nutritionnel des patients pour s'assurer qu'une quantité adéquate de protéines est fournie chaque jour. L'hypo albuminémie est un problème courant chez les personnes âgées et est généralement un indicateur de dénutrition, qui peut exacerber les escarres existantes chez les patients âgés.
- Zinc et fer : Le zinc est essentiel à la synthèse des protéines et peut aider à la cicatrisation des plaies en augmentant la prolifération cellulaire. Une quantité suffisante de zinc doit généralement être complétée pour aider à inverser la carence en zinc, en particulier chez les patients présentant une mauvaise cicatrisation. De plus, les faibles niveaux de fer sont directement liés au développement d'escarres et à un retard de cicatrisation des plaies causé par un apport limité d'oxygène à la peau et aux tissus.

La cicatrisation des plaies d'escarres peut être complexe et nécessite un processus validé, notamment une alimentation adéquate si nécessaire. La grande majorité des personnes souffrant d'escarres sont celles qui ne peuvent pas bouger en raison de leur âge ou de leur condition physique [72]. L'utilisation de l'échelle de Braden comme échelle d'évaluation de risque d'escarre est conseillée depuis novembre 2001 par l'ANAES (Association Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en santé) [73]. Cette échelle saisit 6 éléments, chaque



élément étant alloué d'un score de 1 à 4. Le score le plus bas est à référer au sujet le plus à risque d'escarres.

#### **1.3.1.4 Chutes**

Il est fréquent que les personnes âgées chutent à domicile ou en institution, et malheureusement elles peuvent avoir de nombreuses conséquences, notamment une fracture du col fémoral supérieur [74]. Annuellement, deux millions de personnes de plus de 65 ans chutent [75]. Selon l'Enquête permanente sur les accidents de la vie courante (EPAC) diffusée en 2017, les chutes représentaient 80% des accidents domestiques chez les personnes de plus de 65 ans [76]. Même s'il est souvent difficile d'en déterminer la cause, savoir que 50% des chutes surviennent dans le cadre des activités quotidiennes à la maison et peuvent tout de même être limiter [77]. La dénutrition et la sarcopénie sont deux pathologies qui provoquent des chutes, 30 à 50% des patients présentant des fractures du col du fémur souffrent de dénutrition à leur admission dans le service de la chirurgie orthopédique [78].

En cas de dénutrition, la perte de poids des personnes âgées s'effectue au détriment de la masse musculaire, exacerbant ainsi la sarcopénie. Cette réduction de la masse musculaire est associée à une asthénie, une fatigabilité musculaire, une diminution de la force musculaire, un déséquilibre et un risque accru de chutes. Il est à noter que le faible poids est associé au risque de chutes répétées chez les personnes âgées vivant à domicile. Finalement, la réduction de la panicule adipeuse pelvienne protectrice favoriserait les fractures quand les accidents de chute surviennent [79]. D'autres facteurs sont identifiés prédisposant aux chutes :

- L'âge (1 personne sur 2 de plus de 80 ans en est victime)
- La prise de médicaments (sédatifs, hypotenseurs, etc.)
- Les maladies cardiovasculaires (trouble du rythme cardiaque, hypotension orthostatique<sup>34</sup>, etc.)
- Les troubles neurologiques qui conduisent à des difficultés à la marche et au déséquilibre (paralysie, maladie de parkinson, etc.)

---

<sup>34</sup> Baisse de la tension artérielle au lever.

- Les troubles orthopédiques ou rhumatologiques (ostéoporose, arthrose, etc.)
- L'anémie
- L'hypoglycémie
- La déshydratation
- La diminution de la vision
- La sédentarité

Il existe aussi des facteurs environnementaux déterminés par les ergothérapeutes, ces facteurs peuvent également être corrigés. Nous en avons répertorié quelques-uns : un tapis mal placé, une descente de lit glissante, des chaises trop basses, un sol glissant, des baignoires ou douches glissantes, la présence d'une marche lors du passage d'une pièce à l'autre, un escalier ou un logement mal éclairé, etc. La vitamine D chez les personnes âgées est indispensable pour lutter contre le risque de chute puisqu'elle participe à diminuer le taux de chute et notamment chez les gens qui sont les plus déficitaires. De plus, la vitamine D est très importante pour le traitement de fond anti-ostéoporotique, d'une part pour bien absorber le calcium, d'autre part pour bien le fixer sur la trame protéique de l'os. Enfin, elle est indispensable pour le plein effet du traitement de fond : si on prend l'exemple des bisphosphonates, en l'absence de vitamine D, on diminue de façon très importante leur action (taux de réponse plus faible au traitement de fond antiostéoporotique).

La fréquence et la gravité des chutes s'intensifient avec l'âge. La principale prévention nutritionnelle des chutes et des fractures repose sur une alimentation riche en protéines et en apports vitaminiques notamment en vitamine D et calciques pour les personnes âgées déficitaires [80]. L'une des conséquences les plus graves des chutes chez les personnes âgées est la fracture de l'extrémité supérieure du fémur [81]. Toute personne âgée ayant subi une fracture doit être évaluée par la densité osseuse pour dépistée la dénutrition. Une fois opéré, la réaction inflammatoire secondaire à l'opération peut durer plusieurs semaines après l'opération et entraîner une détérioration de l'état nutritionnel en l'absence d'un apport

calorique quotidien suffisant. Une attention particulière doit donc être portée à la nutrition dès que possible. Il limitera la perte de poids et améliorera le pronostic fonctionnel.

### **1.3.1.5 Etat grabataire**

La dénutrition est une source de complications entraînant un état grabataire en absence de traitement d'où une morbidité et une mortalité élevées. Dans les institutions, le taux de mortalité et de complications chez les personnes âgées est parfaitement corrélé avec la dénutrition [82]. Le taux de morbidité est 2 à 6 fois supérieur en cas de dénutrition par rapport aux personnes âgées non dénutris et le taux de mortalité à 1 an est 2 à 8 fois supérieur en cas de dénutrition [83]. De plus, chez les patients âgés en situation de dénutrition au moment de l'admission hospitalière pour des pathologies aiguës, le taux de mortalité a augmenté de 3 fois dans les 9 mois suivants leur retour au domicile [84]. L'étude EuroOOPS de 2008 [85] a inclus plus de 5 000 adultes de 26 hôpitaux européens. Les résultats ont montré que par rapport aux patients sains, le taux de mortalité des patients malnutris ou à risque de dénutrition était plus élevé (1% versus 12% respectivement). Une autre étude récente [86], publiée en 2011, a tenté de montrer l'impact de la dénutrition sur le taux de mortalité à trois ans de 818 adultes hospitalisés à Singapour. La mortalité des patients hospitalisés avec une dénutrition est significativement plus élevée à 1 an (34% versus 4,1%), 2 ans (42,6% versus 6,7%) et 3 ans (48,5% versus 9,9%).

Dans toutes les études épidémiologiques, l'évolution de l'état nutritionnel est un facteur de pronostic le plus constant en termes de morbidité et mortalité. Pour ce cadre, il faut souligner qu'en corrigeant l'état nutritionnel, certains décès peuvent être évités. Ainsi, une méta-analyse basée sur environ 20 essais contrôlés randomisés démontre que le risque relatif de décès est réduit de 18% chez les patients recevant des compléments nutritionnels oraux (CNO) par rapport aux témoins (OR = 0,82 ; IC à 95% : 0,68-0,98 ; p < 0,01) [87]. Selon une autre méta-analyse de 11 études [88], le risque relatif de décès a été réduit via les CNO de 39% (OR = 0,61 ; IC à 95% : 0,48-0,78 ; p < 0,001). Enfin, selon une troisième méta-analyse [89], concentrée sur 21 essais dans lesquels les sujets étaient malnutris au départ et le risque

relatif de décès était réduit de 28% (OR = 0,72 ; IC à 95% : 0,55-0,94 ; p < 0,01) via les CNO aussi.

### **1.3.2 Conséquences économique-humaines**

#### **1.3.2.1 Durée de l'hospitalisation, couts de l'hospitalisation**

Comme on l'a déjà abordé ci-dessus, la dénutrition s'accompagne d'une mortalité et morbidité plus élevées, générant une augmentation de la fréquence et/ou de la durée des hospitalisations. A affection égale, Raynaud- Simon et al. ont déduit que la durée d'hospitalisation est multipliée par 2 à 4 chez un malade dénutri [90]. Une autre étude effectuée en 2017 au centre national italien de la santé et de la science sur le vieillissement (INRCA, Ancona) [91] a montré que les sujets souffrant de dénutrition ont été hospitalisés près de 3 jours de plus que les patients non-malnutris. Dans le même ordre d'idée, une étude observationnelle de 10 ans sur 46 350 patients du CHU de Grenoble [92], a montré une augmentation de la durée de séjour de 4,2 jours chez les patients dénutris à l'admission et le surcroît moyen des frais d'hospitalisation était de 1 336€ de plus pour les patients souffrant de la dénutrition comparée aux patients non dénutris (1 022€ pour les patients souffrant d'une dénutrition modérée et 2 689€ pour ceux souffrants de dénutrition sévères). Le rapport britannique King's Fund Center a calculé qu'une meilleure prise en charge nutritionnelle finirait par réduire de la durée d'hospitalisation de 5 jours pour environ 10% des patients et les économies exécutées étant évaluées à 453 millions d'Euros par an [93]. Le Conseil National de l'Alimentation (CNA) appuie que les couts de prise en charge de la dénutrition sont bien supérieurs à ceux de la prévention [94]. D'ici je tiens à rappeler le proverbe français : « mieux vaut prévenir que guérir ». La modalité de prévention serait élaborée plus tard § 1.7.

#### **1.4 Critères de diagnostic de la dénutrition chez les personnes âgées**

Dans cette partie on va faire un résumé qui présente les points communs et les points de divergences entre les deux publications de la Haute Autorité de Santé-HAS [8] [95]. Ces deux publications mettent en œuvre les adultes de plus de 70 ans. Le document concernant les enfants et les adultes de moins de 70 ans a été mis à jour en novembre 2019 [96]. Selon les documents publiés, une estimation globale de prévalence de la dénutrition a été difficile suite à la discontinuité des études effectuées. Sachant que chaque étude est réalisée dans des zones bien définies et pour une période déterminée, mais les données ne sont pas liées les unes aux autres. Ceci pose la question suivante : afin de pouvoir effectuer des études longues pour tirer des valeurs significatives pourquoi ne pas définir de nouveaux critères pour classer les catégories de la population à différents âges ? Par exemple : chez les personnes âgées, pourquoi ne pas définir la population par le GIR<sup>35</sup> au lieu de leurs lieu de vie, de cette façon plusieurs études effectuées dans différentes localisations pourront être mise en commun car le critère d'autonomie est universel.

Le dépistage de la dénutrition en HAS 2007 doit être effectué chez les personnes âgées à risque de dénutrition, il est plus fréquent en fonction de l'état clinique de la personne et de l'importance du risque. Mais dans la publication la plus récente (2021), un dépistage doit être effectué à chaque consultation et hospitalisation sans attendre des signes spécifiques et il est recommandé de documenter l'évaluation nutritionnelle dans tout document (carnet de santé, dossier médical partagé (DMP), compte rendu, réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) et courriers aux correspondants).

---

<sup>35</sup> Niveau de perte d'autonomie d'une personne âgée. Il est calculé à partir de l'évaluation réalisée à l'aide de la grille AGGIR.

Le diagnostic était tout simplement la présence d'un ou de plusieurs des critères ci-dessous dans les recommandations de 2007 (Annexe 1) :

- Perte de poids  $\geq 5\%$  en 1 mois ou  $\geq 10\%$  en 6 mois<sup>36</sup>
- Indice de masse corporelle  $< 21 \text{ kg/m}^2$
- Albuminémie  $< 35 \text{ g/L}$ <sup>37</sup>
- Mini-Nutritional Assessment global  $< 17$

Mais on remarque dans HAS 2021, que les propositions publiées de la « Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) » en 2018 ont été pris en considération [97]. La principale nouveauté est l'association de critères dits phénotypiques à des critères dits étiologiques. Dans ce cadre, le diagnostic de dénutrition nécessite la présence d'au moins : 1 critère phénotypique et 1 critère étiologique. Ce diagnostic est un préalable obligatoire avant de juger de sa sévérité. Les critères phénotypiques reposent exclusivement sur des critères non biologiques.

Tableau 2 : Critères phénotypiques

Personnes âgées > 70 ans
<ul style="list-style-type: none"><li>• Perte de poids <math>\geq 5\%</math> en 1 mois ou <math>\geq 10\%</math> en 6 mois ou <math>\geq 10\%</math> par rapport au poids habituel avant le début de la maladie</li><li>• IMC <math>&lt; 22 \text{ kg/m}^2</math></li><li>• Sarcopénie confirmée (Annexe 2)</li></ul>

Les critères phénotypiques qui diffèrent entre les âgées et les adultes jeunes sont l'IMC ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$  chez les plus jeune) et la sarcopénie confirmée (remplaçant la réduction quantifiée de la masse et la fonction musculaire chez les plus jeune). Le MNA<sup>®</sup> est un outil de repérage

<sup>36</sup> C'est un poids mesuré antérieurement. Si cette donnée n'est pas disponible, on peut se référer au poids habituel déclaré. En cas de pathologie aiguë, on se réfère au poids d'avant l'affection.

<sup>37</sup> Interpréter le dosage de l'albuminémie en tenant compte de l'état inflammatoire du malade, évalué par le dosage de la protéine C-réactive.

de risque de dénutrition mais ne constitue plus un critère de diagnostic de la dénutrition. Les personnes âgées en situation d'obésité ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) peuvent être dénutris.

Tableau 3 : Critères étiologiques

Personnes âgées > 70 ans
<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction de la prise alimentaire <math>\geq 50\%</math> pendant plus d'1 semaine, ou toute réduction des apports pendant plus de 2 semaines par rapport :<ul style="list-style-type: none"><li>○ À la consommation alimentaire habituelle quantifiée ;</li><li>○ Aux besoins protéino-énergétiques estimés.</li></ul></li><li>• Absorption réduite (malabsorption ou mal digestion)</li><li>• Situation pathologique (avec ou sans syndrome inflammatoire) :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Pathologie aiguë.</li><li>○ Pathologie chronique évolutive</li><li>○ Pathologie maligne évolutive</li></ul></li></ul>

Lorsque le diagnostic de dénutrition est établi, il est recommandé d'en évaluer la sévérité. La sévérité de la dénutrition est établie selon les seuils d'IMC ( $< 20 \text{ kg/m}^2$ ) ou de pourcentage de perte de poids ( $\geq 10\%$  en 1 mois,  $\geq 15\%$  en 6 mois ou  $\geq 15\%$  par rapport au poids habituel avant le début de la maladie) ou d'albuminémie ( $\leq 30\text{g/L}$ ). L'hypoalbuminémie n'est plus un critère de diagnostic de la dénutrition, mais un critère de sévérité contrairement à la publication de la HAS de 2007. Les critères de dénutrition sont les mêmes que chez les personnes âgées non en situation d'obésité, à l'exception du seuil d'IMC.

Concernant la surveillance de l'état nutritionnel, elle implique le patient lui-même, les proches aidants, tous les professionnels de santé, et tous les professionnels du secteur médico-social concernés par la nutrition ou susceptibles de s'occuper des personnes âgées. La surveillance repose sur la mesure du poids, le calcul de l'IMC, l'évaluation de l'appétit, l'évaluation de la consommation alimentaire et la force musculaire. Dans la Figure 3, on résume le processus décisionnels, publié par la HAS – 2021, lors du diagnostic de la dénutrition chez les personnes âgées.

## Diagnostic de la dénutrition de l'adulte (70 ans et plus)

Une dénutrition est-elle présente ?

Critères pour le diagnostic de dénutrition : présence d'au moins 1 critère phénotypique et 1 critère étiologique

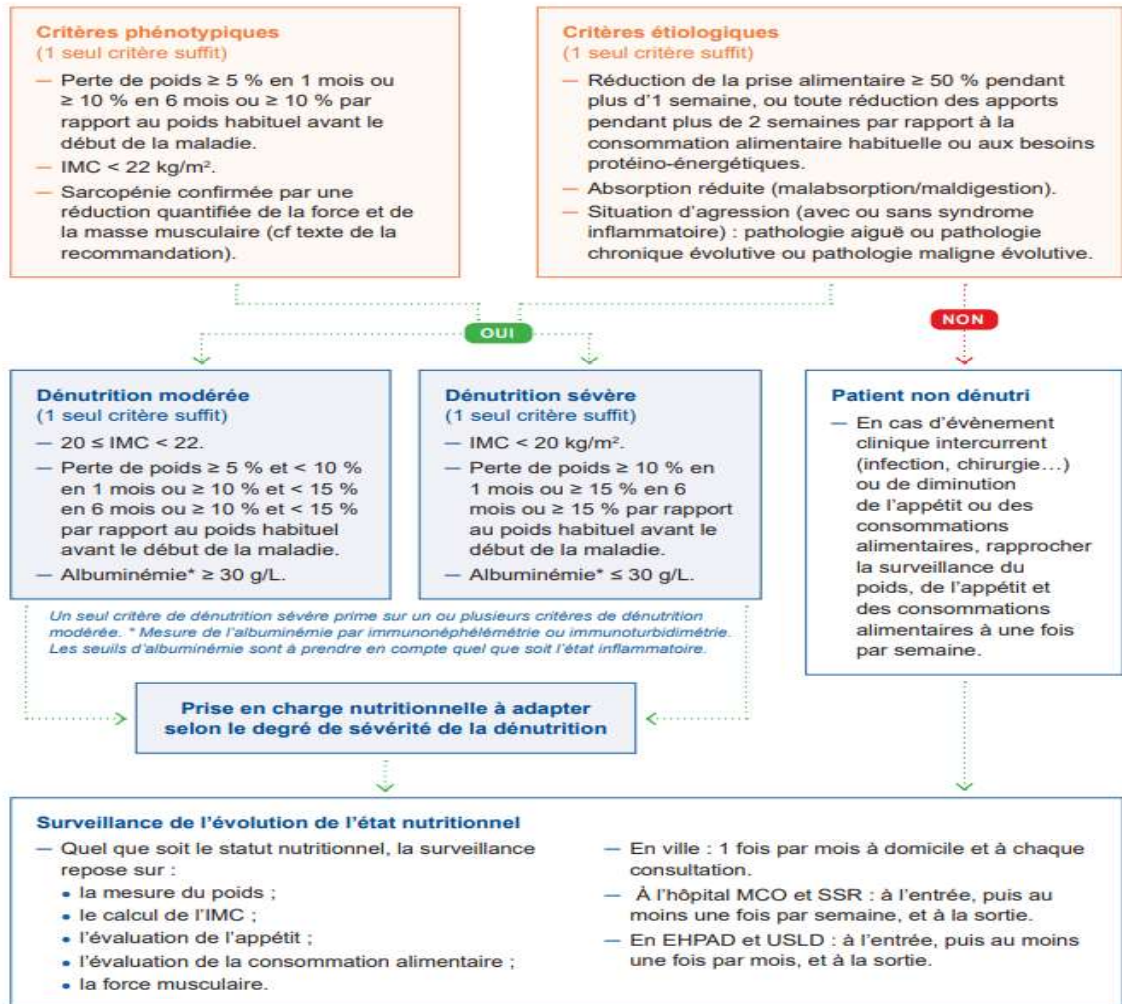


Figure 3 : Schémas du processus décisionnel lors du diagnostic de la dénutrition de la personne âgée - HAS 2021

### 1.5 Marqueurs de dépistage de la dénutrition

Après avoir exposé les facteurs déclenchants de la dénutrition et les effets néfastes sur le parcours économico-humain, de nombreux marqueurs cliniques et biologiques ont été proposés par les acteurs de santé pour aider au diagnostic rapide de la dénutrition et permettre l'évaluation de la sévérité et le suivi.



### **1.5.1 Anamnèse**

L'interrogatoire est essentiel car elle tient en compte de tout changement d'appétit, des réductions de l'alimentation et leurs effets sur l'état général tout en les corrélant aux causes sous-jacentes. Elle précisera également le poids habituel et la présence de perte de poids récente. L'interrogatoire comprend plusieurs parties évoquer dans ce qui suit.

Au début de l'interrogatoire, le professionnel de santé identifie les antécédents médicaux (troubles digestives, pathologies chroniques, etc.), les traitements en cours, l'activité quotidienne (sédentarité, confinement total ou activité sportive maintenus, etc.) et la fatigabilité pour un effort modeste ou important si existante. Ensuite, il recueille les sentiments du patient sur son appétit et sa prise alimentaire lors des repas (tant quantitativement que qualitativement). Enfin, l'interrogatoire alimentaire a pour objectif de rechercher une anorexie ou bien une modification des apports alimentaires récents. De plus, il pourra préciser le niveau des apports énergétiques par les méthodes rétrospectives. La faisabilité et la fiabilité de ce procédé réclame un patient coopératif.

### **1.5.2 Examen clinique**

Durant cet examen, le professionnel de santé cherche les signes physiques d'une dénutrition ou d'une déshydratation. Les marqueurs sont : la présence d'une pâleur, les lésions des muqueuses, les œdèmes déclives (hypo albuminémie), la peau sèche ou écailleuse, la chute des cheveux, les ongles cassants, les lèvres chéliosées ou perlèches et finalement la langue a type de glossite. Ce type d'examen doit être fait par une personne compétente ayant vu plusieurs cas de dénutrition possédant les signes précédents et avoir vécu l'effet de la renutrition. Dans ce cas-là, la personne pourra efficacement remarquer une installation de dénutrition et même évaluer sa gravité relative. En l'absence de ces troubles, le poids corporel est l'indicateur le plus probant de l'état d'épuisement des réserves énergétiques. On passe dans ce cas aux mesures anthropométriques.

### 1.5.3 Mesures anthropométriques

L'anthropométrie comporte les mesures de particularité dimensionnelles de la personne. Le poids, d'où l'IMC, reste les marqueurs pratique les plus significatif de l'état de déplétion des stocks énergétiques en l'absence des troubles d'hydratation.

Le poids corporel idéalement est mesuré chez un patient déshabillé, vessie vide, à jeun, le matin, sur une balance fiable. Son interprétation doit tenir compte la taille, l'âge, le morphotype<sup>38</sup> individuel ainsi que la présence d'œdème (la présence d'œdèmes signe l'existence d'une rétention d'eau déjà de 4-5 litres), d'ascite, de déshydratation ou d'épanchement liquidien notamment chez le malade de réanimation. Dans l'intention d'évaluer l'évolution, un poids précédent (poids de forme habituelle) est indispensable. Si ce dernier n'est pas identifié, il est possible de calculer un poids théorique selon la formule ci-dessous [98] :

- Homme : Poids idéal (kg) = taille (cm) – 100 – ((taille (cm) – 150) / 4))
- Femme : Poids idéal (kg) = taille (cm) – 100 – ((taille (cm) – 150) / 2,5))

Conditions d'utilisation : >18 ans et 140 <taille (cm) <220

La cinétique de la perte de poids est une notion primordiale. C'est elle qui est souvent utilisée pour définir le diagnostic d'une dénutrition. Le pourcentage d'amaigrissement se calcule comme suit [98] : % d'amaigrissement = 100 \* (poids habituel(kg) – poids actuel(kg)) / poids habituel(kg).

La HAS considère qu'une personne âgée est à un stade de dénutrition lorsque la perte de poids s'avère être supérieure à 10% de la masse corporelle en 6 mois, voire >10% en 1 mois dans les formes le plus sévère [8]. Sachant les difficultés de la pesée du sujet en état

---

<sup>38</sup> Le morphotype désigne la morphologie standard d'un individu, génétiquement attribuée. A titre indicatif, le type ectomorphe présente une fine ossature et sera plutôt mince voir maigre. L'endomorphe a un squelette fin, des épaules étroites mais à tendance à grossir rapidement. Le mésomorphe, quant à lui à une ossature bien développée ; il est prédisposé à facilement développer sa masse musculaire.

grabataire, d'autres méthodes s'avèrent indispensables : lève-personne, la pèse de la personne sur chaise, etc.

La connaissance de la taille est indispensable pour calculer l'indice de masse corporelle (IMC). Sa mesure est idéalement effectuée en position verticale chez l'adulte. En cas d'incapacité de la mesure de la taille (cyphose<sup>39</sup>, scoliose<sup>40</sup>, tassements vertébraux<sup>41</sup>), l'utilisation de l'équation de Chumléa [99] est recommandée car elle permet d'extrapoler la taille à partir de la distance talon-genou :

- Homme :  $\text{taille}_{(\text{cm})} = 64,19 - 0,04 \times \text{âge}_{(\text{années})} + 2,03 \times \text{longueur de la jambe}_{(\text{cm})}$
- Femme :  $\text{taille}_{(\text{cm})} = 84,88 - 0,24 \times \text{âge}_{(\text{années})} + 1,83 \times \text{longueur de la jambe}_{(\text{cm})}$

Pour calculer la longueur de la jambe nécessaire pour l'équation de Chumléa, le patient doit être en décubitus dorsal<sup>42</sup>, genoux fléchis à 90°, et on mesure à l'aide d'une toise pédiatrique. La formule n'est applicable que chez les individus d'âge supérieur à 60 ans. Chez les patients âgés de moins de 60 ans, avec des troubles de la statique dorsale, il n'y a pas d'accord professionnel sur la méthode à employer pour l'estimation de la taille.

L'indice de masse corporelle (IMC) permet d'estimer la corpulence de la personne. Il se calcule par de la formule ci-dessous :  $\text{IMC}_{(\text{kg}/\text{m}^2)} = \text{Poids}_{(\text{kg})} / (\text{Taille}_{(\text{m})})^2$

Un IMC normal est compris entre 18,5 et 25. En dessous de 18,5, l'individu est considéré comme trop maigre. Au-dessus de 25, c'est du surpoids. A partir de 30, on parle d'obésité. Un  $\text{IMC} < 18,5$  est un indicateur de maigreur mais ne permet pas d'établir à lui seul un diagnostic de dénutrition car il faut tenir compte du morphotype de la personne. D'autre part aussi, une surcharge adipeuse mais avec fonte musculaire, comme au cours d'une corticothérapie prolongée, peut donner une valeur normale erronée.

La mesure du Pli Cutané Tricipital (PCT) permet d'estimer les réserves adipeuses. Ses valeurs de références sont de  $11,5 \pm 1,5$  mm chez l'homme et  $17,5 \pm 1,5$  mm chez la femme.

---

<sup>39</sup> Exagération de la convexité de la région dorsale donnant au dos une position trop arrondie.

<sup>40</sup> Déviation tridimensionnelle du rachis de la colonne vertébrale.

<sup>41</sup> Fracture de compression majoritairement observée lors de l'ostéoporose.

<sup>42</sup> La personne est à plat-dos.

En cas de dénutrition les valeurs sont de 60 à 80% des normes voire à 60% en cas de dénutrition sévère [100]. A partir de ce dernier et assemblée à la circonférence brachiale (CB), on peut calculer la circonférence musculaire brachiale (CMB), représentative de la masse maigre. La CB est mesurée à l'aide d'un mètre ruban au même niveau que la mesure du pli cutané tricipital. La CMB peut se déterminer à partir la formule ci-dessous :  $CMB_{(cm)} = CB_{(cm)} - (3,14 * PCT_{(mm)})$ . Sa valeur normale est de  $25 \pm 1$  cm chez l'homme et  $21,5 \pm 1,5$  cm chez la femme. Similairement au PCT, en cas de dénutrition modérée, la valeur sera comprise entre 60 et 80% de la normale. Et pour la dénutrition sévère, la valeur inférieure à 60% de la normal. Ces mesures s'effectuent lorsque l'on ne connaît pas le poids et la taille de la personne. Par contre, s'il y a d'œdème des membres supérieurs, cette mesure n'est pas autorisée.

#### **1.5.4 Questionnaires d'évaluation : Outils de dépistage et d'évaluation nutritionnelle**

Pour la détection précoce de la dénutrition et le suivi des patients, des questionnaires courts d'évaluation nutritionnelle ont été développés. Ses questionnaires sont un élément supplémentaire aux méthodes qu'on tient à citées ci-dessus.

- Mini Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) : Conçu par des équipes françaises, suisses et américaines, le MNA<sup>®</sup> représente une échelle d'évaluation nutritionnelle utilisée aujourd'hui dans de nombreux pays. Le MNA<sup>®</sup> est un outil validé de dépistage et d'évaluation de la nutrition permettant d'identifier les patients gériatriques âgés de 65 ans et plus qui présentent une dénutrition ou un risque de dénutrition. Le MNA<sup>®</sup> a été développé il y a près de 20 ans et est l'outil de dépistage nutritionnel le plus validé pour les personnes âgées. Concrètement, il s'agissait, au début, d'un questionnaire de 18 items, avec un score maximal de 30 points (Annexe 3). Un score total inférieur à 23,5 indique un risque nutritionnel. Un score inférieur ou égal à 17 permet d'établir le diagnostic de dénutrition. Sa sensibilité est à 96% ainsi que sa spécificité est à 98% [101] [102]. Composé à l'origine de 18 questions, le MNA<sup>®</sup> actuel se compose désormais de 6 questions. Le MNA<sup>®</sup> Short Form conserve la validité et l'exactitude

du MNA<sup>®</sup> d'origine pour identifier les personnes âgées souffrant de dénutrition ou à risque de dénutrition. La version révisée du MNA<sup>®</sup> SF (Annexe 4) rend le lien avec l'intervention plus pratique et plus rapide et est la forme préférée du MNA<sup>®</sup> pour l'usage aux cliniques [103].

- Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ) : Un autre outil développé en 2005, le questionnaire d'appétit nutritionnel simplifié (SNAQ), généré par le Conseil pour les stratégies nutritionnelles en soins de longues durées en institution est un test très simple et rapide permettant de prédire une perte de poids chez une personne âgée, qui est une condition fréquente et toujours un événement grave chez cette catégorie d'individu [104]. Le point fort de ce test est sa faisabilité rapide comparée aux autres tests d'évaluation. Il inclut 4 questions qui peuvent être posées par un investigateur ou faites par le patient lui-même. A chaque question 5 réponses sont proposées (Annexe 5). Le score complet est compris entre 4 et 20. Un score inférieur à 14 a été reporté comme étant un risque significatif de [105] :
  - Perte pondérale >5% dans les 6 mois avec une sensibilité de 81,5% et une spécificité de 76,4% ;
  - Perte pondérale >10% dans les 6 mois, avec une sensibilité de 88,2% et une spécificité de 83,5%.

Une étude [106] menée chez 175 personnes âgées de 65 ans ou plus, vivant en maison de retraite, hospitalisées ou dans un logement de commune, s'est intéressé à l'utilisation du SNAQ. Elle montre qu'un score SNAQ < 14 détecte les personnes âgées à risque de dénutrition avec une sensibilité à 71% et spécificité à 74%. Le SNAQ a été transcrit pour identifier les patients à haut risque de perte de poids future qui n'aurait pas été détecté par le MNA<sup>®</sup>. De plus, un SNAQ anormal pourrait identifier ceux qui perdront du poids plus tôt que le MNA<sup>®</sup>.

- Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) : L'outil de dépistage MUST a été lancé par l'Association britannique de la nutrition parentérale et entérale (BAPEN) en 2003 [107]. C'est un outil de dépistage à cinq étapes utilisées pour identifier des

adultes qui sont dénutris ou à risque de dénutrition. Il inclue aussi des recommandations sur la conduite à tenir qui peuvent être exploitées pour élaborer un programme de prise en charge. Ces stratégies comprennent des programmes d'éducation nutritionnelle des patients et l'utilisation de suppléments nutritionnels oraux, qui peuvent avoir un impact significatif sur l'état nutritionnel (Annexe 6). Il est conçu pour être utilisé en milieu hospitalier, dans la communauté et dans d'autres structures de soins, et il peut être employé par tout membre du personnel soignant. MUST est un outil de dépistage qui a montré sa force pour une application auprès des patients adultes dans tous les milieux de soins de santé [108]. Cet outil est simple, rapide et facile à utiliser même si les critiques soutiennent qu'il peut manquer de sensibilité. Selon des résultats et des revues fondées sur des preuves, il est largement utilisé dans la plupart des contextes cliniques et s'il est utilisé avec d'autres outils et plans de soins formulés, le risque de dénutrition peut être détecté plus tôt [109].

- NSR-2002 : L'un des outils de dépistage des risques nutritionnels les plus utilisés dans les hôpitaux du monde entier est le NRS-2002, développé par Kondrup et al. [110]. C'est un outil générique en milieu hospitalier pour détecter les patients à risque de dénutrition. Cela a été récemment montré dans une vaste étude dans une population de 2088 patients hospitalisés, qui a montré une réduction des effets néfastes importants, y compris la mortalité, chez les patients à risque de dénutrition tel que déterminé par le NRS-2002 [111]. Le NRS-2002 est un outil simple et bien validé qui intègre une présélection avec quatre questions. Si l'une d'entre elles reçoit une réponse positive, un dépistage s'ensuit qui comprend des mesures de substitution de l'état nutritionnel, avec des paramètres statiques et dynamiques et des données sur la gravité de la maladie (Annexe 7). Pour chaque paramètre, un score de 0 à 3 peut en résulter. L'âge supérieur à 70 ans est considéré comme un facteur de risque et est également inclus dans l'outil de dépistage, ce qui donne 1 point. Un score total  $\geq 3$  points signifie que le patient est à risque de dénutrition ou déjà dénutri et qu'une thérapie nutritionnelle est donc indiquée. Le NRS-2002 a été évalué et validé dans des

centaines d'études, y compris des essais contrôlés randomisés, et s'est avéré très fiable s'il est administré par du personnel qualifié [112].

Finalement, on peut conclure que le MNA<sup>®</sup>, le SNAQ et le MUST partagent une précision similaire à celle du NRS-2002 pour identifier le risque de dénutrition, et tous ses tests étaient positivement associés à un séjour hospitalier très long [113] [114]. En pratique clinique, les 4 outils pourraient être appliqués, et le choix de l'un d'entre eux devrait être fait en fonction des particularités du service.

### **1.5.5 Examens biologiques**

En absence de pathologie associée pouvant affecter le dosage, certaines protéines sont utilisées pour évaluer l'état nutritionnel du patient [115]. Sachant que ces marqueurs de laboratoire ne sont pas fiables intrinsèquement mais peuvent être utilisés en complément d'un examen physique approfondi [116]. S'il n'y a pas de marqueurs spécifiques de la dénutrition, le dosage de l'albumine reste le moyen le plus efficace en pratique pour l'évaluation de la dénutrition, couplée avec le dosage de la protéine de l'inflammation (CRP) [117] [118].

L'albumine est la protéine sérique la plus importante. Sa vitesse de synthèse est assez lente, estimée à 150 mg/kg/jour. Elle est catabolisée dans le tube digestif, les reins et le foie. Sa concentration normale est comprise entre 35 à 45 mg/L. En cas de dénutrition liée à un hypercatabolisme une hypoalbuminémie apparaît. Cependant, lors d'une carence énergétique, une anomalie du poids et de l'anthropométrie est observée alors que l'albumine se maintient à une valeur normale, en particulier dans l'anorexie mentale et lorsque la dénutrition est accompagnée d'une déshydratation. L'albuminémie < 30 mg/L est un signe de dénutrition protéique sévère mais cette interprétation doit prendre en considération des facteurs pouvant conduire à sa réduction aussi, tels que l'insuffisance hépatique, le syndrome inflammatoire, la fuite glomérulaire ou la digestive [119]. C'est un paramètre difficile à doser, présentant de grosses variations en fonction des méthodes de dosages.

En combinant l'examen clinique et le dosage de l'albuminémie, l'index de risque nutritionnel (IRN) ou Index de Buzby est aussi un marqueur de la dénutrition [120] [121]. C'est un index

nutritionnel valide et simple ayant un intérêt pronostique démontré. Il a un intérêt particulier chez les malades présentant des œdèmes ou d'ascite, sources de sous-estimation de la dénutrition par une mesure isolée du poids :  $NRI = [1,519 * \text{albuminémie (g/l)}] + [0,417 * (\text{poids actuel (kg)}/\text{poids usuel (kg)}) * 100]$ . Il permet de répartir les malades en 3 classes [122]:

- > 97,5% : état nutritionnel normal ;
- 83,5 à 97,5% : dénutrition modérée ;
- < 83,5% : dénutrition sévère.

La pré-albumine ou transthyrétine est un marqueur d'évolution rapide du fait de sa demi-vie. Sa durée de vie est de 2 jours contrairement à l'albuminémie qui est de 20 jours [123]. Sa valeur plasmatique normale varie entre 0,20 et 0,40 g/l. Une valeur inférieure à 0,15 g/l est un signe d'une dénutrition sévère. L'inflammation peut interférer avec les résultats de pré-albumine. D'autre part, certains médicaments peuvent aboutir à une sur estimation tels que l'amiodarone, les œstrogènes et la contraception orale (pilule) (ces derniers diminuent le pré albumine). D'autre part, des médicaments peuvent aboutir à un faux négatif tel que les anabolisants, les androgènes et la prednisolone (ces derniers augmentent le pré albumine).

D'autre examen de laboratoire, tels que la mesure de taux de vitamine et de minéraux, sont utilisés de façon sélective dans le diagnostic des carences spécifiques. Il peut être très difficile de reconnaître les signes de certaines carences qui est l'une des raisons pour lesquelles il est parfois nécessaires pour prélever des échantillons de sang ou d'urine à des fins d'analyse car toutes les personnes déficientes ne présenteront pas de signes cliniques. Une fois une déficience en vitamines ou en minéraux détecté, la recherche d'une dénutrition ou le risque d'installation de dénutrition doit être recherché par le fait que les besoins en protéines et en certains nutriments augmentent pour le fonctionnement normal de l'organisme. On sait que la carence en certains nutriments affecte le fonctionnement cognitif, très fréquent chez les personnes âgées citons : calcium, vitamine D, zinc, fer, vitamines B complexe, vitamine C, thiamine, pyridoxine, et magnésium. Le calcium est le minéral le plus commun dans le sang et il est aussi l'un des plus importants. Il est nécessaire au bon fonctionnement de toutes les



cellules de l'organisme : aide à construire des os et des dents solides, impliqué dans les fonctions cardiaques, la contraction musculaire, la signalisation nerveuse et la coagulation sanguine. La vitamine D qui, à son tour, affecte l'homéostasie du calcium en diminuant l'absorption intestinale du calcium. La carence en vitamine D chez les personnes âgées est due à la diminution de la capacité de la peau à la synthétiser. Le zinc est un micronutriment essentiel qui intervient dans le catabolisme enzymatique, la transcription, la transduction des signaux pour le fonctionnement des cellules immunitaires, la synthèse de l'ADN et divers métabolismes de micronutriments. On a constaté que les personnes âgées présentaient de faibles concentrations de zinc sérique, ce qui contribue à affaiblir leur système immunitaire et les rend sensibles aux infections, augmentant ainsi le risque de morbidité. La carence en fer est très fréquente chez les personnes âgées et contribue à leur anémie. L'incapacité de l'organisme, avec l'avancée en âge, à maintenir un équilibre entre les réserves et l'apport en fer amplifie l'anémie. Cette carence en fer est multifactorielle, ce qui signifie que de nombreux facteurs sont responsables de cette affection. Avec l'âge, la diminution de l'apport alimentaire, la prise fréquente de médicaments, la malabsorption gastro-intestinale et les saignements occultes sont les causes courantes de cette carence. Le complexe de vitamines B consiste en un groupe de huit vitamines hydrosolubles, qui ont des fonctions interdépendantes dans le maintien de la fonction cellulaire et l'atrophie du cerveau. Chez les personnes âgées, on sait que la carence en vitamines B12, B6 et folate affecte le fonctionnement cognitif et s'accompagne de symptômes dépressifs fréquents chez cette population. Dans la partie suivante (§1.6.1), le bilan biologique nécessaire en début de la prise en charge de toute dénutrition serait arboré afin d'éviter le syndrome de renutrition inapproprié.

### **1.6 Prise en charge de la dénutrition**

Selon les circonstances d'installation de toute dénutrition, le traitement consiste à combiner la thérapie du groupe avec celle individuelle et familiale (Figure 4).

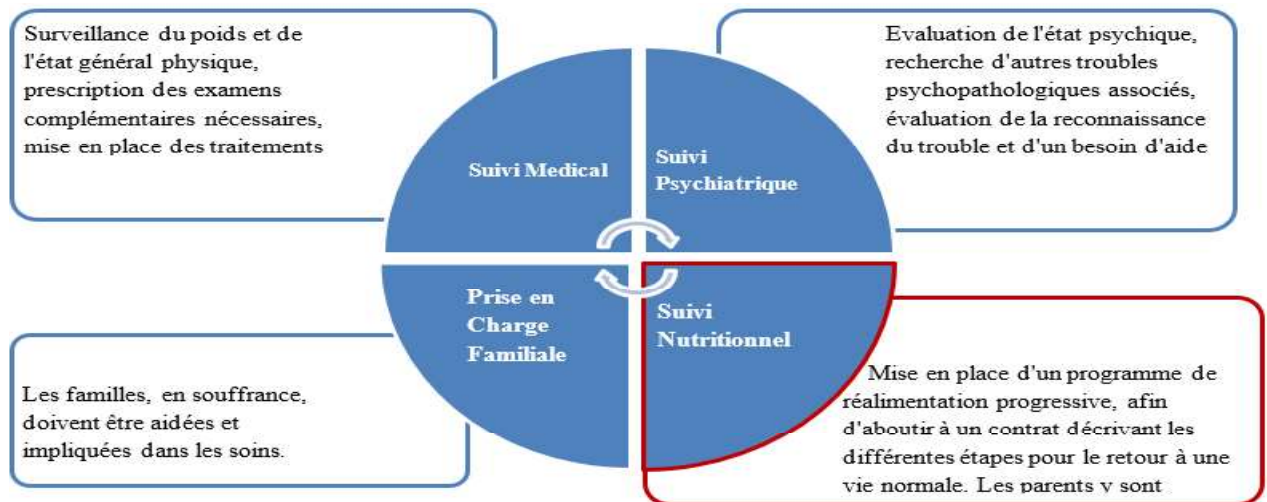


Figure 4 : Prise en charge pluridisciplinaire

Source : Bulik, 2015 [124]

Le traitement de la dénutrition implique souvent des approches plus individualisées. Le traitement « standard » de la dénutrition vise à atteindre un apport protéique et énergétique optimal, en fonction des besoins du patient, afin de réduire les effets du catabolisme et de minimiser la perte de la masse protéique de l'organisme [125]. Une nutrition optimale sert à maintenir le fonctionnement normal des organes et à préserver les réserves d'énergie du corps pour garantir la survie en période de pénurie alimentaire. Cette nutrition optimale est subjective et varie d'une étude à l'autre [126] [127].

Des recommandations spécifiques ont été élaborées par la Société Francophone de Nutrition Clinique et Métabolique (SFNCM) pour le traitement de la dénutrition chez les patients atteints de la COVID-19. Ses recommandations seront présentées dans la partie 3 de ce document.

### 1.6.1 Syndrome de renutrition inappropriée

Le syndrome de renutrition inappropriée (SRI) est une complication de la renutrition suite à un jeûne prolongé ou une période de sous-alimentation, avec le métabolisme changeant d'un

état catabolique à un état anabolique. L'apparition d'un SRI apparaît lors de la renutrition du patient, quelle que soit la voie d'administration des apports nutritionnels (orale, entérale, ou parentérale). Il désigne l'ensemble des symptômes cliniques et des perturbations métaboliques qui surviennent en début ou en cours d'une renutrition trop rapide chez des patients préalablement dénutris chronique ou ayant subi un jeûne prolongé. Il se caractérise par des troubles hydroélectrolytiques, métaboliques et des manifestations cliniques potentiellement graves, pouvant compromettre les fonctions vitales. La mortalité liée au SRI varie entre 17 et 38%, toutefois plus fréquemment associée à une renutrition parentérale (36%), plutôt qu'entérale (21%), voire orale (13%) [128]. Les critères de l'Institut National pour la santé et l'Excellence Clinique (NICE) [129], utilisés internationalement pour estimer le risque du SRI, se basent essentiellement sur l'IMC, la perte pondérale, la durée du jeûne et les valeurs électrolytiques avec de nouvelles études s'appuyant sur le rôle pronostique de l'hypophosphatémie (Tableau 4).

*Tableau 4 : Critères d'identification du patient à risque du SRI*

<p>Critères majeurs → au moins 1 des critères</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC &lt; 16 ;</li> <li>• Perte pondérale involontaire &gt; 15% durant les 6 derniers mois ;</li> <li>• Apport nutritionnel nul ou insuffisant durant les 10 derniers jours hypophosphorémie, hypokaliémie ou hypomagnésémie avant la reprise de la nutrition.</li> </ul>
<p>Critères mineurs → au moins 2 des critères</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC &lt; 18,5 ;</li> <li>• Perte pondérale involontaire &gt; 10% durant les 6 derniers mois ;</li> <li>• Apports nutritionnels nuls ou insuffisants durant les 5 derniers jours ;</li> <li>• Antécédent d'abus d'alcool au traitement médicamenteux incluant l'insuline, la chimiothérapie anticancéreuse, la prise d'antiacides ou de diurétiques.</li> </ul>

La prévalence estimée du SRI varie entre 0,43 et 34% dans différentes populations hospitalières [130], il se manifeste lors de la rupture du jeûne (ou après une longue période de sous-nutrition). Les apports caloriques provoquent une aggravation de la glycémie avec la réactivation du métabolisme des glucides. Une fois l'apport de glucides est important, l'hyperglycémie provoque une sécrétion brutale d'insuline, qui réactive les voies anaboliques du métabolisme. L'insuline provoque un afflux intracellulaire massif de glucose et d'ions (potassium, phosphate, magnésium et calcium) aux dépens du secteur extracellulaire. Ces

changements ioniques brusques engendrent un risque vital (troubles du rythme, etc.). La charge glucidique peut créer une rétention hydrosodée via l'effet antidiurétique sur les tubules rénaux ainsi qu'un déficit brutal et important en vitamine B1[131].

La première étape de la prise en charge d'un SRI est l'identification des patients à risque par un dépistage de la dénutrition et un bilan biologique comprenant les électrolytes (potassium, magnésium et phosphates), l'albumine, la pré albumine, la CRP, la glycémie, la créatinine, l'urée, les transaminases et les triglycérides. Toute carence électrolytique doit être rapidement substituée par voie intraveineuse ou orale avant de commencer la renutrition. Il est primordial donc de prévenir toute SRI chez les patients identifiés à risque tout en introduisant une réalimentation graduelle, avec un suivi biologique et une substitution électrolytique appropriés.

*Tableau 5 : En pratique la prise en charge du SRI*

Dépister le patient à risque	
Etape 1	Corriger les troubles ioniques et réhydrater avant la renutrition
↓	Supplémenter en phosphore, magnésium et potassium (en fonction de la kaliémie et des pertes urinaires)
	Contrôler les apports en sodium et en eau selon la présence d'œdèmes
	Ajout de thiamine selon le contexte alcool, anorexie, dénutrition sévère
	Ajout de vitamines et oligo-éléments
Etape 2	Réalimentation de façon progressive
↓	Patient à haut risque (1 critère majeur aux 2 critères mineurs) →Débuter par 500 kcal max/jour pendant 3 jours et progresser par paliers pour atteindre la cible énergétique et protidique en 10 jours minimum
	Patients à faible risque (1 critère mineur) →Débuter par 500 kcal maximum par jour pendant un jour et progresser pour atteindre la cible énergétique en 5 jours

### **1.7 Prévention de la dénutrition**

Comme on l'a déjà démontré dans la partie des conséquences économique-humaine de ce chapitre (§1.3.2), la prévention de cette maladie a un coût largement moindre que le traitement tant sur le plan économique qu'humain. Pour un programme de prévention réussi,

tous les agents suivants doivent être inclus : les agences gouvernementales, les organisations indépendantes, les écoles, etc. De plus, la prévention doit s'étendre du citoyen au professionnel de santé et du patient aux décideurs des politiques de santé. Les professionnels de santé suggèrent qu'un des moyens les plus efficaces pour prévenir la dénutrition est un programme qui encourage le choix alimentaire sain et l'activité physique journalière. Le régime sain adopte une diète variée d'aliments comprenant suffisamment de glucides, de protéines, de graisses, de vitamines, de minéraux et d'apport hydrique. Les quantités suffisantes diffèrent d'une population à l'autre selon différents critères : sexe, âge, ethnicité, etc. Si cette diète équilibrée est inexécutable pour différentes raisons surtout chez les plus vulnérables (les personnes âgées), les compléments alimentaires et les suppléments en vitamines et minéraux sont nécessaires.

### **1.7.1 Prévention au niveau national**

En janvier 2001, le Ministère de la Santé en France a mis en place le premier Programme National de Nutrition et de Santé (PNNS) dont l'objectif principal est d'améliorer l'état de santé de la population en agissant sur le déterminisme majeur que représente la nutrition [132]. Le PNNS 2 (2006-2010) vise une réduction de 20% des personnes de plus de 70 ans dénutries. Le PNNS 3 (2011-2015) a pour objectif prioritaire la lutte contre les inégalités sociales de santé. Le 3<sup>ème</sup> PNNS a été prolongé au-delà de 2015 afin de pouvoir prendre en compte dans l'élaboration du 4<sup>ème</sup> PNNS les résultats de quelques études en cours. Le PNNS 4 (2019-2021) vise à répondre aux besoins nutritionnels de la population afin de prévenir des risques des maladies chroniques (Annexe 8 et Annexe 9). Le 4<sup>ème</sup> PNNS a été prolongé jusqu'au 2023 suite à un bilan établi à mi-parcours, avec pour objectif de valoriser les actions engagées pour la première année, d'identifier les actions restant à déployer et mettre en lumière les actions à renforcer notamment à la vue de l'impact de la crise sanitaire de la COVID-19. Son objectif est également de valoriser le déploiement du PNNS 4 en région et d'informer un large public. Les objectifs du PNNS 4 concernant la dénutrition des personnes âgées sont de réduire le pourcentage de personnes âgées dénutries vivant au domicile ou en institution de 15% au moins pour les > 60 ans et de 30% au moins pour les > 80 ans. De plus,

de réduire de 20% au moins, le pourcentage des malades hospitalisés dénutris à la sortie d'hospitalisation.

Les recommandations du PNNS sont déclinées lors des campagnes s'adressant aux professionnels de santé et au grand public. Des supports ont été rédigés à type de guides et des brochures de conseils et de recommandations édités par l'Institut National de Prévention de l'Education pour la Santé (INPES) [133]. Dans ce cadre, on peut citer : Le guide nutrition pour les aidants des personnes âgées [134], Le guide nutrition à partir de 55 ans [135], Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé [136]. Le point fort de ces supports est qu'ils sont particulièrement bien expliqués et détaillés.

Le Plan national de santé publique (PNSP) ou « Priorité prévention : rester en bonne santé tout au long de sa vie », lancé par le Premier ministre avec la ministre des solidarités et de la santé, retient les mesures essentielles à mettre en œuvre, dans une vision plurisectorielle pour concrétiser l'option de prévention mise en avant par la stratégie nationale de santé : « Bien vieillir » [137]. D'autre part, dans les programmes de prévention nationale on retrouve la Stratégie National de Santé (SNS) dont leurs mesures visent à promouvoir une alimentation saine et une activité physique régulière : « Plan Solidarité grand âge » [138].

### **1.7.2 Prévention au niveau régional**

Le relais local de la politique de lutte contre la dénutrition est assuré par le Plan Régional de Santé Publique (PRSP). Il est ensuite mis en œuvre par les Groupements Régionaux (ou territoriaux) de Santé Publique qui associent l'Etat, les collectivités territoriales, l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH) et l'Union Régionale de Caisses D'assurance Maladie (URCAM). L'ARS assure, en lien avec les autres administrations régionales, l'animation et la coordination de l'action en matière de prévention et prise en charge dans le domaine de la nutrition. Elle permet l'inscription de ces actions dans les objectifs nationaux du PNNS, la cohérence avec les éléments issus du niveau loco-national (ceci inclut les divers outils et mécanismes produits dans le cadre du PNNS). Elle s'assure, dans les actions loco-régionales,

de la priorité donnée à la réduction des inégalités sociales en nutrition. Selon le Plan régional de santé, l'ARS définit des priorités. En cohérence avec les principes de la stratégie nationale de santé, le PNNS promeut l'adaptation des stratégies d'action aux spécificités de chaque territoire (notamment ruraux et quartiers prioritaires de la politique de la ville) afin de limiter les inégalités sociales et territoriales de santé.

### **1.7.3 Prévention au niveau individuel**

D'autre part, la prévention est déclinable via des organisations indépendantes qui cèdent des aides personnalisées qui peuvent être fournies pour les plus fragiles, vulnérables et à risque de dénutrition. On peut citer quelques-unes de ces aides ci-dessous :

- **Supports personnalisés** : ces supports y comprennent la surveillance du poids, l'observation des habitudes, l'aide à la constitution des repas, la transformation des repas a des événements sociaux, l'encouragement de l'activité physique régulière et l'utilisation les services locaux pour des livraisons de repas à domicile, des visites à domicile d'infirmières ou de diététistes, l'accès à un garde-manger ou d'autres services de nutrition.
- **Portage des repas** : le portage de repas est une solution essentielle de prévention et de lutte contre la dénutrition des personnes âgées vivant à domicile surtout en cas d'isolement social. Ce service permet de proposer à la personne âgée, d'une part une régularité dans l'apport des repas et d'autre part, une alimentation saine et équilibrée.
- **Intelligence artificielle (programmes de suivi, objets connectés, etc.)** : les équipes de soins primaires sont engagées dans les actions de prévention et de promotion de la santé. Les thématiques traitées sont extrêmement variées et couvrent différents champs. On ci-dessous quelque projet qui touche la dénutrition et plus spécifiquement chez les personnes âgées : Parcours Nutri'Age [139], Dispositifs Renforcés d'Accompagnement à Domicile des personnes âgées (DRAD) [140], e-Nutriv [141], etc.

Dans ce cadre, le projet e-Nutriv a pour objectif de repérer les cas de dénutrition chez les personnes âgées et d'alerter leurs proches afin d'assurer un suivi minutieux de la situation. À l'aide d'objets connectés (notamment une tablette et une balance connectées), le programme pourra surveiller le poids de la personne et émettre une alerte en cas de

diminution de celui-ci. L'alerte déclenchée sera ensuite analysée et transférée aux proches de la personne âgée mais également à son entourage médical, afin d'agir le plus rapidement et le plus efficacement possible avant que le problème n'empire.

Ce programme vise à la création d'un « Coussin Peseur Intelligent ». Sachant que les systèmes de pesées adaptés aux personnes à mobilité réduite sont difficilement disponibles à domicile et réservés aux établissements hospitalier ou médico-sociaux, un « Coussin Peseur Intelligent » est en cours de développement. Ce système innovant se révèle un dispositif très intéressant. Il intègre des capteurs de pression dans un support textile facilement adaptable à tout type de chaise. Il permet une pesée en position assise pour les utilisateurs n'ayant pas un équilibre suffisant pour une prise de mesure sur une balance conventionnelle. L'analyse des données du projet e-Nutriv sera présentée dans le Chapitre 3 de ce manuscrit.

Finalement, on peut résumer le champ de l'intelligence artificielle dans la prévention de la dénutrition par ces 4 termes : « promouvoir », « valoriser », « informer » et « former ». Il est primordial de promouvoir et de valoriser les actions de prévention en communiquant habituellement sur les moyens disponibles, sur l'atteinte et la poursuite des objectifs ainsi que sur la contribution de chacun à la protection des risques. Les retours d'expérience sont importants à prendre en considération. Ils peuvent servir de base à de futurs actes de préventions. Ce qui sous-entend des programmes de formation pour les personnes à risque et de leur entourage, mais aussi de formation continue pour le personnel de soin, sans oublier la préparation à des situations d'urgence impliquant l'entraînement de l'ensemble du personnel rapidement.

## **2 COVID-19**

Comme on l'a déjà présenté, toute infection est un facteur de risque de l'installation de la dénutrition, aussi toute dénutrition est un facteur de risque de tout genre d'infection. La COVID-19 est une infection qui aboutit dans ses formes les plus graves à une inflammation, un hyper catabolisme protéique, une immobilisation et une augmentation de la dépense



énergétique liée au travail ventilatoire. Tous ces facteurs aboutissent à une fonte musculaire rapide et à un besoin calorique et protéique accru. D'autre part, une énorme fatigabilité, une inappétence totale, un trouble de déglutition et de mastication, une agueusie<sup>43</sup> et une anosmie<sup>44</sup> et les diarrhées profuses aggravent la situation et aboutissent à l'installation d'une perte rapide du poids et sûrement d'un déficit d'apport nutritionnels en calories et quantitative en nutriments et oligo-éléments. Donc, la nutrition et la COVID-19 se croise à plusieurs reprises et la dénutrition participe activement à la mortalité de la COVID-19, il est donc primordial de la prendre en charge le plus tôt possible. Ce sujet sera abordé de façon plus détaillée dans la suite de cette partie (§2.3 et §2.4).

## 2.1 Définition

Lorsque l'infection a été notée pour la première fois en Chine, cet agent infectieux s'appelait « nouveau coronavirus 2019 ». Au fil du temps, les responsables de la santé l'ont identifié comme COVID-19 et maintenant, le SRAS-CoV-2. Selon les « *Centers for Disease Control and Prevention* » (CDC) des États-Unis, il existe en fait plusieurs types de coronavirus, dont certains provoquent généralement des maladies bénignes des voies respiratoires supérieures. Il existe sept types de coronavirus qui infectent les humains, dont trois ont évolué à partir de souches animales. Le CDC et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) encouragent les experts à utiliser COVID-19 lorsqu'ils font référence à cette nouvelle maladie. Le terme COVID-19 est une abréviation de « CO = corona », « VI = virus », « D = année » et 19 indique l'année de sa découverte. Tout comme le grand public s'est familiarisé avec cette terminologie, les autorités ont également commencé à utiliser le SRAS-CoV-2 en lien avec la récente épidémie. Comme son nom l'indique, ce virus est génétiquement lié au coronavirus associé au SARS (SARS-CoV) qui a provoqué une épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SARS) en 2002-2003, mais ce n'est pas le même virus. Comment tous ces termes se relient ? « Coronavirus » est un terme générique qui comprend une grande famille de virus,

---

<sup>43</sup> Perte du goût.

<sup>44</sup> Perte de l'odorat.

un peu comme le fait de dire qu'une personne a la grippe. Le SARS-CoV-2 est un virus spécifique qui peut causer la COVID-19 (la maladie).

## **2.2 Contexte du Haut Rhin**

Le Département du Haut-Rhin (68) fait partie de la région Grand Est. En effet, d'un point de vue médico-social, la qualité et les paramètres du vieillissement vivant au domicile dans le Haut-Rhin sont relativement mauvais d'où la question de la prise en charge des personnes âgées dépendantes y constitue donc un véritable défi. Ceci illustre l'importance des aides à domicile des patients vivant hors institution. Plusieurs associations prennent en charge l'aide à domicile de ces personnes fragiles, voire dépendantes dans le Haut-Rhin dont le réseau APA (Aide Personnalisée à l'Autonomie). Leur but est d'accompagner les personnes âgées ou handicapées pour le maintien de leur bien-être à domicile et fournir l'aide pour que les actes de la vie quotidienne soient réalisés. Dans le réseau APA, plusieurs structures fonctionnent parallèlement pour proposer les moyens et les services pour son activité d'aide à domicile : APAMAD, APALIB', FamiEmploie 68, etc. Le réseau APA haut-rhinois collabore avec d'autres réseaux dont leur but est similaire dans les régions voisines : ABRAPA (Bas-Rhin), Domicile 90 (Belfort), etc.

Concernant la COVID-19 dans la région, le 25 février 2020, un premier cas a été identifié dans l'Alsace (Bas-Rhin). L'épidémie s'est déclenchée le 3 mars avec 7 cas confirmés suite à un rassemblement à Bourzwiller fin février. Au fil des jours, plusieurs centaines de cas ont été diagnostiqués. Le Haut-Rhin est considéré comme le 5<sup>ème</sup> cluster (foyer épidémique) en France. L'hôpital de Mulhouse est menacé de saturation. Laurent Touvet, préfet du Haut-Rhin, présente le 6 mars les modalités du passage au stade 2 renforcé, impliquant notamment l'interdiction des réunions de plus de 50 personnes en milieu clos dans tout le département. En soirée, le Premier Ministre Édouard Philippe annonce la fermeture pendant 15 jours des crèches, écoles, collèges et lycées dans le Haut-Rhin. Le 12 mars, le Président français Emmanuel Macron annonce la fermeture de tous les établissements scolaires et universitaires en France à partir du lundi 16 mars. Dans le monde, jusqu'à présent on compte

plus de 350 millions de contamination avec plus de 5,5 millions de décès. En France plus de 18 millions de cas avec 130 mille décès (près de 1800 personnes décédées depuis le début de la pandémie dans le Haut-Rhin). Le vaccin reste la solution unique pour contrôler cette pandémie. Globalement, plus de 80% des Français ont reçu au moins une dose de vaccin. Dans le Haut-Rhin, jusqu'à ce jour presque 71% des habitants ont reçu au moins une dose du vaccin [142]. Le nombre de cas hospitalisés dans la région tout au long de la pandémie est élevé, et le recours à un centre de Soins de suite et de réadaptation post hospitalisation est souvent nécessaire. Le Centre de Réadaptation de Mulhouse (CRM), a ouvert ses portes pour accueillir les patients ayant besoin d'une réadaptation après la sortie de l'hôpital pour rendre réalisable le retour à domicile. Le CRM est un établissement de rééducation, de soins et de formation professionnelle qui accueille prioritairement des personnes en situation de handicap. Leur mission consiste à accompagner la personne dans leur projet d'autonomie à la fois fonctionnelle, professionnelle et psycho-sociale.

### **2.3 Conséquence de la nutrition sur la COVID-19**

Comme on le sait maintenant, le profil des formes cliniques les plus graves de cette infection inclue des populations bien spécifiques : sujets en surpoids et obèses, sujets hypertendus, sujets diabétiques et enfin sujets âgés (> 65 ans) avec comorbidités [143] [144]. De plus, il a été dénoncé que les patients COVID-19 ayant des antécédents de dénutrition ont un besoin accru de ventilation mécanique et un risque accru de décès. Selon une étude publiée en « Scientific Reports » [145], les dossiers médicaux de 8 604 enfants et 94 495 adultes hospitalisés ont été utilisés pour enquêter sur l'association entre la dénutrition et la COVID-19. Les résultats ont montré que parmi 520 (6%) enfants atteints de COVID-19 sévère, 39 (7,5%) avaient déjà été diagnostiqués comme dénutris avant l'infection virale. Concernant les adultes, sur les 11 423 (11%) atteints de COVID-19 sévère, 453 (4%) ont déjà été diagnostiqués dénutris [145]. Plusieurs études aussi montrent la présence des taux accrus de mortalité due à la COVID-19 dans les zones à forte prévalence de dénutrition. prenons par exemple l'étude de Mertens et al. [146] qui montre que les pays se classant en tête pour au moins trois indicateurs de dénutrition, présentait également un taux de létalité élevé pour la

COVID-19 (pays d'Afrique subsaharienne : Angola, Burkina Faso, Tchad, Liberia, Mali, Niger, Soudan et Tanzanie, ainsi que le Yémen et la Guyane). Donc toute personne ayant des troubles nutritionnels à la base est plus à risque de déclencher des formes plus grave qui aboutissent à une mortalité et morbidité élevé. De nombreuses théories sont avancées pour expliquer ce mécanisme. L'une d'entre elles est la variation de la leptine. La leptine est une hormone fabriquée dans les cellules adipeuses de l'organisme et joue de multiples rôles dans le système immunitaire, elle est récemment identifiée comme un lien clé entre les réponses métaboliques et l'inflammation. La dénutrition entraîne des niveaux déficients de leptine. La carence en leptine est associée à une immunité à médiation cellulaire altérée, à une incidence accrue de maladies infectieuses et à une augmentation associée de la mortalité. D'autre part aussi, les niveaux élevés de leptine chez les personnes obèses peuvent contribuer à une inflammation chronique de bas grade, sur laquelle des maladies dégénératives et une réactivité auto-immune pourraient se développer. Un soutien nutritionnel précoce reste la solution de base afin de diminuer les conséquences de la COVID-19, une étude effectuée en Brésil [147], montre que parmi les survivants au COVID grave, 81,5 % ont reçu un soutien nutritionnel précoce.

#### **2.4 Conséquence de la COVID-19 sur la nutrition**

La COVID-19 a un impact négatif sur l'alimentation et l'homéostasie nutritionnelle de l'organisme humain, en induisant une agueusie et une anosmie invalidante [148] [149], perdurant souvent plusieurs semaines, ou par dans le cadre du COVID digestif des diarrhées profuses et des troubles gastro-intestinaux [150] [151], avec une perte de poids rapide et vraisemblablement un déficit des apports alimentaires, tant quantitativement, en calories, que qualitativement, en nutriments et oligo-éléments [152] [153]. Les atteintes les plus graves du COVID-19, aboutissant à des admissions en soins intensifs et en réanimation, sont à l'origine de problématiques médicales complexes, nécessitant une prise en charge très technique. Il existe, dans ce cadre, un intérêt certain pour la prévention de la dénutrition de la part des cliniciens durant l'hospitalisation. Cette préoccupation est toutefois difficile à mettre en

œuvre dans ce contexte tendu, surtout lorsque le pronostic vital des patients est engagé à très court terme. On voit ainsi apparaître des patients amaigris, parfois « décharnés », avec une sarcopénie majeure et une neuropathie dite de réanimation dans laquelle les carences nutritionnelles tiennent une part significative. Une étude intitulée NutriCovid30 [154] portant sur 403 patients hospitalisés pour COVID-19 indique une perte de poids moyenne de 6,5 kg et une reprise de poids assez lente, puisqu'un mois après la fin de leur hospitalisation, 4 patients sur 10 n'avaient pas retrouvé leur poids habituel. D'autres études ont montré des pertes de poids encore plus élevées. Une étude effectuée dans un centre de réadaptation en Italie [155], incluant 48 patients admis pour réadaptation post-COVID-19. La dénutrition a été retrouvée chez 60,4% des patients à leur admission au centre avec une perte de poids de 12,1kg en moyenne. Après avoir effectué une intervention nutritionnelle individualisée pour 25 jours, y compris des apports en micro et macronutriments adéquats et la combinaison avec des exercices physiques convenables, l'état général se sont rapidement améliorés mais le gain du poids perdu était très lent. De ce fait, il nous semble que la COVID-19 pourrait avoir un impact négatif sur le poids corporel et l'état nutritionnel à long terme et la réadaptation semble être lente et compliquée. En résumé, il existe plusieurs éléments qui aboutissent à une diminution du poids après l'infection au COVID-19. Ces derniers comprennent :

- Les problèmes respiratoires observés dans les cas graves de COVID-19 ont une présentation similaire aux exacerbations infectieuses de maladies respiratoires telles que la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Les symptômes qui peuvent affecter la prise alimentaire sont les suivants : la toux et l'essoufflement, piégeage des gaz et satiété précoce, causés par l'aspiration d'air pendant le repas, sécheresse buccale due à la respiration par la bouche, à l'utilisation d'inhalateurs et à l'oxygénothérapie.
- Des pertes de goût et d'odorat ont été signalées chez des patients atteints de la COVID-19 et peuvent avoir un impact supplémentaire sur l'appétit et le désir de manger.
- L'infection déclenche une réponse inflammatoire et une élévation de la température corporelle qui peut supprimer l'appétit et altérer le métabolisme,

augmentant ainsi le besoin de nutriments spécifiques et de liquide alors que l'apport peut être faible.

- La COVID-19 peut entraîner une faiblesse et une fatigue musculaires, ce qui a un impact sur la capacité du patient à entreprendre les activités normales de la vie quotidienne, comme faire les courses et cuisiner.
- L'éloignement social et l'auto-isolement peuvent avoir un impact sur l'apport nutritionnel, par exemple : la faible disponibilité et accessibilité des aliments pour ceux qui ont du mal à se rendre dans les magasins ; le manque de visites de la famille ou des amis pour fournir de la nourriture, de la compagnie et une aide à l'alimentation ; et l'annulation des clubs de repas sociaux

Chez les patients COVID-19, une évaluation nutritionnelle, des conseils et un traitement doivent être mis en œuvre lors de l'évaluation initiale, tout au long de l'évolution de la maladie et après la rémission clinique.

## **2.5 Effet du confinement**

Le confinement annoncé dans de nombreux pays a poussé toutes les institutions des secteurs public et privé (à l'exception des établissements de santé et d'un nombre limité de services de base) à fermer et à mener leurs activités à distance lorsque c'est possible. Comme nous le savons tous, de telles mesures d'auto-isolement et de distanciations sociales sont essentielles pour limiter la propagation du virus, aplatiser la courbe d'incidence et, finalement, contrôler la maladie [156] [157]. Les personnes âgées notamment les plus fragiles, et les patients atteints de maladies chroniques deviennent particulièrement vulnérable. De ce fait, il est recommandé qu'ils restent à la maison et respectent la distanciation sociale. D'autre part, le confinement y fait des ravages sur le plan nutritionnel. Par exemple, chez les personnes présentant un isolement social ou des difficultés financières, on voit apparaître des problèmes de dénutrition calorique et qualitative (oligoéléments, vitamines, etc.) favorisés par l'isolement, la sédentarité, la difficulté d'accès aux commerces et la pénurie de certains aliments suite à l'augmentation des prix d'achat des produits alimentaire de première nécessité, etc. Une

étude effectuée au Zimbabwe [158] montre que le confinement a entraîné une augmentation du prix des aliments (94,8 %) et une diminution de la disponibilité des aliments nutritifs (64 %). 62,5 % des participants ont signalé une réduction de leur niveau d'activité physique. La prévalence du trouble d'anxiété généralisée était de 40,4 %. De plus, 44,5 % ont pris du poids, 24,3 % ont perdu du poids et 31,2 % n'ont pas eu de changement de poids. Une autre étude effectuée par Galali [159] montre que 50,9% ont déclaré que leur mode de vie s'était détérioré. En particulier, la fréquence de l'activité physique a diminué de manière significative ( $p < 0,001$ ) et les heures de sommeil ont augmenté de manière significative pendant le confinement ( $p < 0,001$ ). En ce qui concerne les habitudes alimentaires, 29,3 % ont estimé que leur appétit avait augmenté et 14,3 % des personnes interrogées ont estimé que leur appétit avait diminué. Le changement d'appétit pendant le confinement était significativement associé à l'âge ( $p = 0,0001$ ), au sexe ( $p = 0,001$ ), à la ville ( $p = 0,007$ ) et à l'IMC ( $p = 0,001$ ). De même, 32,4% ont rapporté une prise de poids. En conclusion, cette étude fait partie des études montrant l'effet du confinement sur le comportement alimentaire et les changements de style de vie. Ces perturbations ne touchent pas uniquement les sujets âgés, mais toutes les populations aux revenus et aux situations précaires, comme les étudiants, les sans-abris, les migrants, etc. [160] [161]. En d'autres termes, l'isolement à domicile affectera directement le mode de vie d'une personne, y compris les habitudes alimentaires et la pratique d'activité physique en augmentant les comportements sédentaires [162] [163]. En revanche, de faibles niveaux d'activité physique, même pour de courtes périodes, peuvent avoir un impact négatif sur la santé physique et mentale [164] [165]. En résumé, les risques nutritionnels liés au confinement sont de 2 types : le gain de poids et la perte de poids. Les résultats de l'étude française en se basant sur les résultats de la cohorte Nutri-Net-Santé [166] montre que 5 % des participants ont pris du poids (gain de poids moyen :  $1,8 \pm 1,3$  kg) et 23 % ont perdu du poids (perte de poids moyenne :  $2 \pm 1,4$  kg).

### 2.5.1 Confinement et gain de poids

Le gain de poids liée notamment à la sédentarité et à une alimentation déséquilibrée ce qui aboutit à l'installation ou à l'aggravation de l'obésité et de troubles métaboliques. Une étude effectuée en chine [167] montre que 30.6% des personnes inclus ont gagner du poids ( $>1$  kg)

pendant le confinement due au COVID-19 avec une prise de poids moyenne de  $0,5 \pm 2,8$  kg. Une diminution de l'activité physique a été constatée chez 54,9 % des personnes notamment dans les activités de plein air. L'analyse de variance à sens unique (ANOVA) a permis de constater que les changements dans l'apport alimentaire total ( $p = 0,000$ ) et l'activité physique ( $p = 0,020$ ) avaient un effet significatif sur cette prise de poids. Une autre étude effectuée au Saudi Arabia [168] montre que plus de 45 % des participants ont déclaré manger et grignoter davantage, ce qui a entraîné une prise de poids chez environ 28 % d'entre eux. Les sentiments d'ennui et de vide (44%) et le temps disponible pour préparer les repas (40%) étaient les principales raisons du changement d'habitudes alimentaires. COVID-19 a également eu un impact négatif sur l'activité physique, diminuant la pratique chez 52% des sujets, ce qui a été associé à une prise de poids significative ( $p < 0,001$ ).

### **2.5.2 Confinement et perte de poids**

La perte de poids et une dénutrition avec fonte musculaire, troubles de la mobilité, carences nutritionnelles, et aggravation des maladies chroniques surtout chez les plus vulnérable les personnes âgées. Une étude néerlandaise [169] montre que 6,9 à 15,1% des personnes âgées inclus ont signalé un impact sur les comportements prédisposant à la dénutrition (par exemple, sauter des repas chauds). De plus, cette étude montre un impact négatif de la pandémie de la COVID-19 sur le comportement nutritionnel et l'activité physique de nombreuses personnes âgées, ce qui peut augmenter leur risque de dénutrition, de fragilité et de sarcopénie.

### **2.5.3 Confinement et activité physique**

L'effet du COVID-19 sur l'activité physique semble variable. Une montre une augmentation [170] ; une autre une diminution [171] par rapport au niveau d'activité avant la pandémie. De plus, les personnes âgées sont les plus vulnérables et sans défenses face aux conséquences néfastes de la pandémie du COVID-19 sur leur mode de vie par rapport au plus jeune [172] [173]. Les isolements sociaux en raison des mesures de santé publique, par exemple la restriction des rassemblements sociaux, peuvent diminuer l'activité physique journalière et



même diminuer la consommation de nourriture. Cette diminution de consommation peut être due à une population âgée qui se méfie des infections propagées dans les magasins alimentaires [174]. D'autre part, quelques travaux montrent que l'appétit a clairement diminué en raison d'une activité physique réduite [175]. Il a été supposé que le changement de comportement liés au coronavirus ajoute au risque accru de dénutrition, la sarcopénie et la sédentarité. Une étude présente la relation entre la mobilité et la qualité de vie des personnes âgées [176]. Le confinement a entraîné une restriction de la mobilité chez 79 % des participants et a affecté la qualité de vie de 77 % d'entre eux. La restriction de la mobilité était associée à un impact sur la qualité de vie des personnes âgées pendant la pandémie, bien que la fragilité ait modifié l'ampleur de l'association (valeur P pour l'interaction = 0,03). Les participants fragiles ayant subi une restriction de la mobilité avaient deux fois plus de chances de signaler un impact sur la qualité de vie que les personnes non fragiles. Une étude espagnole [177], compare la phase du confinement à la phase habituelle avant la pandémie, les adultes âgés ont passé plus de temps à adopter des comportements sédentaires ( $71,6 \pm 5,3$  %) par rapport à la situation avant la pandémie ( $65,5 \pm 6,7$  %) ou à la fin de l'isolement ( $67,7 \pm 7,1$  %) ( $p < 0,05$ ). De plus, les participants ont pratiqué moins d'activités physiques et pour des durées plus courtes pendant le confinement à domicile ( $p < 0,05$  dans les deux cas).

Les changements dans les habitudes alimentaires pendant la pandémie de la COVID-19 peuvent également être motivés par la peur et l'anxiété ressenties par la personne. Les émotions sont associées à une diminution du désir, du plaisir et de la motivation à manger comme on l'a déjà abordé dans la partie précédente ou bien des personnes ont beaucoup plus mangé avec des habitudes de faire la cuisine et une recherche hédonique. Des mesures strictes de confinement social, même à court terme, ouvrent la voie à un risque accru d'anomalies métaboliques à moyen et à long terme. Donc lors de l'adoption de mesures imposant un confinement social, des campagnes d'éducation intensives doivent sensibiliser le public aux effets bénéfiques de poursuivre un mode de vie sain [178] [179] [180].

## 2.6 COVID-19 et sécurité alimentaire

La pandémie de la COVID-19 a créé une série de nouveaux défis pour les individus afin de maintenir une alimentation saine d'où une série de mesures (Figure 5). Ces mesures ont eu un impact sérieux sur l'accès et l'utilisation de la nourriture surtout chez les plus vulnérable : les personnes âgées. D'autre part, l'accès à la nourriture dépend de facteurs qui peuvent s'étendre au-delà de l'individu et est plus directement lié aux actions et aux politiques aux niveaux communautaire, national et mondial [181] [182].

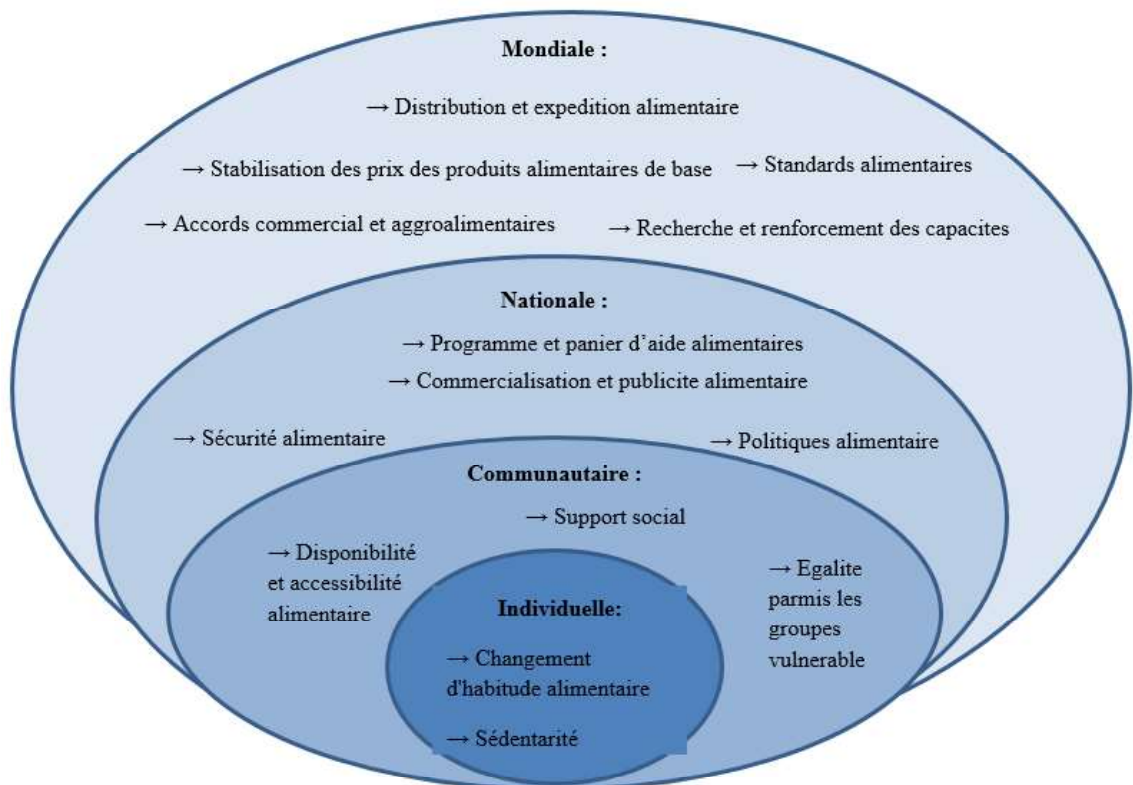


Figure 5 : Un cadre à plusieurs niveaux pour soutenir la nutrition et la sécurité alimentaire pendant la pandémie du COVID-19

La responsabilité de l'individu, pendant la pandémie de la COVID-19, est de s'efforcer de choisir un mode de vie sain, de manger plus de fruits et de légumes, de faire de l'exercice pendant son temps libre, d'essayer de maintenir un poids sain et des apports alimentaires adéquats et de dormir suffisamment. En plus, la responsabilité collective des individus est

d'éviter la propagation de la désinformation liée à la nutrition, aux apports alimentaires et à la COVID-19. Depuis le début de la pandémie, les réseaux de médias sociaux ont été inondés d'informations sur des aliments et des plantes médicinales uniques qui espèrent guérir ou prévenir les infections. Les effets de telles allégations non fondées sur des preuves scientifiques peuvent entraîner des effets négatifs, allant de la fausse prévention de l'infection à la mortalité. L'Organisation mondiale de la santé a publié en fin 2020 des conseils au grand public pour en finir avec les idées erronées reçues sur la COVID-19 [183]. Citons quelques-uns en relation avec la nutrition :

- Ajouter du piment dans votre soupe ou dans un autre plat ne permet PAS de prévenir ni de guérir la COVID-19.
- Manger de l'ail n'aide PAS à prévenir la COVID-19.
- Boire de l'alcool ne protège pas contre la COVID-19 et peut être dangereux
- **Boire du méthanol, de l'éthanol ou de l'eau de Javel ne permet pas de prévenir ou de guérir la COVID-19 et peut être extrêmement dangereux**

Au niveau communautaire, l'accès et l'approvisionnement en nourriture sont particulièrement vulnérables à la pandémie de la COVID-19, principalement en raison des difficultés de transport, de distribution et de livraison des produits alimentaires. Une façon dont la pandémie affecte indirectement la chaîne d'approvisionnement alimentaire est l'influence de la pandémie sur le changement de comportement des consommateurs : la pandémie a provoqué l'incertitude et l'augmentation de la demande des consommateurs, ce qui rend particulièrement difficile le maintien des stocks alimentaires [184].

Au niveau national et mondial, bien que les gouvernements du monde entier réagissent au fardeau de la COVID-19 et à sa pression énorme sur le système de santé, ils luttent également contre l'instabilité économique et les menaces croissantes d'insécurité alimentaire [185] [186] [187]. À la lumière des défis de fournir une nourriture adéquate et nutritive pendant une pandémie, chaque pays est invité à définir, financer et distribuer des paniers alimentaires qui répondent aux besoins de santé de la population avec le régime le moins cher tout en

garantissant l'utilisation de produits agricoles locaux et en minimisant la dépendance vis-à-vis des importations alimentaires.

Une planification majeure au niveau national est nécessaire pour améliorer les capacités de préparation du pays, y compris des politiques visant à soutenir la production, la distribution et la livraison de ce panier alimentaire aux différentes communautés. De plus, de nouvelles politiques sont nécessaires y compris celles liées à la mobilisation de ressources pour financer l'approvisionnement alimentaire, des exonérations fiscales pour les aliments de base et les produits de base, et le soutien aux industries de l'agriculture et de la production alimentaire. En plus, compte tenu de l'effet de la pandémie de la COVID-19 sur la dynamique de la demande et de l'offre de denrées alimentaires, les hausses de prix sont devenues courantes, atteignant parfois des niveaux incontrôlables, une situation qui nécessite des efforts nationaux pour surveiller et réglementer les prix et les marchés des denrées alimentaires. En contrepartie, la pandémie de la COVID-19 a apporté un changement de paradigme au gouvernement, il est donc nécessaire de créer des réseaux avec le secteur privé, les agences internationales et les communautés locales ; le gouvernement est tenu d'établir et de maintenir une communication bidirectionnelle ouverte avec le public, en particulier la transparence est essentielle pour renforcer la confiance, le soutien et la conformité.

En conclusion, s'il reste beaucoup à savoir sur l'influence de cette pandémie sur la nutrition et les apports alimentaires qui a déjà dépassé l'individu et la communauté pour atteindre les niveaux national et mondial. L'objectif principal de ces recommandations est de maintenir la santé physique et mentale des individus, la résilience des communautés et la sécurité alimentaire nationale et mondiale.

### **3. Réadaptation nutritionnelle**

Dans ce contexte, même s'il demeure beaucoup d'incertitudes, il y a un intérêt certain à dépister, à corriger, à éduquer, à mettre en place des mesures correctives sur le plan nutritionnel et à effectuer un travail de recherche et d'évaluation. Il est important que les

cliniciens, les chercheurs, les sociologues, les journalistes, les politiciens s'approprient à ce sujet. Pour les praticiens, la Société Francophone Nutrition Clinique et Métabolique (SFNCM) a édicté des recommandations pour la prise en charge nutritionnelle des patients afin de survivre à cette pandémie [188]. Ces 20 fiches pratiques de recommandations sont divisées en deux sous-groupes :

- 14 fiches consacrées aux différentes étapes du parcours de soin des patients atteints du COVID-19 hospitalisé ;
- 6 fiches pour continuer à s'occuper des autres groupes de patients le mieux possible en phase de pandémie.

Ces 20 fiches sont en annexe (Annexe 10), l'impact de ses mesures n'ai pour l'instant pas encore évalué, dans la cadre du projet e-Nutriv ces mesures pourront faire l'objet de nouvelles analyses sur les patients suivis à leur domicile.

#### **4. Conclusion du Chapitre 1**

Dans ce chapitre, après avoir donné les définitions et montré l'importance du sujet de la dénutrition surtout chez les personnes âgées tant d'un point de vue de la santé individuelle que du point de vue de la santé publique, nous avons également rappelé l'intérêt de la prévention pour réduire le coût des interventions médicales lorsque la dénutrition est installée. Dans ce cadre, toute action préventive et toute intervention nécessitent un travail multifactoriel et multidisciplinaire tout au long du parcours de santé en y incluant : le patient, la famille et l'entourage, le médecin traitant, les médecins spécialistes, les infirmiers, le nutritionniste, le psychologue, le kinésithérapeute, etc. Ce travail pluridisciplinaire est très complexe à aborder tant dans la prévention que dans l'accompagnement chez les personnes âgées, surtout en absence de structuration des données médicales, des Dossiers Médicaux Personnels (DMP) et par manque de personnel et de systèmes de suivi numériques.

Les points importants que l'on souhaite mettre en avant tout au long de ce manuscrit sont :

- L'impact de la pandémie sur la nutrition ;
- L'impact de la prévention sur l'individu et la santé publique ;

- Le besoin et l'importance de l'organisation du parcours de santé.

Dans la suite de ce manuscrit au Chapitre 2, nous présenterons une étude Post-COVID-19 sous l'angle de la nutrition dans un établissement de soins de suite et de réadaptation, cette étude met en relief l'impact de l'infection sur la santé humaine à court et à long terme.

Dans le Chapitre 3, une expérimentation en cours, dans le cadre du projet e-Nutriv pour l'accompagnement à domicile des personnes âgées, démontre l'importance du parcours médico-social incluant le maintien d'un état d'autonomie optimal au domicile tout en détectant tout risque de dénutrition de façon précoce. Ce suivi nous a permis de détecter l'installation de la dénutrition durant le confinement suite à l'isolation sociale et non pas à la pathologie en soit.

## **CHAPITRE 2. EFFET DE LA READAPTATION SUR LA NUTRITION, L'AUTONOMIE ET LES SYMPTOMES PERSISTANTS CHEZ LES PATIENTS HOSPITALISES SUITE AU COVID-19.**

### **1. But et objectifs de l'étude**

Alors que la pandémie liée au SRAS-CoV2 s'est répandue dans le monde, la recherche s'est mobilisée pour accélérer la production de connaissances sur ce virus, et optimiser sa prévention et son traitement [189]. Cependant à ce jour, les études concernant l'état nutritionnel des patients après une hospitalisation pour la COVID-19 notamment à long terme sont peu nombreuses [190] et celles concernant l'état d'autonomie le sont encore moins [191]. Des études ont déjà prouvé que l'hospitalisation affecte significativement le statut nutritionnel et l'autonomie [192] [193]. Ces impacts ont été étudiés chez les patients atteints de pneumonies virales, par exemple la grippe [194][195]. Tout comme la grippe, la maladie du SRAS-CoV-2 initie un état hyper-catabolique en raison d'une hyperactivité délétère de l'organisme à cette infection [196][197]. Des études récentes montrent une prévalence de la dénutrition supérieure à 50% en cas d'infection grave par le SARS-CoV-2 [198].

Un autre facteur étroitement lié à la dénutrition est l'autonomie. Dans ce cadre, une étude récente a montré que les patients COVID-19 présentaient une réduction importante des activités habituelles, induisant une perte de mobilité et une perte du score ADL (*Activity of Daily Living*) [191].

D'autre part, le terme de "long-COVID" est le terme générique pour indiquer la persistance des effets secondaires chez les patients qui se sont sortis de la phase aiguë (rétablis) de la maladie SRAS-CoV-2. La fatigue, la toux, l'oppression thoracique, l'essoufflement, la myalgie, la perte d'appétit... sont signalés dans les symptômes de ces "longs-COVID". Des études ont montré que 87% des personnes rétablies et sorties de l'hôpital présentaient une

persistance d'au moins un symptôme à 60 jours et même à 6 mois après la sortie de l'hôpital [199] [200] [201].

Le but de notre étude est de documenter et de mieux comprendre les aspects nutritionnels, les effets sur l'autonomie, et les symptômes persistants à long terme liés à la maladie afin de pouvoir travailler dans le futur sur l'optimisation de leurs prises en charge.

L'objectif principal est d'évaluer l'état nutritionnel et l'état d'autonomie des patients ayant été hospitalisés pour la COVID-19, présentant une forme grave de cette maladie, et pris en charge dans un centre de soins de suite et de réadaptation (SSR).

L'objectif secondaire est d'étudier l'état global de santé à distance temporelle de l'infection (6 mois après le retour au domicile) et d'analyser l'impact potentiel de la réadaptation avec une dimension nutritionnelle mise en avant tant à court que à long terme.

Notre hypothèse est que la dénutrition semble se développer régulièrement lors de la période d'hospitalisation des patients COVID-19 gravement malades. De plus, il nous semble que l'hospitalisation doit affecter la dépendance des patients même après la réadaptation. De plus, les symptômes de longue durée dus à l'infection par la COVID-19 affectent la vie quotidienne des patients après leur retour à domicile. Bien qu'ils soient étroitement liés, aucune étude n'a analysé ces trois critères en même temps.

## **2. Population et méthodes**

La dénutrition ainsi que l'évolution de l'autonomie ont été étudiées prospectivement. Cette analyse a pris en considération la phase d'hospitalisation, d'admission dans un centre de réadaptation et 6 mois après la sortie de l'hôpital chez des patients atteints du SARS-CoV-2 et gravement malades, en utilisant les mesures de poids et d'IMC associées aux classes "Autonomie Gériatrie - Groupes Iso-Ressources" (AG-GIR) pour l'évaluation de l'indépendance.

L'étude a été effectuée au Centre de Réadaptation de Mulhouse - CRM. Ce centre a pris en charge les patients en sortie d'hospitalisation, notamment de la région mulhousienne, suite à



des complications liées à la COVID-19. Les motifs d'admission au CRM incluaient pour les patients un état de santé altéré, une mobilité réduite, une consommation alimentaire diminuée, etc.

Le centre a particulièrement accompagné les patients pour acquérir des outils et des connaissances leur permettant de mieux gérer leur rééducation physique et nutritionnelle au domicile. Il est à souligner que les soins délivrés sont personnalisés et multidisciplinaires, reposant sur une équipe médicale avec des infirmières, des aides-soignants, des diététiciens, des kinésithérapeutes / ergothérapeutes, des psychologues, etc. permettant de couvrir la plupart des champs de rééducation, notamment ceux nutritionnels.

## **2.1 Patients inclus et protocole suivi**

### **2.1.1 Patients inclus**

Comme noté précédemment, les patients inclus étaient des patients présentant une forme grave de la COVID-19, ayant nécessité une hospitalisation en soins conventionnels et/ou en réanimation dans l'un des hôpitaux de la région mulhousienne. Tous les patients ont été pris en charge au CRM entre mars et décembre 2020.

Les motifs d'admission au CRM incluaient pour ces patients un « état nutritionnel altéré » (asthénie, perte de poids, anorexie), une mobilité réduite, une consommation alimentaire diminuée, etc.

### **2.1.2 Protocole mis en place au CRM**

Au cours de leur suivi au CRM, les patients bénéficiaient d'une prise en charge personnalisée intégrant les dimensions : médicale, nutritionnelle, activité physique et mentale.

A l'admission, en se basant sur le dossier médical, l'anamnèse, les examens cliniques et anthropométriques, les besoins du patient étaient identifiés dans ces différentes dimensions. Les objectifs du séjour étaient fixés et un plan de soins personnalisé était élaboré par l'équipe médicale du CRM.

L'accompagnement diététique comprenait à l'admission un entretien d'entrée et un examen médical pour identifier l'état nutritionnel, suivi d'un plan diététique selon les recommandations récentes de la SFNCM [188] ; particulièrement concernant la COVID-19 (régime riche en protéines, riche en fibres alimentaires, etc.). Les patients bénéficient de consultations nutritionnelles tout au long du séjour pour connaître l'évolution de leur état diététique et de leurs besoins nutritionnels qui étaient adaptés avec notamment des compléments nutritifs, des plats enrichis, un changement de texture des mets, etc. La rééducation nutritionnelle tout au long du séjour visait à améliorer la santé et la qualité de vie des patients dans les suites immédiates de leur COVID-19.

Le suivi de l'efficacité nutritionnelle de ces mesures a été documenté : cliniquement ; par des tests sanguins habituels, incluant notamment le dosage d'albuminémie et de vitamine D ; et par des outils de prise en charge nutritionnelle multidisciplinaire incluant : des pesés des patients, des évaluations de la prise alimentaire et des indicateurs de l'état de santé général de la personne comme l'autonomie, la conscience, l'état psychique, etc.

Par ailleurs, le suivi hygiéno-diététique a été complété par la prise en charge par le kinésithérapeute pour une rééducation physique afin améliorer l'autonomie des patients, la mobilité et les déplacements (soins individuels, rééducation à la marche, etc.). Ce programme de suivi a été discuté avec le patient à l'admission. Il est personnalisé, différent d'un patient à l'autre.

De plus, les patients bénéficiaient aussi d'une réévaluation hebdomadaire par le kinésithérapeute afin de modifier le programme de réadaptation de la mobilité en cas de besoin. Le suivi de l'efficacité de ce programme de mobilité a été documenté par l'amélioration du GIR<sup>45</sup> défini selon la grille AGGIR [202][203] des patients depuis l'admission jusqu'à la sortie du centre de réadaptation.

---

<sup>45</sup> La grille AGGIR est une grille d'évaluation qui permet de déterminer le niveau de dépendance d'une personne âgée selon sa capacité à effectuer certaines tâches du quotidien.

Enfin dans l'objectif de diminuer l'impact de la maladie sur l'état mental, une prise en charge psychologique a été réalisée. Le besoin de ce suivi avait été identifié durant l'anamnèse et tout au long du séjour au CRM via des entretiens individuels par des psychologues. Ce suivi comprenait des travaux sur la cause de cette situation dépressive, sur les comportements alimentaires, sur les attentes du patient afin de les soutenir pour en sortir. L'effet bénéfique de ce suivi a été documenté à court terme via une réévaluation psychologique mensuelle.

Ces deux derniers, état physique et état mental, influencent directement l'état d'amélioration nutritionnelle du patient comme l'ont illustré plusieurs travaux antérieurs menés en dehors de la COVID-19.

À la sortie du CRM, des fiches de recommandations nutritionnelles étaient fournies aux patients pour les aider à mieux comprendre les bases de la diététique relatives à leurs états actuels pour leur permettre de s'auto évaluer régulièrement sur leurs progrès réalisés afin de maintenir une alimentation variée et équilibrée. Ces recommandations visaient également à encourager les patients à avoir des solutions personnalisées pour intégrer l'activité physique dans leur vie quotidienne.

A distance de toute institution (6 mois après le retour au domicile), une évaluation de l'état nutritionnel, de l'autonomie et des symptômes persistants a été effectuée avec les mêmes paramètres que ceux utilisés initialement dans l'intention de détecter les effets et les symptômes du "Long-COVID".

## **2.2 Type d'étude et éléments administratifs**

Il s'agit d'une étude descriptive, non interventionnelle, en soins courant, intégrant une analyse rétrospective des données cliniques et biologiques issues du dossier clinique des patients au CRM. Elle s'appuie sur la cohorte des patients pris en charge au CRM entre mars et décembre 2020 suite à une hospitalisation pour une COVID-19 grave.

Les données analysées, recueillies dans les dossiers médicaux au CRM, seront celles disponibles avant la pathologie, durant l'hospitalisation, à l'admission au CRM, et à la sortie

du CRM. Pour compléter nos données, un appel téléphonique aux patients est réalisé dans les 6 mois suivant la sortie.

Pour être pris en compte dans cette étude, chaque patient inclus nous a donné son consentement oral lors de l'appel téléphonique. Le modèle de consentement a été approuvé par le Comité d'Ethique de l'Université de Strasbourg (3 décembre 2020, CE-2020-197) (Annexe 11 et Annexe 12).

### **2.2.1 Critères d'inclusion**

Les critères d'inclusion des individus dans cette cohorte sont les suivant :

- Patient adulte  $\geq 18$  ans, admis pour réadaptation post hospitalisation pour la COVID-19. L'infection par la COVID-19 a été documentée par une PCR<sup>46</sup> à SARS-CoV-2 positive lors d'un prélèvement naso-pharyngé et/ou sur des données scannographiques compatibles avec ce diagnostic, notamment à type d'infiltrats ou de condensations pulmonaires ;
- Patient ayant donné son accord orale (consentement éclairé). Après avoir identifié la population cible, chaque patient est informé sur le but et le déroulement de l'étude tout en obtenant son consentement oral libre et éclairé pour le recueil et l'analyse des données via un appel téléphonique. En complément, une vérification dans le dossier médical du CRM sur le fait qu'il n'y a pas d'opposition chez chacun à l'utilisation de ses données pour un travail scientifique, une communication ou une publication.

### **2.2.2 Critères d'exclusion**

Les critères d'exclusion des individus dans cette cohorte sont les suivant :

- Refus du patient de participer à l'étude ;
- Personnes privées de liberté par décision judiciaire ou administrative ;

---

<sup>46</sup> Polymerase Chain Reaction.

- Majeurs protégés, majeurs hors d'état d'exprimer leur consentement, ensemble des personnes visées aux articles L. 1121-5 à L.1121-8 et L. 1122-1-2 du Code de la Santé Publique ;
- Personnes dans l'incapacité de comprendre l'étude.

### **2.2.3 Principales données cliniques et biologiques recueillies**

Les données principales analysées sont l'état nutritionnel et l'autonomie à des intervalles temporels : avant la pathologie, durant l'hospitalisation, au CRM, et à 6 mois après le retour au domicile.

Les données secondaires analysées sont les signes cliniques reliés à l'infection au SARS-CoV-2 aux mêmes intervalles temporels cités ci-dessus.

Les variables suivantes ont été recueillies rétrospectivement à partir des dossiers médicaux de chacun patient : variables sociodémographiques (âge, sexe, lieu de vie), antécédents médicaux et des données cliniques (poids et taille pour le calcul de l'Indice de masse corporelle - IMC, état d'autonomie (GIR) et bilan biologique habituel, mais également plus spécifiquement les signes cliniques en rapport avec l'infection à SARS-CoV-2.

Dans ce cadre, le dossier informatisé au CRM disponible pour les patients incluant les fiches de sortie de l'hôpital et les données de l'état du patient tout au long de son séjour de l'admission à la sortie du CRM est l'outil principal de collecte de données. D'autre part, ces données cliniques et biologiques ont été recueillies et complétées téléphoniquement pour les données à distance de la réadaptation (6 mois).

### **2.2.4 Biais de la collecte**

Les biais de cette cohorte sont premièrement liés aux différents outils utilisés entre les structures (à l'hôpital, au CRM et au domicile), comme par exemple les différences sur les balances et le matériel des analyses biologiques ainsi que la standardisation des analyses. Deuxièmement, les biais sont liés au manque et à la dispersion des informations médicales disponibles dans les dossiers au regard de la collecte qui est rétrospective. Troisièmement, il

est mis en évidence un manque des données personnelles des patients. Il y a parfois une absence du numéro de téléphone ou bien de faux numéros d'où l'impossibilité d'une prise de contact pour le consentement chez un certain nombre de patients qui répondent aux critères d'inclusions.

### **2.3 Analyses statistiques**

Toutes les données collectées ont été anonymisées et analysées à l'aide du logiciel statistique R la licence publique générale GNU R-4.1.0 de la Free Software Foundation (<https://www.r-project.org/>, date d'accès 06 avril 2022). Une analyse descriptive a été réalisée pour obtenir des estimations de prévalence pour les variables catégorielles.

Les variables quantitatives suivant une distribution normale ont été exprimées sous forme de moyennes  $\pm$  écart-type en cas de distribution normale ou médiane et gamme interquartile en cas de distribution non paramétriques.

Pour identifier les différences statistiquement significatives et ensuite mesurer une corrélation adéquate selon chaque descripteur, une analyse ANOVA selon le test Post-Hoc de Duncan a été utilisée. De même, une analyse de corrélation paramétrique ( $r$  de Pearson) et non paramétrique ( $\rho$  de Spearman) ont été réalisées pour évaluer les relations entre les différentes variables analysées. Le Paired Samples t-Test a été utilisé pour comparer l'évolution du poids avant et après l'infection par la COVID-19. La signification statistique a été fixée à  $p=0,05$ .

### **3. Résultats**

La population cible totale identifiée était initialement de 67 personnes prise en charge au CRM entre mars et décembre 2020, suite à une COVID-19 grave ayant nécessité une hospitalisation. Sur cette population, 37 sujets répondant aux critères d'inclusion, ont pu être contactés et surtout ont donné leur consentement.

Ces 37 patients ont été hospitalisés entre mars et juillet 2020. La durée moyenne du séjour hospitalier était de  $43,2 \pm 28,3$  jours. Dans cette population, 33 patients ont été admis en unité de soins intensifs avec une durée de séjour de  $36 \pm 25,2$  jours (Figure 6). La durée de séjour pour la réadaptation au CRM était de  $33,8 \pm 31,9$  jours.

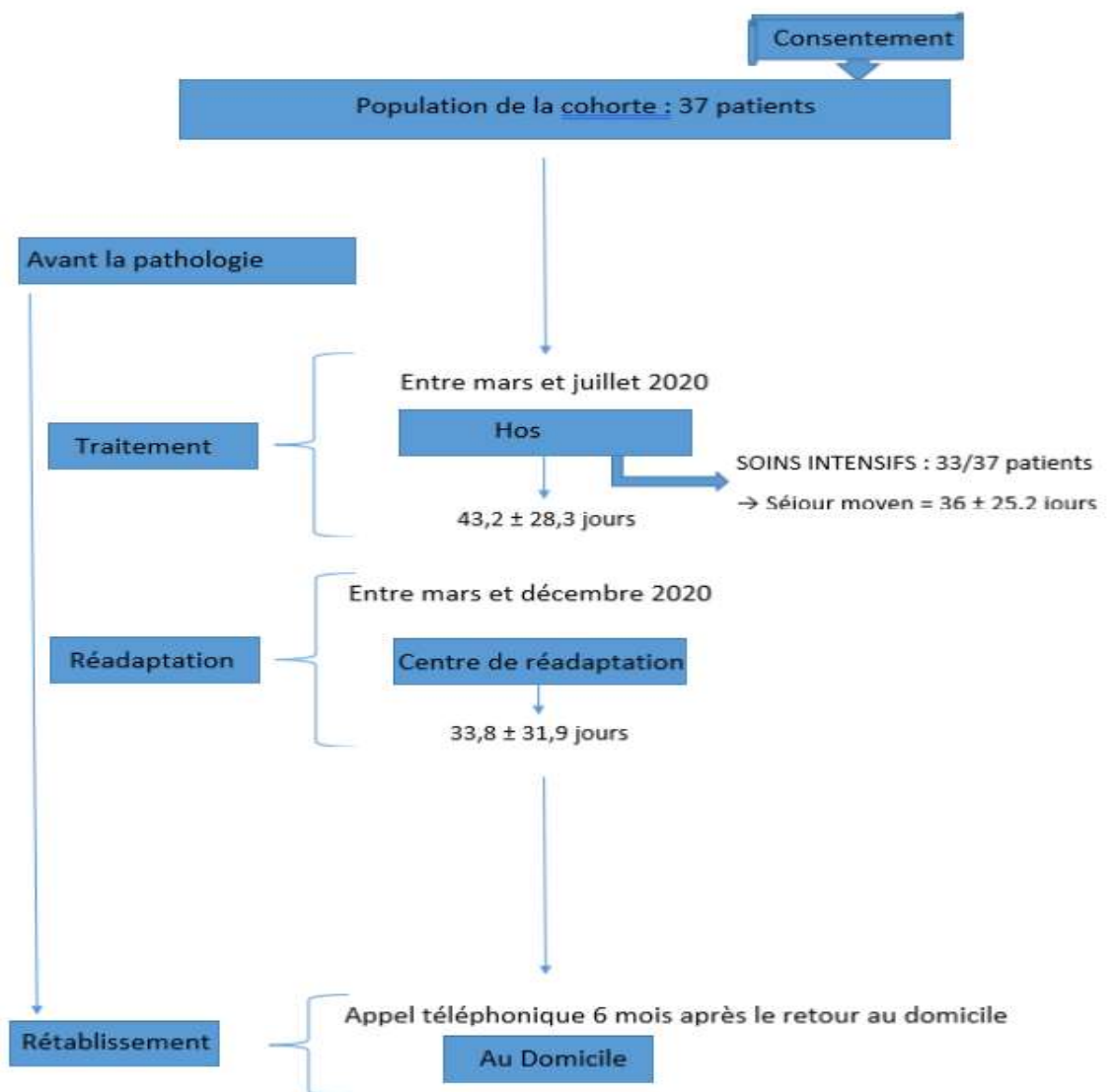


Figure 6 : Flow chart de l'étude

### 3.1 Caractéristiques médicales des patients

Dans cette cohorte de 37 personnes au total, le nombre d'hommes était supérieur à celui des femmes : 25 hommes (68%) contre 12 femmes (32%).

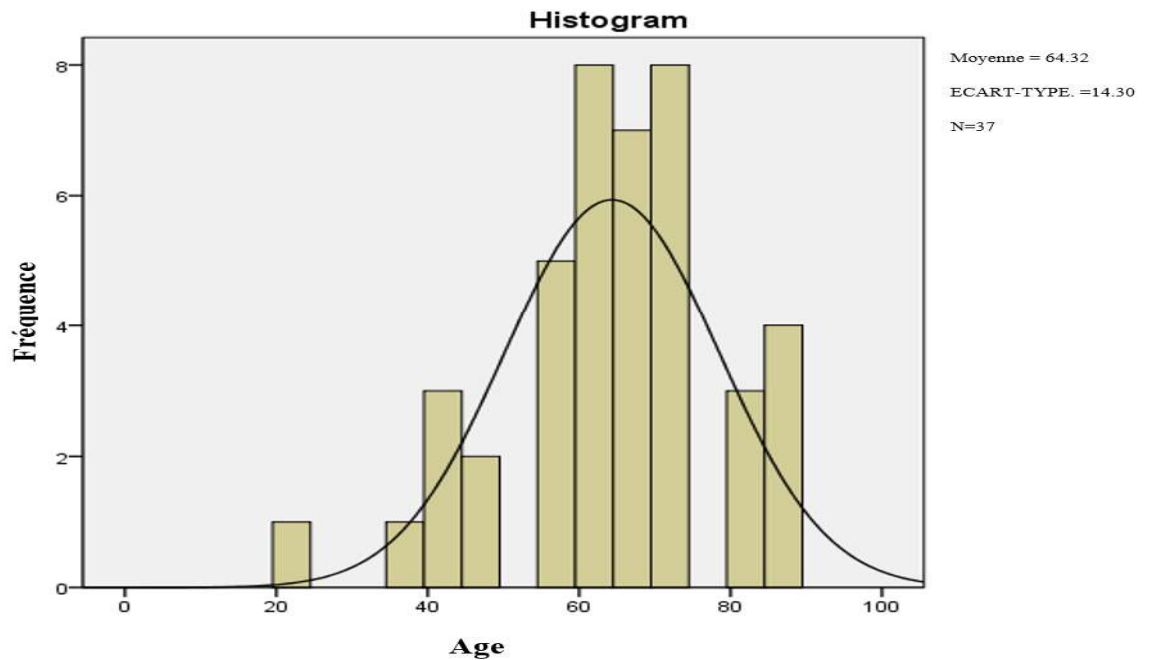


Figure 7 : Distribution par l'âge des patients inclus dans l'analyse du CRM

L'âge moyen des patients de cette cohorte était de  $64,3 \pm 14,3$  ans. L'histogramme ci-dessous illustre cette distribution (Figure 7).

Les caractéristiques de la population sont regroupées dans le Tableau 6. Ces dernières ont été étudiées sur la base des comptes rendus et lettres de sortie de l'hôpital et ont été complétées par l'anamnèse effectuée à l'admission au CRM, avec un focus sur les antécédents impactant la gravité de la COVID-19.



Tableau 6 : Caractéristiques de la population avant l'infection au SARS-CoV-2

Caractéristiques médicales n=37		Moyenne $\pm$ $\sigma$	
Age ans		64,3 $\pm$ 14,3	
Poids initial kg		95,7 $\pm$ 23,2	
Taille m		1,7 $\pm$ 0,1	
IMC kg/m <sup>2</sup>		32,9 $\pm$ 6,6	
		Effectif	Pourcentage
Sexe	Homme	25	68%
	Femme	12	32%
Diagnostic du COVID-19	PCR sur un écouvillon naso-pharyngé	26	70,3%
	Données scannographiques compatibles	11	29,7%
Antécédents médicaux		Effectif	Pourcentage
Autonomie	GIR 5 et 6	37	100%
Statut pondéral	Surcharge pondérale	30	81,1%
	Poids normal	7	18,9%
Diabètes		14	37,8%
Maladies cardiovasculaires		13	35,1%
Accident vasculaire cérébral		6	16,2%
Dyslipidémie		7	18,9%
Hypertension artérielle		13	35,1%
Cancers		14	37,8%
BPCO et maladies pulmonaires chroniques		9	24,3%
Fumer du tabac	Fumeurs	1	2,7%
	Non-fumeurs	24	64,9%
	Sevrage du tabac	12	32,4%
Insuffisance rénale		4	10,8%
Troubles digestives		6	16,2%
Troubles psychiatriques		8	21,6%

Dans cette population de 37 patients, le poids moyen initial des patients était de 95,7  $\pm$  23,2 kg et l'IMC moyen était de 33  $\pm$  6,6 kg/m<sup>2</sup>. A noter que 81,1% des patients présentaient un IMC supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup> avant la maladie.

Dans notre étude, le niveau d'autonomie de la personne était apprécié par l'item GIR, sachant qu'il existe 6 niveaux de GIR : GIR 1 et 2 correspondent aux niveaux de perte d'autonomie les plus forts, GIR 3 et 4 correspondent aux niveaux de perte d'autonomie moyens et GIR 5 et 6 correspondent aux niveaux de perte d'autonomie faibles. Tous les patients inclus étaient complètement autonomes avant l'infection, correspondant au GIR 5 et 6.

Tous les patients inclus ont bénéficié dans un premier temps d'un test PCR sur un prélèvement naso-pharyngé pour affirmer le diagnostic de la COVID-19, 26 sur 37 (70,3%) ont été diagnostiqués positifs via la PCR. Pour 11 patients (29,7%), le diagnostic de la COVID-19 reposait sur des données scannographiques compatibles avec une infection à SARS-CoV-2.

Les comorbidités les plus fréquentes étaient : le diabète (37,8%) et les cancers (37,8%), suivis de l'hypertension artérielle (35,1%) et des maladies cardiovasculaires (35,1%). Un autre facteur existant avant l'infection et ayant un impact potentiel sur l'infection à COVID a été pris en considération : le tabagisme. La plupart des patients analysés étaient des non-fumeurs avec une proportion de 24 sur 37 (64,9%). De plus, 12 patients sur 37 (32,4%) avaient cessé de fumer depuis un certain temps. Un de nos patients était jusqu'au jour de son infection par la COVID-19 un fumeur actif.

Des problèmes psychiatriques divers, documentés de façon partielle et peu précise, ont été détectés chez 20 patients (54%) durant le séjour au CRM. Sachant que 8 individus sur 20 (40%) ont été sujets à ces troubles psychiatriques avant l'infection par la COVID-19. Il est à noter qu'un suivi psychologique a été mis en place au sein du centre de rééducation.

Dans le cadre de ces manifestations cliniques, la seule corrélation trouvée était celle entre l'âge et les antécédents médicaux avec les maladies cardiaques ( $p=0,029$ ).

### **3.2 Critères et données étudiées**

Afin de mesurer l'impact de la maladie sur l'individu dans notre cohorte nous distinguons trois phases différentes : une période d'hospitalisation, une période de réadaptation et une période à 6 mois après le retour au domicile.

Grâce à un travail important d'homogénéisation, d'harmonisation et d'organisation des données que j'ai effectué pour l'hétérogénéité de celles-ci, j'ai ainsi pu établir les différentes

analyses sur les éléments pertinents concernant l'évolution des paramètres physiologiques et nutritionnels des 37 patients de notre cohorte.

### 3.2.1 Critères et données étudiées à l'admission au CRM

A l'admission au CRM, le poids moyen était de  $77,6 \pm 17,8$  kg, la taille moyenne de  $1,7 \pm 0,1$  m et l'IMC moyen de  $26,8 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup>. Comme on l'a déjà défini dans le Tableau 7, la population était dans sa majorité en surcharge pondérale avant la maladie. La moyenne de l'IMC à l'admission au CRM ( $26,8 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup>) était inférieure à la moyenne de l'IMC avant la pathologie ( $32,9 \pm 6,6$  kg/m<sup>2</sup>) ; une différence significative a été notée avec  $p=0,036$ .

Le niveau d'autonomie à l'admission au CRM, a été définie sur notre effectif total de 37 patients avec une niveau GIR de : GIR 5 et 6=31% ; GIR 3 et 4=30% ; et GIR 1 et 2=39%.

Pour les bilans sanguins de la population de cette cohorte, on représente dans le Tableau 7 les valeurs moyennes de chaque bilan sur 2 phases : durant l'hospitalisation, avant l'admission au CRM, et durant le séjour au CRM.

L'hétérogénéité des données des bilans sanguins est une difficulté, en effet le manque de standardisation induit des formats non similaires rendant la collecte des données très lourde avec des risques d'erreurs. Ici se pose la nécessité d'unifier les formats et de les organiser pour avoir accès aux données du dossier des patients facilement en cas de besoin.

*Tableau 7 : Valeurs biologiques des bilans sanguin des patients durant l'hospitalisation et au CRM*

	Valeur durant l'hospitalisation				Valeur au CRM			
	Effectif	Min	Max	Moyenne $\pm \sigma$	Effectif	Min	Max	Moyenne $\pm \sigma$
CRP (mg/dl)	37	51	312	$169,3 \pm 63,1$	37	0	135	$14,9 \pm 27,3$
Albumine (g/l)	30	10,8	46	$29,1 \pm 6,33$	34	21	47	$32,29 \pm 5,45$
Créatinine (mg/l)	21	9,2	29	$15,6 \pm 4,84$	35	3,1	15,9	$7,55 \pm 2,53$
Hémoglobine (g/dl)	18	8	15	$11 \pm 1,8$	35	7	15	$12 \pm 2$

La CRP (un marqueur d'inflammation) était plus élevée durant l'hospitalisation ( $169,3 \pm 63,1$  mg/dl) que durant le séjour au CRM ( $14,9 \pm 27,3$  mg/dl), ce qui est justifié car avec le temps

les patients atteints du SARS-CoV-2 ont évolué favorablement. Une différence significative a été notée avec  $p=0,025$ . La créatinine était significativement plus élevée durant l'hospitalisation, moyenne de  $15,6 \pm 4,84$  mg/l, que durant le séjour au CRM, moyenne de  $7,55 \pm 2,53$  mg/l, avec  $p=0,016$ .

Dans cette cohorte, on a recherché des différences significatives entre les bilans sanguins et les autres facteurs. Il y a une différence significative entre l'alerte d'albuminémie et la carence en vitamine D ( $p=0,024$ ).

### 3.2.2 Critères et données étudiées à la sortie du CRM

A la sortie du CRM, le poids moyen était de  $78,8 \pm 18,3$  kg, la taille moyenne toujours la même de  $1,7 \pm 0,1$  m et l'IMC moyen de  $27,2 \pm 5,5$  kg/m<sup>2</sup>. On remarque une amélioration dans le poids d'où l'évolution de l'IMC.

La durée moyenne de séjour au CRM était  $33,8 \pm 31,9$  jours. Aucune différence significative n'était liée entre le sexe et la durée de séjour. La durée moyenne de séjour était presque similaire (Figure 8).

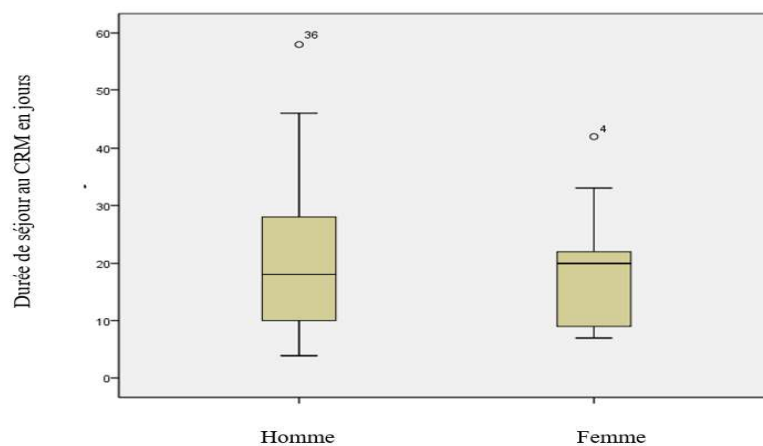


Figure 8 : Durée de séjour au CRM entre les hommes et les femmes

De plus, la présente étude montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la durée de séjour au CRM et le diabète ( $p=0,86$ ), les maladies cardiaques ( $p=0,94$ ), les dyslipidémies

( $p=0,26$ ), l'hypertension artérielle ( $p=0,43$ ), les insuffisances rénales ( $p=0,23$ ), les maladies pulmonaires ( $p=0,12$ ), les troubles digestifs ( $p=0,11$ ), les troubles psychiatriques ( $p=0,07$ ) et de même pour le tabagisme ( $p=0,789$ ).

Une seule différence significative a été notée entre la durée de séjour au CRM et la présence d'un cancer ( $p=0,027$ ). Dans la Figure 9 ci-dessous, les patients atteints de cancer ont eu un séjour significativement plus long au CRM par rapport aux patients sans cette pathologie. Chez les patients ayant un cancer, la durée de séjour moyenne était de  $31,5 \pm 1,5$  jour, mais chez les patients n'ayant pas un cancer, la durée de séjour moyenne était de  $13,88 \pm 2,15$  jours.

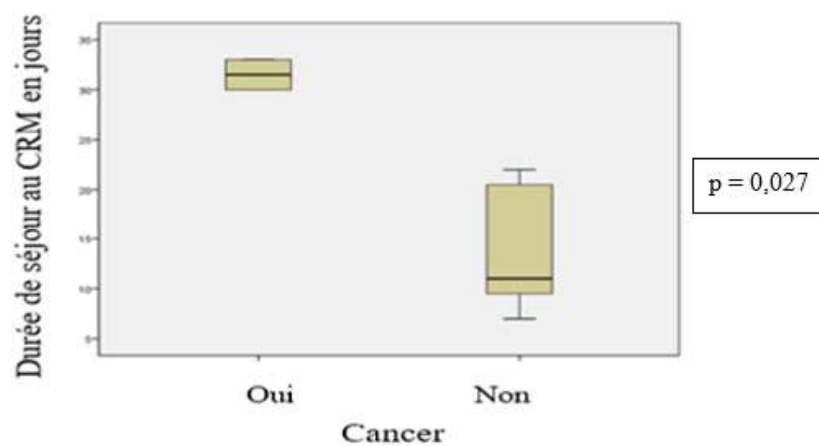


Figure 9 : Durée de séjour au CRM des patients ayant ou pas un cancer

À la sortie du CRM, le niveau d'autonomie était : GIR 5 et 6 pour 69% des patients ; GIR 3 et 4 pour 25% et GIR 1 et 2 pour 6%. Des différences significatives ont été notées entre le GIR à l'admission au CRM et le GIR à la sortie par sous-catégories : GIR 1 et 2 avec  $p=0,0023$  ; GIR 3 et 4 avec  $p=0,017$  et GIR 5 et 6 avec  $p=0,007$ .

### 3.2.3 Critères et données étudiées à 6 mois après le retour au domicile

Après retour au domicile et à distance de toute institution, le poids moyen était de  $83,8 \pm 17,6$  kg. L'IMC moyen était de  $28,9 \pm 5,1$  kg/m<sup>2</sup>. On remarque une amélioration dans le poids d'où l'IMC mais cette amélioration n'est pas significative statistiquement avec un  $p=0,65$ .

Au domicile, le niveau d'autonomie était de : GIR 5 et 6 pour 80% des patients ; GIR 3 et 4 pour 17% ; et GIR 1 et 2 pour 3% des sujets.

### 3.3 Evolution temporelle du poids et de l'IMC

Le Tableau 8 montre l'évolution du poids et de l'IMC à cinq phases de l'étude. Il est intéressant de noter que le poids et l'IMC ont diminué de manière significative entre la période précédant l'hospitalisation et l'admission au centre de réadaptation, et ont légèrement augmenté par la suite.

Tableau 8 : Moyenne du poids et de l'IMC à différentes phases temporelles.

Moyenne $\pm \sigma$	Avant la pathologie	Durant l'hospitalisation	A l'admission au CRM	A la sortie du CRM	A 6 mois après le retour au domicile
Poids kg	$95,8 \pm 23,2$	$83 \pm 18,9$	$77,6 \pm 17,8$	$78,8 \pm 18,3$	$83,7 \pm 17,6$
IMC kg/m <sup>2</sup>	$32,9 \pm 6,6$	$28,4 \pm 5,7$	$26,8 \pm 5,2$	$27,2 \pm 5,5$	$28,9 \pm 5,1$

Dans cette cohorte, l'indice de masse corporelle (IMC) moyen avant la COVID-19 est de  $32,9 \pm 6,6$  kg/m<sup>2</sup>. La mesure du poids durant le séjour hospitalier a été effectuée à différentes phases (chez quelques-uns à l'admission, chez d'autres à la sortie de réanimation, etc.). Il est à noter que c'est l'état de santé de la personne et la possibilité de la peser qui ont défini le moment de la pesée. On remarque que durant l'hospitalisation, l'IMC diminue et passe à  $28,4 \pm 5,7$ , équivalent à une diminution de  $4,5$  kg/m<sup>2</sup> par rapport à la valeur initiale.

Les diminutions du poids et de l'IMC ont atteint leur valeur la plus basse à l'admission au CRM par rapport à la valeur initiale avec un IMC=26,8 kg/m<sup>2</sup>. L'IMC à la sortie du CRM est 27,2 ± 5,5 kg/m<sup>2</sup>. Une différence significative a été notée entre l'IMC à l'admission au CRM et l'IMC à la sortie du CRM avec p=0,015. Cela nous montre l'importance d'un suivi nutritionnel avec un parcours de santé multifactoriel. Comme nous pouvons le constater, six mois après la sortie de l'hôpital, les patients ne reprennent pas tout le poids perdu.

L'analyse de l'écart-type moyen du poids des patients de la cohorte montre une forte variabilité, d'environ 25%. Pour réduire cette variabilité dans l'analyse de l'évolution globale du poids, nous normalisons chaque mesure individuelle par le poids connu avant la pathologie. L'évolution de la variation du poids montre la phase de récupération moyenne des patients avec une variabilité ainsi réduite à environ 10% (Figure 10).

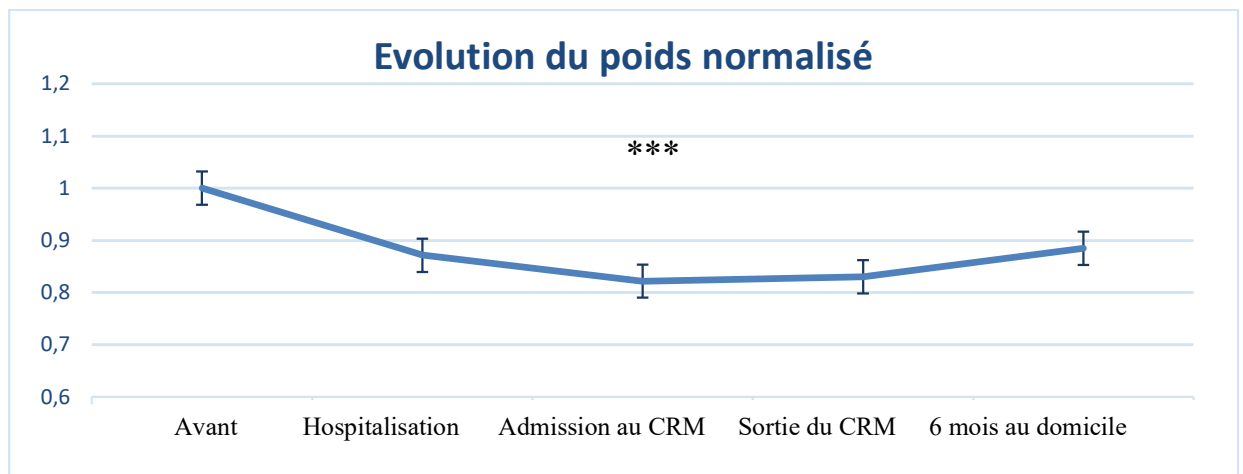
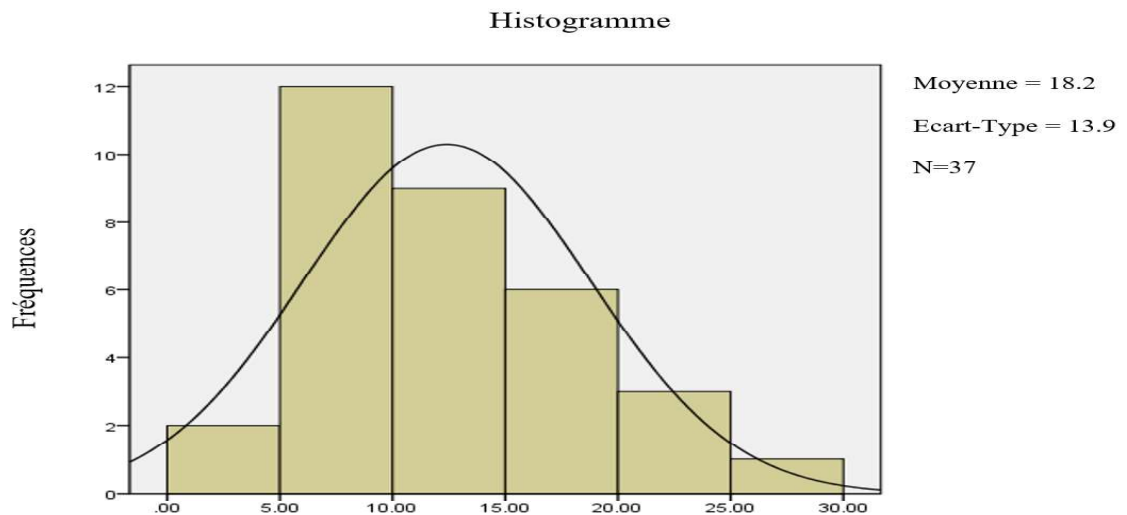


Figure 10 : Différence normalisée de poids à différentes phases temporelles ; \*\*\* p <0,001 par rapport à avant la pathologie

Nous avons également pu observer la perte de poids durant cette période tout en comparant les données pré-COVID-19 et post-COVID-19 sur les 37 patients. La Figure 11 représente un histogramme qui schématise cette perte de poids chez les patients inclus dans cette cohorte. En moyenne, la perte de poids a été estimée à 18,2 kg ± 13,9. Il s'agit d'une perte de poids importante sur une période de temps limitée, qui pourrait conduire à des situations de dénutrition, de fatigue et une réduction de la force musculaire. Une raison qui peut expliquer

cette perte rapide du poids est la forte proportion de cas d'obésité pour lesquels la masse grasse diminue de façon exponentielle.



*Figure 11 : Perte de poids globale liée à la pathologie du COVID-19*

Après avoir réalisé le paired samples t-Test sur le poids habituel et la perte du poids des patients ayant la COVID-19 et leur poids à l'admission au CRM, on peut remarquer une différence très hautement significative ( $p=0,000 < 0,01$ ). On conclut que la maladie était la raison qui a influencé la diminution du poids, ce n'est pas une coïncidence.

Il est à souligner que malgré une perte de poids moyenne de 18,2 kg au cours de la pathologie, deux patients (5,6%) ont eu recours à un suivi nutritionnel après le retour au domicile.

En s'appuyant sur les recommandations d'évaluation de la dénutrition (HAS) 2007 [8], nous avons déterminé les pourcentages de perte de poids pour chaque individu au cours de son parcours, depuis avant la pathologie jusqu'à l'admission au centre de rééducation. Parmi les 37 patients, 11% étaient modérément dénutris (pertes  $\geq 5\%$  en 1 mois) et 81% présentaient une dénutrition sévère (pertes  $\geq 10\%$  en 1 mois (Figure 11) (Figure 12). De plus, une corrélation significative a été notée entre la prévalence de la dénutrition et la valeur du GIR



à l'admission dans le CRM ( $p < 0,05$ ,  $r = - 0,63$ ). Ceci est expliqué par le fait que les personnes moins autonomes sont plus susceptibles d'être dénutries.

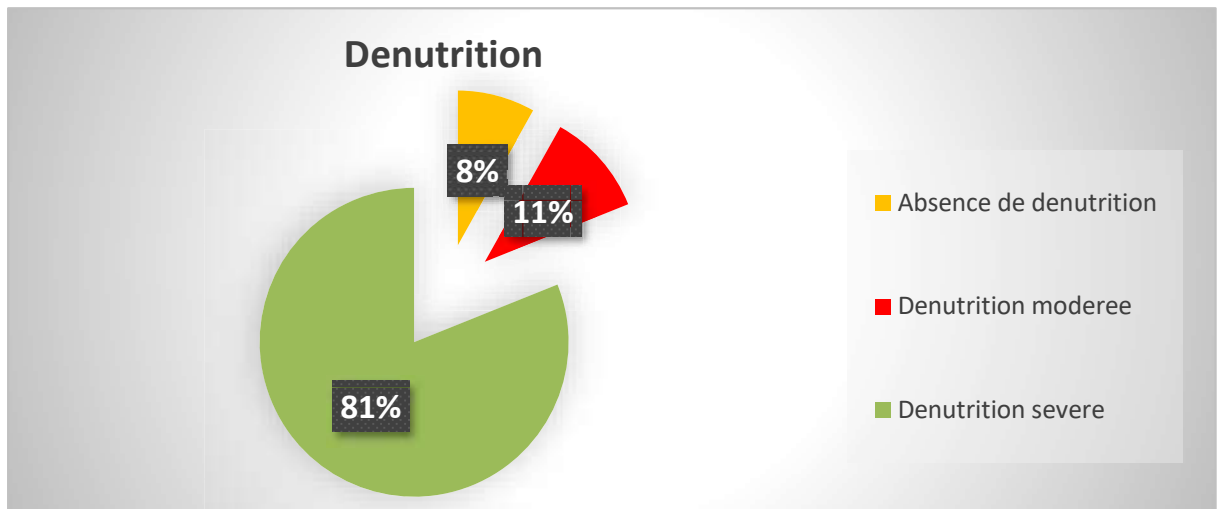


Figure 12 : Pourcentage de dénutrition suite à la pathologie du COVID-19

La présente étude montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la prévalence de la dénutrition et le diabète ( $p=0,209$ ), les maladies cardiaques ( $p=0,420$ ), les dyslipidémies ( $p=0,127$ ), le cancer ( $p=0,243$ ), l'hypertension artérielle ( $p=0,17$ ), les AVC ( $p=0,18$ ), l'insuffisance rénale ( $p=0,21$ ), la BPCO ( $p=0,39$ ), et de même pour le tabagisme ( $p=0,395$ ). Mais, une différence hautement significative entre la prévalence de la dénutrition et le statut pondéral avant la maladie ( $p=0,007$ ) a été documentée. De plus, une corrélation entre la prévalence de la dénutrition et l'alerte albumine ( $p=0,006$ ) a également été documentée.

### 3.4 Evolution temporelle de l'autonomie

Le niveau d'autonomie est comparé dans le Tableau 9 à l'aide de l'échelle GIR. Il résume les résultats concernant le groupement GIR des patients à différentes phases du parcours de soin.

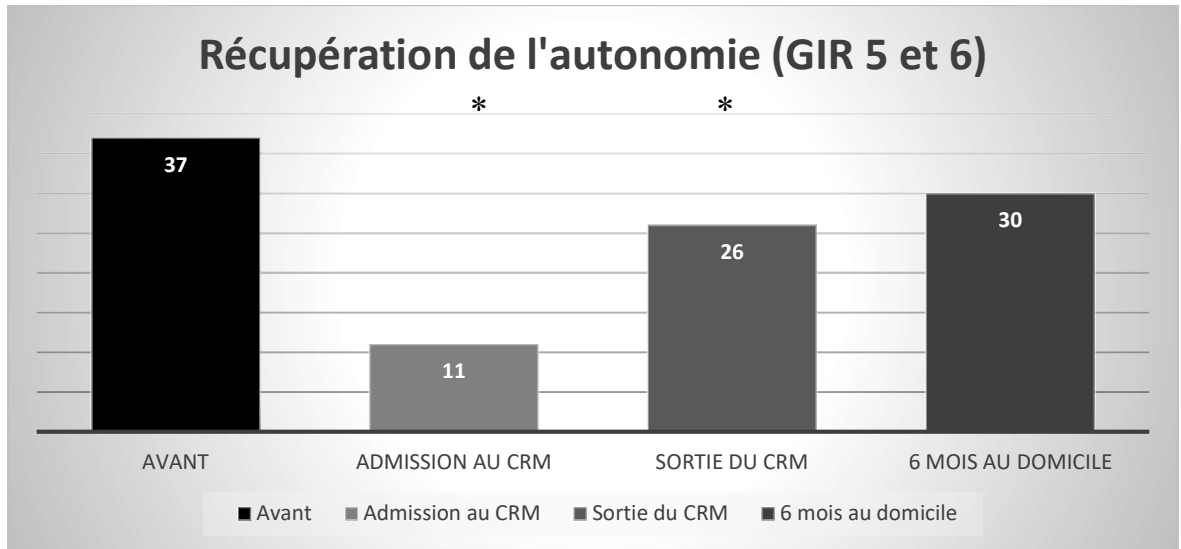
Tableau 9 : Dépendance et autonomie des patients tout au long de leur parcours sanitaire

	GIR 5 et 6	GIR 3 et 4	GIR 1 et 2
Avant la pathologie	100%	0	0
A l'admission au CRM	31%	30%	39%
A la sortie du CRM	69%	25%	6%
6 mois après le retour au domicile	80%	17%	3%

Avant l'infection, tous les patients étaient autonomes pour les actes de vie journaliers et classés dans des catégories de GIR 5 et 6. On n'a pas d'informations concernant l'évolution de la mobilité et l'autonomie de la personne à l'admission hospitalière et durant le séjour hospitalier.

A l'admission au CRM, après l'ensemble du parcours hospitalier, 39% des patients était en GIR 1 et 2 d'où une dépendance forte. Malgré une augmentation de l'effectif des patients en GIR 5 et 6 entre l'admission au CRM (31%) et la sortie du CRM et le retour à la vie habituelle (69%) et avec une différence significative de  $p=0,007$ , une forte proportion de personnes nécessite toujours une assistance dans la plupart des activités de la vie quotidienne ou une surveillance constante (20% des personnes en  $GIR < 5$ ).

A 6 mois après la sortie du CRM, les patients étant en GIR 3 et 4 ont pu, en majorité récupérer leur indépendance et passer en GIR 5 et 6 ( $p=0,045$ ) alors que ceux dont l'état de dépendance était beaucoup plus dégradé ont eu plus de difficulté pour retrouver leur autonomie d'où la nécessité de plus de temps encore (Figure 13).



*Figure 13 : Récupération de l'autonomie tout au long du parcours de soins, depuis l'admission au CRM jusqu'à 6 mois après le retour au domicile ; \*  $p < 0,05$ .*

### 3.5 Évolution temporelle des symptômes de la COVID-19

Les symptômes de l'évolution temporelle de l'infection à COVID-19 chez les patients sont présentés dans le Tableau 10. Il est intéressant de noter qu'ils ont varié en fonction des trois différentes périodes temporelles étudiées, l'hospitalisation, la rééducation et 6 mois après le retour à domicile.

Tableau 10 : Évolution dans le temps des symptômes de la COVID-19

		Durant l'hospitalisation	Durant le séjour au CRM	6 mois après la sortie du CRM
Fatigue		97,3%	81,1%	70,2%
Troubles respiratoires	Dyspnée	97,3%	75,7%	13,5%
	Toux	86,5%	35,1%	2,7%
Troubles digestives	Manque d'appétit	97,3%	37,8%	18,9%
	Diarrhées	40,5%	37,8%	2,7%
	Nausées et vomissements	13,5%	13,5%	0%
Fièvre		91,9%	18,9%	0%
Troubles neurologiques	Désorientation	70,3%	21,6%	2,7%
	Agueusie	32,4%	32,4%	8,2%
	Anosmie	29,7%	27%	2,7%
	Aphasie	21,6%	13,5%	2,7%

La toux, les troubles respiratoires et les dyspnées, accompagnés de fièvre, ont été identifiés chez presque tous les individus durant l'hospitalisation. La toux et la fièvre étaient toujours présentes au CRM mais diminuaient fortement à 6 mois après le retour au domicile. D'autre part, la dyspnée était plus persistante. Ainsi à 6 mois après le retour au domicile 13,5% de la population se plaignait toujours de dyspnée et de difficultés respiratoires.

Dans le cadre des atteintes respiratoires, 97,3% des patients ont eu recours à l'oxygénothérapie durant l'hospitalisation pour pallier à l'insuffisance respiratoire. Au CRM, 75,7% étaient encore sous oxygénothérapie. On note que 10% des patients ont été sevrés de l'oxygénothérapie lors de leur séjour au CRM. Après 6 mois, 1 seul patient avait toujours recours à l'oxygénothérapie au domicile. Dans cette cohorte aussi, une corrélation

significative a été retrouvée entre le tabagisme et l'oxygénothérapie à l'admission au CRM (p=0,029).

La fatigue identifiée chez tous les individus durant l'hospitalisation, persistait aussi et sa prévalence à 6 mois après le retour au domicile était de 70,2% (Figure 14).

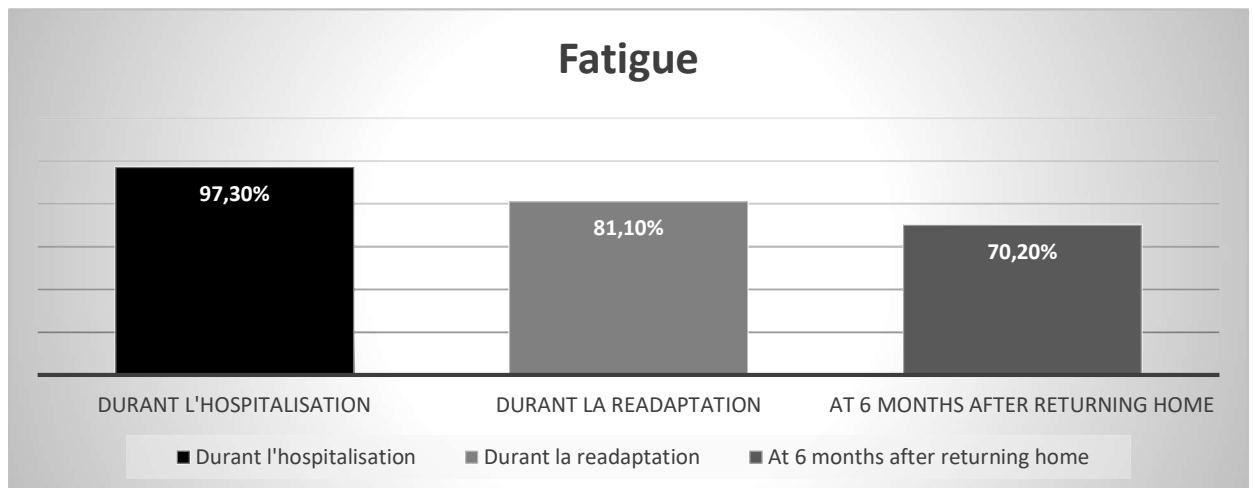


Figure 14 : Persistance de la fatigue

Une désorientation a été notée durant l'hospitalisation (70,3%), cependant, la plupart des personnes ont pu récupérer cette capacité lors de leur hospitalisation.

L'aphasie est un trouble du langage, retrouve chez 21,6% des patients durant leurs hospitalisation. L'aphasie est directement liée aux intubations réalisées lors de l'hospitalisation du patient. A l'admission au CRM, ce trouble persistait chez 13,5% des patients.

Concernant les troubles gastro-intestinaux, durant l'hospitalisation, 40,5% des individus présentaient des diarrhées plus ou moins sévères, sachant que cette gêne a fortement affecté leur prise alimentaire. De plus, 13,5% des individus ont eu des nausées et des vomissements. Ces patients avaient une ration alimentaire diminuée car les vomissements provoquent une irritation des parois digestives. Durant leur séjour au CRM, ces troubles gastro-intestinaux ont été toujours présents chez les mêmes patients. En revanche, en analysant les échanges

entre l'ensemble des patients et l'équipe soignante, il a été constaté que les patients craignaient de régurgiter le repas consommé d'où la diminution systématique de leur rapport par prévention. Il est à noter qu'une corrélation significative entre les vomissements, les nausées et les diarrhées ( $p=0,022$ ) a été mise en évidence.

Un manque d'appétit était visible chez tous les individus lors de l'hospitalisation puis persistait chez 37,8% personnes au CRM. Ce manque d'appétit a conduit à des cas de dénutrition alertant l'équipe soignante qui ont mis en place un régime hyper protéiné, des compléments alimentaires, un soutien psychologique, etc. Le manque d'appétit a persisté chez 18,9% des individus à 6 mois après le retour au domicile.

Une anosmie et une agueusie étaient repérées dans la population de cette cohorte. Ces deux troubles ont été détectés durant l'hospitalisation, respectivement dans 29,7% et 32,4% des cas. Ils ont persisté durant la réadaptation, chez respectivement 7% et 32,4% des patients. Mais à 6 mois après le retour au domicile, ils ne sont plus existants chez la majorité de la population (97,1%).

Sur notre population, une corrélation significative entre la désorientation et l'aphasie ( $p=0,013$ ) a été rapportée. Une corrélation significative entre le pourcentage de perte de poids et la perte du goût et de l'odorat ( $p=0,036$  dans les deux cas) a été documentée dans notre étude. De même, une corrélation significative est observée entre la prévalence de la dénutrition et la perte du goût et la perte de l'odorat ( $p=0,018$  dans les deux cas). Sur notre cohorte, une différence significative entre le pourcentage de perte de poids et le manque d'appétit ( $p=0,024$ ) a été notée. Cette corrélation est évidente avec des patients ayant un faible appétit pour lesquels le pourcentage de perte de poids est plus élevé ( $14,11 \pm 1,35$ ) que ceux sans perte d'appétit ( $8,37 \pm 1,69$ ).

Une différence significative entre le manque d'appétit et la durée du séjour au CRM a été observée ( $p=0,014$ ). Comme on peut le voir sur la Figure 15, les patients présentant un manque d'appétit ont eu une durée de séjour au CRM de  $28,75 \pm 3,9$  jours avec un maximum de 46 jours et un minimum de 14 jours, contrairement aux patients n'ayant pas de manque d'appétit qui ont eu une durée de séjour au CRM de  $17,91 \pm 2,6$  jours avec un maximum de 58 jours et un minimum de 4 jours. Ce manque d'appétit va induire une diminution de la prise alimentaire et donc une augmentation de l'état de dénutrition. Par conséquent, un besoin plus élevé d'un séjour de rééducation au centre.

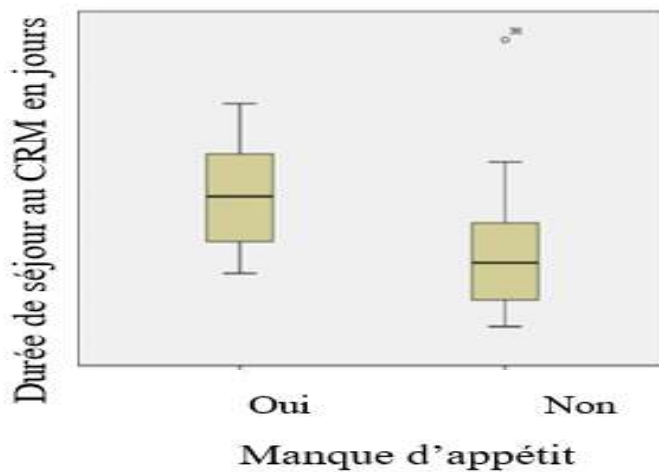


Figure 15 : Durée de séjour au CRM des patients ayant ou pas un manque d'appétit

### 3.6 Parcours de réadaptation nutritionnelle

Durant le séjour au CRM suite à l'anamnèse avec le médecin et avec la nutritionniste du centre, plusieurs accompagnements nutritionnels ont pu être mis en place. Nous en évaluons l'impact sur les patients à court terme et 6 mois après leur retour au domicile.

Sur la période l'hospitalisation nous n'avons pas d'information sur l'alimentations des patients. Mais à l'admission au CRM parmi notre population : 26 personnes (67%) étaient sous diète normale (*per os*) ; 6 personnes (17%) sous nutrition entérale ; 2 personnes (8%) recevaient une alimentation normale accompagnée d'une nutrition parentérale ; 1 personne (2%) sous nutrition parentérale ; 1 personne (3%) recevait une alimentation normale

accompagnée d'une nutrition entérale et 1 personne (3%) recevait une nutrition parentérale accompagnée d'une nutrition entérale (Figure 16). A la sortie du centre, les 37 patients ont pu récupérer leur alimentation habituelle par voie orale. Ces personnes ont pu voir leur santé s'améliorer tout au long de leur séjour.

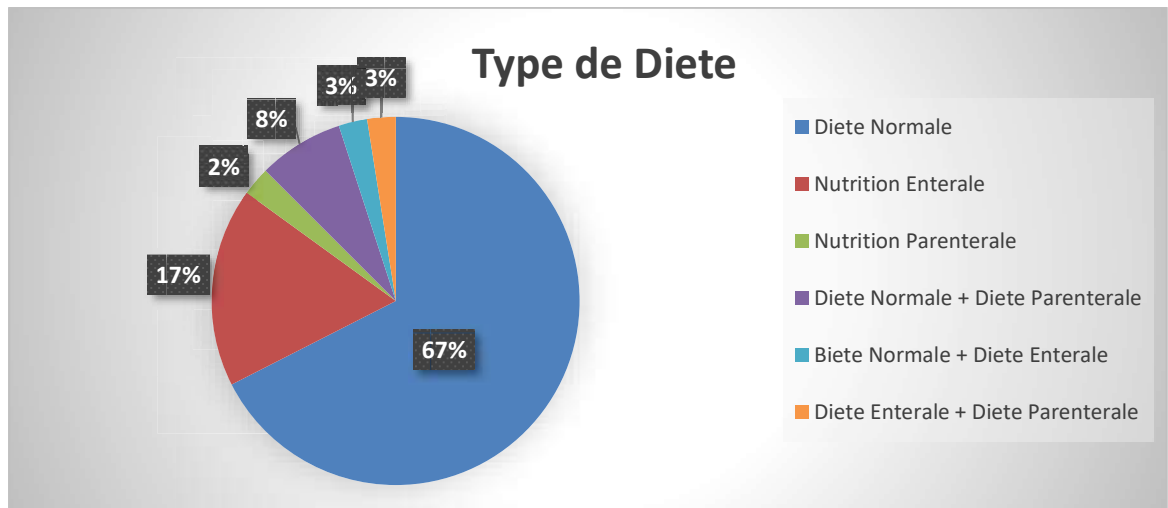


Figure 16 : Type d'alimentation à l'admission au CRM

Pour enrichir l'alimentation en énergie et en protéines, l'équipe soignante au CRM a dû prescrire, en fonction de chaque patient, des alimentations enrichies et des compléments nutritionnels oraux (CNO) (Figure 17). Sur 36 patients (1 donnée manquante) : 13 personnes (36%) ont reçu une prescription de compléments nutritionnels oraux (CNO) ; 3 personnes (8%) ont reçu une prescription de CNO avec un régime enrichi ; et 1 personne (3%) a reçu une alimentation enrichie. Cette supplémentation est basée sur la perte de poids, l'IMC, le niveau d'appétit, l'albuminémie et l'état de santé général du patient.



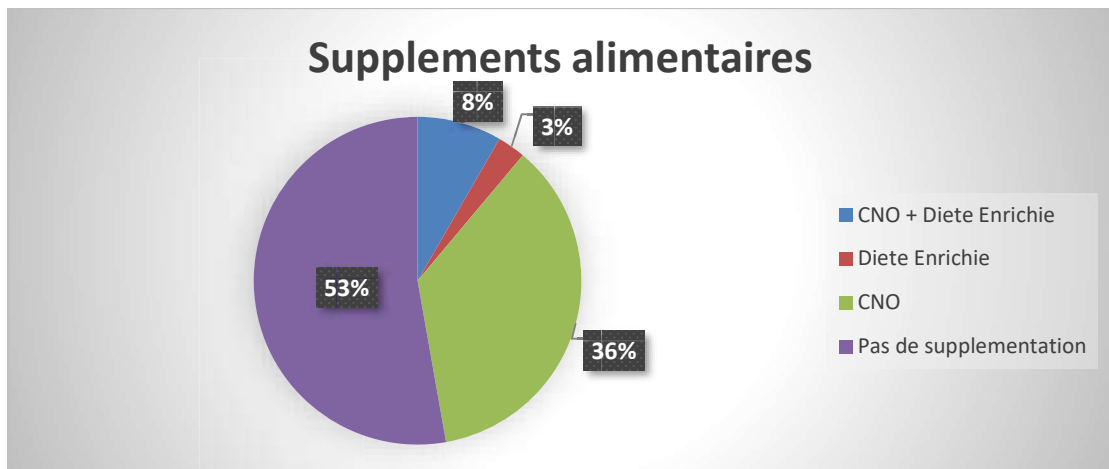


Figure 17 : Suppléments alimentaires durant le séjour au CRM

Concernant les CNO de notre cohorte, une différence significative entre les CNO et le déficit moteur a été retrouvée ( $p=0,021$ ). D'autre part, une corrélation hautement significative entre le poids corporel avant la maladie et le recours aux CNO ( $p=0,01$ ) est également observée sur nos patients.

Nous avons également pu noter une corrélation établie entre la durée de séjour au CRM et la prescription des CNO ( $p=0,023$ ). Le séjour moyen au CRM des patients n'ayant pas reçu de CNO était de  $20,67 \pm 4,1$  jours, avec un maximum de 33 jours et un minimum de 7 jours. En revanche, ceux qui ont reçu des CNO avaient une moyenne de  $12,50 \pm 2,8$  jours avec un maximum de 21 jours et un minimum de 9 jours (Figure 18).

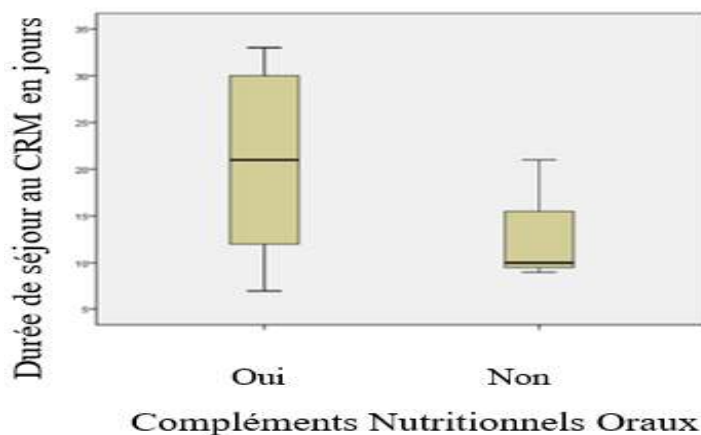


Figure 18 : Durée de séjour au CRM des patients ayant ou ayant pas reçu des CNO

### **3.7 Etat de santé à 6 mois après la sortie du CRM**

Dans notre population, 7 personnes (19,4%) ressentaient la solitude et l'isolement au domicile, sachant que seulement 1 personne parmi ces 7 a eu recours à un accompagnement psychologique. Ceci montre le manque de conscience de l'importance du suivi pluridisciplinaire après un stress majeur.

D'autre part, 27 personnes (75%) ont été régulièrement suivies par leur médecin traitant durant ces 6 mois et 17 personnes (47,2%) ont eu un bilan sanguin par ordonnance de leur médecin. Seule 1 personne de ses 17 connaissait le résultat et ses valeurs anormales, tandis que toutes les autres consentaient l'absence de connaissance des valeurs qui par ailleurs sont systématiquement envoyées au médecin.

Comme on l'a déjà présenté dans le Tableau 8 §3.4, 69% étaient autonomes (GIR 5 et 6) à la sortie du CRM. Durant les 6 mois, 16 sur les 36 (44,4%) ont bénéficiées du suivi de physiothérapeute au domicile. Dans ce cadre, on note que le niveau de dépendance a globalement diminué. Mais d'autre part, 28 personnes sur 36 (77,8%) avancent une forte sédentarité hors exercices proposés par les physiothérapeutes. Tous les patients inactifs ont répondu que la raison principale de la sédentarité était le confinement, ce dernier ayant rendu impossible toute activité journalière même minime (promenade, course, visite du voisinage, etc.). Ainsi dans notre travail, ce facteur impacte négativement le parcours d'amélioration de la mobilité.

### **3.8 Etat hygiéno-diététique à 6 mois après la sortie du CRM**

Nous avons établi un questionnaire d'habitudes alimentaires [204] post COVID-19 afin d'évaluer la consommation alimentaire et la comparer aux recommandations ci-dessus. Les réponses du questionnaire sont présentées dans le Tableau 11 ci-dessous.

Dans notre cohorte, tous les individus inclus, avant la maladie, étaient domiciliés dans leur habitation personnelle. Nous avons d'autre part l'information sur le type de résidence où les

patients se sont rendus après leur séjour au CRM. La plupart des individus ont pu rentrer à leur domicile (79%). Pour les 21% restant, suite à un niveau de dépendance augmenté (diminution du GIR), ils ont dû changer leur lieu de vie.

Tous les patients ont été contactés à 6 mois après le retour à la vie habituelle pour analyser l'évolution de leur état de santé. Sur 37 personnes, sauf pour 1 seule qui ne parlait pas français, nous avons pu obtenir les informations pour constituer une cohorte de 36 personnes dans cette partie. Il est à souligner que les recommandations nutritionnelles ont été fournies de façon systématique aux 36 patients que l'on a recontactés.

Seulement 2 patients (5,5%) savaient qu'ils ont eu des recommandations nutritionnelles à la sortie du CRM et qu'ils les prenaient en considération. Cinq patients (13,9%) savaient qu'ils avaient reçu des recommandations mais ils ne les ont jamais appliquées. Les 29 autres patients (80,6%) n'avaient pas conscience qu'ils avaient eu des recommandations concernant la nutrition. Ceci pose une problématique majeure et générale : la nécessité de nouvelles méthodologies de recommandations fournies pour toute sortie d'institution et retours à la vie indépendante.

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment dans ce chapitre §3.3, malgré une perte de poids importante, seulement 2 patients (5,5%) ont eu un recours à un suivi diététique durant cette dernière période. On en déduit clairement une totale absence de sensibilisation envers l'importance de la nutrition et de son impact sur tout le parcours de réadaptation post pathologie lourde. Cependant, 8 personnes (22,2%) ont eu recours à des suppléments multivitaminés suite à la prescription de leur médecin traitant.

A travers notre collecte téléphonique, 18 personnes (50%) ont confirmé le changement de leur consommation et une diminution de quantité par rapport à avant la maladie.

Tableau 11 : Habitudes alimentaires à 6 mois après la sortie de toute institution des patients déjà admis au CRM pour réadaptation post-COVID-19

Recommandations appliquées au CRM	Question	Catégories	Nombre	Pourcentage
Petits repas fréquents (3 à 5 repas par jour)	Nombre de repas / jours	Entre 3 et 5 repas	30	83,4%
		< 3 repas	3	8,3%
		> 5 repas	3	8,3%
Consommer des aliments protéinés à chaque repas (> 6 fois)	Consommation de viande / semaine	> 6 fois	29	80,5%
		Entre 3 et 6	6	16,7%
		3 fois	1	2,8%
Consommez des produits laitiers à chaque repas (entre 3 et 4 portions).	Consommation de produits laitiers / jour	Entre 3 et 4 portions	8	22,3%
		< 2 portions	23	63,9%
		≥ 5 portions	5	13,8%
Consommer des fruits (entre 2 et 4 portions)	Consommation de fruits / jour	Entre 2 et 4 portions	18	50%
		≥ 5 portions	10	27,8%
		≤ 1 portion	8	22,2%
Consommez des légumes à chaque repas	Consommez-vous des légumes à chaque repas ?	Oui	26	72,2%
		Non	10	27,8%
Consommez de matières grasses à chaque repas	Consommez-vous des graisses à chaque repas ?	Oui	22	61,1%
		Non	14	38,9%
Consommez des féculents à chaque repas (entre 3 et 4 portions).	Consommation de fécule / jour	Entre 3 et 4 portions	24	66,7%
		≥ 5 portions	9	25%
		< 2 portions	3	8,3%
Choisissez des céréales complètes	Préférez-vous les céréales complètes ?	Oui	4	11,1%
		Non	32	88,9%
Boire 8 à 10 tasses de liquide par jour	Apport en liquide / jour	Entre 8 et 10 tasses	2	5,55%
		> 10 tasses	32	88,9%
		≤ 7 tasses	2	5,55%
---	Consommation d'alcool / semaine	≤ 1 tasse	30	83,4%
		Entre 1 et 2 tasses	5	13,8%
		> 2 tasses	1	2,8%

Nous constatons que la consommation de graisse (61,1%), de viande (80,5%), de fruits (50%) et de légume (72,2%) est suffisante chez la majorité des personnes par contre, les apports en produits laitier est inférieure aux recommandations chez 63,9% d'entre eux.

Malgré une consommation adéquate en féculents chez 66,7% de la population, seulement 4 personnes (11,1%) favorisent les grains complets, sachant que cette recommandation a été fournie à la sortie du CRM à tous les patients.

Les apports hydriques sont largement suffisants dans cette population (88,9%) et la consommation d'alcool est restreinte avec une majorité de 83,4% qui consomment au maximum 1 verre par semaine.

#### **4. Analyses et discussions**

Les principaux résultats de cette étude montrent :

- une diminution de l'autonomie associée à la dénutrition après une hospitalisation pour une infection à la COVID-19'
- un effet bénéfique de la réadaptation personnalisée sur la dénutrition et l'autonomie,
- une fatigue persistante bien que presque tous les patients aient retrouvé un état de santé satisfaisant et leur autonomie 6 mois après leur retour à domicile,
- un manque de suivi et de respect des recommandations diététiques.

Ce dernier mérite d'être amélioré, probablement par un suivi protocolisé, personnalisé et soutenus chez les patients.

##### **4.1 Autonomie réduite et dénutrition accrue chez les patients hospitalisés pour la COVID-19**

L'effet de COVID-19 sur l'autonomie des patients mérite d'être étudié. Dans notre étude, tous les sujets étaient indépendants (GIR 5-6) avant l'infection. Mais après l'hospitalisation, lors de l'admission dans le centre de réadaptation, pas moins de 39% des patients étaient très

dépendants (GIR 1-2). Nos données ne permettent pas de déterminer si ce résultat est principalement dû au COVID en soi ou à l'hospitalisation qui y est liée.

Cependant, une étude récente et intéressante a montré que, par rapport aux patients nécessitant également un séjour en unité de soins intensifs, les patients COVID-19 étaient moins susceptibles de perdre leurs activités habituelles [205]. Ainsi, plutôt que la COVID seul, l'hospitalisation apparaît comme une cause importante de perte d'autonomie chez les patients infectés par la COVID-19.

En conséquence, nous avons observé que la sarcopénie - définie comme une réduction de la masse et de la force musculaires - était liée à la durée de l'hospitalisation après une infection par la COVID [206] et une hypothèse commune est que l'hospitalisation et/ou l'augmentation de la faiblesse musculaire liée au SRAS-CoV2 entraînent probablement une diminution du GIR [207] [208].

Dans cette optique, les comorbidités préexistantes sont également susceptibles d'être impliquées puisqu'elles sont non seulement associées à la nécessité d'une hospitalisation mais aussi à une altération persistante [209] [210].

En revanche, le gouvernement a mesuré l'importance de cette problématique et a annoncé la mise en œuvre d'une nouvelle branche de la Sécurité Sociale dédiée au risque de la perte d'autonomie. Ainsi à partir de 2021, cette dernière compte cinq branches : maladie, famille, accident du travail, retraite, et récemment l'autonomie. Cette nouvelle branche va gérer les coûts liés à l'autonomie des personnes âgées et des personnes handicapées [211].

Confirmant des études antérieures [212], la dénutrition, telle que définie par le GLIM [95] [213], était présente chez un grand nombre de nos patients (92%). Fait intéressant, nous avons

noté une corrélation significative entre la prévalence de la dénutrition et le GIR à l'admission au la CRM. Plus l'autonomie est faible, plus la dénutrition est élevée.

Les personnes inscrites en GIR 1 sont plus touchées par le risque de dénutrition selon une étude intitulée « Dénutrition en EHPAD : impact de la mise en place d'une politique nutritionnelle dans un établissement » [214] et, dans une étude transversale française portant sur 4520 résidents, les résidents dénutris présentaient une dépendance globale accrue, notamment lors des repas et de la marche, qui sont des activités majeures de la vie quotidienne [215]. Cela renforce le lien entre la dénutrition et l'état fonctionnel des patients, y compris la fragilité et la dépendance [215] [216] [217] [218].

Notre population est dans sa majorité obèse. Sur ce point, le CHRU de Lille a réalisé une étude [219] qui a montré un taux élevé de patients infectés et obèses placés en réanimation (47%). De plus, être en obésité sévère ( $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$ ) augmente significativement le risque d'être placé sous respiration mécanique invasive. Une étude rétrospective [220] dans un centre français a analysé la relation entre les caractéristiques cliniques, dont l'IMC et le besoin de ventilation mécanique invasive (IMV) chez 124 patients admis en réanimation pour la COVID-19. L'obésité ( $IMC > 30$ ) étaient présentes dans 85,7% des cas. La catégorie d'IMC augmentait proportionnellement avec le besoin d'IMV et était significativement plus élevée chez les patients ayant un  $IMC > 5$  par rapport à ceux ayant un  $IMC < 25$  ( $p=0,02$ ).

Menée à Lyon et Lille, une étude française inédite [221] confirme qu'un lien existe entre la gravité de la COVID-19 et l'obésité, ce qui a nécessité une attention accrue et des mesures préventives chez cette population. Selon ses résultats publiés dans *The Lancet*, 357 patients atteints de la COVID-19 ont été hospitalisés au CHU de Lyon. Une forme légère de la COVID-19 présente chez 68% patients et une forme sévère chez 32% patients. Parmi ceux atteint de la forme grave, 25% étaient obèses. Les chercheurs lyonnais conclut que les patients souffrant d'obésité et de la COVID-19 sont significativement plus susceptibles que prévu d'être admis à l'hôpital, par rapport à la prévalence de la COVID-19 dans la population non-obèse.

## 4.2 Facteurs du parcours de soin et différences significatives

Une corrélation a été retrouvée entre l'âge et les maladies cardiaques ( $p=0,029$ ). Elle peut être expliquée par les changements fonctionnels liés à l'âge qui sont la diminution de la capacité d'exercice, diminution de la fréquence cardiaque maximale, l'augmentation de la pression systolique et de l'épaisseur de la paroi ventriculaire, l'altération du métabolisme du glucose et des lipides qui sont en revanche les impacts les plus marquants de la dégradation du système cardiovasculaire [222]. Comme déjà démontré que la durée de séjour significativement plus longue pour les patients atteints du cancer, nous concluons que les patients atteints du cancer avaient une capacité de récupération de leur état de santé post-maladie plus faible, ce qui impliquait leur admission dans l'unité de soins de suite et de réadaptation pour une durée plus longue [223] [224] [225] [226].

La CRP était élevée durant l'hospitalisation, des études qui ont été effectuées concernant le dosage de la CRP lors de la maladie ont retrouvé des taux élevés de la CRP chez 86% des patients atteints de forme grave de la COVID-19 [227] [228].

La créatinine était élevée durant l'hospitalisation est expliquer par de nombreuses études montrent qu'une créatinine élevée pendant l'hospitalisation était associée à une gravité accrue chez les patients atteints de la COVID-19 [229] [230], ce qui confirme leur besoin de réadaptation similairement à la population de cette cohorte.

Le dosage de la vitamine D a été effectué chez les 20 patients carencés en vitamine D. Dans la littérature, il existe des preuves liant la carence en vitamine D, d'une part, à la susceptibilité aux infections virales aiguës et, d'autre part, à l'évolution plus défavorable des infections chroniques [231].

Une corrélation entre l'alerte d'albumine et la prévalence de la dénutrition ( $p=0,006$ ) a été documentée. Sachant que les nouvelles recommandations de la HAS adoptent le dosage de l'albumine pour en déduire la sévérité de la dénutrition et non pas l'installation de la dénutrition [95] [232].



Cependant, les recommandations de la SFNCM, publiées pendant la pandémie, incluaient le dosage de l'albumine comme facteur de détection de la dénutrition mais tout en prenant en considération la CRP qui une fois élevée peut-être la cause d'un faux diagnostique [188].

Une étude observationnelle rétrospective [233] a été réalisée à l'hôpital universitaire Son Llatzer de Palma de Majorque (Espagne), 48 patients ont été testés positifs au SARS-CoV-2 puis analysés. Les données ont été collectées entre le 15 mars 2020 et le 31 mars 2020. Les patients gravement malades atteints de la COVID-19 présentent une lymphopénie, une hypoalbuminémie ainsi qu'une augmentation des taux de CRP. Des niveaux plus faibles d'albumine ont été liés à des formes plus graves chez les patients atteints de la COVID-19. L'albumine pourrait alors être associée à la gravité de la maladie qui affecte les patients infectés par le SRAS-CoV-2. D'autre part, une différence significative entre l'alerte d'albuminémie et la carence en vitamine D ( $p=0,024$ ) est retrouvée aussi. Cette corrélation peut être expliquée physiologiquement, par le fait que la protéine de liaison à la vitamine D appartient à la famille de l'albumine. Les patients atteints d'hypo albuminémie excrètent de grandes quantités de protéines dans l'urine et d'où les protéines de liaison à la vitamine D. La perte de la protéine de liaison à la vitamine D conduirait également inévitablement à la perte de la vitamine D [234] [235].

Une anosmie et une agueusie étaient repérées dans notre population. Pour la plupart des personnes concernées, ces symptômes ont entraîné une diminution de la prise alimentaire, ce qui a conduit l'équipe soignante à être plus vigilante sur le risque éventuel de dénutrition. Sachant que la fatigue, le manque d'appétit, les problèmes respiratoires, les pertes du goût et de l'odorat et la confusion sont tous également des facteurs de risques de la dénutrition, on a pu détecter aussi quelques corrélations significatives semblables dans la littérature parmi ces atteintes.

Similairement à nos résultats, d'autres études [236] [237] qui ont montré une perte de ces deux sens après une infection à la COVID-19. D'autres part, la corrélation significative entre l'aphasie et l'état de conscience détectée dans notre cohorte est similaire à plusieurs études qui ont déjà démontré la relation entre l'intubation et la désorientation du patient [238] [239].

Dans notre cohorte, une différence significative a été notée entre le manque d'appétit et le pourcentage de perte de poids. D'autres études ont mis en évidence cette corrélation tout en montrant que les sensations d'appétit sont des indicateurs relativement utiles de l'apport énergétique spontané et de la perte de poids corporel [240] [241].

D'autre part, une corrélation significative entre la prévalence de la dénutrition et la perte du goût et la perte de l'odorat ( $p=0,018$ ) confirme la relation entre la dénutrition, l'agueusie et l'anosmie. Des études prouvent qu'une diminution de l'envie de manger est souvent associée à une altération du goût et de l'odorat [242] [243] [244].

Pour la Haute Autorité de Santé en France, l'agueusie et l'anosmie sont reconnues chez la personne âgée comme des facteurs de risque de dénutrition [8]. Cette relation est confirmée par une étude belge [245] portant sur 2329 patients âgés hospitalisés, expliquant que le changement de goût était l'un des facteurs de dénutrition et les troubles de déglutition et l'anosmie sont étroitement liés à la dénutrition.

D'autre part, les patients peuvent entrer dans une spirale négative, car les carences nutritives une fois installées affectent l'odorat, le goût et la déglutition et ses derniers affecteront les apports alimentaires d'où des carences nutritives plus élevées [246].

Plusieurs études aussi [247] [248] [249] ont mis le point sur l'importance des deux sens essentiels : le goût et l'odorat, qui, en cas d'altération, risquent de réduire l'appétit et l'envie de manger et à terme conduire à la dénutrition.

Dans notre étude, il existe une diminution significative de la durée de séjour au CRM pour les patients supplémentés en CNO. A notre avis, cela montre l'importance potentielle des CNO chez les patients post-COVID-19 en réadaptation. De plus, les CNO et la motricité sont, comme nous l'avons déjà démontré, corrélés. De multiples études ont montré la présence

d'asthénie, d'apraxie, de risque de chute et de fatigue chez des patients déficients en micro- et macronutriments [250] [251] [252].

A ce jour, la question : faut-il systématiquement supplémenter tous les patients post-COVID-19 sans tenir compte de leur état nutritionnel ni de leur consommation alimentaire journalière ? n'est toutefois pas encore résolue [253] [254]. D'autre part, une corrélation hautement significative entre le poids corporel avant la maladie et le recours aux CNO ( $p=0,01$ ) est également observée sur nos patients. Cela signifie que les patients, auparavant obèses, ont eu besoin de CNO pendant leur séjour au CRM plus fréquemment que ceux atteints de la maladie avec un IMC normal : il n'y a pas d'étude, selon nos connaissances, réalisée à ce jour qui aborde ce sujet pendant la pandémie sachant l'évidente nécessité de complément alimentaire chez les plus obèses en raison d'une dénutrition plus sévère dans cette même population [255].

#### **4.3 Effets bénéfiques de la réadaptation sur les symptômes, l'autonomie et la nutrition du patient.**

Comme indiqué précédemment, de nombreux symptômes sont associés à l'infection par COVID-19, et ils peuvent concerner toutes les parties du corps. Nos données confirment cette hypothèse, et il est intéressant de noter que presque tous les symptômes ont été réduits chez une majorité de patients après la réadaptation. Ainsi, 6 mois après le retour à domicile, les altérations respiratoires, digestives et neurologiques touchaient généralement moins de 10% des patients, sachant qu'elles étaient présentes chez plus de 90% d'entre eux lors de l'hospitalisation. Néanmoins, le pourcentage de patients se plaignant de fatigue n'a diminué que d'environ 90 à 70%. Ce symptôme est donc très fréquent même tardivement après l'infection par la COVID-19 et est une caractéristique du syndrome post- ou long-COVID [256] [257].

La fatigue peut résulter de nombreux mécanismes dont des altérations mentales et physiques [258] [259], mais les mécanismes mentaux pourraient jouer un rôle puisqu'après la rééducation, à la sortie du CRM, 69% des patients étaient à nouveau indépendants et dans les groupes GIR 5-6. C'est beaucoup mieux que les 30,5% observés à l'admission dans le CRM

mais cela signifie aussi qu'un nombre important de patients n'ont pas totalement récupéré leur autonomie. De plus, 6% des patients sont restés avec une perte d'autonomie sévère (GIR 1-2). Ceci peut être comparé aux données démontrant que 6 mois après l'hospitalisation, 4% des patients du COVID-19 présentent toujours une sarcopénie [206].

Concernant l'évolution du poids, la majorité de notre population a montré une augmentation sévère de l'IMC avant la survenue du COVID. Ceci est cohérent avec les données précédentes [209] avec un taux élevé de patients infectés obèses placés en soins intensifs et pourrait expliquer pourquoi les patients n'ont pas atteint le poids d'avant l'hospitalisation après réadaptation. En effet, les recommandations nutritionnelles fournies systématiquement aux patients visaient à les aider à normaliser leur IMC. Dans cette optique, comme le montrent les consommations de produits laitiers et de céréales complètes, les progrès devraient être utiles. En effet, seuls 5,5% des patients semblaient savoir qu'ils avaient reçu des recommandations nutritionnelles à la sortie du CRM et qu'ils les avaient prises en compte, 13,9% savaient qu'ils avaient reçu des recommandations mais ne les avaient jamais appliquées, et les 80,6% de patients restants ignoraient qu'ils avaient reçu des recommandations concernant la nutrition. Ceci pose un problème majeur et général et la nécessité de nouvelles méthodologies de recommandations fournies pour toutes les sorties d'institutions et les retours à la vie autonome.

De plus, malgré une perte de poids remarquable, seuls 5,5% des patients ont eu recours à un suivi diététique après le retour au domicile. Ceci démontre clairement une méconnaissance totale de l'importance de la nutrition et de son impact sur l'ensemble du processus de réadaptation suite à une pathologie grave. D'ici se pose la problématique de manque d'éducation sur l'importance des parcours sanitaires multifactoriels et sur les conséquences de la dénutrition sur la santé humaine à court, moyen et long terme [260] [261]. D'autre part, Comme nous pouvons le constater, six mois après la sortie de l'hôpital, les patients ne reprennent pas tout le poids perdu. Nous avons ici un dilemme, puisque notre population est

une population obèse à la base, avons-nous vraiment besoin de récupérer toute la perte de poids ? Des analyses sanguines sont nécessaires pour répondre à cette question.

## **5. Conclusion et perspectives du Chapitre 2**

Sachant que la COVID-19 est une maladie récente (1<sup>ers</sup> cas humains décrits en septembre 2019), son impact sur la dénutrition et l'état nutritionnel des patients est peu analysé, notamment dans ces formes les plus sévères, d'où l'originalité de la présente étude. Dans ce contexte, même s'il y a encore beaucoup d'incertitudes (ces dernières bousculant les habitudes et les individus), il y a un intérêt certain à dépister, corriger, éduquer, mettre en place des mesures correctives et à effectuer un travail de recherche et d'évaluation de l'efficacité des mesures. Sachant l'importance de l'impact de la nutrition sur l'état général de santé d'un individu, sur ses maladies, sur son autonomie et sa qualité de vie, cette étude vise à mieux comprendre cet aspect nutritionnel et pouvoir dans le futur intervenir plus rapidement pour un meilleur état de santé nutritionnel et un rapide rétablissement des patients infectés par le SARS-CoV-2.

Cette analyse, basée sur un échantillon de 37 patients admis au Centre de Réadaptation de Mulhouse (CRM) pour réadaptation post hospitalisation pour la COVID-19 entre mars et décembre 2020, nous a permis de visualiser le profil des patients, les symptômes et les pathologies dominantes ainsi que la prise en charge effectuée par l'équipe soignante. En résumé, l'hospitalisation pour une infection grave par le CoV-2 du SRAS a entraîné des conséquences négatives majeures sur la nutrition et l'autonomie des patients, probablement associées à de nombreux symptômes.

Comme nous l'avons démontré, le suivi à court terme a donné des effets très bénéfiques pour les patients durant leur séjour au CRM : freinage de la perte du poids, amélioration de l'appétit, amélioration de l'état général global et surtout sur le plan nutritionnel. Mais sans aucun suivi à long terme (retour au domicile), l'état de santé prend une trajectoire de dégradation surtout que la majorité des patients n'étaient pas conscient des recommandations fournies. Ceci montre l'indispensabilité d'un suivi multifactoriel à long terme pour

s'opposer aux conséquences de la dénutrition surtout dans la population la plus fragile : les âgées.

La réadaptation a permis d'améliorer significativement ces paramètres, mais cette étude à long terme montre également que 6 mois après le retour à domicile, 20 % d'entre eux n'ont pas retrouvé une autonomie complète et 70 % souffrent toujours de fatigue. Conjugées au fait que les recommandations nutritionnelles n'ont été que peu suivies, ces données plaident pour un suivi personnalisé plus long des patients hospitalisés pour la COVID-19, tard après la survenue de l'infection. Une nouvelle stratégie de recommandations et un suivi multifactoriel incluant différents experts de la santé -non seulement pendant la réadaptation mais aussi après le retour à domicile-, en particulier lorsque la dénutrition est établie, sont justifiés.

Nos analyses et suggestions, corrélées avec de nombreuses études, pourraient éventuellement aider à optimiser les données liées à la COVID-19 pour aider à faire avancer les nouvelles recherches, les décisions cliniques et l'élaboration de politiques d'accompagnement du parcours de santé dans le monde entier. Cependant, étant donné la petite taille de la population, nos hypothèses et propositions de réponses concrètes doivent être consolidées sur un échantillon plus important notamment sur certains points particulièrement liés à la nutrition.

Notre étude confirme que les données médicales des patients et leur format sous lequel elles sont présentées limitent grandement leur analyse. D'où la nécessité d'unifier le dossier médical et le rendre accessible à tout moment pour tous les intervenants de santé.

La crise sanitaire récente met en évidence les lacunes du système actuel de prise en charge des personnes âgées dépendantes. L'intérêt du projet e-Nutriv qui a pour but de faire un suivi nutritionnel des patients âgés vivant au domicile à risque de dénutrition est confirmé. Les résultats de ce suivi seront présentés dans le chapitre 3.

## **CHAPITRE 3. E-NUTRIV : DETECTER LA DENUTRITION DES PERSONNES AGEES VIVANT AU DOMICILE**

### **1. Outils de prévention de la dénutrition**

Basé sur l'étude des travaux dans le domaine, le chapitre 1 de ce document a démontré l'importance de prévenir et de détecter précocement toute installation de dénutrition chez la population la plus fragile, à savoir les individus âgés. Cela est nécessaire, voire indispensable afin d'éviter au maximum les conséquences de cette dernière sur la santé, à savoir l'augmentation de la mortalité et de la morbidité et surtout la diminution de la qualité de vie. Le chapitre 2 de ce mémoire met l'accent sur le manque actuel de suivi nutritionnel à long terme des patients dénutris après leur sortie de toute institution, dans le cadre de leur retour à domicile, ce qui a pour conséquence un ralentissement de l'amélioration de l'état de santé global.

A ce jour le dépistage du risque de dénutrition au domicile est un sujet innovant, encore peu traité en France, dont la difficulté principale est l'acceptation de l'aide à domicile de la part de la personne âgée. Comment ceci se traduit par des actions sur le terrain ? Comment est réalisée cette prise en charge ? Ces questions seront abordées dans la suite de ce chapitre.

En effectuant une analyse des programmes de suivi nutritionnel au domicile déjà en cours de réalisation en France ([www.solidarites-sante.gouv.fr](http://www.solidarites-sante.gouv.fr)), nous avons pu identifier six projets qui bénéficient d'un article 51<sup>47</sup> de la Loi de Financement de la Sécurité Sociale pour leur prise en charge :

- Deux projets : PAP-DOP et Parcours dénutrition Bretagne dont la prescription est ordonnée par un médecin à l'hôpital sur des personnes détectées dénutries ;
- Quatre projets : D-NUT, Parcours Nutri'Age, ICOPE et DRAD dont la prescription est ordonnée par le médecin traitant après détection de la situation de dénutrition.

---

<sup>47</sup> L'Article 51, la loi de financement de la sécurité social de 2018, propose aux acteurs de santé de déroger à de nombreuses règles de financement de droit commun et d'organisation, applicables en ville comme en établissement hospitalier ou médico-social.

Pour la mesure de la dénutrition, ces six parcours suivent les critères recommandés par la Haute Autorité de Santé qui sont la mesure de l'IMC, du score MNA<sup>®</sup> et de l'albuminémie.

### **1.1 Description et comparaison des parcours**

Ces six projets sont comparés dans un premier temps en termes d'objectifs, de durée, de population cible et de nombre de personnes impliquées. Leur mode opératoire et leur fonctionnement seront analysés dans un second temps.

Projet A : PAP-DOP - Paiement d'un Parcours Coordonné pour une Correction de la Dénutrition Préopératoire des Patients :

- Objectif : inciter les professionnels et les organisations de santé à une prévention de la dénutrition et sa prise en charge en amont et en suivi de l'hospitalisation du patient afin d'améliorer les résultats de la chirurgie.
- Durée : 2 ans.
- Population cible : toutes les personnes pour lesquelles une intervention chirurgicale a été programmée et pour lesquelles aucun support nutritionnel n'a été mis en place avant la décision chirurgicale.
- Effectif :  $\approx$  800 patients
- Modalités : le projet d'expérimentation porte sur la prescription du bilan nutritionnel avant intervention chirurgicale. Le bilan nutritionnel réalisé aboutit à la prescription d'un programme de renutrition : rééquilibrage alimentaire ou nutrition « artificielle » par le médecin nutritionniste. Le patient rentre alors dans l'expérimentation et le forfait est déclenché. Ce système d'une durée de 7 à 14 jours doit permettre au patient d'atteindre le niveau de nutrition défini dans la prescription nutritionnelle. Le suivi nutritionnel doit se poursuivre pendant l'hospitalisation puis le suivi post-opératoire est programmé en sortie d'hospitalisation. Le suivi post-opératoire doit se poursuivre pendant un mois et nécessite au moins une consultation par un nutritionniste.



Projet B : Parcours dénutrition Bretagne - Parcours de soins hôpital-ville personnalisé et coordonné des patients dépistés dénutris à l'hôpital en Ile-et-Vilaine :

- Objectif : mise en œuvre d'un parcours de soins personnalisé et coordonné hôpital-ville des patients diagnostiqués dénutris à l'hôpital.
- Durée : 4 ans.
- Population cible : tous les patients hospitalisés au cours de la période d'inclusion dans une unité hospitalière (Unité de Médecine Interne Polyvalente et/ou Unité de Gériatrie Aiguë) sont éligibles pour être inclus dans le projet d'expérimentation.
- Effectif :  $\approx$  663 patients
- Modalités : le projet d'expérimentation porte sur la mise en œuvre d'un parcours de soins personnalisé et coordonné hôpital-ville des patients diagnostiqués dénutris à l'hôpital. Ce parcours comporte une phase hospitalière avec un dépistage de la dénutrition et instauration d'une stratégie thérapeutique adaptée, puis une phase de suivi en ville avec un suivi du patient dénutri par une infirmière libérale, le médecin traitant, une diététicienne et d'autres professionnels de santé si nécessaire.

Projet C : D-NUT - Parcours de la personne âgée de plus de 60 ans dénutrie à domicile :

- Objectif : le projet d'expérimentation porte sur la mise en place d'un parcours de prise en charge à domicile du patient dénutri par une équipe pluri professionnelle incluant des prises en charge diététiques et physiques, coordonné et suivi par l'Infirmier Diplômé d'Etat Libérale (IDEL) en appui du médecin généraliste du patient.
- Durée : 3 ans.
- Population cible : l'ensemble des personnes âgées de plus de 60 ans vivant à domicile, hors institution, en Pays de la Loire, présentant au moins un facteur de risque de dénutrition.
- Effectif : 1500 patients ; 250 IDEL pour la région, chaque IDEL avec le médecin inclue 2 personnes pour la première année puis 4 personnes pour la seconde année.
- Modalités : L'intervention se déroule en 5 grande étapes :
  - Pre-repérage par un professionnel de ville ;
  - Repérage par l'infirmier libéral avec les outils du projet D-NUT ;

- Réalisation d'un bilan par le médecin généraliste pour poser le diagnostic et réalisation de bilans par une diététicienne, un masseur-kinésithérapeute et si nécessaire un pharmacien pour une revue de médication (conciliation) ;
- Dans les suites d'une réunion de coordination, lancement d'un parcours de prise en charge pluri professionnelle de 4 mois avec une possibilité d'extension à 2 mois supplémentaires ;
- Clôture du parcours au cours d'un temps de coordination pluri professionnelle pour décider de la suite à donner à la prise en charge.

Projet D : Parcours Nutri'Age ou PNA (Prendre en charge la dénutrition chez les personnes âgées) :

- Objectif : le projet d'expérimentation porte sur la mise en place d'un parcours de la personne dénutrie reposant sur l'intervention de personnes ressources prenant en charge les situations à risque de dénutrition décrites par l'HAS, au domicile du patient âgé dénutri, ainsi que sur la concertation pluridisciplinaire entre les différents acteurs impliqués dans la prise en charge du patient des différents champs sanitaires, médico-sociaux, sociaux au domicile.
- Durée : 4 ans.
- Population cible : personnes dénutries, classées « modérée » ou « dénutrie non sévères » (ne relevant pas d'une prise en charge hospitalière) et à situations à risque rentrant dans les critères du Réseau de Santé Gériatrique.
- Effectif :  $\approx$  505 patients.
- Modalités : l'acte déclenchant l'entrée dans le parcours de soin est la validation du diagnostic de dénutrition. Les actions du parcours comportent :
  - Pré repérage (perte de poids  $\geq$  3kg, au moins 5% en 1 mois eu 10% en 6 mois) ;
  - Signalement au médecin traitant ;
  - Adressage par le médecin traitant ou l'établissement de santé au réseau de sante gériatrique, ce qui correspond à l'étape de préparation au diagnostic ;

- Diagnostic de l'état nutritionnel et recherche des situations à risque ;
- Réunion de concentration pluridisciplinaire avec élaboration du plan personnalisé de coordination en santé ;
- Prise en charge et suivi au domicile du patient ;
- Évaluation de la prise en charge : fin de prise en charge (sortie de parcours), mais aussi réorientation éventuelle, et prolongation de la prise en charge.

Projet E : ICOPE – soin intégrer pour les personnes âgées :

- Objectif : l'application mobile ICOPE MONITOR permet de mesurer, en quelques minutes, les capacités nécessaires à la prévention de la dépendance. Le programme repose sur le dépistage et la prise en charge des déficits fonctionnels susceptibles de bénéficier d'une correction ou d'une compensation et de concourir au maintien de l'autonomie et de la qualité de vie des séniors.
- Durée : 5 ans.
- Population cible : les seniors vivant au domicile.
- Effectif : 200 000
- Modalités : ce programme cible cinq grandes fonctions déterminantes pour l'autonomie des personnes : la locomotion, l'état nutritionnel, la santé mentale, la cognition et les capacités sensorielles. Il prévoit par ailleurs une évaluation de l'environnement physique et social (logement, aidants, entourage...).
- La démarche ICOPE repose pour chaque dimension sur cinq étapes possibles :
  - Un dépistage en communauté ;
  - Une évaluation en soins primaires en cas d'anomalie ;
  - L'établissement d'un plan de soins si nécessaire ;
  - L'orientation éventuelle vers un recours spécialisé ;
  - La mobilisation de ressources communautaires et un soutien aux aidants si besoin.

Projet F : Dispositifs Renforcés de soutien au Domicile pour les personnes âgées – DRAD :

- Objectif : l'expérimentation a pour objet de proposer une solution aux personnes âgées en situation de perte d'autonomie qui souhaitent rester à domicile, pour lesquelles un

accompagnement « classique » des services du domicile n'est plus suffisant et qui seraient de prime abord orienté vers une entrée en institution. Il propose un socle de prestations complémentaires à l'offre existante du territoire, dans un environnement sécurisé et adapté, et s'inscrit dans une logique de prévention de la perte d'autonomie et de soutien aux aidants.

- Durée : 3 ans.
- Population cible : le dispositif s'adresse à des personnes âgées de plus de 60 ans, en situation de perte d'autonomie, qu'elle soit physique ou cognitive, et pour lesquelles leur vulnérabilité ne permet pas un soutien à domicile sans une intervention coordonnée des services d'accompagnement (Services de Soins Infirmiers à Domicile - SSIAD, Services d'Aide et d'Accompagnement à Domicile– SAAD, infirmier libéraux, kinésithérapeutes, etc. Il s'adresse en particulier à ces situations : retour d'hospitalisation, logement inadapté, absence d'aidant à proximité.
- Effectif : ≈ 589 patients
- Modalités : les actions du parcours comportent : accompagner la perte d'autonomie, rompre l'isolement, et assurer une continuité des parcours, ainsi qu'éviter les hospitalisations non pertinentes.
- Le parcours peut être détaillé en sept étapes :
  - Repérage et information ;
  - Contact avec le dispositif : 1<sup>ère</sup> instruction ;
  - Évaluation au domicile ;
  - Commission d'admission ;
  - Admission dans le dispositif ;
  - Plan d'accompagnement : accompagnement à la vie quotidienne, accueil séquentiel, santé au domicile, participation sociale, accompagnement des aidants, adaptation du logement, surveillance gériatrique, gestion des urgences ;
  - Évaluation et sortie.

Ces différents projets se distinguent par les populations ciblées qui peuvent être : des patients en pré et post-opératoire, la population générale (20 ans et plus), et des personnes âgées considérées en situation de fragilité. Sauf pour ICOPE, tous les programmes sont destinés à des personnes choisies et situation de dénutrition. La sélection des patients est faite sur des critères médicaux par des médecins en collaboration, dans la plupart des cas, avec le personnel soignant. Ces projets montrent la possible coordination du parcours de santé autour de la question de la dénutrition. Les objectifs pour les personnes prises en compte par ces dispositifs sont soit de la réduction de temps d'hospitalisation et de récupération post opératoire, soit de prolonger le maintien à domicile. La durée de l'accompagnement est en général de 4 mois avec 2 mois supplémentaire dans certains cas. Les cohortes visées sont d'importance, entre 500 et 1500 patients, jusqu'à 200 000 dans le cas du déploiement d'une application.

En janvier 2018, le Réseau APA lauréat d'un Appel à Manifestation d'Intérêt Economie Numérique a débuté le projet e-Nutriv pour apporter un support numérique dans le dépistage de la dénutrition et valoriser les données anonymisées sur les publics accompagnés. La comparaison entre le projet e-Nutriv et les autres projets cités ci-dessus est présentée dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Comparaison des projets

Norm du projet	PAP-DOP	Parcours Dénutrition Bretagne	D-NUT	NutriAge	ICOPE	DRAD	e-Nutriv
Population cible	- Toute personne ayant une intervention chirurgicale programmée - Dénutrition diagnostiquée - N'ayant pas de suivi nutritionnel	- Toute personne hospitalisée au cours de la période d'inclusion - Dénutrition diagnostiquée - Age ≥ 18 ans	- Vivant au domicile en Pays de la Loire - Présentant un facteur de risque de dénutrition - Age > 60 ans	- Vivant au domicile sans prise en charge hospitalière - Dénutrition diagnostiquée - Bénéficiaire d'une aide au domicile - Age > 60 ans	- Vivant au domicile - Seniors	- Vivant au domicile - En perte d'autonomie : GIR 1 à 4 - Ayant des critères sociaux spécifiques - Age > 60 ans	- Vivant au domicile - Perte d'autonomie faible à moyenne : GIR 3 à 6 - Bénéficiaire d'une aide au domicile - Age ≥ 65 ans
Prise en charge	Institution	Institution	Domicile	Domicile	Non	Domicile	Domicile
Prérequis de dénutrition	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Objectif unique de dénutrition	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Effectif potentiel	800	663	1 500	505	200 000	589	1 200
Durée (ans)	2	4	3	4	5	3	4
Moyen humain mis à disposition et déployer	- Médecin traitant - Infirmier de l'hôpital - Médecin nutritionniste - Diététicienne	- Médecin traitant - Infirmier Libéral - Médecin nutritionniste - Diététicienne	- Médecin traitant - Infirmier Libéral - Diététicienne - Professionnels du domicile (selon le besoin)	- Médecin traitant - Professionnels du Réseau - Diététicienne - Professionnels du domicile (selon le besoin)	- Médecin traitant - Infirmier Libéral - Professionnels du domicile (selon le besoin)	- Médecin traitant - Personnels du Réseau - Médecin coordinateur - Assistantes de soins de gérontologie - Conseiller en économie sociale et familiale	- Médecin traitant - Personnels du Réseau - Diététicienne - Professionnels du domicile (selon le besoin)
Outils utilisés pour détecter la dénutrition	- Poids - IMC - Score MNA® - Albumine	- Poids - IMC - Score MNA® - Albumine	- Score MNA® - Evaluation de la prise alimentaire	- Poids - IMC - Score MNA® - Circonférence du bras et du mollet	- Poids - IMC - Score MNA®	- Poids - IMC	- Poids - IMC - Score MNA®
Innovation technologiques numérique	Non	Non	Non	Non	Application Mobile	Non	Cousin Intelligent Peseur

## **2. Projet e-Nutriv : prévention de la dénutrition**

### **2.1 Positionnement du projet e-Nutriv**

La population ciblée dans le projet e-Nutriv sont des personnes vivant à domicile, de plus de 60 ans, accompagnées dans leur quotidien par le Réseau APA via APAMAD. Le potentiel de personnes accompagnées est de 25 000 dans le seul département du Haut-Rhin, le déploiement de ce dispositif sur d'autres départements du Grand-Est augmentant fortement ce potentiel. C'est dans le cadre des soins à domicile et dans les établissements d'accueil de jour du réseau qu'est ciblé le déploiement de la solution e-Nutriv.

Ce projet se distingue des précédents qui ont été présentés par la population cible qui n'est pas détectée dans e-Nutriv en situation de dénutrition. Il s'agit ici de faire de la prévention au domicile sur une population plus large. Pour cela la détection de la dénutrition se base sur les deux critères d'IMC et de score MNA<sup>®</sup>.

L'originalité de ce projet vise à apporter un support dans le dépistage du risque de dénutrition chez la personne âgée à domicile, afin d'engager des actions de prévention et d'élaborer des modèles prédictifs de dénutrition chez les personnes afin de les maintenir autonome au domicile le plus longtemps possible. A termes, cette solution de prévention pourrait alimenter le parcours sanitaire et permettre de sensibiliser la population ciblée et leurs proches sur le sujet et les effets de la dénutrition, souvent très mal connus, pour les personnes âgées ou en perte d'autonomie.

Mon rôle dans ce projet a été d'étudier les pratiques d'accompagnement des personnes au domicile par l'APAMAD pour définir avec le personnel et les responsable la stratégie de suivi d'une première cohorte afin de définir le concept de prévention e-Nutriv. Dans ce cadre, nous avons précisé les modalités de collecte des données et les conditions de constitution de la cohorte tout en respectant les règles d'éthique. L'analyse sur les premières données m'a permis de valider cette preuve de concept tout ajustant certains paramètre set en incluant la formation du personnel sur le terrain.

Le concept de détection e-Nutriv s'appuie sur les technologies numériques et les objets connectés, le rendant évolutif, pour faciliter le dépistage à domicile, aussi bien pour la personne suivie que pour le soignant. En effet, une application a été spécialement développée pour répondre aux questions permettant de réaliser le score MNA<sup>®</sup>, d'enregistrer le poids de la personne et de calculer son IMC.

Cette application est intégrée aux outils déjà utilisés dans le Réseau APA qui contiennent les informations sur les bénéficiaires du réseau dans un environnement sécurisé garantissant l'anonymisation des données. Ces dernières seront à terme hébergées dans un data center : Inesia (innovation en e-santé et intelligence artificielle) qui a l'ambition d'accélérer le développement de projets innovants en e-santé et de fédérer l'écosystème d'intelligence artificielle au cœur de l'Europe.

Initiée dès 2017 par l'association PRieSM, Inesia fédère l'ensemble des acteurs de la santé, des collectivités et des forces vives du territoire, autour des technologies les plus avancées au bénéfice de l'amélioration de la santé et du bien-être des patients. Soutenue par l'ensemble de l'écosystème d'innovation du Grand Est (MedTech, DeepTech, etc.), Inesia répond à un enjeu stratégique : connecter les innovations en santé numérique, démultiplier leur valeur, soutenir l'interopérabilité et accompagner leur déploiement. L'intégration dans Inesia des données e-Nutriv des collectes d'IMC et de score MNA<sup>®</sup> sur de grandes cohortes de patients va enrichir la base de données et ainsi permettra de définir des modèles prédictifs de dénutrition.

L'enjeu identifié est d'arriver à faire évoluer l'offre globale sanitaire et médico-sociale pour répondre à une logique de parcours de soins et de vie, en combinant le développement, des actions de prévention pour éviter ou bien réduire la perte d'autonomie, et la pertinence de l'accompagnement proposé. Ceci suppose un renforcement de la coordination des réponses apportées sur les territoires, alliant l'ensemble des acteurs du parcours de soins dans une logique de décloisonnements (social – médico-social – sanitaire ville – hôpital). Pour cela,



un consortium liant 6 partenaires du Grand Est a été signé en Aout 2018 pour développer ensemble le concept e-Nutriv.

Les six partenaires initiaux d'e-Nutriv sont :

- APAMAD : cette dernière est une association du Réseau APA qui a pour vocation d'apporter un soutien moral et matériel à toute personne ayant besoin d'assistance pour maintenir et sécuriser la qualité de vie des patients au domicile et en milieu ordinaire. Ceci favorise la confiance de la personne âgée envers le réseau, et facilite l'accès au domicile via des services d'aide et de soin ;
- DomTech : qui est une société spécialisée dans les objets connectés à domicile et la mise en place de la téléassistance pour les seniors ;
- PRIeSM, appelée à ce jour Inesia : il s'agit d'une association experte en e-santé et opérateur d'une plateforme de services mutualisés favorisant les expérimentations et le passage à l'échelle d'innovations en santé numérique ;
- Facilien : qui est expert des plateformes numériques de service dans le domaine médico-social, faisant le lien entre personnes aidées et aidants dans une logique communautaire. APALIEN est la plateforme qui relie, le personnel soignant, les aidants, les aidés suivis dans le projet ;
- GIES : qui est concepteur et exploitant de logiciels métiers pour les services à la personne ;
- Les laboratoires de l'UHA, l'institut de recherche IRIMAS et le laboratoire LPMT pour le développement et la mise au point d'un « Coussin Intelligent » (§ 7) et l'analyse de données de prévention.

Durant la première phase du projet e-Nutriv, un manque de fluidité dans le parcours de soins s'est fait ressentir, notamment il a été mis en évidence un manque de liens avec les professionnels de santé du territoire. Dans ce cadre, une collaboration avec une start-up de la région T-Med<sup>48</sup> s'est mise en place durant l'année 2021 dans le cadre de déploiement de

---

<sup>48</sup> Solution numérique au service de la perte d'autonomie. Le concept de base développé par T-MED est celui de créer un coordinateur numérique de la personne en perte d'autonomie, qu'elle soit en institution ou à domicile : <https://www.t-med.fr>

solution de télémédecine. Fin 2021, suite à des échanges menés pour étendre les possibles actions du projet vers le domaine médical le consortium c'est donc élargi avec le prestataire indépendant de la région Grand Est de santé à domicile ADIRAL Assistance<sup>49</sup> qui est devenu actionnaire majoritaire de T-Med en octobre 2021. Le nouvel accord de consortium rédigé par la SATT Conectus<sup>50</sup>, comporte maintenant un membre supplémentaire T-Med.

## 2.2 Description du processus e-Nutriv

Pour élaborer le suivi nutritionnel individuel basé sur les mesures de l'IMC et du score MNA<sup>®</sup>, un processus décisionnel (voir Figure 20) s'appuyant sur la connaissance des actions sur le terrain a été défini. Dans ce cadre, des réunions régulières entre la responsable médicale du Réseau APA, un médecin gériatrique, et moi-même ont eu lieu afin de définir les paramètres qui définissent un niveau vert-orange-rouge d'alerte de dénutrition et fixent une périodicité des mesures en fonction de la situation détectée.

En élargissant notre groupe lors d'un travail collectif, ce processus a été évalué et analysé par les coordinateurs des différents services d'aide à domicile du Réseau APA, sur sa faisabilité et sa facilité de déploiement, jusqu'à l'implication du médecin traitant.

D'autre part en raison de l'aspect multifactoriel de la dénutrition, ce processus a révélé l'importance de l'implication de l'entourage du patient (familles / aidant) sachant que la majorité des alertes était en relation avec des causes médico-sociales et non pas médicales. Finalement, ce processus a nécessité une réévaluation à plusieurs reprises pour confirmer sa faisabilité sur le terrain.

La Figure 19 présente le schéma organisationnel issu de ce processus itératif d'amélioration. Le résultat défini l'organigramme qui présente le schéma de processus décisionnel a été suivi

---

<sup>49</sup> Association d'Aide aux Insuffisants Respiratoire d'Alsace : <https://www.adiral-assistance.fr>

<sup>50</sup> Trait d'union entre la recherche publique alsacienne et les entreprises, la SATT Conectus conduit les inventions qui naissent au cœur des laboratoires jusqu'au marché. Elle protège leurs découvertes, finance et accompagne les projets prometteurs jusqu'à leur adoption par les industriels et/ou investisseur, en portant le risque technologique et financier. Conectus est également opérateur pour le compte de la majorité de ses actionnaires de la mise en œuvre des partenariats Chercheurs / Entreprises : <https://www.conectus.fr/en>

pour chaque collecte individuelle. Les paramètres retenus qui définissent les seuils de détection de la dénutrition sont : une variation du poids, un seuil d'IMC, et un score MNA®. La fréquence des mesures est dépendante de la situation nutritionnelle et varie d'une mesure mensuelle à bimensuelle. L'action d'accompagnement dépendra du diagnostic qui pourra être de type médicalisé ou effectué par des services socio-médicaux. Dans ce schéma, la nécessité d'employer une nutritionniste a été rapidement notée ce qui a abouti à mon engagement formel dans le projet.

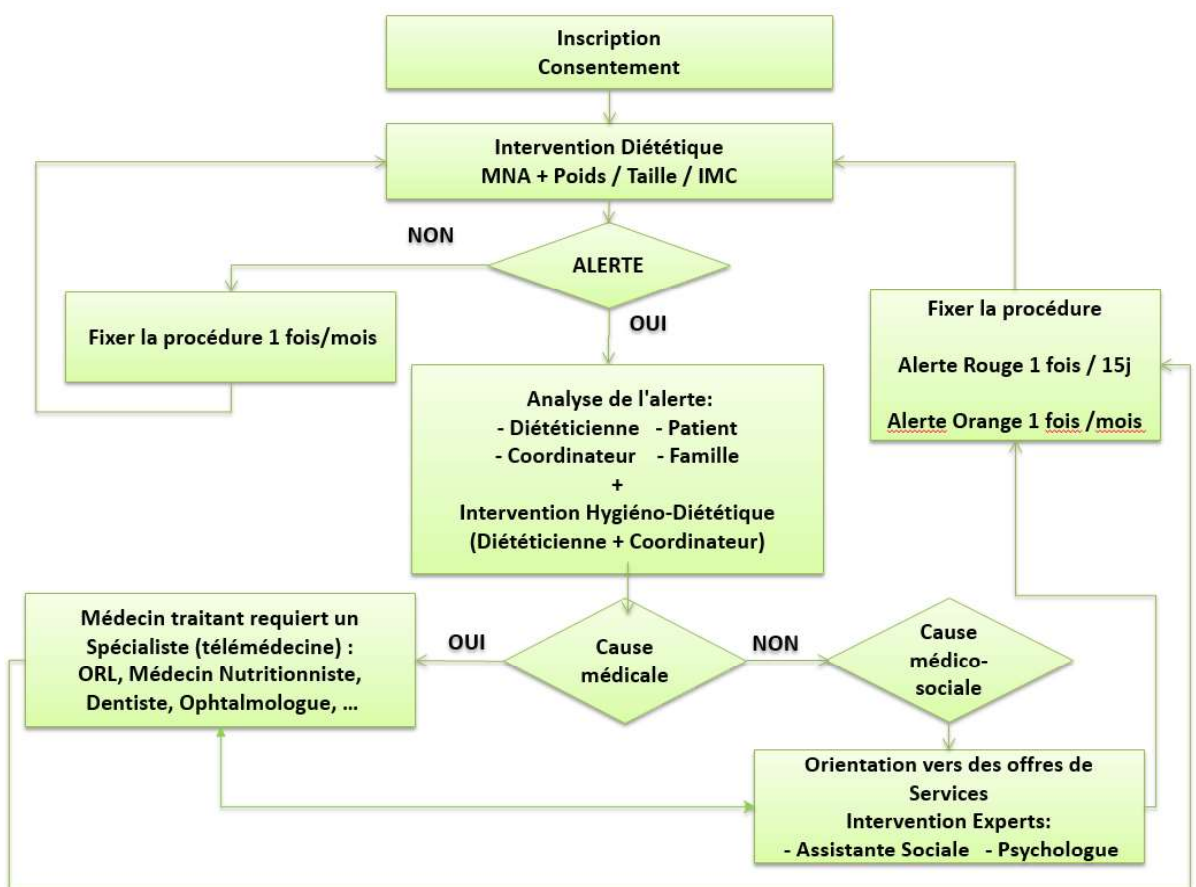


Figure 19 : Schéma du processus décisionnel

Suite à ce schéma décisionnel, dans le cadre du travail de thèse, une méthodologie de mise en œuvre au sein du réseau a été élaborée puis éprouvée par le comité scientifique (Annexe 13). Cette dernière comporte sur le plan opérationnel les étapes suivantes :

- Identification des personnes à contacter (patient ou aidant) ;

- Présentation du dispositif aux professionnels de services à la personne et formation ;
- Proposition d'entrée dans le dispositif et recueil du consentement auprès des personnes ciblées ;
- Premier entretien et renseignement du MNA<sup>®</sup> et premières mesures anthropométriques ;
- Suivi pendant 6 mois minimum à raison d'une pesée par mois ou plus si alertes ;
- Suivi des alertes, analyse de ces dernières et proposition d'actions (Figure 19) ;
- Information du médecin traitant et des aidants le cas échéant.

Mensuellement, la collecte du poids, de l'IMC et du score MNA<sup>®</sup> est répétée puis les données sont analysées. Toute variation, au minimum d'un seul critère, dans un certain seuil défini par les recommandations HAS [8] déclenche une alerte qui est différenciée par une alerte orange ou une alerte rouge selon sa gravité (Figure 20).

**TROIS CRITÈRES SUIVIS : L'ACTIVATION D'UN DES TROIS CRITÈRES SUFFIT À DÉCLENCHER UNE ALERTE.**  
Scénario d'alertes validé par le comité scientifique

	VARIATION DU POIDS (CF. SYNTHÈSE HAS 2007)	SCORE MNA	IMC
<b>PAS D'ALERTE</b>	Pas ou faible variation du poids	Score 12 à 14 points	Supérieur ou égale à 21
<b>ALERTE ORANGE</b>	Perte de poids $\geq 5\%$ en 1 mois ou $\geq 10\%$ en 6 mois	Score 8 à 11 points	Inférieur à 21 et supérieur ou égale à 18
<b>ALERTE ROUGE</b>	$\geq 10\%$ en 1 mois ou $\geq 15\%$ en 6 mois	Score 0 à 7 points	Inférieur à 18

Figure 20 : Critères déclenchant une alerte

Toute alerte déclenchée aboutit à une série d'interventions systématisées incluant en premier temps le patient, sa famille et/ou aidants, le coordinateur et la diététicienne et en second temps en fonction du facteur déclenchant son médecin traitant (Figure 21).

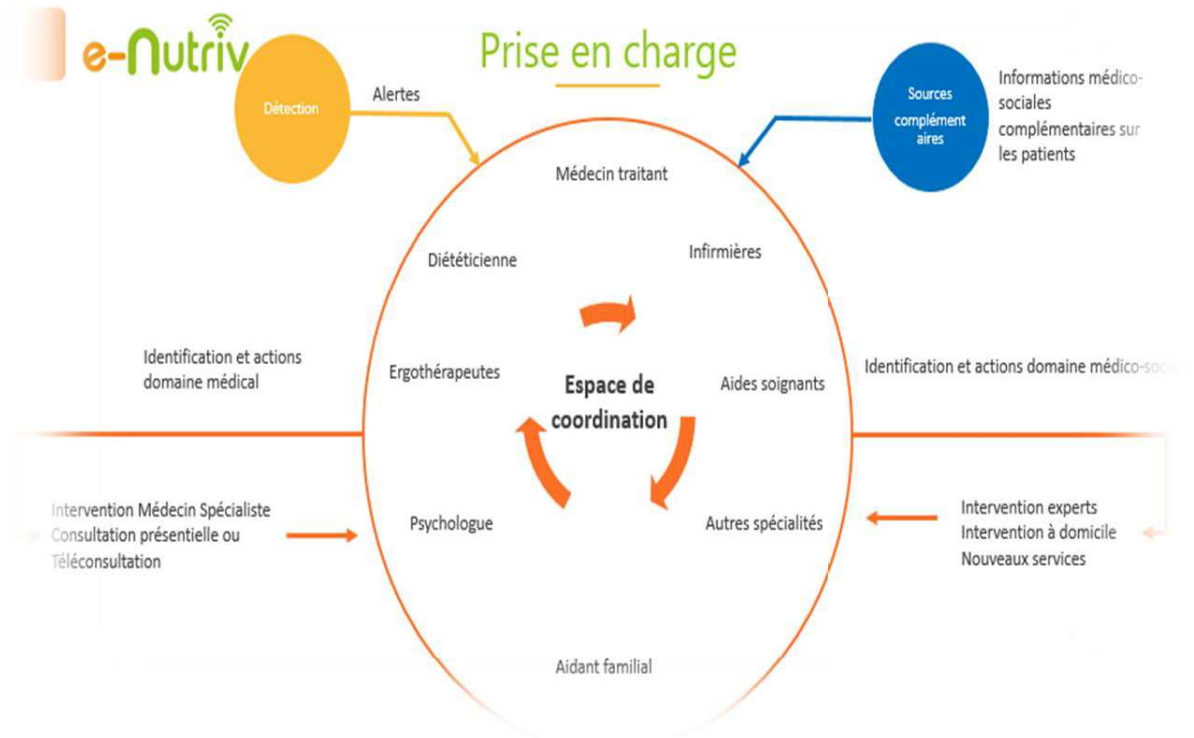


Figure 21 : Prise en charge des patients une fois l'alerte déclenchée

Ce schéma est le résultat du schéma fonctionnel (figure 20), il montre la place que prend mon rôle de diététicienne dans l'espace de coordination résultant de mon travail de mise en œuvre de détection des alertes et d'organisation des mesures et des analyses.

### 3. Expérimentation e-Nutriv

En pratique, dans un premier temps, l'étude a été effectuée chez les bénéficiaires d'aide à domicile du Réseau APA.

Mensuellement, une collecte anthropométrique (poids, taille, IMC) et un calcul du score MNA<sup>®</sup> ont été réalisées définissant l'état nutritionnel actuel afin de prédire tout risque

d'installation de dénutrition (à l'origine d'une alerte). Le score MNA<sup>®</sup> a été présenté en détails dans le chapitre 1 §1.5.4.

La collecte et l'analyse de données, réalisées avec l'accord de la personne, permettent le déclenchement d'alertes et l'anticipation de situations de ruptures.

### **3.1 Type de l'expérimentation et éléments administratifs**

Il s'agit d'une étude descriptive, transversale, prospective, recueillant des données mensuelles pour chaque individu inclus. Cette étude s'appuie sur la cohorte de patients bénéficiant d'une aide à domicile effectuée au sein de différents services de l'APAMAD (membre du réseau APA).

Pour être pris en compte dans cette étude, chaque patient inclus et son proche/aidant devaient signer un formulaire d'adhésion comprenant leurs consentements éclairés. Ce modèle de consentement a été approuvé par le comité scientifique et d'éthique du projet e-Nutriv (1 octobre 2020, EN e-Nutriv v2) (Annexe 14).

Parmi les bénéficiaires du réseau, un potentiel de personnes cible d'environ 1200 patients sur le Haut-Rhin a été identifié dans l'environnement du logiciel ATENA<sup>51</sup> qui regroupe les données des patients du réseau APA et développé par le GIES<sup>52</sup>. Dans le cadre de ce travail plus de 800 personnes ont été contactées pour obtenir le consentement d'environ 300 personnes.

---

<sup>51</sup> Plateforme connectée regroupent les données des bénéficiaires du Réseau APA.

<sup>52</sup> Groupement Informatique de l'Economie Solidaire.

### 3.2 Echantillonnage de l'étude

Pour être statistiquement représentatif de la population, nous avons appliqué la formule statistique ci-dessous pour le calcul de la taille de l'échantillon nécessaire pour toute population cible.

$$\text{Taille de l'échantillon} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

- n = taille de la population ;
- e = marge d'erreur (pourcentage sous forme décimale) 5% ;
- p = écart - type (standard of déviation) la majorité des chercheurs fixent cette valeur à 0,5 (50 %) ;
- z = z-score (est le nombre d'écarts standard d'une proportion donnée par rapport à la moyenne) correspondant à 95% est de 1,96 (voir Tableau à droite).

Niveau de confiance souhaité		z-score
80 %		1,28
85 %		1,44
90 %		1,65
95 %		1,96
99 %		2,58

Sachant que notre population totale des bénéficiaires du Réseau APA est de 2000 personnes, la population cible pour l'expérimentation est réduite par des critères d'inclusion et d'exclusion.

Dans le cadre du projet e-Nutriv, nous avons définis les critères d'inclusion suivants :

- Patient âgées  $\geq 65$  ans ;
- Patient vivant à domicile et bénéficiant d'une aide ;
- Patient en perte d'autonomie faible à moyenne (GIR 3 à 6).

Ces critères définissent une population cible de 1200 personnes. Dans ces conditions, la taille de l'échantillon statistiquement représentatif doit être supérieure à 290 personnes.

Sur le terrain, cette population se réduit si l'on applique les critères d'exclusion suivants :

- Refus du patient de participer à l'étude (pas de consentement) ;
- Personnes dans l'incapacité de comprendre la notice d'information et de recueillir le consentement libre et éclairé ;
- Personnes privées de liberté par décision judiciaire ou administrative ;
- Majeurs protégés, majeurs hors d'état d'exprimer leur consentement, ensemble des personnes visées aux articles L. 1121-5 à L.1121-8 et L. 1122-1-2 du code de la santé publique.

Enfin, nous avons obtenu le consentement de 300 personnes définissant la population de l'expérimentation initiale, ce qui est d'une part supérieure à la valeur de la taille de l'échantillonnage nécessaire (n=290) et d'autre part correspond à une valeur de 25% de réponses positives des bénéficiaires (n=300 versus n=1200), montrant ainsi leur confiance au Réseau APA. Une raison principale de refus est le fait d'intervenir sur leur alimentation qui est considéré par les personnes sollicitées comme un acte très privé.

### **3.3 Collecte des données et outils de collecte**

Comme déjà expliqué plus haut dans le manuscrit, la collecte de données a été effectuée chez des patients âgés de 65 ans et plus, vivant au domicile, accompagnés par différents services pour le maintien au domicile, en perte d'autonomie faible à moyenne (GIR 3 à 6 définis selon la grille AGGIR), sur tout le territoire du Haut-Rhin en combinant zone rurale et urbaine.

Il est à noter que pour réaliser la preuve de concept du projet e-Nutriv, nous avons décidé que chaque patient devait être suivi sur une période au minimum de 6 mois.

La collecte de données de cette première expérimentation dans le Haut-Rhin a débuté en septembre 2019. Dès le premier mois, 191 patients (64% de l'échantillon) ont pu être inclus et ont débuté l'expérimentation. Par la suite, le déploiement sur toute la population cible des 300 patients a pris plusieurs mois. Suite à la pandémie de la COVID-19, les conditions de déploiement au domicile ont été totalement bouleversées et ont nécessité des ajustements présentés par la suite.



Les outils de collecte pour notre expérimentation sont :

- Des balances pour mesurer de manière simple et régulière les variations de poids ;
- Une tablette pour recueillir les mesures du poids et les transférer vers le système e-Nutriv ;
- Un questionnaire informatisé basé sur le questionnaire MNA<sup>®</sup> pour évaluer l'état nutritionnel et le niveau de risque de dénutrition.

Toutes ces collectes sont sauvegardées par un système numérique dans une première version d'application nommée e-Nutriv créée par Exolis<sup>53</sup>. Les patients de la cohorte sont enregistrés dans e-Nutriv après leur accord de consentement.

Ce système analyse les données grâce au processus décisionnel (Figure 19) que nous avons défini et applique les seuils pour générer des niveaux d'alertes (Figure 20). Ces dernières déclenche le processus de prise en charge des patients (Figure 21). La diffusion des notifications en cas d'alerte s'effectue de façon sécurisée. La Figure 22 représente l'interface contenant les différentes mesures (chaque point vert) réalisées mensuellement et le niveau d'alerte correspondant indiqué par des petits drapeaux.

The screenshot displays the e-Nutriv interface for a patient scenario. The top navigation bar includes 'Patients', 'Suivi connecté', and user statistics (193, 232, 0). The patient profile shows a date of birth (26/04/1930) and ID (5500785). A sidebar on the left lists various patient management functions. The main area, titled 'Scénario', shows a timeline of events for 'Département (UF) : RESIDENCE01-Liepvre', with inclusion on 7/07/2020. The timeline includes several entries for questionnaire completion and 'orange alert' triggers, each marked with a green checkmark and an orange flag icon.

Date	Événement	Alerte
7 sep.	Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Saisie du protocole de pesée » - Lundi 7 septembre 2020 - 10:05 Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Mini Nutritional Assessment » - Lundi 7 septembre 2020 - 10:06	Une alerte orange a été déclenchée. Cette alerte n'est pas close.
4 oct.	Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Saisie du protocole de pesée » - Samedi 4 octobre 2020 - 11:53 Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Mini Nutritional Assessment » - Samedi 4 octobre 2020 - 11:53	Une alerte orange a été déclenchée. Cette alerte n'est pas close.
6 nov.	Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Saisie du protocole de pesée » - Samedi 6 novembre 2020 - 10:10 Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Mini Nutritional Assessment » - Samedi 6 novembre 2020 - 10:11	Une alerte orange a été déclenchée. Cette alerte n'est pas close.
4 déc.	Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Saisie du protocole de pesée » - Vendredi 4 décembre 2020 - 10:51 Résidence01 Liepvre a rempli le questionnaire : « Mini Nutritional Assessment » - Vendredi 4 décembre 2020 - 10:52	Une alerte orange a été déclenchée. Cette alerte n'est pas close.

<sup>53</sup> Expert du parcours du patient connecté : <https://www.exolis.fr/>



Figure 23 : Processus de collecte de données de l'expérimentation d'e-Nutriv dans sa version de preuve de concept

Dans la seconde version du projet, la pesée a été effectuée par les balances connectées et également avec un coussin intelligent qui permet de mesurer des variations de masse des personnes à mobilité réduite. En effet dans la première phase de test j'ai pu constater qu'un certain nombre de personnes rencontrent des difficultés pour la mesure du poids de façon conventionnelle debout sur une balance. Les détails de ce développement seront présentés à la fin de ce chapitre, mon implication consistait à l'accompagnement sur la mise en œuvre du protocole de mesure.

### 3.4 Biais de collecte

La qualité des données pour l'exploitation statistique doit être vérifiée lors de l'expérimentation sur le terrain. Dans le cadre ce travail, nous avons pu observer un certain nombre de biais identifiés lors du déploiement et interférant potentiellement avec la collecte:

- Une organisation technique complexe en raison de la surcharge de travail par manque de personnel pour une collecte systématiquement chaque mois a pour conséquence une fréquence de la mesure mensuelle pas toujours respectée ;

- Malgré une formation avant le début de la collecte, en raison de la diversité des compétences du personnel sur le terrain (par ex : difficultés sur l'utilisation de système informatisés), nous notons des différences dans la qualité de la réalisation des collectes ;
- La difficulté de mise à contribution des médecins traitants pour obtenir les informations médicales complémentaires ont pour conséquences le manque de mise à jour dans ATENA des données médicales du patient dans son dossier d'aide à domicile.

Outre ces biais mis en évidence très tôt, il faut souligner que la pandémie de la COVID-19 est arrivée en plein déploiement et a percuté l'expérimentation. Ainsi, le confinement a abouti à l'arrêt de la majorité des aides à domicile et de ce fait a fortement réduit le nombre de personnes prises en compte dans cette première expérimentation e-Nutriv. Dans ce cadre, nous avons décidé de réaliser une analyse pré et post confinement.

### **3.5 Analyses statistiques**

Les valeurs seront exprimées en moyenne  $\pm$  écart type en cas de distribution normale ou médiane et gamme interquartile en cas de distribution non paramétriques.

Pour identifier les différences statistiquement significatives et ensuite mesurer une corrélation adéquate selon chaque descripteur, une analyse ANOVA selon le test Post-Hoc de Duncan a été utilisée. De même, une analyse de corrélation paramétrique (r de Pearson) et non paramétrique (rho de Spearman) ont été réalisées pour évaluer les relations entre les différentes variables analysées.

Pour tous les tests, une valeur statistiquement significative a été considérée à des valeurs de  $p < 0,05$ .

L'analyse statistique a été effectuée avec R<sup>54</sup> la licence publique générale GNU R-4.1.0 de la Free Software Foundation.

---

<sup>54</sup> <https://www.r-project.org/>

## **4. Analyse et résultats de l'expérimentation**

### **4.1 Description des deux expérimentations pré et post-confinement**

La population incluse initialement dans le projet e-Nutriv comportait 300 patients. L'expérimentation et le déploiement sur le terrain ont débuté en septembre 2019. Parmi les 300 patients inclus, 191 sujets ont bénéficié d'au moins une mesure avant l'interruption de l'expérimentation due à la pandémie de la COVID-19 en mars 2020. Dans ce cadre, 101 personnes ont eu un suivi d'au moins 6 mois (Figure 25). De nombreux patients ont quitté le parcours d'e-Nutriv pour plusieurs raisons : décès, passage en institution (EHPAD, hospitalisation, etc.), décision personnelle de sortir, etc.

Suite à la pandémie, pour mesurer l'effet du confinement sur la population initiale, la collecte a continué sur 6 mois (entre avril et septembre 2020) pour 52 patients. Ce nombre de bénéficiaires, parmi les 300 initiaux, est fortement réduit en raison de la suspension de plusieurs aides à domicile de l'APAMAD. Finalement seulement 13 personnes ont pu bénéficier des deux expérimentations complètes de 6 mois comme prévu au départ du projet (Figure 24).

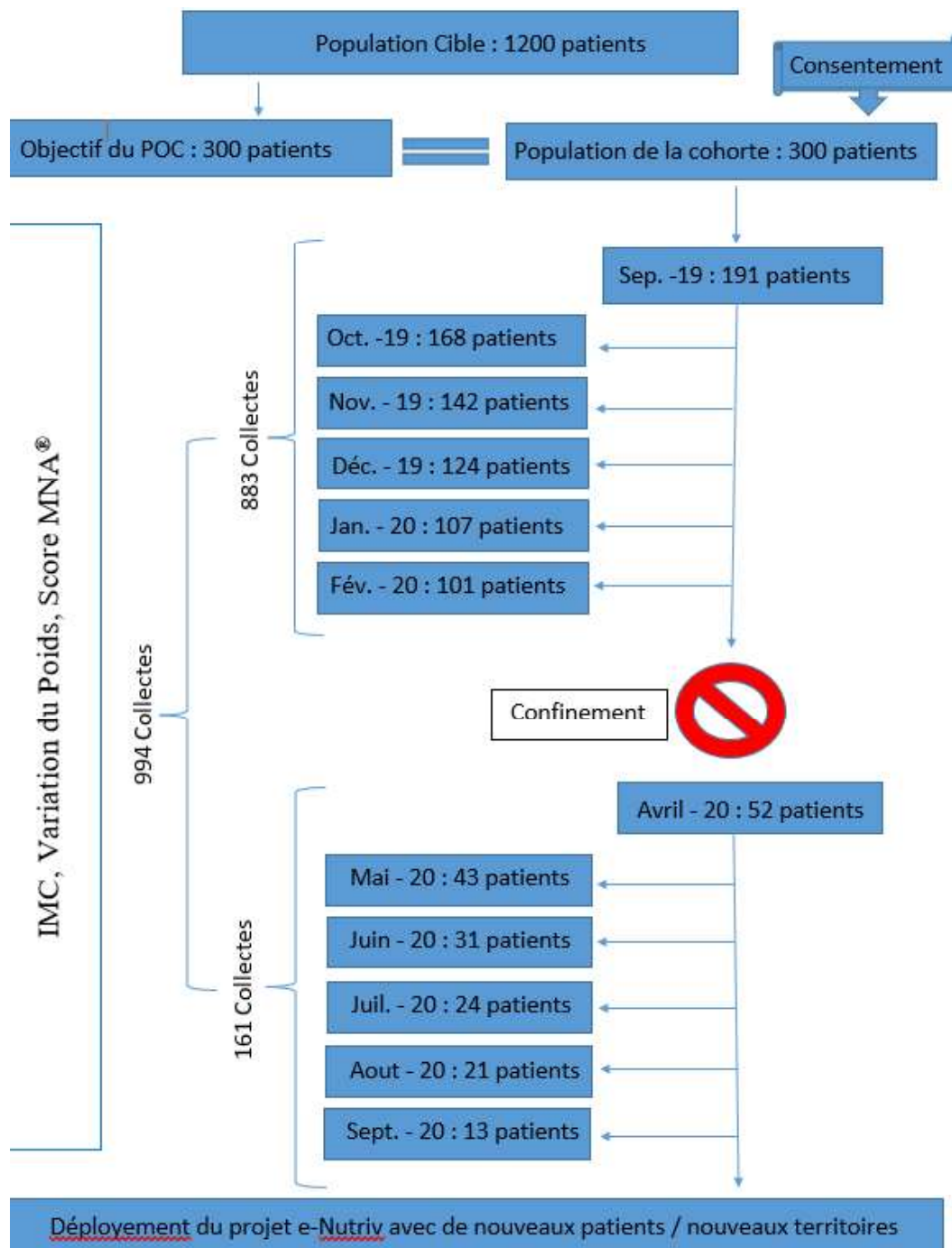


Figure 24 : Diminution de l'effectif de l'échantillon à chaque collecte

En total, sur les deux expérimentations réalisées dans e-Nutriv, on a effectué 994 collectes dont 833 avant le confinement (du septembre 2019 au février 2020) et 161 après le confinement (d'avril 2020 au septembre 2020) (Figure 25).

#### 4.2 Analyse des caractéristiques de la cohorte

La première expérimentation débutée en septembre a porté sur un total de 191 personnes, dont la répartition homme/femme est de 57 hommes (29,8%) et 134 femmes (70,2%) (Tableau 13, Effectif 1). Sur cette cohorte initiale, une seconde, phase post confinement, est débutée en mars 2020, la population est réduite à 51 patients, dont 15 hommes (28,8%) et 37 femmes (71,2%) (Tableau 13, Effectif 2).

Du point de vue de la distribution de l'échantillon selon l'âge, notre cohorte était d'un âge moyen de  $84 \pm 6,4$  ans avec un minimum de 66 ans et un maximum de 98 ans. Notre cohorte est considérée comme « très âgée », selon les recommandations de « United Nations » [262] puisque constituée de 144 individus (75,4%) âgées de 80 ans ou plus et de 47 individus (24,6%) âgés de moins de 80 ans.

Dans notre population, il est à noter que le pourcentage de décès était de 10,4%, sans différence selon le sexe des individus. Selon l'INSEE [263], le taux de mortalité sur la même période était de 10,8% en 2019.

Tableau 13 : Description de la population : sexe, âge moyen et décès.

Age	Effectif 1	Min	Max	Moyen $\pm \sigma$	Effectif 2	Min	Max	Moyen $\pm \sigma$
F	134	66	98	$85 \pm 6,5$	37	66	98	$87,2 \pm 5,6$
H	57	66	93	$81,8 \pm 6,3$	15	68	87	$84,8 \pm 6,2$
H/F	191	66	98	$84 \pm 6,4$	52	66	98	$86,4 \pm 6,7$

Dans la deuxième partie de l'expérimentation (post confinement), l'effectif de départ était de 52 personnes, avec la diminution mensuelle l'effectif devient de plus en plus faible pour atteindre seulement 13 personnes ayant atteint la 12<sup>ième</sup> collecte (6 par phase) (Figure 24).

Dans notre échantillon (n=191), il est également important de caractériser le type d'accompagnement des patients et le lieu de ce dernier au cours de l'expérimentation, ces derniers pouvant avoir un impact nutritionnel. Dans le Tableau 14, on retrouve la répartition des patients selon les services de soins proposé par l'APAMAD. On différencie essentiellement deux catégories : 1) soit les personnes passent certaines journées en semaine dans une résidence adaptée (ADJ<sup>55</sup>) avec des activités socioculturelles ; 2) soit les personnes sont à leur domicile ou en résidences séniors et bénéficient dans la journée d'un accompagnement SAAD<sup>56</sup> et SSIAD<sup>57</sup> (Tableau 14). La différence principale des populations sur le type d'accompagnement entre les deux expérimentations est due au fait que les accueils de jours n'étaient pas ouverts durant la seconde phase. Aucun patient n'était en ADJ à partir du mois d'avril 2020, comme ceci est indiqué dans l'Effectif 2 du Tableau 14.

*Tableau 14 : Répartition des personnes âgées dans la présente étude selon les services de soin*

	Effectif 1	Pourcentage 1	Effectif 2	Pourcentage 2
ADJ	71	37,2%	0	0%
SAAD/SSIAD/ Résidences séniors	120	62,8%	52	100%
Total	191	100%	52	100%

D'autre part, leur location géographique peut avoir une importance sur les habitudes nutritionnelles. Cette répartition dans notre échantillon est initialement de 46,1% en zone

<sup>55</sup> Accueil De Jour.

<sup>56</sup> Service d'Aide et d'Accompagnement à Domicile.

<sup>57</sup> Service de Soins Infirmiers à Domicile.

rurale et 53,9% en zone urbaine. Après le confinement, l'échantillon a une distribution de 32,7 % en zone rurale et 67,3% en zone urbaine.

### 4.3 Analyse temporelle selon les variables nutritionnelles moyennes (poids, IMC, MNA<sup>®</sup>)

Le Tableau 15 concerne les critères permettant l'analyse nutritionnelle selon les recommandations de la HAS : le poids, l'IMC, et le score MNA<sup>®</sup>. Notons que le séparateur rouge dans le tableau sépare les deux phases de l'expérimentation pré et post confinement en mars 2020.

On constate que le poids moyen de la cohorte varie faiblement pour les deux phases de 6 mois de notre expérimentation : entre 68,5 et 69,2 kg en pré-confinement et entre 67,1 et 68,9 kg en post confinement.

L'IMC (>25 kg/m<sup>2</sup>) montre une population avec un IMC qui varie entre 26,4 et 26,6 dans la première phase et entre 25,3 et 26,5 pour la seconde phase de notre étude.

La moyenne du score MNA<sup>®</sup> varie dans la première partie de l'expérimentation entre 11,9 et 12,2 et dans la deuxième phase cette moyenne varie entre 10,8 et 11,7. Il est à noter que cette moyenne du score MNA<sup>®</sup> est à la limite des valeurs qui déclenchent une alerte (tous scores MNA<sup>®</sup> <12 déclenches une alerte ; cf. Figure 20).

Tableau 15 : Moyenne des critères d'analyse nutritionnelle

Date	Septembre 2019	Octobre 2019	Novembre 2019	Décembre 2019	Janvier 2020	Février 2020	Avril 2020	Mai 2020	Juin 2020	Juillet 2020	Aout 2020	Septembre 2020
Effectif Total	191	168	142	124	107	101	52	43	31	24	21	13
Poids (kg) (M ± σ)	68,5 ± 14,9	69 ± 15,1	69,2 ± 15,5	69,4 ± 15,8	69,9 ± 16,7	69,4 ± 15,6	67,1 ± 14,9	67,4 ± 15,7	68,5 ± 16,5	68,5 ± 16,6	68,9 ± 17,7	68,4 ± 23,3
l'IMC (kg/m <sup>2</sup> ) (M ± σ)	26,4 ± 4,6	26,5 ± 4,8	26,5 ± 4,9	26,6 ± 5	26,6 ± 5,9	26,4 ± 4,9	25,3 ± 4,9	25,8 ± 5,1	26,5 ± 5,5	26,5 ± 5,6	26,4 ± 5,8	25,5 ± 7,1
Score MNA <sup>®</sup> (M ± σ)	12,1 ± 1,8	12,2 ± 1,6	12,1 ± 2	12 ± 2,1	11,9 ± 1,9	11,9 ± 1,8	10,8 ± 2	11,1 ± 1,8	11,6 ± 2,2	11,7 ± 1,7	11,6 ± 1,7	11,4 ± 1,5



L'analyse de tableau montre que la valeur moyenne des trois critères ci-dessus dans chacune des phases ne varie pas d'une façon significative les seules différences significatives par rapport à ses trois critères ont été détectées entre le mois de février et avril 2020 (avant et après le confinement). Cette analyse sera mise en évidence dans § 5.1.

#### 4.4 Analyse des alertes de dénutrition

Pour générer des alertes individuelles, on suit la procédure définie dans la Figure 20.

On différencie trois niveaux « vert », « orange » et « rouge », les deux derniers générant une alerte nutritionnelle. Chaque niveau est défini par un seuil pour : la variation du poids, l'IMC et le score MNA<sup>®</sup>. Les nominations « orange » et « rouge » indiquent la gravité de l'alerte en « modéré » et « sévère » respectivement comme déjà explicité plus haut dans le texte.

Les nombres de valeur des seuils « orange » et « rouge » sont présentés dans le Tableau 16 en effectif et en pourcentage. Sachant que le seuil d'un seul des trois critères est suffisant pour définir une alerte, la notion d'alerte « orange » ou « rouge » est déclenchée respectivement lorsque au moins un seuil « orange » est atteint ou au moins un seuil « rouge » est atteint.

Tableau 16 : Critères nutritionnels et alerte générée

Date	Septembre 2019	Octobre 2019	Novembre 2019	Décembre 2019	Janvier 2020	Février 2020	Avril 2020	Mai 2020	Juin 2020	Juillet 2020	Aout 2020	Septembre 2020	
Effectif Total	191	168	142	124	107	101	52	43	31	24	21	13	
Variation du poids	seuil « Orange »	N/A	6	3	4	0	1	4	1	0	0	1	0
	seuil « Rouge »	N/A	1	1	0	2	0	4	1	1	0	0	0
IMC	seuil « Orange »	18	14	11	10	6	9	8	7	5	4	3	3
	seuil « Rouge »	5	5	6	4	3	1	2	0	0	0	0	0
Score MNA <sup>®</sup>	seuil « Orange »	46	36	26	19	14	18	23	14	6	7	7	2
	seuil « Rouge »	6	3	7	6	3	2	5	2	2	0	0	0
Alerte	Alerte « Orange » Pourcentage	46 24,1%	37 22%	27 19%	23 18,5%	24 22,4%	24 23,8%	23 44,2%	14 32,5%	9 29%	9 37,5%	9 42,9%	5 38,5%
	Alerte « Rouge » Pourcentage	9 4,7%	7 4,2%	11 7,8%	9 7,3%	7 6,5%	5 4,9%	8 15,4%	3 7%	3 9,7%	0 0%	0 0%	0 0%
Pourcentage d'Alerte en total	28,8%	26,2%	26,8%	25,8%	28,9%	28,7%	59,6%	39,5%	38,7%	37,5%	42,9%	38,5%	

Le pourcentage d’alerte de dénutrition dans la première expérimentation, variant entre 25,8% et 28,9%, similaire à la littérature concernant la prévalence de la dénutrition chez les personnes âgées, vivant à domicile et bénéficiant d’aide à domicile, variant entre 25 et 29% [264] [265] [266]. Après le confinement, dans la suite de l’expérimentation, ce pourcentage a augmenté subitement pour atteindre en moi d’avril 59,6% et diminue à nouveau une fois l’aide a domicile reprise, tout en restant toujours plus élevé au regard du pourcentage d’alertes de la première phase d’expérimentation. Nous ne constatons pas de différences significatives entre les 6 mois de la première phase ni pour les 6 mois de la seconde phase par rapport à la variation de seuil du poids, de l’IMC et du score MNA<sup>®</sup>. Les seules différences significatives par rapport à ses trois critères ont été détecter entre le mois de février et avril 2020 (avant et après le confinement). Une analyse plus détailler sur l’effet du confinement sera élaborée plus loin dans § 5.

#### 4.5 Analyse des alertes géographiques

L’effectif de la cohorte peut être décomposé en deux sous-groupes : les zones rurales et les zones urbaines. Dans le Tableau 17, pour chacun de ces sous-groupes, on représente la somme des alertes « orange » et « rouges » et leur pourcentage dans la sous-population.

*Tableau 17 : Effectif et Pourcentage d'alerte en différentes zones géographiques*

Date	Septembre 2019	Octobre 2019	Novembre 2019	Décembre 2019	Janvier 2020	Février 2020	Avril 2020	Mai 2020	Juin 2020	Juillet 2020	Aout 2020	Septembre 2020
Effectif total	191	168	142	124	107	101	52	43	31	24	21	13
Nb d’alerte	55	44	38	32	31	29	31	17	12	9	9	5
% d’alerte	28,8%	26,2%	26,8%	25,8%	28,9%	28,7%	59,6%	39,5%	38,7%	37,5%	42,9%	38,5%
Effectif en zones rurale	88	80	73	64	53	52	17	15	8	3	3	0
Nb d’alerte	15	19	13	10	8	12	10	6	4	1	0	0
% d’alerte	17%	23,75%	17,8%	15,6%	15,1%	23,1%	58,8%	40%	50%	33,3%	0%	0%
Effectif en zones urbaine	103	88	69	60	54	49	35	28	23	21	18	13
Nb d’alerte	40	25	25	22	23	17	21	11	8	8	9	5
% d’alerte	38,8%	28,4%	36,2%	36,7%	42,6%	34,7%	60%	39,3%	34,8%	38,1%	50%	38,5%

On constate que le pourcentage d'alerte de la cohorte en zones rurale varie faiblement pour la première phase de notre expérimentation de 6 mois : entre 15,1% et 23,75%. Après le confinement la variation de pourcentage d'alerte est entre 33,3% et 58,8%, sachant que pour les deux dernières collectes d'aout et septembre 2020, l'effectif était très faible donc les valeurs sont peu significatives.

Le pourcentage d'alerte de la cohorte en zones urbaine varie également faiblement pour la première phase de notre expérimentation de 6 mois : entre 28,4% et 42,6%. Après le confinement la variation de pourcentage d'alerte est entre 34,8% et 60%.

Par Contre, durant les 6 premier mois (avant la pandémie), il apparait que la prévalence de la dénutrition dans les milieux urbains était plus élevée que la prévalence dans les milieux ruraux, pour atteindre parfois le double ( $p < 0,018$ ). Cette hypothèse de sociabilité est mise en relief dans la collecte du mois d'Avril 2020, puisque durant le confinement l'interaction et le lien social sont réduit et proche dans les deux zones. En effet, les valeurs de prévalences de dénutrition entre le milieu rural et le milieu urbain sont presque égales avec 58,8% et 60% respectivement.

Dans ce cadre, une étude [367] effectuée en France, utilisant uniquement le score MNA<sup>®</sup>, montre que parmi les sujets vivant en milieu rural, 7,4% présentaient un mauvais état nutritionnel alors qu'en milieu urbain leur proportion était de 18,5%, soit 2 à 3 fois plus élevée. Un IMC globalement plus élevé en milieu rural, ainsi qu'un lien de sociabilité plus fort peuvent expliquer cette différence.

#### **4.6 Analyse des facteurs déclenchant des alertes avant le confinement**

Après avoir détecté une alerte de dénutrition, l'équipe pluridisciplinaire, selon la Figure 22, prend en charge la personne dénutrie. Les facteurs déclenchants ces alertes durant les 6 premier mois avant le confinement sont présentées dans la Figure 26. On remarque que les deux facteurs qui déclenchent le plus souvent une alerte de dénutrition chez nos patients sont les syndromes démentiels et les dépendances pour les actes de la vie quotidienne, avec 30% pour chacune de ces catégories. La dénutrition, causée par ces deux facteurs, s'installe plus

rapidement et l'équipe pluridisciplinaire a trouvé souvent des difficultés à récupérer un état de la personne stable nutritionnellement. Les autres facteurs tels que les pathologies infectieuses, l'isolement social, les syndromes dépressifs, le mauvais état dentaire, etc. ont été identifiés et traités dans la majorité des cas (Figure 25).

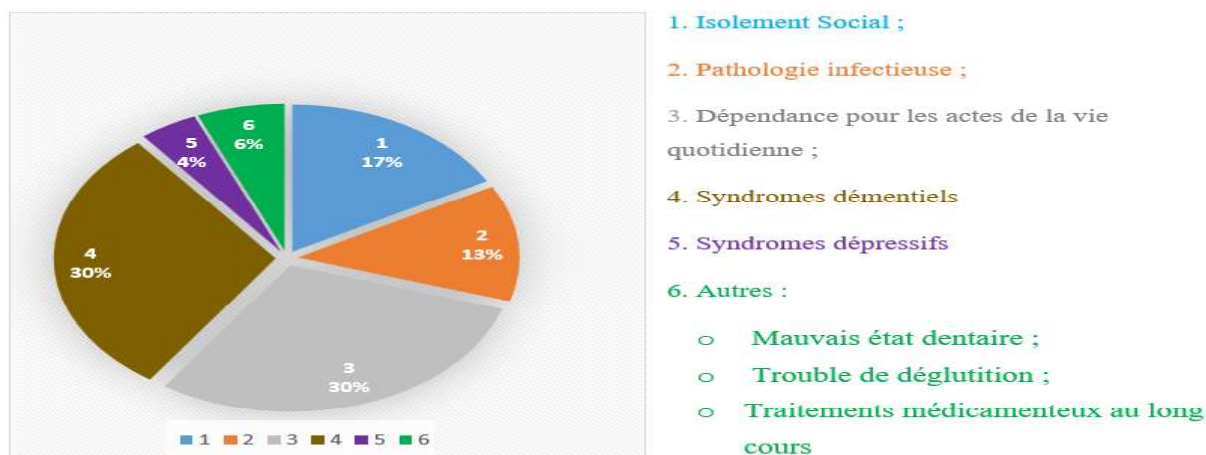


Figure 25 : Causes de l'alerte de dénutrition durant les 6 mois avant le confinement

#### 4.7 Analyse de l'autonomie

Un des critères de choix de la cohorte initiale (§3.2) était un GIR entre 3 et 6. Sur la première ligne du Tableau 18, on voit que lors de la première collecte de données en septembre 2019, tout l'effectif était réparti entre GIR 3 et 6 (GIR 1 et 2 nuls).

Tableau 18 : Distribution mensuelle des personnes âgées selon leur groupement GIR

Date	Septembre 2019	Octobre 2019	Novembre 2019	Décembre 2019	Janvier 2020	Février 2020	Avril 2020	Mai 2020	Juin 2020	Juillet 2020	Aout 2020	Septembre 2020
Effectif total	191	168	142	124	107	101	52	43	31	24	21	13
Nb GIR 5 et 6 %	56 29,3%	47 28%	34 23,9%	23 18,5%	17 15,9%	19 18,8%	6 11,5%	3 7%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
Nb GIR 3 et 4 %	135 70,7%	117 69,6%	101 71,1%	89 71,8%	79 73,8%	74 73,3%	38 73,1%	23 53,5%	14 45,2%	11 45,8%	10 47,6%	9 69,2%
Nb GIR 1 et 2 %	0 0%	4 2,4%	7 5%	12 9,7%	10 9,4%	8 7,9%	8 15,4%	17 39,5%	17 54,8%	13 54,2%	11 52,4%	4 30,8%

Durant les 6 premiers mois de l'étude et avant le confinement (séparé par la ligne rouge), le pourcentage des groupes d'autonomie était similaire avec des variations minimales, et la majorité de notre population était en GIR 3 et GIR 4 avec un pourcentage autour de 70%. Durant cette première phase, on note un glissement avec une diminution du pourcentage de personnes en GIR 5 et 6 et de plus personnes en GIR 1 et 2. Grâce à cette expérimentation e-Nutriv, ce glissement de perte d'autonomie est évalué à notre connaissance pour la première fois.

Une fois le confinement mis en place (Mars 2020), la population en dépendance majeure (GIR 1 et GIR 2) passe de 7,9% à 15,4% entre février et avril 2020 (Tableau 17). Il est à souligner que les dernières mesures à partir de juillet, en raison du faible effectif ne sont pas significatives. Cependant, au fil du temps, le pourcentage de GIR 1 et 2 a augmenté plus rapidement avec 39,5% en mai et 54,8% en juin 2020. Ceci s'explique par le fait qu'au début du confinement, une sédentarité s'est installée, mais l'effet de cette sédentarité sur les personnes âgées n'a pas été immédiat.

Statistiquement, individuellement sur le changement de catégorie de GIR, selon le test binomial apparié d'alerte, une différence significative a été retrouvée entre février et avril 2020 avec  $p=0,024$ , une différence hautement significative entre avril et mai 2020 avec  $p=0,0003$ , puis une différence significative entre mai et juin 2020 avec  $p=0,043$ .

Des études expliquent aussi la relation entre l'absence d'activité physique (ici du au confinement) et la spirale négative de dépendance dont dépend l'état de santé du patient âgé [268] [269] [270]. La variation de la dépendance est le premier effet du confinement que nous avons pu ainsi détecter grâce à notre collecte de données. Les autres conséquences seront présentées dans la partie ci-dessous § 5.

Il est à noter que de nombreuses actions ont été mises en œuvre dans le Haut Rhin pour : prévenir et ralentir la perte d'autonomie et préserver le plus en amont possible le capital d'autonomie des personnes. Ces actions sont menées dans le cadre de la loi ASV (Adaptation de la Société au Vieillessement). Cette dernière a créé une instance spécifique qui a pour objectif de coordonner les financements de la prévention de la perte d'autonomie autour

d'une stratégie commune. Dénommée, Conférence des Financeurs de la Prévention de la Perte d'Autonomie (CFPPA), sa présidence est confiée au Président du Conseil Départemental et le Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé en assure la Vice-Présidence. Au sein de cette Conférence siègent les représentants des acteurs de la prévention : caisses de retraite, assurance maladie, agence nationale de l'habitat, collectivités, etc. Dans le Haut-Rhin, la CFPPA a été installée le 8 novembre 2016. Elle compte 25 membres et chaque année des appels à projets spécifiques dédié aux actions de prévention collective de la perte d'autonomie sont lancés. Ces actions sont les responsables majeures de ce ralentissement de la perte d'autonomie dans la région.

Le Tableau 19 résume les résultats de suivi de la dénutrition de de notre cohorte. Ces résultats sont comparés à la littérature disponible.

*Tableau 19 : Résultat de l'analyse du suivi de la dénutrition (hors confinement et crise sanitaire)*

<b>Variables</b>	<b>Résultats e-Nutriv</b>	<b>Conformité avec la littérature</b>
<b>Pourcentage de décès</b>	10,4%	✓
<b>Pourcentage d'alerte de dénutrition</b>	Variant entre 25,8% et 28,9%	✓
<b>Prévalence de la dénutrition zones urbaines VS zones ruraux</b>	Zones urbaines > Zones ruraux (Parfois double de différence)	✓
<b>Facteurs déclenchant de la dénutrition</b>	Syndromes démentiels et dépendance	✓
<b>Autonomie</b>	Glissement vers la dépendance	Pas de recherche sur ce sujet

## 5. Effet du confinement

De toute évidence, même si la personne fragile ne souffre pas directement du SRAS-CoV2, il existe de graves effets délétères connexes. Comme cela a été déjà démontré, la COVID-19 a augmenté l'incidence de la dénutrition. Relativement peu de données sont rapportées concernant l'état nutritionnel des sujets âgés en période de pandémie de COVID-19 et de l'effet du confinement. Dans cette partie, on a réalisé un focus sur les 52 personnes de la cohorte e-Nutriv après le confinement de mars 2020 (Tableau 16). On s'est limité sur la collecte du mois d'avril 2020 pour réduire au maximum le biais d'échantillonnage qui est dû à la diminution de l'effectif total de la population. On a également exclu deux personnes dont le poids n'est pas stable avant le confinement et dont les données pourraient altérer l'analyse et aboutir à de fausses hypothèses. Cette partie repose donc sur 50 personnes dont 72% de femme et 28% d'homme, d'âge moyen  $86,4 \pm 6,7$  ans.

### 5.1 Effet du confinement sur les critères d'alerte de dénutrition : Poids, IMC, Score MNA<sup>®</sup>

Une fois le confinement mis en place (11 mars 2020), la plupart des services de soins à domicile ont été suspendus. Les indicateurs de dénutrition ont augmenté soudainement à 58% chez nos 50 patients (Figure 26).

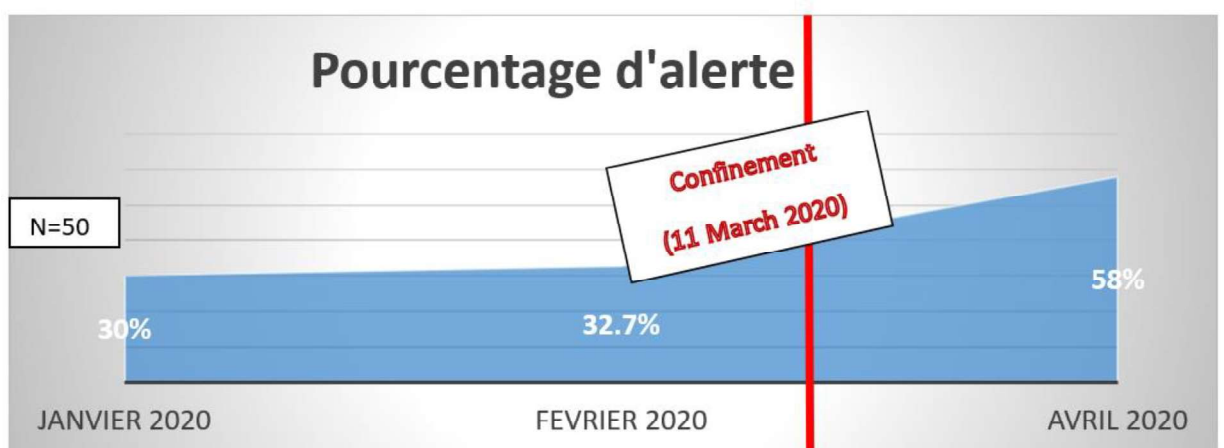


Figure 26 : Pourcentage d'alerte de dénutrition avant et après le confinement

Dans les figures 27 à 29 sont représentées la distribution des 50 mesures des valeurs de poids, d'IMC et de score MNA® avant et après confinement.

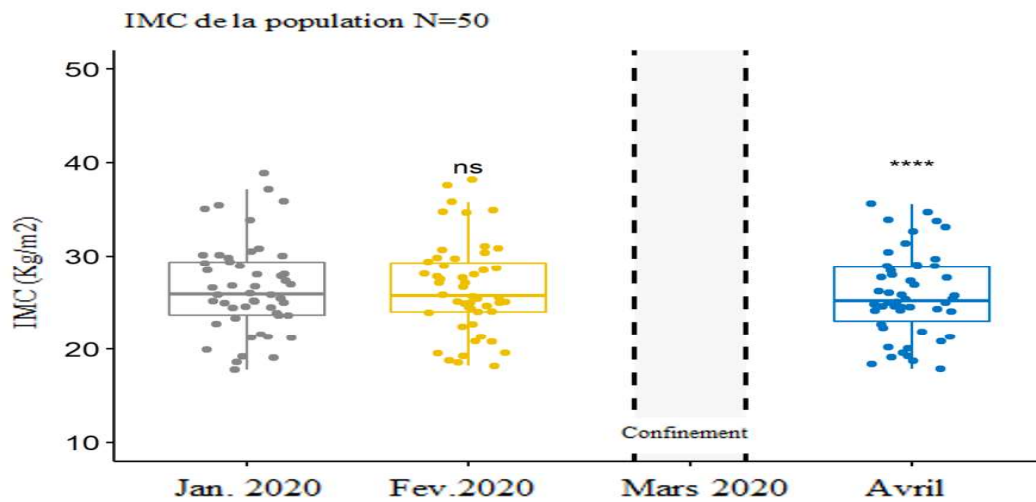


Figure 27 : Box plot montrant le poids de la population avant et après le confinement ; ns, pas de différence significative entre janvier et février 2020 ; \*\*\*\*, différence hautement significative entre février et avril 2020

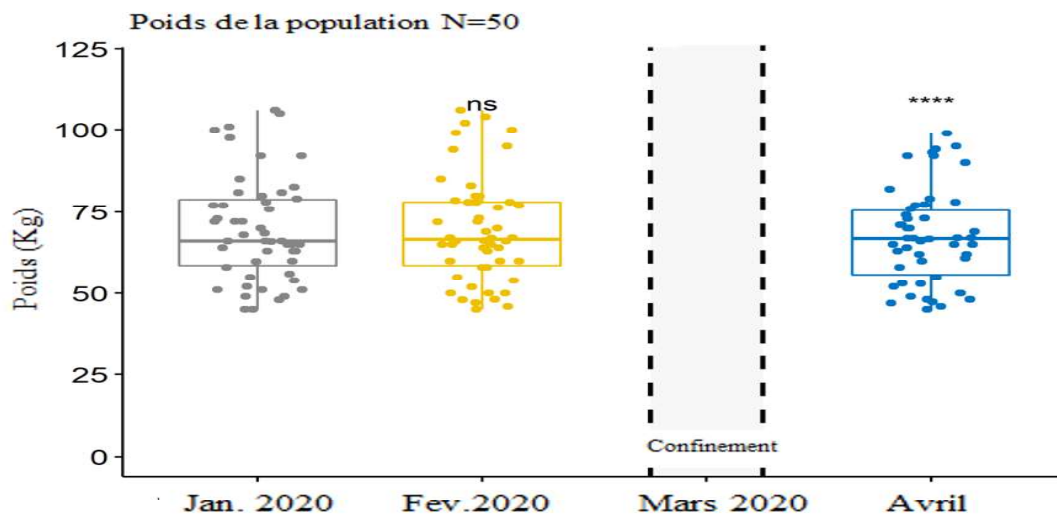


Figure 28 : Box plot montrant l'IMC de la population avant et après le confinement ; ns, pas de différence significative entre janvier et février 2020 ; \*\*\*\*, différence hautement significative entre février et avril 2020



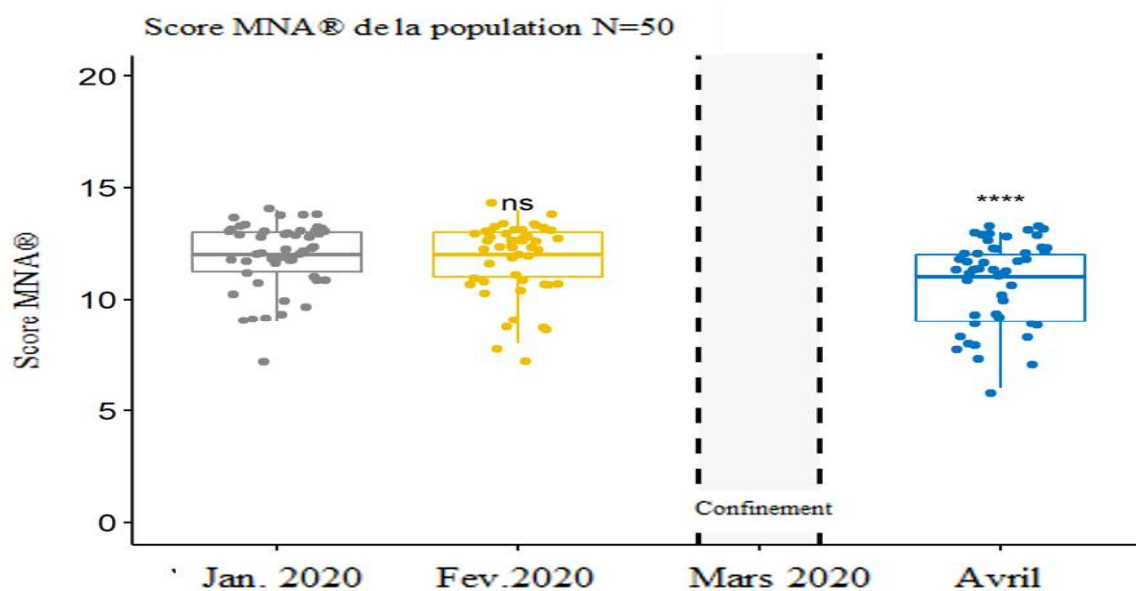


Figure 29 : Box plot montrant le score MNA<sup>®</sup> de la population avant et après le confinement ; ns, pas de différence significative entre janvier et février 2020 ; \*\*\*\*, différence hautement significative entre février et avril 2020

Le test binomial apparié sur les alertes et les tests de symétrie du tableau d'alertes montrent un changement significatif de l'état nutritionnel individuel avec une valeur respectivement de  $p=0,03$  et  $p=0,02$  entre février et avril 2020. Il est important de noter que le poids, l'IMC et le score MNA<sup>®</sup> étaient stables avant le confinement. Dans le Tableau 20, les valeurs moyennes de poids IMC et Score MNA<sup>®</sup> ont diminué significativement après le confinement, avec  $p=0,0002$  pour le poids,  $p=0,0001$  pour l'IMC et  $p<0,001$  pour le score MNA<sup>®</sup>.

Tableau 20 : Moyenne des critères d'alerte de dénutrition avant et après le confinement

N=50	Poids (Kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Score MNA <sup>®</sup>
Janvier 2020	69,63 ± 15,97 <sup>a</sup>	26,61 ± 4,83 <sup>a</sup>	11,98 ± 1,53 <sup>a</sup>
Février 2020	69,51 ± 16,24 <sup>a</sup>	26,56 ± 4,91 <sup>a</sup>	11,86 ± 1,58 <sup>a</sup>
Avril 2020	67,28 ± 14,49 <sup>b</sup>	25,75 ± 4,49 <sup>b</sup>	10,82 ± 1,91 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Groupe 1 ; <sup>b</sup> Groupe 2

Pour aller plus loin dans la caractérisation des sujets, nous avons considéré suite aux recommandations de la HAS [8], qu'une perte de poids de 5% ou plus définit l'installation d'une dénutrition. Dans cette étude, ce critère concerne 11 personnes sur les 50 (22%) en avril 2020, séparant la population en 2 groupes comme présenté sur la Figure 30. Néanmoins, aucune différence significative n'a été observée entre ces deux groupes, tout en prenant en compte le sexe, l'âge, le score MNA<sup>®</sup> et la mobilité (GIR). Cependant, l'IMC était fortement et positivement corrélée avec le poids ( $r=0,0003$  ;  $p<0,001$ ), mais le Score MNA<sup>®</sup> était significatif mais pas fortement corrélé avec le poids ( $r=0,22$  ;  $p=0,008$ ).

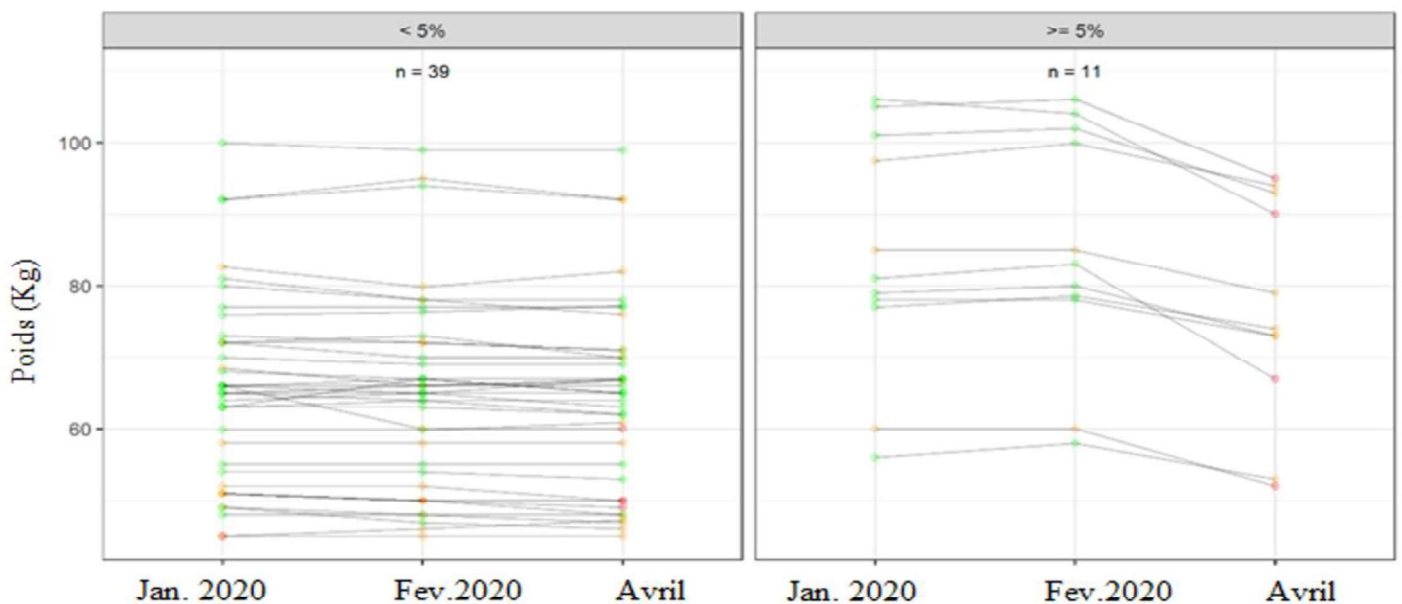


Figure 30 : Variation de poids individuel <5% et ≥5% après le confinement

## 5.2 Analyse des facteurs déclenchant des alertes après le confinement

Après avoir détecté les alertes de dénutrition post-confinement, les facteurs déclenchant ces alertes sont présentées dans la Figure 31. On remarque que le facteur déclenchant d'alerte dominant chez nos patients est l'isolement social avec 64%, alors que la deuxième cause est représentée par les troubles psychiatriques avec un pourcentage de 13%. Les facteurs contribuant à la dénutrition qui arrivent en troisième position sont la dépendance à la mobilité et les infections aiguës, avec une contribution de 7% pour chacun (Figure 32).

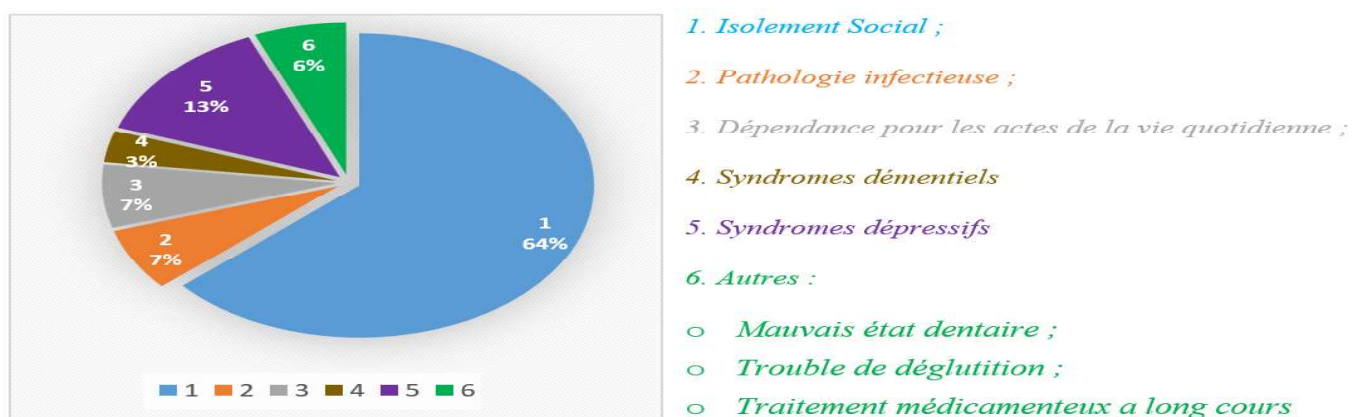


Figure 31 : Causes de l'alerte de dénutrition après le confinement

Le Tableau 21, ci-dessous, publié par la HAS [8], établit une cartographie des facteurs déclenchant la dénutrition. Dans notre étude le questionnaire MNA<sup>®</sup> complété par des interviews du personnel accompagnant, nous a permis de ressortir les critères les plus impactant pour les patients ayant une ou plusieurs alertes dans notre cohorte. Dans le tableau, ces critères sont encadrés en rouge et leurs pourcentages avant et après le confinement sont indiqués pour chaque catégorie en rouge pour une augmentation et en vert en cas de diminution de ce pourcentage.

En analysant les pourcentages de prévalence de chaque critère avant et après le confinement, on constate que le pourcentage des critères psycho-socio-environnementaux (isolement social) passe de 17% à 64% ( $p=0,002$ ) et que celui des troubles psychiatriques (syndromes dépressifs) passe de 4% à 13% ( $p=0,02$ ). D'autre part, le pourcentage des affections aiguës

(pathologies infectieuses) passe de 13% à 7% (p=0,03). Ces résultats montrent que même si la prévalence de l'infection aiguë est réduite du fait du confinement, les facteurs déclenchant une alerte de dénutrition sont principalement liés à la diminution des liens sociaux et de l'état psychologiques au sein de la population étudiée en raison de l'isolement.

Tableau 21 : Analyse des facteurs déclenchants de la dénutrition chez les personnes âgées et leurs pourcentages de prévalence avant et après le confinement

Psycho-socio-environnementales	Toute affection aiguë ou décompensation d'une pathologie chronique	Traitements médicamenteux au long cours
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolement social 17%</li> <li>• Deuil</li> <li>• Difficultés financières</li> <li>• Maltraitance 64%</li> <li>• Hospitalisation</li> <li>• Changement des habitudes de vie : entrée en institution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur 13%</li> <li>• Pathologie infectieuse 7%</li> <li>• Fracture entraînant une impotence fonctionnelle</li> <li>• Intervention chirurgicale</li> <li>• Constipation sévère</li> <li>• Escarres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymédication 0%</li> <li>• Médicaments entraînant une sécheresse de la bouche, une dysgueusie, des troubles digestifs, une anorexie, une somnolence, etc. 3%</li> <li>• Corticoïdes au long cours</li> </ul>
Troubles bucco-dentaires	Régimes restrictifs	Syndromes démentiels et autres troubles neurologiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouble de la mastication 4%</li> <li>• Mauvais état dentaire</li> <li>• Appareillage mal adapté 3%</li> <li>• Sécheresse de la bouche</li> <li>• Candidose oro-pharyngée</li> <li>• Dysgueusie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans sel 0%</li> <li>• Amaigrissant</li> <li>• Diabétique</li> <li>• Hypocholestérolémiant 0%</li> <li>• Sans résidu au long cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladie d'Alzheimer 30%</li> <li>• Autres démences</li> <li>• Syndrome confusionnel 3%</li> <li>• Troubles de la vigilance</li> <li>• Syndrome parkinsonien</li> </ul>
Troubles de la déglutition	Dépendance pour les actes de la vie quotidienne	Troubles psychiatriques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pathologie ORL 2%</li> <li>• Pathologie neurologique dégénérative ou vasculaire 0%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance pour l'alimentation 30%</li> <li>• Dépendance pour la mobilité 7%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syndromes dépressifs 4%</li> <li>• Troubles du comportement 13%</li> </ul>

Dans les études [271] et [272] analysant les liens sociaux avec les données qui prédisent l'espérance de vie d'une personne, il a été observé que les relations sociales telles que la famille, les amis et les voisins augmentaient les chances de survie de 50%. D'autre part, la mortalité et la morbidité liées à une « faible interaction sociale » comparée avec d'autres facteurs tels que le tabagisme (fumer 15 cigarettes par jour), l'alcoolisme, l'obésité et la sédentarité, est toujours plus forte.

Quelles que soit les différentes causes de prévalence de la dénutrition chez les patients âgés, ces analyses confirment la nécessité d'un accompagnement précoce pour limiter et prévenir

au maximum l'installation de cette pathologie. Cet accompagnement a été mis en œuvre dans le programme e-Nutriv et détailler dans la partie ci-dessous § 6.

## **6. Accompagnement nutritionnel proposé durant le projet e-Nutriv**

La Figure 21 (§2 de ce chapitre) montre l'accompagnement proposé pour toute alerte déclenchée. On rappelle que l'alerte signifie un risque ou bien l'installation de la dénutrition. Dans ce cadre, l'équipe soignante intervient de façon précoce pour assurer un accompagnement multidisciplinaire, incluant mon expertise nutritionnelle. Ainsi durant la phase de pré-confinement, une amélioration individuelle a été observée chez la majorité des patients (Tableau 17). Il est à souligner qu'en cas de pathologie démentiels et trouble neurologiques, une diminution et un ralentissement de la dégradation a été observé selon le retour subjectifs des coordinateurs des services.

Le médecin traitant a été inclus dans l'intervention initiale lors de chaque alerte. Ils ont été informés de l'alerte d'une façon systématique dès que déclenchée. On a remarqué que tous les médecins traitants participant à e-Nutriv ont eu recours à la prescription de Compléments Nutritionnels Orales (CNO) pour leurs patients une fois que la dénutrition ou le risque de dénutrition sont détectés. En sus de cette prescription de CNO, il convient de noter que les recommandations internationales demandent une intervention hygiéno-diététique, avant toute prescription, surtout lorsque l'origine n'est pas un facteur médical mais plutôt émotionnel (décès, isolation, etc.) ou même parfois externe (perte d'une dent, aphtes, etc.) [273] [274] [275] [276]. Ces recommandations sont malheureusement peu connues des professionnels de santé et/ou peu appliquées. e-Nutriv, via son système d'intervention pluridisciplinaire développé dans la Figure 22 de ce chapitre, envisage l'amélioration de l'intervention lors d'une détection précoce de tout risque de dénutrition. Ce programme de suivi développe et optimise la prise en charge socio-médical du patient et la mettre en relief avant toute intervention médicale si possible.

L'étude que j'ai effectuée précédemment, durant mon Master intitulé « *Adequacy of Medical and Surgical Residents' Nutritional Education* » [277], montre l'intérêt de la connaissance des médecins du sujet de la dénutrition et de la nécessité d'une prise en charge multi-

professionnelle et multidimensionnelle. Dans cette étude nous avons utilisé un questionnaire pour examiner l'estime de soi, les attitudes nutritionnelles et les connaissances en nutrition des médecins au Liban. Les médecins ont répondu correctement à seulement 48,5% des questions sur la connaissance nutritionnelle. Il y avait un déficit notable même dans les connaissances de base comme le calcul de l'IMC.

D'autres études ont également montré le peu de connaissances sur le sujet de la dénutrition par le corps médical [278] [279] [280] [281]. D'autre part, une étude réalisée par Tobin et al. en 2003 [282], dans laquelle une formation nutritionnelle a été administrée à tous les étudiants en médecine à « *Mercer University School* » comme une mesure de prévention avant d'effectuer un test nutritionnel. Cette étude a prouvé l'impact immédiat des interventions nutritionnelles chez les étudiants en médecine dans l'amélioration des connaissances, la confiance et l'efficacité envers tout sujet concernant la nutrition.

D'autres études prouvent l'impact positif de la présence d'une nutritionniste dans les programmes d'éducation familiale [283], d'où l'observation d'une amélioration de la connaissance de la nutrition de la population [284]. Dans notre présente étude, une nutritionniste a été recrutée pour effectuer le suivi des patients.

Durant la pandémie, nous avons effectué des campagnes d'éducation nutritionnelles. Pour cela nous nous sommes appuyés sur le réseau social APALIEN<sup>58</sup> utilisé par les bénéficiaires, les aidants et le personnel du Réseau APA. Nous avons préparé des fiches éducatives, qui ont été diffusées sur cette plateforme durant le confinement pour maintenir un lien social malgré l'arrêt d'intervention en présentiel pour les bénéficiaires. De plus, nous avons organisé le 10 juillet 2020 un webinaire « nutrition et COVID-19 le bon équilibre alimentaire », sur cette plateforme de communication. Personnellement je suis intervenue sur le sujet de la dénutrition durant la pandémie dans le but d'accompagner sa prévention (Annexe 15). Le

---

<sup>58</sup> <https://mon.apalien.fr>

défi d'une telle réunion d'information numérique consistait à trouver la modalité la plus efficace pour initier l'intérêt du plus grand nombre.

Les points forts du numérique sont :

- Echanger facilement avec des experts ;
- Discuter avec des gens dans la même situation ;
- Déculpabiliser et libérer les participants.

Les points faibles du numérique sont :

- L'absence de face à face ;
- L'absence d'individualisation.

Le webinaire (<https://facilien.fr/blog/retour-sur-le-1er-webinaire-organise-par-facilien/>) a été enregistré et rediffusé sur la plateforme pour toucher un plus grand nombre de personnes. Le public visé (âgé) n'était pas très habitué à ce format d'intervention, qui mériterait d'être reproduit dans le futur en s'appuyant sur l'analyse des interventions de la nutritionniste sur le terrain.

## **7. Innovation technologique : « Coussin Peseur Intelligent »**

La mesure du poids d'une personne est un élément central de l'expérimentation, il est réalisé dans l'étude avec des balances connectées, dont la mesure est enregistrée dans le dossier de suivi du patient. Cependant, pour une partie de la population visée dont la mobilité est réduite, la position debout stable sur une balance classique n'est pas possible, or cette population est particulièrement exposée à la dénutrition. Actuellement les systèmes de pesées de personnes à mobilité réduite sont lourds et complexes à utiliser et réservés aux établissements hospitaliers.

C'est pour palier à cette difficulté que le laboratoire IRIMAS travaille sur le développement d'un « Coussin Peseur Intelligent » qui vise à évaluer la variation de poids de l'utilisateur en position assise à l'aide d'un dispositif intégrant des capteurs de pression dans le coussin d'un fauteuil. Ce type de mesure n'existe pas sous cette forme. A terme ce coussin pourrait

remplacer les balances connectées et les données de la variation du poids enregistrées dans le fichier du patient. Cette innovation technologique est attendue par le personnel médical.

### **7.1 Développement instrumental et test en accueil de jour.**

Dans le cadre de l'expérimentation de la première phase du projet e-Nutriv début 2019, un premier prototype de mesure avait été testé en accueil de jour dans le Réseau APA. J'ai personnellement assisté à ces essais de mesures pour aider à la mise en place du protocole. Ce premier prototype de « Coussin Peseur Intelligent » a été évalué en prenant comme référence des mesures de poids obtenues simultanément avec une balance connectée.

Ce premier dispositif a été très bien accepté par les personnes âgées en établissement d'accueil de jour. J'ai informé chaque patient sur l'intérêt de cette prise double du poids et j'ai clairement remarqué l'enthousiasme envers leur inclusion dans cet essai. Les premiers résultats sont intéressants mais la résolution sur la variation de la masse pour l'instant est insuffisante pour une utilisation en routine.

Avec seulement 4 capteurs de pression commerciaux intégrés dans une housse de coussin, les performances du coussin sont limitées à une sensibilité de 1,5Kg. Comparativement à une balance classique où la mesure se fait debout, la position assise nécessite une multiplication des points de mesures pour accéder aux informations complémentaires. Pour le second prototype, l'optimisation du nombre et de la position des capteurs sur le coussin s'appuie sur une analyse basée sur des méthodes d'apprentissage statistique. Le nouveau prototype développé doit atteindre l'objectif d'une précision de 200g pour l'évaluation de la variation de masse en tenant compte des différences de morphologie des utilisateurs.

Pour atteindre ces performances et tenir compte des différences de morphologie des personnes suivies, un second prototype, intégrant 16 capteurs de pression avec une technologie d'impression de capteur développée dans le cadre d'une Thèse CIFRE à l'UHA avec la Société TESCA, est en cours de développement. La localisation des points de mesure suit une cartographie de répartition de pression de l'assise d'une personne. Ce prototype a



déjà montré sa capacité à reconnaître la posture de la personne assise dans un siège. Cette information sera utilisée pour guider la posture optimale pour la prise de mesure de la variation de poids.

Nous intégrerons également dans ce coussin un capteur balistocardiographique<sup>59</sup> permettant de mesurer la fréquence cardiaque et évaluer la pression artérielle, complétant ainsi la mesure de poids. Pour l'intégration de la ballistocardiographie (BCG), nous profitons de la position assise stable de la personne durant la pesée pour mesurer les vibrations induites par la pression cardiaque afin d'extraire la fréquence cardiaque et d'estimer une pression artérielle. Ces études de ballistocardiographie sont déjà réalisées au sein du laboratoire IRIMAS et s'appuient sur des travaux récents.

## **7.2 Déploiement du coussin et intégration des données dans e-Nutriv**

Dans le cadre du déploiement du dispositif de prévention de la dénutrition e-Nutriv, l'intérêt et le besoin de ce « Coussin Peseur Intelligent » ont bien été identifiés. Il pose toutefois la question du modèle de financement d'un tel dispositif pour son déploiement à grande échelle dans un projet comme e-Nutriv. Deux options en fonction du coût sont envisagées : soit l'achat ou la location au patient ; soit l'achat par le service d'aide à la personne qui emportera le « coussin peseur intelligent » au domicile.

## **7.3 Phase de réalisation du « Coussin Peseur Intelligent »**

Pour atteindre les objectifs cités précédemment, l'étude comportera 3 phases :

### **7.3.1 Définition de la cartographie du réseau de capteurs**

Dans le but de localiser les capteurs d'une façon optimale et de définir leur nombre, une nappe de pression (dont le coût est de 5K€), permettant de générer une cartographie complète de l'assise de la personne, sera utilisée pour les tests. L'enjeu est de réduire le nombre de

---

<sup>59</sup> Balistocardiographie c'est l'étude graphique des mouvements du corps lors de l'afflux de sang, afin de mesurer la résistance de l'aorte.

points de mesures sans perdre de l'information. Le postulat de cette partie est que la pression globale mesurée par cette cartographie est corrélée au poids de la personne.

Afin de proposer une cartographie généralisée, une série de mesures sur une cohorte de participants de différents gabarits sera effectuée. Les caractéristiques d'une cohorte en termes de nombre, sexe, âge, etc. seront définis par des ergothérapeutes en collaboration avec le CRM et Réseau APA. La base de données de cartographies intégrera une simulation de variation de masse pour tous les participants en prenant en compte la complexité du protocole de mesure notamment sur la position de la personne assise. Cette simulation se basera sur un système de gilet lesté permettant de simuler une variation de poids de la personne avec un pas inférieur à 200 g (erreur de mesure des balances classiques).

Pour optimiser le nombre de capteurs et définir la cartographie du réseau, des algorithmes métaheuristiques évolutionnistes seront appliqués. La fonction objective de ces algorithmes à minimiser se basera sur l'erreur de régression entre l'évolution du poids et la moyenne de l'énergie globale mesurée dans les cartographies de pression. L'algorithme fixera alors le nombre de capteurs et leur cartographie qui minimisera cette erreur pour atteindre la résolution de variation de poids cherchée de 200g.

### **7.3.2 Développement du prototype pour l'estimation de la variation de masse**

Une fois la cartographie de capteurs sur le coussin définie, une nappe de capteur de pression sera réalisée en optimisant leur nombre et leur position. Notre objectif est d'optimiser le nombre pour réduire la taille des données et la position pour s'adapter aux différentes morphologies d'utilisateurs. Avec une nappe de pression du commerce comportant un grand nombre de capteurs couvrant toute la surface, une phase d'apprentissage de chaque utilisateur sera effectuée pour construire un modèle adapté à son profil. Etant un professionnel de santé, j'accompagnerai personnellement chaque utilisateur durant la collecte de données pour réaliser les mesures qui serviront à entraîner le modèle avec la topologie réseau fixée.

Des outils comme les réseaux de neurones profonds peuvent être appliqués sur les images de cartographie de pression pour définir le modèle de régression. Cette approche va être comparée avec d'autres outils plus classiques d'apprentissage statistique comme l'arbre décisionnel et les machines à vecteurs de support. Une méthodologie de validation croisée sera ensuite appliquée pour évaluer les modèles avant de le déployer dans le logiciel final.

### **7.3.3 Estimation de la fréquence cardiaque et la pression artérielle**

Le poids et ses variations sont fortement liés à la variation de la fréquence cardiaque et la pression artérielle. Nous visons dans le cadre de ce projet à estimer ces deux paramètres physiologiques d'une façon non intrusive et sans aucun contact avec l'utilisateur. En effet, la position stabilisée de la personne lors de la 3 mesure de variation de masse fournie de bonnes conditions pour la mesure du signal BCG. Ce signal représente les vibrations induites par l'éjection du sang par le cœur et les caractéristiques statistiques de ses composantes sont directement corrélées avec la fréquence cardiaque et la pression artérielle.

La plus grande part de ce projet est liée au numérique, nous développons un dispositif médical comprenant des capteurs et les systèmes d'acquisitions de signaux numérisés, la création d'une base de données d'apprentissage sera au cœur du projet.

## **8. Conclusions et perspectives**

En conclusion, il existe une urgence sanitaire alimentaire et nutritive qui a été mis en exergue par la pandémie de la COVID-19, incluant les effets propres de la COVID-19 et les effets du confinement. Dans ce contexte, même s'il demeure beaucoup d'incertitudes, notre travail montre l'intérêt certain de dépister, de corriger, d'éduquer, et de mettre en place des mesures correctives sur la nutrition, surtout dans la population la plus fragile : les seniors.

L'intérêt de la sociabilité pour les personnes est mis en relief dans notre cohorte. Ce dernier est documenté :

- d'une part par l'absence de différence de prévalence de dénutrition entre zones urbaine et rurale une fois le confinement installé ;

- d'autre part, par les facteurs déclenchant la dénutrition suite au confinement qui sont dans la majorité des cas causés par un isolement social.

Comme déjà présenté, la thérapie nutritionnelle (MNT), au caractère multidisciplinaire et multidimensionnelle, est de mieux en mieux reconnue et appliquée, d'où l'intérêt de la présence d'une nutritionniste dans le parcours de santé. Ceci afin de prévenir, de gérer, et d'augmenter l'efficacité de toute intervention, mais également afin de maintenir le statu de santé. Cette étude montre aussi un système d'intervention médical déficient.

Il montre également la fragilité du déploiement actuel de ce parcours de soin, qui peut aujourd'hui s'appuyer sur les outils numériques pour renforcer l'interopérabilité des données et qui doit intégrer la dimension humaine du personnel de santé sur le terrain au domicile des patients.

Un des éléments de la réussite de la prévention de la dénutrition réside dans la formation du personnel médical à tous les stades du processus. Ce qui permet de proposer deux grandes pistes de perspectives : la première est le déploiement à plus grande échelle du projet e-Nutriv et la seconde est l'intégrer de la formation en nutrition.

De plus, ce projet aborde la problématique complexe de la pesée d'une personne à mobilité réduite en l'associant avec la mesure de la fréquence cardiaque et l'estimation de la pression artérielle. Aucun dispositif équivalent n'existe actuellement sur le marché. Les variantes sont soit très complexe et coûteuses comme les dispositifs de levage dans les hôpitaux (mesure directe), ou des systèmes de semelles connectées qui nécessitent la posture debout (mesure indirecte). L'innovation est dans la prise en compte de la morphologie de la personne dans le cadre d'un protocole de mesure assise précis permettant durant cette phase stabilisée de mesurer en plus la fréquence cardiaque et la pression artérielle.

Nos perspectives sont la sécurisation de la vie à domicile des personnes âgées avec pour objectif de freiner l'entrée dans la dépendance et de favoriser la qualité de vie de la personne.

Le projet s'inscrit ainsi dans les politiques nationales qui privilégient fortement ce choix de vie, par la sécurisation de la vie via un outil de prévention et d'alerte, via une plateforme de communication qui permet à la personne aidée ou ses aidants de disposer d'un suivi régulier, en lien direct avec l'ensemble des acteurs intervenant au domicile.

## **CHAPITRE 4. CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES**

Sujet encore trop souvent méconnu, la dénutrition de la personne âgée n'est pas suffisamment décrite dans la réalité. Aujourd'hui, lutter contre la dénutrition du sujet âgé, c'est d'abord comprendre que la nutrition de la personne âgée est différente de celle d'un adulte plus jeune. La nutrition doit s'apparenter davantage à des soins prodigués par une équipe pluridisciplinaire bien formée et vigilante pour réduire l'installation de toute dénutrition. L'analyse de la littérature que j'ai présenté dans le Chapitre 1 montre l'impact médical et socio-économique de la dénutrition. Il y est également rapporté l'importance de la détection de la dénutrition précocement avant de rentrer dans une spirale négative. Sachant que par son aspect multifactoriel la dénutrition implique tout le personnel médical et paramédical, à l'issue de ce premier chapitre, nous avons pu mettre en exergue la nécessité de réussir à faire évoluer l'ensemble des services médicaux et médico-sociaux en réponse à la logique du parcours des soins et de vie. Il faudra également développer des actions de prévention pour éviter et/ou réduire la perte d'autonomie dans l'objectif d'un maintien de qualité de vie à domicile. Ce travail de revue de la littérature a aussi mis le point sur l'impact croisé de la pathologie du COVID-19 et de la nutrition, tout en montrant l'importance de la prévention et la prise en charge précoce de la dénutrition durant la COVID-19.

Le Chapitre 2 concerne une analyse, effectuée au sein du Centre de Réadaptation de Mulhouse (CRM), qui a pour but de faire un suivi de l'état nutritionnel des patients admis pour réadaptation entre mars et décembre 2020 après une longue hospitalisation pour la COVID-19. Afin de mesurer l'impact de la maladie sur l'individu dans cette cohorte nous distinguons trois phases différentes : la période d'hospitalisation, la période de réadaptation et le point à 6 mois après retour au domicile. Les données collectées sont : âge ; sexe ; antécédents médicaux ; tabagisme ; niveau d'autonomie (GIR) ; lieu de vie (avant et après la maladie) ; poids et taille (IMC) ; signes cliniques de l'infection à SARS-CoV-2 ; bilan

biologique habituel. La collecte des données sur les trois phases a été effectuée : en 1 sur la base des fiches de sortie de l'hôpital, complétées par l'anamnèse effectuée à l'admission au CRM, en 2 sur le suivi par les notes des soins du dossier informatisé durant leurs séjours en SSR et en 3 par un appel téléphonique au patient à 6 mois après la sortie. Toutes ses données étaient particulièrement dispersées, grâce à un travail important d'harmonisation et d'organisation des données que j'ai effectuées, nous avons pu établir les différentes analyses sur les éléments pertinents concernant l'évolution des paramètres. Ceci a mis en exergue le besoin indispensable d'un dossier médical accessible et compréhensible par tout le personnel de soin, ce qui met l'accent sur l'importance du Dossier Médicale Partagé (DMP) ou toute autre solution numérique permettant le regroupement de toutes les données médicales de chaque patient.

Notre population étant majoritairement obèse avant la pathologie, ce qui confirme la prévalence de cette population à faire une forme grave de la maladie, elle a nécessité au recours d'un séjour au CRM pour une rééducation plus avancée. La moyenne de l'IMC à l'admission au CRM est nettement inférieure à la moyenne de l'IMC avant la pathologie. La pathologie a abouti à une forte perte de poids, en moyenne elle est estimée à 18,2 kg, et l'hospitalisation n'avait pas pour objectif d'améliorer l'état nutritionnel des patients. A la sortie du CRM, on remarque une amélioration de l'IMC ; ceci est due au travail effectué par l'équipe pluridisciplinaire du CRM avec un suivi nutritionnel individualisé durant son séjour. Au retour à domicile, on remarque une amélioration supplémentaire de l'IMC, mais les patients ne regagnent pas tout le poids perdu. Ceci pose un dilemme, puisque notre population est une population initialement obèse, est-il utile de regagner tout le poids initial ? Des tests sanguins sont nécessaires pour répondre à cette question. Malgré dénutrition avérée (81% en dénutrition sévère, 11% en dénutrition modérée et 8% non dénutries), le suivi nutritionnel à domicile était absent chez la majorité des patients en raison d'un manque de connaissance de l'importance de ce suivi dans le parcours de soin et de réadaptation après toute pathologie lourde. De plus, il est documenté dans la littérature et nous l'avons mesuré sur cette cohorte qu'il y a une différence hautement significative entre l'alerte de dénutrition et le statut

pondéral avant la maladie. Nous pouvons en conclure que les patients étant en situation d'obésité avant la maladie étaient plus fortement sujets à l'installation de la dénutrition.

Chez les patients de cette cohorte après l'infection, on a identifié les troubles suivants : détresse respiratoire, fièvre, déficit moteur, fatigue, désorientation, anosmie, agueusie, troubles gastro-intestinaux, manque d'appétit, etc. Les déficits moteurs et la fatigue musculaire identifiés chez tous les individus durant l'hospitalisation, persiste aussi et leurs prévalences à 6 mois après le retour au domicile est de 70,2%. Un manque d'appétit était visible chez tous les individus lors de l'hospitalisation puis persistait chez 37,8% personnes au CRM. Ce trouble s'est manifesté en raison de plusieurs facteurs tels que l'asthénie, l'agueusie, les nausées, les vomissements ou encore le manque de moral dû à l'éloignement des proches. Le manque d'appétit a persisté chez 18,9% des individus à 6 mois après le retour au domicile. Les dyspnées étaient persistantes et même à 6 mois après le retour au domicile 13,5% de la population se plaignait toujours des dyspnées et des difficultés respiratoires. On déduit donc que le virus agit sur les fonctions musculaires, l'appétit et les fonctions pulmonaires tout en entraînant une récupération lente. Cette cohorte nous a permis de mettre en exergue l'importance d'un suivi multifactoriel incluant l'amélioration de l'état nutritionnel de la personne afin de diminuer les dégâts de la pathologie de la COVID-19.

Avant l'infection, tous les patients étaient autonomes pour les actes de vie journaliers. A l'admission au CRM, après tout le parcours de soin hospitalier, 40,5% des patients était en dépendance forte. A la sortie du CRM, une forte proportion de personnes nécessite toujours une assistance dans la plupart des activités de la vie quotidienne ou une surveillance constante. On peut remarquer aussi qu'à 6 mois après la sortie du CRM, les patients dont l'état de dépendance s'était beaucoup plus dégradé ont eu plus de difficulté pour retrouver leur autonomie. De plus, une corrélation a été notée entre l'alerte de dénutrition et le GIR à l'admission au CRM. Ceci est expliqué par le fait que les personnes moins autonomes sont plus susceptibles d'être dénutri.



En recherchant des relations significatives entre la durée de séjour au CRM et différents facteurs, nous avons notées une différence significative entre la durée de séjour au CRM et la présence d'un cancer, ceci implique que les patients atteints de cancer ont eu un séjour de réadaptation significativement plus long au CRM. De plus, une différence significative entre la durée du séjour au CRM et le manque d'appétit et a été observée, ceci met en relief l'importance de la nutrition durant la phase de réadaptation. Nous avons aussi pu noter une différence significative établie entre la durée de séjour au CRM et la prescription des Compléments Nutritionnels Oraux (CNO), en effet les patients qui ont eu des prescriptions de CNO ont eu un séjour plus courts de réadaptation au CRM. Est-ce que la prescription des CNO doit être systématique chez tous les patients en réadaptations ?

Toute ses différences significatives sont confirmées par la littérature et font la preuve de concept du processus d'analyse mis en œuvre.

Nous avons établi un questionnaire d'habitudes alimentaires post COVID-19 afin évaluer la consommation alimentaire et la comparer aux recommandations. Nous constatons que la consommation de graisse, de viande, de fruits et de légume est suffisante chez la majorité des personnes par contre, les apports en produits laitier est inférieure aux recommandations chez 63.9% d'entre eux. Malgré une consommation adéquate en féculents chez 66,7% de la population, seulement 11,1% favorisent les grains complets, sachant que cette recommandation a été fournie à la sortie du CRM à tous les patients. Les apports hydriques sont largement suffisants dans cette population et la consommation d'alcool est restreinte. Malgré que les recommandations nutritionnelles aient été fournis de façon systématique à tous les patients à leurs sorties du CRM, 80,6% restant n'ont pas conscience qu'ils ont eu des recommandations concernant la nutrition. Le Chapitre 2, a mis en évidence la nécessité des méthodes innovantes pour faire accepter et mettre en œuvre les recommandations fournies à la sortie d'institution et le retour à la vie habituelle. On suggère ici, la nécessité des programmes de suivi aux domiciles similaire à e-Nutriv afin de confirmer ou affirmer l'assimilation de ses recommandations et la possibilité d'introduire et de maintenir ce suivi régulièrement ou il s'avère nécessaire voire le Chapitre 3.

Le Chapitre 3 concerne le déploiement et les premières analyses sur le projet e-Nutriv qui a pour but de faire de la prévention de la dénutrition en mesurant la variation de poids et le score MNA<sup>®</sup> de la personne âgée au domicile. Après une comparaison de projets similaires existant en France bénéficiant d'un Article 51, ceci m'a permis de positionner e-Nutriv comme un projet concernant une population de patients sans critère médicaux d'inclusion. Ces projets assurent un suivi régulier de l'état paramédical (santé nutritionnelle, santé mentale, etc.), et sont accompagnés humainement, techniquement et financièrement pour avoir des effets bénéfiques à court, moyen, et long terme sur la santé nutritionnelle des patients. Contrairement aux autres études dans e-Nutriv, la dénutrition n'est pas un prérequis d'inclusion de la population âgée vivant au domicile, de ce fait la population touchée est beaucoup plus large. La preuve de concept se fait actuellement dans le département du Haut-Rhin avec un déploiement futur dans d'autres départements comme le Bas-Rhin, le Territoire de Belfort, La Meuse, etc. L'originalité de projet via un service d'aide au domicile repose sur le fait qu'il touche une population âgée vivante qui est toujours plus difficile d'atteindre de façon continue dans un cadre de confiance déjà installé.

Dans le cadre de la preuve de concept du projet e-Nutriv dans le Haut-Rhin, j'ai participé à la mise en œuvre d'un protocole de travail et de suivi. Ce protocole nous a permis, dans un premier temps d'élaborer les modalités de la collecte de données et les critères qui déclenchent des alertes de dénutrition, dans un second temps de schématiser le processus décisionnel à chaque collecte. Ce protocole de suivi inclut le patient et son entourage d'une part et l'équipe pluridisciplinaire d'autre part dont le médecin traitant, la diététicienne et les médecins spécialistes.

Le déploiement des 6 premiers mois de la cohorte, entre septembre 2019 et février 2020, m'a permis d'analyser les variations du poids, l'IMC et le score MNA<sup>®</sup>. J'ai constaté que la prévalence de dénutrition dans la région du Haut-Rhin varie entre 25,8% et 28,9%. Ces valeurs sont similaires à la littérature concernant la prévalence de la dénutrition chez les personnes âgées, vivant au domicile et bénéficiant d'aide au domicile qui varie entre 25 et

29% en France. D'autre part le pourcentage de décès annuel dans notre cohorte est de 10,4%, similaire au statistique de l'INSEE de 2019 sur la même période (10,8%).

En plus, durant cette même phase de déploiement, la prévalence de la dénutrition en zones urbaines était plus élevée que la prévalence en zones rurales, pour atteindre parfois le double ( $p < 0,018$ ). Ceci est confirmé par d'autres études qui mettent en relief la prévalence plus élevée en zones urbaines et l'expliquent par le fait qu'en zone rurale liens de sociabilité et la proximité de la production alimentaire sont plus forts.

Cette première cohorte nous a permis d'observer le glissement vers la dépendance chez les personnes âgées lié à l'âge. En effet au début, les personnes incluses étaient toutes entre GIR 3 et GIR 6, mais à fur et à mesure les situations de GIR 1 et 2 s'installent dans cette même population.

Tous ces résultats font la preuve de concept du processus e-Nutriv mis en œuvre.

Une fois le confinement mis en place en mars 2020, l'étude se poursuit par une phase deux sur la même population de base et avec les patients que j'ai pu atteindre. Dans cette phase de post-confinement, la prévalence de la dénutrition a soudainement augmenté jusqu'à 59,6% en avril 2020. D'après l'analyse que j'ai effectuée sur le terrain, j'ai pu déduire que la raison initiale de cette augmentation de la prévalence est l'effet délétère dû à l'isolement des personnes âgées. D'autre part, l'importance des liens sociaux est également mise en exergue par le fait que les prévalences de la dénutrition en zones rurales et urbaines sont maintenant presque égales.

En plus, la dépendance chez cette population a augmenté rapidement après le confinement. Le GIR 1 et 2 comprenait 7,9% de notre population en février 2020 mais en avril 2020 elle passe à 15,4% et se dégrade très rapidement avec 39,5% et 54,8% respectivement en mai et juin 2020. Cette dépendance majeure est reliée aux fautes du confinement qui a prohibé toute activité physique journalière particulièrement chez cette population âgée.

D'autre part, grâce à ce suivi dans la cohorte du chapitre 2, nous avons pu étudier l'impact du soin et de la réadaptation sur la dénutrition et l'autonomie après une infection grave au

COVID-19 et 6 mois après le retour au domicile. De même que les symptômes persistance de la COVID-19 à long terme. Un article intitulé « *Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient's Autonomy, Symptoms and Nutrition Observance* » publié à *Nutrients* (Annexe 16) [285].

Tous ses résultats prouvent une fois de plus la nécessité de projets similaires à e-Nutriv qui ont pour but d'accompagner les personnes âgées au domicile pour se prémunir de l'isolement social, induisant la dépression et la dénutrition.

Dans notre projet e-Nutriv, nous avons abordé la problématique complexe de la pesée d'une personne à mobilité réduite. Sachant qu'aucun dispositif équivalent n'existe actuellement sur le marché, on a travaillé sur un « Coussin Peseur Intelligent » qui est encore en cours de fabrication il doit permettre de mesurer des variations de poids en y associant une mesure de la fréquence cardiaque et une estimation de la pression artérielle. J'ai personnellement assisté à ces essais de mesures pour aider à la mise en place du protocole d'acquisition.

Dans ce cadre, l'usage des outils et du numérique est potentiellement le principal levier d'évolution de l'organisation de la prise en charge. Ce dernier permet de s'affranchir des distances, d'assurer la traçabilité de l'accompagnement, d'être réactif grâce à des échanges immédiats des informations, dans le cadre d'un accès plus collaboratif et partagé.

Via cette cohorte, on a exposé avec clarté l'importance de préconiser la formation des équipes soignantes et du grand public sur les enjeux de la nutrition et de son importance. En pratique des campagnes de formation nutritionnelle sont nécessaires pour le patient, la famille et l'entourage. C'est dans ce cadre que nous avons organisé un webinaire durant l'été 2020 « nutrition et COVID-19 le bon équilibre alimentaire », pour but d'accompagner la prévention de la dénutrition durant cette pandémie. De plus, j'ai effectué des fiches éducatives touchant des sujets divers de la nutrition qui ont été diffusées sur réseau social APALIEN utilisé par les bénéficiaires, les aidants et le personnel du Réseau APA. Des solutions similaires à APALIEN doivent être implémentées dans tous les territoires, pour

supporter et éduquer le grand public (aidés et aidants) tout au long du maintien au domicile. D'autre part, des formations sont nécessaires aussi pour le personnel médical : les médecins traitants, les médecins spécialisés, les infirmiers... afin de les informer sur toutes mise à jour concernant la nutrition tout en insistant sur son importance pour maintenir l'autonomie de la personne âgée le plus longtemps possible et souligner le besoin de l'intervention hygiéno-diététique par un médecin nutritionniste et/ou une diététicienne avant toute prescription médicale. Cette formation nutritionnelle peut être effectuée lors des congrès scientifiques car par la diffusion des informations, on réduirait progressivement les idées reçues et la méconnaissance envers l'importance de la nutrition.

Ces conclusions ont fait l'objet d'une communication dans le 8eme Congrès Fragilité du Sujet Agé : le vieillissement en santé et prévention de la perte d'autonomie à Toulouse en mars 2020 (Annexe 17). D'autre part, grâce à ce suivi dans la cohorte du chapitre 3, nous avons pu étudier l'impact négatif du confinement sur la dénutrition des personnes âgées, un article intitulé « *Lockdown Effect on Elderly Nutritional Health* » est publié dans le *Journal of clinical medicine (JCM)* (Annexe 18) [286].

Nos perspectives par la suite reposent premièrement sur l'achèvement du deuxième prototype du « Coussin Peseur Intelligent » avec plus de capteurs afin de pouvoir augmenter sa sensibilité et son efficacité. Deuxièmement, on est maintenant en mesure de présenter un dossier pour l'Article 51 afin que le projet e-Nutriv soit financé par la sécurité social pour le déployer dans le Bas-Rhin avec l'implication du CHU de Strasbourg. Troisièmement, le projet récemment a été déployé dans le territoire de Belfort (via Domicile 90) et dans la Meuse (via e-meuse), d'autres territoires sont en cours d'évaluation selon la faisabilité humaine et financière. L'importance du Dossier Médical Partagé est mise en exergue, mais la question reste sur les délais de son déploiement sur tout le territoire français.

Suite à ces trois chapitres au cours de cette recherche, on a pu émettre les recommandations de ce Chapitre 4. Certaines des recommandations mises en œuvre sont réalisables à moyens constant. D'autre resteront probablement à l'état de préconisations si des moyens et des

systemes additionnels ne sont pas alloués. Si ce projet nous a permis d'expérimenter une solution au niveau local, la problématique est bien au niveau national.

## COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

### Campagnes d'éducatons et communications orales

- Ghanem, J., Groelly, S., Andrès, E., Landlois, P., Lecomte, C., Muller, B., Adolph, D., Moukadem, A., et Dieterlen A. Détection de la Dénutrition des Personnes Agées au Haut-Rhin. 9 et 10 mars 2020. 8 ÈME Congrès Francophone : Fragilité du sujet âgé, Prévention de la perte d'autonomie, Toulouse. Résumé et Poster.
- Campagne éducative « Nutrition et Covid-19 : le bon équilibre alimentaire ». (2020). Visio-Conférence – Facilien, France

### Publications

- Ghanem, J., Passadori, A., Severac, F., Dieterlen, A., Geny, B., Andrès, E. (2022). Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient's Autonomy, Symptoms and Nutritional Observance. *Nutrients*, 14(3027). <https://doi.org/10.3390/nu14153027>
- Ghanem, J., Colicchio, B., Andrès, E., Geny, B., et Dieterlen, A. (2021). Lockdown Effect on Elderly Nutritional Health. *Journal of clinical medicine*, 10, 5052. <https://doi.org/10.3390/jcm10215052>
- Andrès, E., Ghanem, J., Dieterlen, A., et Geny, B. (2020). Sars-cov-2: a hidden crisis in health, food and nutrition, for all the population but particularly for patients with chronic disease as diabetic patients! *Journal of Clinical Research and Reports*, 4(3). DOI : 10.31579/2690- 1919/093.
- Andrès, E., Ghanem, J., Villalba, N.L., Zulfiqar, A.A., et Dieterlen, A. (Juin 2020). Sars-Cov-2 : une urgence sanitaire alimentaire et nutritive à bas bruit ! *John Libbey Eurotext*, 26(2) :72-73.

## REFERENCES

1. U.S. Department of Health and Human Services. (2001). Final MNT regulations. *Federal Register*, 1169, 42, 405-415.
2. American Dietetic Association. (2015). *Comparison of the American Dietetic Association (ADA) Nutrition Care Process for nutrition education services and the ADA Nutrition Care Process for medical nutrition therapy (MNT) services*. Citer le 8 juillet 2021 sur <http://www.eatright.org/advocacy/mnt>
3. Gout, B. S., Barker, L. A., et Crowe, T. C. (2009). Malnutrition identification, diagnosis and dietetic referrals: Are we doing a good enough job. *Nutrition and Dietetics*. 2009, 66, 206–211. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2009.01372.x>
4. Rapaport M. H. (2007). Dietary restrictions and drug interactions with monoamine oxidase inhibitors: the state of the art. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 68 Suppl 8, 42–46
5. INSEE. (2019). *Population et structure par âge dans le monde*. Citer le 10 mai 2019 sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381482>
6. Chau, D., Cho, L. M., Jani, P., et St Jeor, S. T. (2008). Individualizing recommendations for weight management in the elderly. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 11(1), 27–31. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3282f31744>
7. World Health Organization (WHO). (2015). *Malnutrition*. Citer le 2 juillet 2021 sur <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
8. HAS. (2007). *Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée*. Citer le 10 février 2019 sur [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)
9. De Groot, C. P., Van Staveren, W. A., De Graaf, C. (2000). Determinants of macronutrient intake in elderly people. *Eur J Clin Nutr* 54 Suppl 3 : S70-6.
10. Roberts, S. B., Fuss, P., Heyman, M. B., Evans, W. J., Tsay, R., Rasmussen, H., Fiatarone, M., Cortiella, J., Dallal, G. E., et Young, V. R. (1994). Control of food intake



in older men. *JAMA*, 272(20), 1601–1606.  
<https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520200057036>.

11. Das, S.K., Moriguti, J.C., McCrory, M.A., Saltzman, E., Mosunic, C., Greenberg, A.S., Roberts, S.B. (2001) An underfeeding study in healthy men and women provides further evidence of impaired regulation of energy expenditure in old age. *J Nutr.* 131(6) :1833-8.
12. Morley J. E. (2001). Decreased food intake with aging. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 56 Spec No 2, 81–88.  
[https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.81](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.81).
13. De Castro J. M. (1993). Age-related changes in spontaneous food intake and hunger in humans. *Appetite*, 21(3), 255–272. <https://doi.org/10.1006/appe.1993.1044>.
14. Steele, J. (1998) National Diet and Nutrition Survey: people aged 65 years and over. Vol 2. *Report of the oral health survey*. London: The Stationery Office.
15. La Dépêche du Midi : rubrique santé. (26 novembre 2013). *Les dérives tarifaires de soins dentaires ont la dent dure*. Citer le 2 juillet 2020 sur <https://www.ladepeche.fr/article/2013/11/26/1761179-les-derives-tarifaires-des-soins-dentaires-ont-la-dent-dure.html>
16. Imoscopi, A., Inelmen, E. M., Sergi, G., Miotto, F., et Manzato, E. (2012). Taste loss in the elderly: epidemiology, causes and consequences. *Aging clinical and experimental research*, 24(6), 570–579. <https://doi.org/10.3275/8520>.
17. Stevens, J. C., Cain, W. S., Demarque, A., et Ruthruff, A. M. (1991). On the discrimination of missing ingredients: aging and salt flavor. *Appetite*, 16(2), 129–140. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(91\)90038-t](https://doi.org/10.1016/0195-6663(91)90038-t).
18. Doty, R. L., et Cameron, E. L. (2009). Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology et behavior*, 97(2), 213–228. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>.
19. Doty, R. L., et Kamath, V. (2014). The influences of age on olfaction: a review. *Frontiers in psychology*, 5, 20. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00020>.

20. Doty, R. L., Shaman, P., Applebaum, S. L., Giberson, R., Siksorski, L., et Rosenberg, L. (1984). Smell identification ability: changes with age. *Science (New York, N.Y.)*, 226(4681), 1441–1443. <https://doi.org/10.1126/science.6505700>.
21. Murphy, C., Schubert, C. R., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E., Klein, R., et Nondahl, D. M. (2002). Prevalence of olfactory impairment in older adults. *JAMA*, 288(18), 2307–2312. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2307>.
22. Gregory, J., et McGowan, L. (2016). An examination of the prevalence of acute pain for hospitalized adult patients: a systematic review. *Journal of clinical nursing*, 25(5-6), 583–598. <https://doi.org/10.1111/jocn.13094>.
23. Bauer, S., Hodl, M., et Eglseer, D. (2020) Association between malnutrition risk and pain in older hospital patients. *Scandinavian journal of caring sciences*. <https://doi.org/10.1111/scs.12915>.
24. Forasassi, C. et Fontaine, J. (2011) Escarres et nutrition : place des compléments nutritionnels oraux. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 11(63), 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2011.03.001>.
25. Saghaleini, S. H., Dehghan, K., Shadvar, K., Sanaie, S., Mahmoodpoor, A., et Ostadi, Z. (2018). Pressure Ulcer and Nutrition. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 22(4), 283–289. [https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM\\_277\\_17](https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_277_17).
26. Singer P. (2002). Nutritional care to prevent and heal pressure ulcers. *IMAJ*, 4(9), 713–716.
27. Elisabeth, M. H., et Mathus-Vliegen. (2004) Old Age, Malnutrition, and Pressure Sores: An Ill-Fated Alliance. *The journals of gerontology: Series A*, 59(4), April 2004, M355–M360, <https://doi.org/10.1093/gerona/59.4.M355>.
28. Simzari, K., Vahabzadeh, D., Nouri Saeidlou, S., Khoshbin, S., et Bektas, Y. (2017). Ingesta y desperdicio de alimentos y su asociación con la desnutrición hospitalaria. *Nutricion hospitalaria*, 34(5), 1376–1381. <https://doi.org/10.20960/nh.1102>.

29. White R. (2010). Drugs and nutrition: how side effects can influence nutritional intake. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 69(4), 558–564. <https://doi.org/10.1017/S0029665110001989>.
30. Copeland, J. R., Beekman, A. T., Braam, A. W., Dewey, M. E., Delespaul, P., Fuhrer, R., Hooijer, C., Lawlor, B. A., Kivela, S. L., Lobo, A., Magnusson, H., Mann, A. H., Meller, I., Prince, M. J., Reischies, F., Roelands, M., Skoog, I., Turrina, C., deVries, M. W., et Wilson, K. C. (2004). Depression among older people in Europe: the EURODEP studies. *World psychiatry: official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 3(1), 45–49.
31. Mehta, K. M., Yaffe, K., Langa, K. M., Sands, L., Whooley, M. A., et Covinsky, K. E. (2003). Additive effects of cognitive function and depressive symptoms on mortality in elderly community-living adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 58(5), M461–M467. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.5.m461>.
32. Thomas, P., Hazif Thomas, C., Billon, R., Peix, R., Faugeron, P., et Clément, J. P. (2009). Depression and frontal dysfunction: risks for the elderly? *L'encéphale*, 35(4), 361–369. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2008.03.012>.
33. Kimura, A., Sugimoto, T., Kitamori, K., Saji, N., Niida, S., Toba, K., et Sakurai, T. (2019). Malnutrition is Associated with Behavioral and Psychiatric Symptoms of Dementia in Older Women with Mild Cognitive Impairment and Early-Stage Alzheimer's Disease. *Nutrients*, 11(8), 1951. <https://doi.org/10.3390/nu11081951>.
34. Liu, X., Xia, X., Hu, F., Hou, L., Jia, S., Liu, Y., Deng, L., Zhang, Y., Zhao, W., Zhang, G., Yue, J., et Dong, B. (2021). Nutrition status mediates the association between cognitive decline and sarcopenia. *Aging*, 13(6), 8599–8610. <https://doi.org/10.18632/aging.202672>.
35. Soto, M. E., Secher, M., Gillette-Guyonnet, S., Abellan van Kan, G., Andrieu, S., Nourhashemi, F., Rolland, Y., et Vellas, B. (2012). Weight loss and rapid cognitive decline in community-dwelling patients with Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's disease*, 28(3), 647–654. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-110713>.

36. Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., et Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: a systematic review and meta-analysis. *Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association*, 9(1), 63–75. e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>.
37. Rodríguez-Rejón, A. I., Artacho, R., et Ruiz-López, M. D. (2020). Anthropometric Measurements and Cognitive Impairment Rather Than Nutrition Status Are Associated with Sarcopenia in Long-Term Care Residents. *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 35(4), 642–648. <https://doi.org/10.1002/ncp.10370>.
38. Rivière, S., Gillette-Guyonnet, S., Nourhashemi, F., et Vellas, B. (1999). Nutrition and Alzheimer's disease. *Nutrition reviews*, 57(12), 363–367. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1999.tb06918.x>.
39. Brocker, P., Benhamidat, T., Benoit, M., Staccini, P., Bertogliati, C., Guérin, O., Lechowski, L., et Robert, P. H. (2003). Etat nutritionnel et maladie d'Alzheimer : résultats préliminaires de l'étude REAL.FR. *La revue de médecine interne*, 24 Suppl. 3, 314s–318s. [https://doi.org/10.1016/s0248-8663\(03\)80689-6](https://doi.org/10.1016/s0248-8663(03)80689-6).
40. Watson R. (2008). Commentary on Chang C-C & Roberts BL (2008) Feeding difficulty in older adults with dementia. *Journal of Clinical Nursing* 17, 2266-2274. *Journal of clinical nursing*, 17(22), 3077–3078. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02399.x>
41. Landeiro, F., Barrows, P., Nuttall Musson, E., Gray, A. M., et Leal, J. (2017). Reducing social isolation and loneliness in older people: a systematic review protocol. *BMJ open*, 7(5), e013778. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013778>.
42. Ramic, E., Pranjic, N., Batic-Mujanovic, O., Karic, E., Alibasic, E., et Alic, A. (2011). The effect of loneliness on malnutrition in elderly population. *Med Arh.* 65(2):92-5.
43. House, J. S., Landis, K. R., et Umberson, D. (1988). Social relationships and health. *Science (New York, N.Y.)*, 241(4865), 540–545. <https://doi.org/10.1126/science.3399889>.

44. Anstey, K. J., et Luszcz, M. A. (2002). Mortality risk varies according to gender and change in depressive status in very old adults. *Psychosomatic medicine*, 64(6), 880–888. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000028827.64279.60>.
45. Boulos, C., Salameh, P., et Barberger-Gateau, P. (2017). Social isolation and risk for malnutrition among older people. *Geriatrics et gerontology international*, 17(2), 286–294. <https://doi.org/10.1111/ggi.12711>.
46. Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., et Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>.
47. Samuel, L. J., Szanton, S. L., Weiss, C. O., Thorpe, R. J., Jr, Semba, R. D., et Fried, L. P. (2012). Financial Strain Is Associated with Malnutrition Risk in Community-Dwelling Older Women. *Epidemiology Research International*, 2012, 696518. <https://doi.org/10.1155/2012/696518>.
48. Rose, D., et Oliveira, V. (1997). Nutrient intakes of individuals from food-insufficient households in the United States. *American journal of public health*, 87(12), 1956–1961. <https://doi.org/10.2105/ajph.87.12.1956>.
49. Meza-Valderrama, D., Marco, E., Dávalos-Yerovi, V., Muns, M. D., Tejero-Sánchez, M., Duarte, E., et Sánchez-Rodríguez, D. (2021). Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia: Adapting Definitions and Terminology of Nutritional Disorders in Older People with Cancer. *Nutrients*, 13(3), 761. <https://doi.org/10.3390/nu13030761>.
50. Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., et European Working Group on Sarcopenia in Older People (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>.
51. Galanos, A. N., Pieper, C. F., Cornoni-Huntley, J. C., Bales, C. W., et Fillenbaum, G. G. (1994). Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly?. *Journal of the American geriatrics society*, 42(4), 368–373. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1994.tb07483.x>.

52. Janssen I. (2006). Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *Journal of the American geriatrics society*, 54(1), 56–62. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00540.x>.
53. Amarantos, E., Martinez, A., et Dwyer, J. (2001). Nutrition and quality of life in older adults. *The journals of gerontology. Series A, biological sciences and medical sciences*, 56 Spec No 2, 54–64. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.54](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.54).
54. Vetta, F., Ronzoni, S., Taglieri, G., et Bollea, M. R. (1999). The impact of malnutrition on the quality of life in the elderly. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 18(5), 259–267. [https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(98\)80022-8](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(98)80022-8).
55. Mokhber, N., Majdi, M., Ali-Abadi, M., Shakeri, M., Kimiagar, M., Salek, R., Moghaddam, P. A., Sakhdari, A., Azimi-Nezhad, M., Ghayour-Mobarhan, M., et Soluti, S. (2011). Association between Malnutrition and Depression in Elderly People in Razavi Khorasan: A Population Based-Study in Iran. *Iranian journal of public health*, 40(2), 67–74.
56. Smoliner, C., Norman, K., Wagner, K. H., Hartig, W., Lochs, H., et Pirlich, M. (2009). Malnutrition and depression in the institutionalized elderly. *The British journal of nutrition*, 102(11), 1663–1667. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990900>.
57. de Groot, C. P., van Staveren, W. A., et Survey in Europe on Nutrition and the Elderly, a Concerted Action (2002). Undernutrition in the European SENECA studies. *Clinics in geriatric medicine*, 18(4), 699–VI. [https://doi.org/10.1016/s0749-0690\(02\)00043-5](https://doi.org/10.1016/s0749-0690(02)00043-5).
58. de Groot, C. P., van den Broek, T., et van Staveren, W. (1999). Energy intake and micronutrient intake in elderly Europeans: seeking the minimum requirement in the SENECA study. *Age and ageing*, 28(5), 469–474. <https://doi.org/10.1093/ageing/28.5.469>.
59. Biesalski, H.K., Brummer, R.J., König, J., O'Connell, M.A., Ovesen, L., Rechkemmer, G., et al. (2003) Micronutrient deficiencies. Hohenheim Consensus Conference. *Eur J Nutr*, 42(6) :353-63.

60. Verstraeten, L., van Wijngaarden, J. P., Pacifico, J., Reijnierse, E. M., Meskers, C., et Maier, A. B. (2021). Association between malnutrition and stages of sarcopenia in geriatric rehabilitation inpatients: RESORT. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, S0261-5614(21)00081-9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.007>.
61. Beudart, C., Sanchez-Rodriguez, D., Locquet, M., Reginster, J. Y., Lengelé, L., et Bruyère, O. (2019). Malnutrition as a Strong Predictor of the Onset of Sarcopenia. *Nutrients*, 11(12), 2883. <https://doi.org/10.3390/nu11122883>.
62. Carlsson, M., Håglin, L., Rosendahl, E., et Gustafson, Y. (2013). Poor nutritional status is associated with urinary tract infection among older people living in residential care facilities. *The journal of nutrition, health & aging*, 17(2), 186–191. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0087-z>.
63. Carlsson, M., Haglin, L., Rosendahl, E. (2013). Poor nutritional status is associated with urinary tract infection among older people living in residential care facilities. *J Nutr Health Aging*, 17, 186–191. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0087-z>.
64. Laaban, J. P. (2000). Nutrition et insuffisance respiratoire Chronique. *Annales de Médecine Interne*, 151(7), 542. <https://doi.org/AMI-12-2000-151-7-0003-410x-101019-ART91>
65. Hedhli, A., Slim, A., Mjid, M., Ouachi, Y., Kacem, M., Cheikhrouhou, S., Merai, S., Toujani, S., et Dhari, B. (2021). Apport nutritionnels et état nutritionnel au cours de la broncho-pneumopathie chronique obstructive. *Revue des maladies respiratoires*. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2021.04.017>
66. Pison, C., Pichard, C., Moinard, C., Roth, H., et Cano, N. (2016). Nutrition et maladie respiratoire chronique. *Nutrition clinique*, 76
67. Litchford, M. D., Dorner, B., et Posthauer, M. E. (2014). Malnutrition as a Precursor of Pressure Ulcers. *Advances in wound care*, 3(1), 54–63. <https://doi.org/10.1089/wound.2012.0385>
68. Saghaleini, S. H., Dehghan, K., Shadvar, K., Sanaie, S., Mahmoodpoor, A., et Ostadi, Z. (2018). Pressure Ulcer and Nutrition. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed*, 22(4), 283–289. [https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM\\_277\\_17](https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_277_17)

69. Posthauer, M. E., Banks, M., Dorner, B., et Schols, J. M. (2015). The role of nutrition for pressure ulcer management: national pressure ulcer advisory panel, European pressure ulcer advisory panel, and pan pacific pressure injury alliance white paper. *Advances in skin & wound care*, 28(4), 175–190. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000461911.31139.62>
70. Munoz, N., Posthauer, M. E., Cereda, E., Schols, J., et Haesler, E. (2020). The Role of Nutrition for Pressure Injury Prevention and Healing: The 2019 International Clinical Practice Guideline Recommendations. *Advances in skin & wound care*, 33(3), 123–136. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000653144.90739.ad>
71. Litchford M. D. (2020). Putting the 2019 Nutrition Recommendations for Pressure Injury Prevention and Treatment into Practice. *Advances in skin & wound care*, 33(9), 462–468. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000688412.05627.96>
72. Mathus-Vliegen, E. (2004). Old age, malnutrition, and pressure sores: an ill-fated alliance. *The Journals of Gerontology: Series A*, 59(4), 255-360. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.4.M355>
73. HAS. (2001). *Prévention et traitement des escarres de l'adulte et du sujet âgé*. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/escarresdef\\_long.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/escarresdef_long.pdf)
74. Westergren, A., Hagell, P. et Sjö Dahl Hammarlund, C. (2014). Malnutrition and risk of falling among elderly without home-help service - A cross sectional study. *J Nutr Health Aging*, 18, 905–911. <https://doi.org/10.1007/s12603-014-0469-5>
75. Julius, M., Kresevic, D., Turcoliveri, M., Cialdella-Kam, L., et Burant, C. J. (2017). Malnutrition as a Fall Risk Factor. *Federal practitioner: for the health care professionals of the VA, DoD, and PHS*, 34(2), 27–30.
76. EPAC. (20 mai 2019). *Enquête Permanente sur les Accidents de la Vie Courante (EPAC)*. Santé Publique. Citer le 4 juillet 2021 sur <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/articles/enquete-permanente-sur-les-accidents-de-la-vie-courante-epac>



77. Isenring, E., Baker, J., et Kerr, G. (2013). Malnutrition and falls risk in community-dwelling older adults. *The journal of nutrition, health & aging*, 17(3), 277–279. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0408-2>
78. Yeung, S., Reijnierse, E. M., Pham, V. K., Trappenburg, M. C., Lim, W. K., Meskers, C., et Maier, A. B. (2019). Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 10(3), 485–500. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12411>
79. Eglseer, D., Hoedl, M., et Schoberer, D. (2020). Malnutrition risk and hospital-acquired falls in older adults: A cross-sectional, multicenter study. *Geriatrics et gerontology international*, 20(4), 348–353. <https://doi.org/10.1111/ggi.13885>
80. Vellas, B., Baumgartner, R. N., Wayne, S. J., Conceicao, J., Lafont, C., Albarede, J. L., et Garry, P. J. (1992). Relationship between malnutrition and falls in the elderly. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 8(2), 105–108.
81. Griffin, A., O'Neill, A., O'Connor, M. *et al.* (2020). The prevalence of malnutrition and impact on patient outcomes among older adults presenting at an Irish emergency department: a secondary analysis of the OPTI-MEND trial. *BMC Geriatrics*, 20, 455. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01852-w>
82. Winter, J. E., MacInnis, R. J., Wattanapenpaiboon, N., et Nowson, C. A. (2014). BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 99(4), 875–890. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.068122>.
83. Bousquet, P., Bensmina, A., Chadefaud, N., Even, F., Laruee, P., Gobenceaux G., Martinez, V., et Janssen, J. (2012). *Stratégie coordonnée de prévention de la dénutrition chez les personnes âgées et très âgées*. [https://documentation.ehesp.fr/memoires/2012/mip/groupe\\_28.pdf](https://documentation.ehesp.fr/memoires/2012/mip/groupe_28.pdf)
84. Cederholm, T., Jägrén, C., et Hellström, K. (1995). Outcome of protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *The American journal of medicine*, 98(1), 67–74. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(99\)80082-5](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(99)80082-5).
85. Sorensen, J., Kondrup, J., Prokopowicz, J., Schiesser, M., Krähenbühl, L., Meier, R., Liberda, M., et EuroOOPS study group (2008). EuroOOPS: an international, multicenter study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clinical*

- nutrition* (Edinburgh, Scotland), 27(3), 340–349.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.012>.
86. Lim, S. L., Ong, K. C., Chan, Y. H., Loke, W. C., Ferguson, M., et Daniels, L. (2012). Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland), 31(3), 345–350.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.11.001>.
87. National Collaborating Centre for Acute Care (UK). (2006). *Nutrition Support for Adults: Oral Nutrition Support, Enteral Tube Feeding and Parenteral Nutrition*. National Collaborating Centre for Acute Care (UK).
88. Borum, P. (2004). Disease-Related Malnutrition: An Evidence-Based Approach to Treatment: edited by Rebecca J Stratton, Ceri J Green, and Marinos Elia, 2003, 824 pages, hardcover, \$175. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom, *The American journal of clinical nutrition*, 79(6), 1128–1129, <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.6.1128>.
89. Milne, A. C., Potter, J., Vivanti, A., et Avenell, A. (2009). Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2009(2), CD003288.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003288.pub3>.
90. Raynaud-Simon, A., Lesourd, B. (2000). Dénutrition du sujet âgé – Conséquences cliniques. *Presse Médicales*, 29(39), 2183-2190.
91. Orlandoni, P., Venturini, C., Jukic Peladic, N., Costantini, A., Di Rosa, M., Cola, C., Giorgini, N., Basile, R., Fagnani, D., Sparvoli, D., et David, S. (2017). Malnutrition upon Hospital Admission in Geriatric Patients: Why Assess It? *Frontiers in nutrition*, 4, 50.  
<https://doi.org/10.3389/fnut.2017.00050>
92. Chevalier, T. (2018). Dénutrition et son impact sur la durée de séjour et le coût de l'hospitalisation, une étude observationnelle de 10 ans sur 46 350 patients du CHU de Grenoble. *Médecine humaine et pathologie*. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-0189963>
93. Davis, A. M., et Bristow, A. (1999). *Managing nutrition in hospital: A recipe for quality* (N° 8). Nuffield Trust.

94. CNA. (2005) *Avis sur les besoins alimentaires des personnes âgées et leurs contraintes spécifiques* (Avis n°53). <https://cna-alimentation.fr/download/avis-n53-12-2005-les-besoins-alimentaires-des-personnes-agees-et-leurs-contraintes-specifiques/>
95. Haute Autorité de Santé - HAS. (2021). *Diagnostic de la dénutrition chez la personne de 70 ans et plus*. Citer le 26 janvier 2022 sur [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/reco368\\_recommandations\\_denutrition\\_pa\\_cd\\_20211110\\_v1.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/reco368_recommandations_denutrition_pa_cd_20211110_v1.pdf)
96. Haute Autorité de Santé - HAS. (2019). *Diagnostic de la dénutrition de l'enfant et de l'adulte*. Citer le 10 juillet 2021 sur [https://hassante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-11/reco277\\_argumentaire\\_rbp\\_denutrition\\_cd\\_2019\\_11\\_13\\_v0.pdf](https://hassante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-11/reco277_argumentaire_rbp_denutrition_cd_2019_11_13_v0.pdf)
97. Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., Baptista, G., Barazzoni, R., Blaauw, R., Coats, A., Crivelli, A., Evans, D. C., Gramlich, L., Fuchs-Tarlovsky, V., Keller, H., Llado, L., Malone, A., Mogensen, K. M., Morley, J. E., Muscaritoli, M., et al., GLIM Working Group (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
98. Basdekis, J-C. (2004). *L'alimentation des personnes âgées et la prévention de la dénutrition*. Estem.
99. Chumlea, W. C., Roche, A. F., et Steinbaugh, M. L. (1985). Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American geriatrics society*, 33(2), 116–120. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x>
100. Medhioub, M., Hamzaoui, L., Jardak, S., Khsiba, A., Gharbi, O., Mahmoudi, M., Azzouz, M. (2017). Evaluation de l'état nutritionnel chez les cirrhotiques. *La revue de médecine interne*, 38(2), A142. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2017.10.073>
101. Guigoz, Y., et Vellas, B. J. (1997). Malnutrition im Alter : Das Mini Nutritional Assessment (MNA). *Therapeutische Umschau*, 54(6), 345–350.
102. Soysal, P., Veronese, N., Arik, F., Kalan, U., Smith, L., et Isik, A. T. (2019). Mini Nutritional Assessment Scale-Short Form can be useful for frailty screening in older

- adults. *Clinical interventions in aging*, 14, 693–699.  
<https://doi.org/10.2147/CIA.S196770>
103. Kaiser, M. J., Bauer, J. M., Ramsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., Thomas, D. R., Anthony, P., Charlton, K. E., Maggio, M., Tsai, A. C., Grathwohl, D., Vellas, B., Sieber, C. C., et MNA-International Group (2009). Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *The journal of nutrition, health & aging*, 13(9), 782–788.  
<https://doi.org/10.1007/s12603-009-0214-7>
104. Lau, S., Pek, K., Chew, J., Lim, J. P., Ismail, N. H., Ding, Y. Y., Cesari, M., et Lim, W. S. (2020). The Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ) as a Screening Tool for Risk of Malnutrition: Optimal Cutoff, Factor Structure, and Validation in Healthy Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*, 12(9), 2885.  
<https://doi.org/10.3390/nu12092885>
105. Pilgrim, A. L., Baylis, D., Jameson, K. A., Cooper, C., Sayer, A. A., Robinson, S. M., et Roberts, H. C. (2016). Measuring Appetite with the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire Identifies Hospitalized Older People at Risk of Worse Health Outcomes. *The journal of nutrition, health & aging*, 20(1), 3–7.  
<https://doi.org/10.1007/s12603-015-0533-9>
106. Rolland, Y., Perrin, A., Gardette, V., Filhol, N., et Vellas, B. (2012). Screening older people at risk of malnutrition or malnourished using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ): a comparison with the Mini-Nutritional Assessment (MNA) tool. *Journal of the American medical directors association*, 13(1), 31–34.  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.05.003>
107. Elia, M., Russell, C., Stratton, R., Todorovic, V., Evans, L., et Farrer, K. (2003). *The ‘MUST’ Explanatory Booklet – A Guide to the ‘Malnutrition Universal Screening Tool’ (‘MUST’)*. Malnutrition Action Group a Standing Committee of BAPEN.

108. Dent, E., Hoogendijk, E. O., Visvanathan, R., et Wright, O. (2019). Malnutrition Screening and Assessment in Hospitalized Older People: A Review. *The journal of nutrition, health & aging*, 23(5), 431–441. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1176-z>
109. Chao, P. C., Chuang, H. J., Tsao, L. Y., Chen, P. Y., Hsu, C. F., Lin, H. C., Chang, C. Y., et Lin, C. F. (2015). The Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) and a nutrition education program for high-risk cancer patients: strategies to improve dietary intake in cancer patients. *BioMedicine*, 5(3), 17. <https://doi.org/10.7603/s40681-015-0017-6>
110. Kondrup, J., Rasmussen, H. H., Hamberg, O., Stanga, Z., et Ad Hoc ESPEN Working Group (2003). Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 22(3), 321–336. [https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(02\)00214-5](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(02)00214-5)
111. Mercadal-Orfila, G., Lluch-Taltavull, J., Campillo-Artero, C., et Torrent-Quetglas, M. (2012). Association between nutritional risk based on the NRS-2002 test and hospital morbidity and mortality. *Nutricion hospitalaria*, 27(4), 1248–1254. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5791>
112. Reber, E., Gomes, F., Vasiloglou, M. F., Schuetz, P., et Stanga, Z. (2019). Nutritional Risk Screening and Assessment. *Journal of clinical medicine*, 8(7), 1065. <https://doi.org/10.3390/jcm8071065>
113. Rabito, E. I., Marcadenti, A., da Silva Fink, J., Figueira, L., et Silva, F. M. (2017). Nutritional Risk Screening 2002, Short Nutritional Assessment Questionnaire, Malnutrition Screening Tool, and Malnutrition Universal Screening Tool Are Good Predictors of Nutrition Risk in an Emergency Service. *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 32(4), 526–532. <https://doi.org/10.1177/0884533617692527>
114. Chávez-Tostado, M., Cervantes-Guevara, G., López-Alvarado, S.E., Cervantes-Perez, G., Barbosa-Gamacho, F.J., Fuentes-Orozco, C., Hernandez-Corona, D.M., Gonzalez-Heredia, T., Cervantes-Cardona, G., et Gonzalez-Ojeda, A. (2020). Comparison of nutritional screening tools to assess nutritional risk and predict clinical

- outcomes in Mexican patients with digestive diseases. *BMC Gastroenterology* 20(79). <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01214-1>.
115. Zhang, Z., Pereira, S. L., Luo, M., et Matheson, E. M. (2017). Evaluation of Blood Biomarkers Associated with Risk of Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 9(8), 829. <https://doi.org/10.3390/nu9080829>
  116. Bharadwaj, S., Ginoya, S., Tandon, P., Gohel, T. D., Guirguis, J., Vallabh, H., Jevann, A., et Hanouneh, I. (2016). Malnutrition : laboratory markers vs nutritional assessment. *Gastroenterology report*, 4(4), 272–280. <https://doi.org/10.1093/gastro/gow013>
  117. Keller U. (2019). Nutritional Laboratory Markers in Malnutrition. *Journal of clinical medicine*, 8(6), 775. <https://doi.org/10.3390/jcm8060775>
  118. Loftus, T. J., Brown, M. P., Slish, J. H., et Rosenthal, M. D. (2019). Serum Levels of Prealbumin and Albumin for Preoperative Risk Stratification. *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 34(3), 340–348. <https://doi.org/10.1002/ncp.10271>
  119. Musimwa, A. M., Kanteng, G. W., Mutoke, G. N., Okito, K. N., Shongo, M. Y., et Luboya, O. N. (2015). Variation de l'albuminémie au cours de la malnutrition protéino-énergétique dans une zone urbano-rurale congolaise. *The Pan African medical journal*, 20, 299. <https://doi.org/10.11604/pamj.2015.20.299.5794>
  120. Prasad, N., Sinha, A., Gupta, A., Bhadauria, D., Manjunath, R., Kaul, A., et Sharma, R. K. (2016). Validity of nutrition risk index as a malnutrition screening tool compared with subjective global assessment in end-stage renal disease patients on peritoneal dialysis. *Indian journal of nephrology*, 26(1), 27–32. <https://doi.org/10.4103/0971-4065.158449>
  121. Aziz, E. F., Javed, F., Pratap, B., Musat, D., Nader, A., Pulimi, S., Alivar, C. L., Herzog, E., et Kukin, M. L. (2011). Malnutrition as assessed by nutritional risk index is associated with worse outcome in patients admitted with acute decompensated heart

- failure: an ACAP-HF data analysis. *Heart international*, 6(1), e2.  
<https://doi.org/10.4081/hi.2011.e2>
122. Kyle, U. G., Schneider, S. M., Pirlich, M., Lochs, H., Hebuterne, X., et Pichard, C. (2005). Does nutritional risk, as assessed by Nutritional Risk Index, increase during hospital stay? A multinational population-based study. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 24(4), 516–524. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.04.003>
123. Devoto, G., Gallo, F., Marchello, C., Racchi, O., Garbarini, R., Bonassi, S., Albalustri, G., et Haupt, E. (2006). Prealbumin serum concentrations as a useful tool in the assessment of malnutrition in hospitalized patients. *Clinical chemistry*, 52(12), 2281–2285. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2006.080366>
124. Bulik C. M. (2016). Towards a science of eating disorders: Replacing myths with realities: The fourth Birgit Olsson lecture. *Nordic journal of psychiatry*, 70(3), 224–230. <https://doi.org/10.3109/08039488.2015.1074284>
125. Sauerwein, H. P., et Strack van Schijndel, R. J. (2007). Perspective: How to evaluate studies on peri-operative nutrition? Considerations about the definition of optimal nutrition for patients and its key role in the comparison of the results of studies on nutritional intervention. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 26(1), 154–158. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.08.001>
126. Chan D. L. (2004). Nutritional requirements of the critically ill patient. *Clinical techniques in small animal practice*, 19(1), 1–5. [https://doi.org/10.1053/S1096-2867\(03\)00079-3](https://doi.org/10.1053/S1096-2867(03)00079-3)
127. Sauerwein, H. P., et Serlie, M. J. (2010). Optimal nutrition and its potential effect on survival in critically ill patients. *The Netherlands journal of medicine*, 68(3), 119–122.
128. Boateng, A. A., Sriram, K., Meguid, M. M., et Crook, M. (2010). Refeeding syndrome: treatment considerations based on collective analysis of literature case reports. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 26(2), 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.11.017>

129. Barras, A. C., Guex, E., et Coti, P. (2011). LE syndrome de renutrition inappropriée : la cle du traitement est la prévention. *Nutrition clinique et métabolisme*, 25(2) :86-90. <https://doi.org/10.1016/j.nupar.2011.04.006>
130. Crook M. A. (2014). Refeeding syndrome: problems with definition and management. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 30(11-12), 1448–1455. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.03.026>
131. McCray, S., Walker, S., et Parrish, C.R. (2005). *Much ado about refeeding. Practical Gastroenterology*. 29(31–33), 37-40.
132. Ministères des Solidarités et de la Santé. (2021). *Programme National Nutrition Santé (PNNS) – Professionnels*. Citer le 29 janvier 2022 sur <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/le-programme-national-nutrition-sante/article/programme-national-nutrition-sante-pnns-professionnels>.
133. INPES (2019). *Guide des ressources en information et éducation nutritionnels*. Solidarité santé. Citer le 23 juillet 2021 sur [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_ressource\\_2010.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_ressource_2010.pdf)
134. INPES (2019). *Le guide nutrition pour les aidants des personnes âgées*. Santé Publique France. Citer le 23 juillet 2021 sur <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/brochure/le-guide-nutrition-pour-les-aidants-des-personnes-agees>
135. INPES (2019). *Le Guide nutrition à partir de 55 ans*. Santé Publique France. Citer le 23 juillet 2021 sur <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/brochure/le-guide-nutrition-a-partir-de-55-ans>
136. INPES (2019). *Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé*. Manger bouger. Citer le 23 juillet 2021 sur [https://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/Livret\\_accompagnement\\_plus55ans\\_personnes\\_agees-2.pdf](https://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/Livret_accompagnement_plus55ans_personnes_agees-2.pdf)



137. Santé Publique France. (2019). *Bien vieillir*. Citer le 23 juillet 2021 sur <https://www.santepubliquefrance.fr/la-sante-a-tout-age/la-sante-a-tout-age/bien-vieillir>
138. Santé Publique France. (2018). *Plan Solidarité grand âge*. Citer le 23 juillet 2021 sur <https://www.doctissimo.fr/sante/news/plan-solidarite-grand-age>
139. Association Gériatologique Ternois Arrageois (RGTA) et Réseau de Santé Lille Agglo. (2020). *Parcours Nutri'Age « prévention, dépistage et prise en charge de la dénutrition et des situations à risque en équipe pluri professionnelle ville – Hopital*. Citer le 23 juillet 2021 sur [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/carte\\_article\\_51\\_pna.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/carte_article_51_pna.pdf)
140. Croix Rouge Française, Le groupe Hospitalise Saint-Thomas de Villeneuve et la Mutualité française. (2020). Grand âge : Dispositifs renforcés de soutien au domicile (DRAD). Citer le 23 juillet 2021 sur [https://www.lemediasocial.fr/grand-age-experimentation-de-dispositifs-de-soutien-au-domicile-renforce\\_l43yfC](https://www.lemediasocial.fr/grand-age-experimentation-de-dispositifs-de-soutien-au-domicile-renforce_l43yfC)
141. APAMAD. (2019). *E-Nutriv : les nouvelles technologies au service de la prévention*. Citer le 23 juillet 2021 sur <https://www.apamad.fr/e-nutriv-detecter-risques-de-denutrition-personnes-agees/>
142. ARS. (2021). *Tableau de bord des données régionales*. Citer le 01 février 2022 sur <https://www.grand-est.ars.sante.fr/liste-communiqués-presse>
143. Mendes, A., Serratrice, C., Herrmann, F. R., Gold, G., Graf, C. E., Zekry, D., & Genton, L. (2021). Nutritional risk at hospital admission is associated with prolonged length of hospital stay in old patients with COVID-19. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, S0261-5614(21)00156-4. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.017>
144. Liberti, A., Piacentino, E., Umbrello, M., & Muttini, S. (2021). Comparison between Nutric Score and modified nutric score to assess ICU mortality in critically ill patients with COVID-19. *Clinical nutrition ESPEN*, 44, 479–482. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.04.026>.
145. Kurtz, A., Grant, K., Marano, R. Arrieta, A., Grant, K., Feaster, W., Steels, C., et Ehwerhemuepha, L. (2021). Long-term effects of malnutrition on severity of COVID-19. *Scientific reports*, 11(14974). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94138-z>.

146. Mertens, E., et Peñalvo, J. L. (2021). The Burden of Malnutrition and Fatal COVID-19: A Global Burden of Disease Analysis. *Frontiers in nutrition*, 7, 619850. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.619850>.
147. Alves, T., Guimarães, R. S., Souza, S. F., Brandão, N. A., Daltro, C., Conceição-Machado, M., Oliveira, L., & Cunha, C. M. (2021). Influence of nutritional assistance on mortality by COVID-19 in critically ill patients. *Clinical nutrition ESPEN*, 44, 469–471. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.05.016>.
148. Gautier, J. F., et Ravussin, Y. (2020). A New Symptom of COVID-19: Loss of Taste and Smell. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 28(5), 848. <https://doi.org/10.1002/oby.22809>
149. Fjældstad, A. W., et Ovesen, T. (2020). *Ugeskrift for laeger*, 182(36), V06200442.
150. Villapol S. (2020). Gastrointestinal symptoms associated with COVID-19: impact on the gut microbiome. *Translational research: the journal of laboratory and clinical medicine*, 226, 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2020.08.004>
151. Ng, S. C., et Tilg, H. (2020). COVID-19 and the gastrointestinal tract: more than meets the eye. *Gut*, 69(6), 973–974. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321195>
152. Muthuvattur Pallath, M., Ahirwar, A. K., Chandra Tripathi, S., Asia, P., Sakarde, A., et Gopal, N. (2021). COVID-19 and nutritional deficiency: a review of existing knowledge. *Hormone molecular biology and clinical investigation*, 42(1), 77–85. <https://doi.org/10.1515/hmbci-2020-0074>
153. Im, J. H., Je, Y. S., Baek, J., Chung, M. H., Kwon, H. Y., et Lee, J. S. (2020). Nutritional status of patients with COVID-19. *International journal of infectious diseases*, 100, 390–393. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.08.018>
154. Vaillant, M.F., Agier, L., Martineau, C., Philipponneau, M., Romand, D., Masdoua, V., Behar, M., Nessler, C., Gâté, M., Laubé, V., Lambert, K., Dusquesnoy-Nauli, M., Bosson, J. L., et Fontaine, E. (2021). NutriCoviD30 : étude nationale sur l'évaluation de l'état de santé et la prise en charge nutritionnelle à 1 mois d'une hospitalisation pour COVID-19. *Nutrition clinique et métabolique*, 35(1), 27.

155. Gobbi, M., Brunani, A., Arreghini, M., Baccalaro, G., Dellepiane, D., La Vela, V., Lucchetti, E., Barbaglia, M., Cova, A., Fornara, E., Galli, S., Cimolin, V., Brugliera, L., & Capodaglio, P. (2021). Nutritional status in post SARS-Cov2 rehabilitation patients. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, S0261-5614(21)00205-3. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.013>
156. Verma, B. K., Verma, M., Verma, V. K., Abdullah, R. B., Nath, D. C., Khan, H., Verma, A., Vishwakarma, R. K., et Verma, V. (2020). Global lockdown: An effective safeguard in responding to the threat of COVID-19. *Journal of evaluation in clinical practice*, 26(6), 1592–1598. <https://doi.org/10.1111/jep.13483>
157. Atalan, A. (2020). Is the lockdown important to prevent the COVID-19 pandemic? Effects on psychology, environment, and economy-perspective. *Annals of medicine and surgery*, 56, 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.06.010>
158. Matsungo, T. M., & Chopera, P. (2020). Effect of the COVID-19-induced lockdown on nutrition, health and lifestyle patterns among adults in Zimbabwe. *BMJ nutrition, prevention & health*, 3(2), 205–212. <https://doi.org/10.1136/bmjnph-2020-000124>
159. Galali Y. (2021). The impact of COVID-19 confinement on the eating habits and lifestyle changes: A cross sectional study. *Food science & nutrition*, 9(4), 2105–2113. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2179>
160. Bennett, G., Young, E., Butler, I., & Coe, S. (2021). The Impact of Lockdown during the COVID-19 Outbreak on Dietary Habits in Various Population Groups: A Scoping Review. *Frontiers in nutrition*, 8, 626432. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.626432>
161. Shanmugam, H., Di Ciaula, A., Di Palo, D. M., Molina-Molina, E., Garruti, G., Faienza, M. F., vanErpecum, K., et Portincasa, P. (2021). Multiplying effects of COVID-19 lockdown on metabolic risk and fatty liver. *European journal of clinical investigation*, 51(7), e13597. <https://doi.org/10.1111/eci.13597>
162. Hobbs, M., Pearson, N., Foster, P. J., et Biddle, S. J. (2015). Sedentary behavior and diet across the lifespan: an updated systematic review. *British journal of sports medicine*, 49(18), 1179–1188. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093754>
163. Pérez-Rodrigo, C., Gianzo Citores, M., Hervás Bárbara, G., Ruiz-Litago, F., Casis Sáenz, L., Arija, V., López-Sobaler, A. M., Martínez de Victoria, E., Ortega, R. M.,

- Partearroyo, T., Quiles-Izquierdo, J., Ribas-Barba, L., Rodríguez-Martín, A., Salvador Castell, G., Tur, J. A., Varela-Moreiras, G., Serra-Majem, L., et Aranceta-Bartrina, J. (2021). Patterns of Change in Dietary Habits and Physical Activity during Lockdown in Spain Due to the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*, *13*(2), 300. <https://doi.org/10.3390/nu13020300>
164. Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., et Oh, Y. H. (2020). Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks. *Korean journal of family medicine*, *41*(6), 365–373. <https://doi.org/10.4082/kjfm.20.0165>
165. Ellingson, L. D., Meyer, J. D., Shook, R. P., Dixon, P. M., Hand, G. A., Wirth, M. D., Paluch, A. E., Burgess, S., Hebert, J. R., et Blair, S. N. (2018). Changes in sedentary time are associated with changes in mental wellbeing over 1 year in young adults. *Preventive medicine reports*, *11*, 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.013>
166. Deschasaux-Tanguy, M., Druesne-Pecollo, N., Esseddik, Y., de Edelenyi, F. S., Allès, B., Andreeva, V. A., Baudry, J., Charreire, H., Deschamps, V., Egnell, M., Fezeu, L. K., Galan, P., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Latino-Martel, P., Oppert, J. M., Péneau, S., Verdout, C., Hercberg, S., & Touvier, M. (2021). Diet and physical activity during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) lockdown (March-May 2020): results from the French NutriNet-Santé cohort study. *The American journal of clinical nutrition*, *113*(4), 924–938. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa336>
167. Zhu, Q., Li, M., Ji, Y., Shi, Y., Zhou, J., Li, Q., Qin, R., & Zhuang, X. (2021). "Stay-at-Home" Lifestyle Effect on Weight Gain during the COVID-19 Outbreak Confinement in China. *International journal of environmental research and public health*, *18*(4), 1813. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041813>
168. Bakhsh, M. A., Khawandanah, J., Naaman, R. K., & Alashmali, S. (2021). The impact of COVID-19 quarantine on dietary habits and physical activity in Saudi Arabia: a cross-sectional study. *BMC public health*, *21*(1), 1487. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11540-y>

169. Visser, M., Schaap, L. A., & Wijnhoven, H. (2020). Self-Reported Impact of the COVID-19 Pandemic on Nutrition and Physical Activity Behaviour in Dutch Older Adults Living Independently. *Nutrients*, *12*(12), 3708. <https://doi.org/10.3390/nu12123708>
170. Di Renzo, L., Gualtieri, P., Pivari, F., Soldati, L., Attinà, A., Cinelli, G., Leggeri, C., Caparello, G., Barrea, L., Scerbo, F., Esposito, E., et De Lorenzo, A. (2020). Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *Journal of translational medicine*, *18*(1), 229. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5>.
171. Canello, R., Soranna, D., Zambra, G., Zambon, A., et Invitti, C. (2020). Determinants of the Lifestyle Changes during COVID-19 Pandemic in the Residents of Northern Italy. *International journal of environmental research and public health*, *17*(17), 6287. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176287>.
172. Lesser, I. A., et Nienhuis, C. P. (2020). The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians. *International journal of environmental research and public health*, *17*(11), 3899. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113899>.
173. Steinman, M. A., Perry, L., et Perissinotto, C. M. (2020). Meeting the Care Needs of Older Adults Isolated at Home During the COVID-19 Pandemic. *JAMA internal medicine*, *180*(6), 819–820. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.1661>.
174. Sidor, A., et Rzymiski, P. (2020). Dietary Choices and Habits during COVID-19 Lockdown: Experience from Poland. *Nutrients*, *12*(6), 1657. <https://doi.org/10.3390/nu12061657>
175. Kirwan, R., McCullough, D., Butler, T., Perez de Heredia, F., Davies, I. G., et Stewart, C. (2020). Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss. *GeroScience*, *42*(6), 1547–1578. <https://doi.org/10.1007/s11357-020-00272-3>.
176. Saraiva, M. D., Apolinario, D., Avelino-Silva, T. J., de Assis Moura Tavares, C., Gattás-Vernaglia, I. F., Marques Fernandes, C., Rabelo, L. M., Tavares Fernandes Yamaguti, S., Karnakis, T., Kalil-Filho, R., Jacob-Filho, W., & Romero Aliberti, M. J. (2021). The Impact of Frailty on the Relationship between Life-Space Mobility and

- Quality of Life in Older Adults during the COVID-19 Pandemic. *The journal of nutrition, health & aging*, 25(4), 440–447. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1532-z>
177. Fernández-García, Á. I., Marin-Puyalto, J., Gómez-Cabello, A., Matute-Llorente, Á., Subías-Perié, J., Pérez-Gómez, J., Lozano-Berges, G., Mañas, A., Guadalupe-Grau, A., González-Gross, M., Ara, I., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2021). Impact of the Home Confinement Related to COVID-19 on the Device-Assessed Physical Activity and Sedentary Patterns of Spanish Older Adults. *BioMed research international*, 2021, 5528866. <https://doi.org/10.1155/2021/5528866>
178. Tayech, A., Mejri, M. A., Makhoul, I., Mathlouthi, A., Behm, D. G., et Chaouachi, A. (2020). Second Wave of COVID-19 Global Pandemic and Athletes' Confinement: Recommendations to Better Manage and Optimize the Modified Lifestyle. *International journal of environmental research and public health*, 17(22), 8385. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228385>
179. Letieri, R. V., et Furtado, G. E. (2020). Physical exercise during coronavirus disease (COVID-19): Recommendations to remaining active in periods of confinement. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92(4), e20200691. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020200691>
180. Bentlage, E., Ammar, A., How, D., Ahmed, M., Trabelsi, K., Chtourou, H., et Brach, M. (2020). Practical Recommendations for Maintaining Active Lifestyle during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Literature Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(17), 6265. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176265>
181. Onyeaka, H., Anumudu, C. K., Al-Sharif, Z. T., Egele-Godswill, E., et Mbaegbu, P. (2021). COVID-19 pandemic: A review of the global lockdown and its far-reaching effects. *Science progress*, 104(2), 368504211019854. <https://doi.org/10.1177/00368504211019854>

182. Amare, M., Abay, K., Tiberti, L., et Chamberlin, J. (2021). COVID-19 and food security: Panel data evidence from Nigeria. *Food policy*, 101(102099). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102099>
183. Organisation Mondiale de la Santé. (2020). Nouveau coronavirus (2019-nCov) : conseils au grand public – en finir avec les idées reçues. Citer le 23 avril 2022 à <https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>
184. Kohn, S., Eaton, J. L., Feroz, S., Bainbridge, A. A., Hoolachan, J., et Barnett, D. J. (2012). Personal disaster preparedness: an integrative review of the literature. *Disaster medicine and public health preparedness*, 6(3), 217–231. <https://doi.org/10.1001/dmp.2012.47>
185. Cosgrove, K., Vizcaino, M., et Wharton, C. (2021). COVID-19-Related Changes in Perceived Household Food Waste in the United States: A Cross-Sectional Descriptive Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(3), 1104. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031104>
186. Rodgers, R. F., Lombardo, C., Cerolini, S., Franko, D. L., Omori, M., Linardon, J., Guillaume, S., Fischer, L., et Tyszkiewicz, M. F. (2021). "Waste not and stay at home" evidence of decreased food waste during the COVID-19 pandemic from the U.S. and Italy. *Appetite*, 160, 105110. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105110>
187. Rowan, N. J., et Galanakis, C. M. (2020). Unlocking challenges and opportunities presented by COVID-19 pandemic for cross-cutting disruption in agri-food and green deal innovations: Quo Vadis? *The Science of the total environment*, 748, 141362.
188. SFNCM. (2020). 20 fiches pratiques Covid 19 - Disponibles en téléchargement ! Citer le 2 février 2021 sur <https://www.sfncm.org/1212-fiches-covid-19-a-telecharger>.
189. American Hospital Association. (2022). Updated COVID-19 Prevention, Treatment Information for Clinicians: Special Bulletin. Advancing Health in America. Citer le 6 avril 2022 à <https://www.aha.org/2022-01-11-updated-covid-19-prevention-treatment-information-clinicians>.
190. Ramos, A., Joaquin, C., Ros, M., Martin, M., Cachero, M., Sospedra, M., Martínez, E., Sánchez Migallón, J. M., Sendrós, M. J., Soldevila, B., & Puig-Domingo, M. (2021).

- Impact of COVID-19 on nutritional status during the first wave of the pandemic. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, S0261-5614(21)00238-7. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.05.001>
191. hiolliere, F., Falandry, C., Allaouchiche, B. *et al.* Intensive care-related loss of quality of life and autonomy at 6 months post-discharge: Does COVID-19 really make things worse?. *Crit Care* **26**, 94 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03958-6>
  192. Guenter, P., Abdelhadi, R., Anthony, P., Blackmer, A., Malone, A., Mirtallo, J. M., Phillips, W., et Resnick, H. E. (2021). Malnutrition diagnoses and associated outcomes in hospitalized patients: United States, 2018. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, *36*(5), 957–969. <https://doi.org/10.1002/ncp.10771>
  193. Mercante, O., Gagliardi, C., Spazzafumo, L., Gaspari, A., David, S., Cingolani, D., Castellani, C., D'Augello, L., Baldoni, R., et Silvaroli, R. (2014). Loss of autonomy of hospitalized elderly patients: does hospitalization increase disability?. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, *50*(6), 703–708.
  194. Vrettou, C. S., Mantziou, V., Vassiliou, A. G., Orfanos, S. E., Kotanidou, A., et Dimopoulou, I. (2022). Post-Intensive Care Syndrome in Survivors from Critical Illness including COVID-19 Patients: A Narrative Review. *Life (Basel, Switzerland)*, *12*(1), 107. <https://doi.org/10.3390/life12010107>
  195. Palloni, A., McEniry, M., Huangfu, Y., et Beltran-Sanchez, H. (2020). Impacts of the 1918 flu on survivors' nutritional status: A double quasi-natural experiment. *PloS one*, *15*(10), e0232805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232805>
  196. Yu, P. J., Cassiere, H., DeRosa, S., Bocchieri, K., Yar, S., et Hartman, A. (2020). Hypermetabolism and Coronavirus Disease 2019. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, *44*(7), 1234–1236. <https://doi.org/10.1002/jpen.1948>
  197. von Renesse, J., von Bonin, S., Held, H. C., Schneider, R., Seifert, A. M., Seifert, L., Spieth, P., Weitz, J., Welsch, T., et Meisterfeld, R. (2021). Energy requirements of long-



- term ventilated COVID-19 patients with resolved SARS-CoV-2 infection. *Clinical nutrition ESPEN*, 44, 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.06.016>
198. Allard, L., Ouedraogo, E., Molleville, J., Bihan, H., Giroux-Leprieur, B., Sutton, A., Baudry, C., Josse, C., Didier, M., Deutsch, D., Bouchaud, O., et Cosson, E. (2020). Malnutrition: Percentage and Association with Prognosis in Patients Hospitalized for Coronavirus Disease 2019. *Nutrients*, 12(12), 3679. <https://doi.org/10.3390/nu12123679>
199. Carfi, A., Bernabei, R., Landi, F., et Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group (2020). Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*, 324(6), 603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>
200. Arnold, D. T., Hamilton, F. W., Milne, A., Morley, A. J., Viner, J., Attwood, M., Noel, A., Gunning, S., Hatrick, J., Hamilton, S., Elvers, K. T., Hyams, C., Bibby, A., Moran, E., Adamali, H. I., Dodd, J. W., Maskell, N. A., et Barratt, S. L. (2021). Patient outcomes after hospitalisation with COVID-19 and implications for follow-up: results from a prospective UK cohort. *Thorax*, 76(4), 399–401. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-216086>
201. Huang, C., Huang, L., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Gu, X., Kang, L., Guo, L., Liu, M., Zhou, X., Luo, J., Huang, Z., Tu, S., Zhao, Y., Chen, L., Xu, D., Li, Y., Li, C., Peng, L., Li, Y., ... Cao, B. (2021). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet (London, England)*, 397(10270), 220–232. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32656-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32656-8)
202. Aguilova, L., Sauz on, H., Bolland,  ., Consel, C., et N'Kaoua, B. (2014). Grille AGGIR et aide   la spécification des besoins des personnes âgées en perte d'autonomie [AGGIR scale: a contribution to specifying the needs of disabled elders]. *Revue neurologique*, 170(3), 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2014.01.039>
203. Benaim, C., Froger, J., Compan, B., et Pélissier, J. (2005). The assessment of autonomy in elderly people. *Annales de réadaptation et de médecine physique : revue scientifique de la Société française de r ducation fonctionnelle de réadaptation et de médecine physique*, 48(6), 336–340. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2005.04.005>
204. Société Canadienne de Nutrition, le Groupe de Travail Canadien sur la Malnutrition (2021). *Qu' st-ce que je peux manger, de retour   la maison, après un séjour en unité*

- de soins intensifs pour cause de COVID-19 ?* Nutrition Care In Canada. Citer le 1 juillet 2021 à [https://nutritioncareincanada.ca/sites/default/uploads/files/COVID-19/Food\\_is\\_Medicine\\_Two-page\\_infographic\\_Final\\_French.pdf](https://nutritioncareincanada.ca/sites/default/uploads/files/COVID-19/Food_is_Medicine_Two-page_infographic_Final_French.pdf)
205. Thiolliere, F., Falandry, C., Allaouchiche, B. *et al.* Intensive care-related loss of quality of life and autonomy at 6 months post-discharge: Does COVID-19 really make things worse ?. *Crit Care* **26**, 94 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03958-6>
206. Levy, D., Giannini, M., Oulehri, W., Riou, M., Marcot, C., Pizzimenti, M., Debrut, L., Charloux, A., Geny, B., & Meyer, A. (2022). Long Term Follow-Up of Sarcopenia and Malnutrition after Hospitalization for COVID-19 in Conventional or Intensive Care Units. *Nutrients*, *14*(4), 912. <https://doi.org/10.3390/nu14040912>
207. Pizarro-Pennarolli, C., Sánchez-Rojas, C., Torres-Castro, R., Vera-Uribe, R., Sanchez-Ramirez, D. C., Vasconcello-Castillo, L., Solís-Navarro, L., et Rivera-Lillo, G. (2021). Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: a systematic review. *PeerJ*, *9*, e11026. <https://doi.org/10.7717/peerj.11026>
208. Belli, S., Balbi, B., Prince, I., Cattaneo, D., Masocco, F., Zaccaria, S., Bertalli, L., Cattini, F., Lomazzo, A., Dal Negro, F., Giardini, M., Franssen, F., Janssen, D., et Spruit, M. A. (2020). Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalization. *The European respiratory journal*, *56*(4), 2002096. <https://doi.org/10.1183/13993003.02096-2020>
209. Gérard, M., Mahmutovic, M., Malgras, A., Michot, N., Scheyer, N., Jaussaud, R., Nguyen-Thi, P. L., & Quilliot, D. (2021). Long-Term Evolution of Malnutrition and Loss of Muscle Strength after COVID-19: A Major and Neglected Component of Long COVID-19. *Nutrients*, *13*(11), 3964. <https://doi.org/10.3390/nu13113964>
210. Riou, M., Oulehri, W., Momas, C., Rouyer, O., Lebourg, F., Meyer, A., Enache, I., Pisteu, C., Charloux, A., Marcot, C., de Blay, F., Collange, O., Mertes, M., Andrès, E., Talha, S., & Geny, B. (2021). Reduced Flow-Mediated Dilatation Is Not Related to COVID-19 Severity Three Months after Hospitalization for SARS-CoV-2

Infection. *Journal of clinical medicine*, 10(6), 1318.  
<https://doi.org/10.3390/jcm10061318>

211. La Rédaction. (2020). *Autonomie : assurer le financement de la 5e branche de la sécurité sociale*. République Française. Citer le 5 juillet 2021 à <https://www.vie-publique.fr/en-bref/276444-autonomie-financement-de-la-5e-branche-de-la-securite-sociale>
212. Quilliot, D., Gérard, M., Bonsack, O., Malgras, A., Vaillant, M. F., Di Patrizio, P., Jaussaud, R., Ziegler, O., & Nguyen-Thi, P. L. (2021). Impact of severe SARS-CoV-2 infection on nutritional status and subjective functional loss in a prospective cohort of COVID-19 survivors. *BMJ open*, 11(7), e048948. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-048948>
213. Benaim, C., Froger, J., Compan, B., & Pélissier, J. (2005). The assessment of autonomy in elderly people. *Annales de readaptation et de medecine physique : revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique*, 48(6), 336–340. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2005.04.005>
214. Stephane, S., Laplanche, D., et Nolevaux, G. (2012). La dénutrition en EHPAD : impact de la mise en place d'une politique nutritionnelle au sein d'un établissement. *La revue de gériatrie*, 38(9) :679-685.
215. Blin, P., Ferry, M., Maubourguet-Ake, N., et Vetel, J. (2011). Prévalence de la dénutrition protéino-énergétique en Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. *La revue de gériatrie*, 36(3): 127-134.
216. Topinková E. (2008). Aging, disability and frailty. *Annals of nutrition & metabolism*, 52 Suppl 1, 6–11. <https://doi.org/10.1159/000115340>
217. Gomez-Uranga, A., Guzman-Martinez, J., Esteve-Atienzar, P.J., Wikman-Jorgensen, P., Nunez-Cruz, J.M., Espinosa-del-Barrio, L., Hernandez-Isasi, I., Pomares-Gomez, F., Perello-Camacho, E., Fernandez-Garcia, N., Sanchez-Miralles, A., & Giner-Galvan, V. (2022). Nutritional and functional impact of acute SARS-CoV-2 infection in hospitalized patients. *Journal of clinical medicine*, 11(9), 2424. <https://doi.org/10.3390/jcm11092424>

218. Roberts, K. C., Wolfson, C., et Payette, H. (2007). Predictors of nutritional risk in community-dwelling seniors. *Revue canadienne de santé publique*, 98(4), 331–336. <https://doi.org/10.1007/BF03405413>
219. Ministère de solidarité et de la santé. (2021). *Obésité et COVID-19*. Citer le 8 juillet 2021 à <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/obesite/article/obesite-et-COVID-19>
220. Simonnet, A., Chetboun, M., Poissy, J., Raverdy, V., Noulette, J., Duhamel, A., Labreuche, J., Mathieu, D., Pattou, F., Jourdain, M., et LICORN and the Lille COVID-19 and Obesity study group. (2020). High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 28(7), 1195–1199. <https://doi.org/10.1002/oby.22831>
221. Caussy, C., Pattou, F., Wallet, F., Simon, C., Chalopin, S., Telliam, C., et al. (2020). Prevalence of obesity among adult inpatients with COVID-19 in France. *The Lancet diabetes et endocrinology*, 8(7), 562 – 564. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30160-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30160-1)
222. Grossen, R. (2002). Effets du vieillissement sur le système cardiovasculaire : influence de l'activité physique. *Médecine et hygiène*, 60(2400), 1384-1390
223. Delaye, M., Naoun, N., et Mailly-Giacchetti, L. (2020). SARS-CoV-2 et cancer en France : les internes d'oncologie en première ligne. Témoignage des internes d'oncologie de deux clusters français : le Grand-Est et l'Île-de-France. *Bulletin du cancer*, 107(6), 633–637. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2020.04.002>
224. El Amrani, M., Truant, S., et Turpin, A. (2020). COVID 19 et cancer : quelles sont les conséquences de la réorganisation des soins oncologiques ? *Bulletin du cancer*, 107(5), 538–540. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2020.04.001>
225. Zhang, L., Zhu, F., Xie, L., Wang, C., Wang, J., Chen, R., Jia, P., Guan, H. Q., Peng, L., Chen, Y., Peng, P., Zhang, P., Chu, Q., Shen, Q., Wang, Y., Xu, S. Y., Zhao, J. P., et Zhou, M. (2020). Clinical characteristics of COVID-19-infected cancer patients: a

- retrospective case study in three hospitals within Wuhan, China. *Annals of oncology*, 31(7), 894–901. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.03.296>
226. You, B., Ravaud, A., Canivet, A., Ganem, G., Giraud, P., Guimbaud, R., Kaluzinski, L., Krakowski, I., Mayeur, D., Grellety, T., et Lotz, J. P. (2020). The official French guidelines to protect patients with cancer against SARS-CoV-2 infection. *The Lancet. Oncology*, 21(5), 619–621. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30204-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30204-7)
227. Ali N. (2020). Elevated level of C-reactive protein may be an early marker to predict risk for severity of COVID-19. *Journal of medical virology*, 92(11), 2409–2411. <https://doi.org/10.1002/jmv.26097>
228. Gao, Y., Li, T., Han, M., Li, X., Wu, D., Xu, Y., Zhu, Y., Liu, Y., Wang, X., et Wang, L. (2020). Diagnostic utility of clinical laboratory data determinations for patients with the severe COVID-19. *Journal of medical virology*, 92(7), 791–796. <https://doi.org/10.1002/jmv.25770>
229. Akbar, M. R., Pranata, R., Wibowo, A., Lim, M. A., Sihite, T. A., et Martha, J. W. (2021). The prognostic value of elevated creatine kinase to predict poor outcome in patients with COVID-19 - A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & metabolic syndrome*, 15(2), 529–534. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.02.012>
230. Orsucci, D., Trezzi, M., Anichini, R., Blanc, P., Barontini, L., Biagini, C., Capitanini, A., Comeglio, M., Corsini, P., Gemignani, F., Gianecchini, R., Giusti, M., Lombardi, M., Marrucci, E., Natali, A., Nenci, G., Vannucci, F., et Volpi, G. (2021). Increased Creatine Kinase May Predict A Worse COVID-19 Outcome. *Journ conséquences de la dénutrition sur la santé humaine a cours, moyen et long terme al of clinical medicine*, 10(8), 1734. <https://doi.org/10.3390/jcm10081734>
231. Simonson W. (2020). Vitamin D and Coronavirus. *Geriatric nursing* (New York, N.Y.), 41(4), 496–497. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2020.06.011>
232. Collège des Enseignants de Nutrition. (2010- 2011). *Item 110 : Diagnostic de la dénutrition et de ses facteurs de risque*. Université Médicale Virtuelle Francophone. [http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition\\_31/site/html/cours.pdf](http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_31/site/html/cours.pdf)
233. de la Rica, R., Borges, M., Aranda, M., Del Castillo, A., Socias, A., Payeras, A., Rialp, G., Socias, L., Masmiquel, L., et Gonzalez-Freire, M. (2020). Low Albumin Levels

- Are Associated with Poorer Outcomes in a Case Series of COVID-19 Patients in Spain: A Retrospective Cohort Study. *Microorganisms*, 8(8), 1106. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8081106>
234. Yonemura, K., Fujimoto, T., Fujigaki, Y., et Hishida, A. (2000). Vitamin D deficiency is implicated in reduced serum albumin concentrations in patients with end-stage renal disease. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 36(2), 337–344. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2000.8984>
235. Franca Gois, P. H., Wolley, M., Ranganathan, D., et Seguro, A. C. (2018). Vitamin D Deficiency in Chronic Kidney Disease: Recent Evidence and Controversies. *International journal of environmental research and public health*, 15(8), 1773. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081773>
236. Cameron, E. L., Møller, P., et Karn, K. S. (2021). Effects of COVID-19 on Sense of Smell: Human Factors/Ergonomics Considerations. *Human factors*, 18720821990162. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0018720821990162>
237. Meunier, N., Briand, L., Jacquin-Piques, A., Brondel, L., et Pénicaud, L. (2021). COVID 19-Induced Smell and Taste Impairments: Putative Impact on Physiology. *Frontiers in physiology*, 11, 625110. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.625110>
238. Knudsen, K., Nilsson, U., Högman, M., et Pöder, U. (2016). Awake intubation creates feelings of being in a vulnerable situation but cared for in safe hands: a qualitative study. *BMC anesthesiology*, 16(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12871-016-0240-z>
239. Bulic, D., Bennett, M., Rodgers, H., Nourse, M., Rubie, P., Looi, J. C., et Van Haren, F. (2017). Delirium after Mechanical Ventilation in Intensive Care Units: The Cognitive and Psychosocial Assessment (CAPA) Study Protocol. *JMIR research protocols*, 6(2), e31. <https://doi.org/10.2196/resprot.6660>
240. Drapeau, V., King, N., Hetherington, M., Doucet, E., Blundell, J., et Tremblay, A. (2007). Appetite sensations and satiety quotient: predictors of energy intake and weight loss. *Appetite*, 48(2), 159–166. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.08.002>

241. Drapeau, V., Blundell, J., Therrien, F., Lawton, C., Richard, D., et Tremblay, A. (2005). Appetite sensations as a marker of overall intake. *The British journal of nutrition*, 93(2), 273–280. <https://doi.org/10.1079/bjn20041312>
242. Vanderwee, K., Clays, E., Bocquaert, I., Gobert, M., Folens, B., et Defloor, T. (2010). Malnutrition and associated factors in elderly hospital patients: a Belgian cross-sectional, multi-center study. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 29(4), 469–476. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.12.013>
243. Fluitman, K. S., Hesp, A. C., Kaihatu, R. F., Nieuwdorp, M., Keijser, B., IJzerman, R. G., et Visser, M. (2021). Poor Taste and Smell Are Associated with Poor Appetite, Macronutrient Intake, and Dietary Quality but Not with Undernutrition in Older Adults. *The journal of nutrition*, 151(3), 605–614. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa400>
244. Fluitman, K. S., Nadar, H. J., Roos, D. S., Berendse, H. W., Keijser, B., Nieuwdorp, M., IJzerman, R. G., et Visser, M. (2019). The Association of Olfactory Function with BMI, Appetite, and Prospective Weight Change in Dutch Community-Dwelling Older Adults. *The journal of nutrition, health & aging*, 23(8), 746–752. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1241-7>
245. Boesveldt, S., et de Graaf, K. (2017). The Differential Role of Smell and Taste for Eating Behavior. *Perception*, 46(3-4), 307–319. <https://doi.org/10.1177/0301006616685576>
246. Desport, J.C, Jésus, P., Terrier, G., Massoulard, A., Bourzeix, J. V., Grouille, D., Sardin, B., Nouhant, A., Fort, M., Plouvier, L., Devalois, B., et Bessède, J.P. (2011). Nutrition et troubles du goût en pratique courante. *Nutrition clinique et métabolique*, 25(1), 24-28.
247. Comité Educationnel et de Pratique Clinique. (2016). *Prise en charge des modifications de la capacité olfactive, gustative et/ou de la déglutition dans les cancers ORL*. AFSOS. [https://www.afsos.org/wp-content/uploads/2016/12/GTO-ORL\\_AFSOS\\_16122016.pdf](https://www.afsos.org/wp-content/uploads/2016/12/GTO-ORL_AFSOS_16122016.pdf)
248. Sanna, F., Loy, F., Piras, R., Moat, A., et Masala, C. (2021). Age-Related Cognitive Decline and the Olfactory Identification Deficit Are Associated to Increased Level of

- Depression. *Frontiers in neuroscience*, 15, 599593.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2021.599593>
249. Kershaw, J. C., et Mattes, R. D. (2018). Nutrition and taste and smell dysfunction. *World journal of otorhinolaryngology - head and neck surgery*, 4(1), 3–10.  
<https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2018.02.006>
250. ANSES. (2021). *Les compléments alimentaires, nécessité d'une consommation éclairée. République Française*. Citer le 8 juillet 2021 à  
<https://www.anses.fr/fr/content/les-compl%C3%A9ments-alimentaires-0>.
251. Maury, E., Bigé, N., Alves, M., Galbois, A., Ait-Oufella, H., Baudel, J. L., Offenstadt, G., et Guidet, B. (2013). Syndromes carenciels sévères. *Réanimation*, 22(1S2), 417-427.  
<https://doi.org/10.1007/s13546-012-0627-x>
252. Reyes, M. R., Valdecanas, C. M., Reyes, O. L., et Reyes, T. M. (1990). The effects of malnutrition on the motor, perceptual, and cognitive functions of filipino children. *Disability and rehabilitation*, 12(14), 131-136.  
<https://doi.org/10.3109/03790799009166604>
253. Pironi, L., Sasdelli, A., Ravaioli, F., Leoni, L., Mari, G., et Musio, A. (2021). Malnutrition and nutritional therapy in patients with SARS-CoV-2 disease. *Clinical nutrition*, 40(3), 1330-1337. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.08.021>
254. Bogan-Brown, K., Nkrumah-Elie, Y., Ishtiaq, Y., Redpath, P., et Shao, A. (2021). Potential Efficacy of Nutrient Supplements for Treatment or Prevention of COVID-19. *Journal of dietary supplements*. <https://doi.org/10.1080/19390211.2021.1881686>
255. Dominguez Castro, P., Reynolds, C. M., Kennelly, S., Clyne, B., Bury, G., Hanlon, D., Murrin, C., McCullagh, L., Finnigan, K., Clarke, S., Browne, S., Perrotta, C., Gibney, E. R., et Corish, C. A. (2020). General practitioners' views on malnutrition management and oral nutritional supplementation prescription in the community: A qualitative study. *Clinical nutrition ESPEN*, 36, 116–127.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.01.006>



256. Akbarialiabad, H., Taghrir, M. H., Abdollahi, A., Ghahramani, N., Kumar, M., Paydar, S., Razani, B., Mwangi, J., Asadi-Pooya, A. A., Malekmakan, L., & Bastani, B. (2021). Long COVID, a comprehensive systematic scoping review. *Infection, 49*(6), 1163–1186. <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01666-x>
257. Raveendran, A. V., Jayadevan, R., & Sashidharan, S. (2021). Long COVID: An overview. *Diabetes & metabolic syndrome, 15*(3), 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.04.007>
258. Rao, S., Benzouak, T., Gunpat, S., Burns, R. J., Tahir, T. A., Jolles, S., & Kisely, S. (2022). Fatigue symptoms associated with COVID-19 in convalescent or recovered COVID-19 patients, a systematic review and meta-analysis. *Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine, 56*(3), 219–234. <https://doi.org/10.1093/abm/kaab081>
259. Sandler, C. X., Wyller, V., Moss-Morris, R., Buchwald, D., Crawley, E., Hautvast, J., Katz, B. Z., Knoop, H., Little, P., Taylor, R., Wensaas, K. A., & Lloyd, A. R. (2021). Long COVID and post-infective fatigue syndrome: a review. *Open forum infectious diseases, 8*(10), ofab440. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab440>
260. Evans C. (2005). Malnutrition in the elderly: a multifactorial failure to thrive. *The permanente journal, 9*(3), 38–41. <https://doi.org/10.7812/tpp/05-056>
261. Badia, T., Formiga, F., Ferrer, A., Sanz, H., Hurtos, L., et Pujol, R. (2015). Multifactorial assessment and targeted intervention in nutritional status among the older adults: a randomized controlled trial: the Octabaix study. *BMC geriatrics, 15*, 45. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0033-0>
262. Department of Economic and Social Affairs Population Division. (2015). *World Population Ageing [report]*. United Nations. Citer le 7 août 2021 sur [https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015\\_Report.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf)
263. INSEE. (2020). *Taux de mortalité en 2020 et nombre de décès en 2019*. Citer le 7 août 2021 sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012741>
264. Orlandoni, P., Venturini, C., Jukic Peladic, N., Costantini, A., Di Rosa, M., Cola, C., Giorgini, N., Basile, R., Fagnani, D., Sparvoli, D., et David, S. (2017). Malnutrition upon

- Hospital Admission in Geriatric Patients: Why Assess It? *Frontiers in nutrition*, 4, 50. <https://doi.org/10.3389/fnut.2017.00050>
265. Ballard, J., Mooney, M., et Dempsey, O. (2013). Prevalence of frailty-related risk factors in older adults seen by community nurses. *Journal of Advanced nursing*, 69(3), 675–684. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2012.06054.x>
266. ESPEN. (2019). *PROMISS (Prevention of Malnutrition in Senior Subjects in the EU)*. Citer le 7 août 2021 sur <https://www.espen.org/component/content/article/30-news/264-promiss-prevention-of-malnutrition-in-senior-subjects-in-the-eu?Itemid=104>
267. Torres, M. J., Dorigny, B., Kuhn, M., Berr, C., Barberger-Gateau, P., et Letenneur, L. (2014). Nutritional status in community-dwelling elderly in France in urban and rural areas. *PloS one*, 9(8), e105137. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105137>
268. Mechling, H., et Netz, Y. (2009). Aging and inactivity—capitalizing on the protective effect of planned physical activity in old age. *European review of aging physical activity*, 6, 89 <https://doi.org/10.1007/s11556-009-0052-y>
269. Da Silva, V. D., Tribess, S., Meneguci, J., Sasaki, J. E., Garcia-Meneguci, C. A., Carneiro, J., et Virtuoso, J. S., Jr (2019). Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC public health*, 19(1), 709. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7062-0>
270. Galli, F., Chirico, A., Mallia, L., Girelli, L., De Laurentiis, M., Lucidi, F., Giordano, A., et Botti, G. (2018). Active lifestyles in older adults: an integrated predictive model of physical activity and exercise. *Oncotarget*, 9(39), 25402–25413. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.25352>
271. Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., et Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
272. Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., et Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: a meta-analytic

- review. *Perspectives on psychological science*, 10(2), 227–237. <https://doi.org/10.1177/1745691614568352>
273. Vaillant, M. F., Alligier, M., Baclet, N., Capelle, J., Dousseaux, M. P., Eyraud, E., Fayemendy, P., Flori, N., Guex, E., Hennequin, V., Lavandier, F., Martineau, C., Morin, M. C., Mokaddem, F., Parmentier, I., Rossi-Pacini, F., Soriano, G., Verdier, E., Zeanandin, G., et Quilliot, D. (2021). Guidelines on Standard and Therapeutic Diets for Adults in Hospitals by the French Association of Nutritionist Dieticians (AFDN) and the French Speaking Society of Clinical Nutrition and Metabolism (SFNCM). *Nutrients*, 13(7), 2434. <https://doi.org/10.3390/nu13072434>
274. Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., Sieber, C. C., Sobotka, L., van Asselt, D., Wirth, R., et Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(1), 10–47. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024>
275. Roberts, S., Collins, P., et Rattray, M. (2021). Identifying and Managing Malnutrition, Frailty and Sarcopenia in the Community: A Narrative Review. *Nutrients*, 13(7), 2316. <https://doi.org/10.3390/nu13072316>
276. Keller, U., Lüthy, J., Meier, R., Rosé, B., Sterchi A.B. (2006). *La Dénutrition à L'hôpital : Conclusions d'un Groupe D'experts du Conseil de L'Europe et Recommandations de la Commission Fédérale de L'alimentation*. Office Fédéral de la Santé Publique. Citer le 17 août sur <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/das-blv/organisation/kommissionen/eek/mangelernaehrung-im-spital.html>
277. Ghanem, J., Wehbe, T., et Abou Jaoude, E. (2018). Adequacy of Medical and Surgical Residents' Nutritional Education. *International journal of food Science, nutrition and dietetics*, 7(2), 377-382. <https://doi.org/10.19070/2326-3350-1800067>
278. Ahmadi, A., Ershad, M., Givzadeh, H., et Mohammad-Beigi, A. (2009). General physicians' knowledge about nutrition in Shiraz, Iran. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 12(13), 981–985. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2009.981.985>
279. Devries, S., Dalen, J. E., Eisenberg, D. M., Maizes, V., Ornish, D., Prasad, A., Sierpina, V., Weil, A. T., et Willett, W. (2014). A deficiency of nutrition education in

- medical training. *The American journal of medicine*, 127(9), 804–806.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.04.003>
280. Irland, K., Robbins, J., Manders, A., et Lenders, C. (2014). Assessment of student nutrition knowledge and self-efficacy at Boston University School of Medicine. *The FASEB Journal*, 28(S1), 118-119. [https://doi.org/10.1096/fasebj.28.1\\_supplement.118.1](https://doi.org/10.1096/fasebj.28.1_supplement.118.1)
281. Temple N. J. (1999). Survey of nutrition knowledge of Canadian physicians. *Journal of the American College of Nutrition*, 18(1), 26–29.  
<https://doi.org/10.1080/07315724.1999.10718823>
282. Tobin, B., Welch, K., Dent, M., Smith, C., Hooks, B., et Hash, R. (2003). Longitudinal and horizontal integration of nutrition science into medical school curricula. *The Journal of nutrition*, 133(2), 567S–72S.  
<https://doi.org/10.1093/jn/133.2.567S>
283. Lazarus K. (1997). Nutrition practices of family physicians after education by a physician nutrition specialist. *The American journal of clinical nutrition*, 65(6 Suppl), 2007S–2009S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.6.2007S>
284. Kirby, R. K., Chauncey, K. B., et Jones, B. G. (1995). The effectiveness of a nutrition education program for family practice residents conducted by a family practice resident-dietitian. *Family medicine*, 27(9), 576–580.
285. Ghanem, J., Passadori, A., Severac, F., Dieterlen, A., Geny, B., Andrès, E. (2022). Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient’s Autonomy, Symptoms and Nutritional Observance. *Nutrients*, 14, 3027. <https://doi.org/10.3390/nu14153027>
286. Ghanem, J., Colicchio, B., Andrès, E., Geny, B., et Dieterlen, A. (2021). Lockdown Effect on Elderly Nutritional Health. *Journal of clinical medicine*, 10, 5052.  
<https://doi.org/10.3390/jcm10215052>

## ANNEXES

Annexe 1 : Critères de diagnostic de la dénutrition chez les personnes âgées HAS - 2007

Dénutrition	Dénutrition sévère
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de poids : <math>\geq 5\%</math> en 1 mois, ou <math>\geq 10\%</math> en 6 mois</li> <li>• Indice de masse corporelle : IMC <math>&lt; 21</math></li> <li>• Albuminémie<sup>1</sup> <math>&lt; 35</math> g/l</li> <li>• MNA global <math>&lt; 17</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de poids : <math>\geq 10\%</math> en 1 mois ou <math>\geq 15\%</math> en 6 mois</li> <li>• IMC <math>&lt; 18</math></li> <li>• Albuminémie <math>&lt; 30</math> g/l</li> </ul>

1. Interpréter le dosage de l'albuminémie en tenant compte de l'état inflammatoire du malade, évalué avec le dosage de la protéine C-réactive.

Annexe 2 : Méthodes de détection de la sarcopénie

Consensus européen (EWGSOP 2019) définissant la sarcopénie confirmée comme l'association d'une réduction de la force et de la masse musculaire.

	Femme	Homme
Réduction de la force musculaire (au moins 1 critère)		
5 levers de chaise en secondes	$> 15$	
Force de préhension (dynamomètre) en kg	$< 16$	$< 27$
ET réduction de la masse musculaire (au moins 1 critère)*		
Masse musculaire appendiculaire en kg	$< 15$	$< 20$
Index de masse musculaire appendiculaire en kg/m <sup>2</sup>	$< 5,5$	$< 7$

\* Les outils les plus fréquemment utilisés dans la littérature pour estimer la réduction de la masse musculaire sont la DEXA et l'impédancemétrie. D'autres techniques sont validées pour mesurer la masse musculaire (tels le scanner, l'IRM ou l'échographie musculaire), mais les seuils restent à définir dans la population âgée. Concernant l'anthropométrie, un tour de mollet  $< 31$  cm est proposé.

Annexe 3 : MNA<sup>®</sup>

Mini Nutritional Assessment  
MNA<sup>®</sup>



Last name:					First name:		
Sex:		Age:		Weight, kg:		Height, cm:	
Date:							

Complete the screen by filling in the boxes with the appropriate numbers. Add the numbers for the screen. If score is 11 or less, continue with the assessment to gain a Malnutrition Indicator Score.

**Screening**

**A Has food intake declined over the past 3 months due to loss of appetite, digestive problems, chewing or swallowing difficulties?**  
 0 = severe decrease in food intake  
 1 = moderate decrease in food intake  
 2 = no decrease in food intake

**B Weight loss during the last 3 months**  
 0 = weight loss greater than 3kg (6.6lbs)  
 1 = does not know  
 2 = weight loss between 1 and 3kg (2.2 and 6.6 lbs)  
 3 = no weight loss

**C Mobility**  
 0 = bed or chair bound  
 1 = able to get out of bed / chair but does not go out  
 2 = goes out

**D Has suffered psychological stress or acute disease in the past 3 months?**  
 0 = yes  2 = no

**E Neuropsychological problems**  
 0 = severe dementia or depression  
 1 = mild dementia  
 2 = no psychological problems

**F Body Mass Index (BMI) = weight in kg / (height in m)<sup>2</sup>**   
 0 = BMI less than 19  
 1 = BMI 19 to less than 21  
 2 = BMI 21 to less than 23  
 3 = BMI 23 or greater

Screening score (subtotal max. 14 points)   
 12-14 points:  Normal nutritional status  
 8-11 points:  At risk of malnutrition  
 0-7 points:  Malnourished  
 For a more in-depth assessment, continue with questions G-R

**Assessment**

**G Lives independently (not in nursing home or hospital)**  
 1 = yes  0 = no

**H Takes more than 3 prescription drugs per day**  
 0 = yes  1 = no

**I Pressure sores or skin ulcers**  
 0 = yes  1 = no

**J How many full meals does the patient eat daily?**  
 0 = 1 meal  
 1 = 2 meals  
 2 = 3 meals

**K Selected consumption markers for protein intake**

- At least one serving of dairy products (milk, cheese, yoghurt) per day  yes  no
- Two or more servings of legumes or eggs per week  yes  no
- Meat, fish or poultry every day  yes  no

0.0 = 0 or 1 yes  
 0.5 = 2 yes  
 1.0 = 3 yes

**L Consumes two or more servings of fruit or vegetables per day?**  
 0 = no  1 = yes

**M How much fluid (water, juice, coffee, tea, milk...) is consumed per day?**  
 0.0 = less than 3 cups  
 0.5 = 3 to 5 cups  
 1.0 = more than 5 cups

**N Mode of feeding**  
 0 = unable to eat without assistance  
 1 = self-fed with some difficulty  
 2 = self-fed without any problem

**O Self view of nutritional status**  
 0 = views self as being malnourished  
 1 = is uncertain of nutritional state  
 2 = views self as having no nutritional problem

**P In comparison with other people of the same age, how does the patient consider his / her health status?**  
 0.0 = not as good  
 0.5 = does not know  
 1.0 = as good  
 2.0 = better

**Q Mid-arm circumference (MAC) in cm**  
 0.0 = MAC less than 21  
 0.5 = MAC 21 to 22  
 1.0 = MAC greater than 22

**R Calf circumference (CC) in cm**  
 0 = CC less than 31  
 1 = CC 31 or greater

Assessment (max. 16 points)   
 Screening score   
 Total Assessment (max. 30 points)

**Malnutrition Indicator Score**

24 to 30 points	<input type="checkbox"/>	Normal nutritional status
17 to 23.5 points	<input type="checkbox"/>	At risk of malnutrition
Less than 17 points	<input type="checkbox"/>	Malnourished

**References**

- Vellas B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA<sup>®</sup> - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging*. 2006; **10**:456-465.
- Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront*. 2001; **56A**: M365-377.
- Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006; **10**:466-487.

© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
 © Nestlé, 1994, Revision 2009, N67200 12/99 10M  
 For more information: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

**Save** **Print** **Reset**

Annexe 4 : MNA<sup>®</sup> SF

Mini Nutritional Assessment

MNA<sup>®</sup>

Nestlé  
Nutrition Institute

Last name:		First name:		
Sex:	Age:	Weight, kg:	Height, cm:	Date:

Complete the screen by filling in the boxes with the appropriate numbers. Total the numbers for the final screening score.

Screening	
<b>A</b> Has food intake declined over the past 3 months due to loss of appetite, digestive problems, chewing or swallowing difficulties? 0 = severe decrease in food intake 1 = moderate decrease in food intake 2 = no decrease in food intake	<input type="checkbox"/>
<b>B</b> Weight loss during the last 3 months 0 = weight loss greater than 3 kg (6.6 lbs) 1 = does not know 2 = weight loss between 1 and 3 kg (2.2 and 6.6 lbs) 3 = no weight loss	<input type="checkbox"/>
<b>C</b> Mobility 0 = bed or chair bound 1 = able to get out of bed / chair but does not go out 2 = goes out	<input type="checkbox"/>
<b>D</b> Has suffered psychological stress or acute disease in the past 3 months? 0 = yes      2 = no	<input type="checkbox"/>
<b>E</b> Neuropsychological problems 0 = severe dementia or depression 1 = mild dementia 2 = no psychological problems	<input type="checkbox"/>
<b>F1</b> Body Mass Index (BMI) (weight in kg) / (height in m <sup>2</sup> ) 0 = BMI less than 19 1 = BMI 19 to less than 21 2 = BMI 21 to less than 23 3 = BMI 23 or greater	<input type="checkbox"/>
IF BMI IS NOT AVAILABLE, REPLACE QUESTION F1 WITH QUESTION F2. DO NOT ANSWER QUESTION F2 IF QUESTION F1 IS ALREADY COMPLETED.	
<b>F2</b> Calf circumference (CC) in cm 0 = CC less than 31 3 = CC 31 or greater	<input type="checkbox"/>
<b>Screening score</b> (max. 14 points)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 points:      Normal nutritional status 8-11 points:      At risk of malnutrition 0-7 points:      Malnourished	

Ref. Velaz B, Velaz H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging* 2006;10:456-465.  
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Velaz B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront* 2001;56A: M364-377.  
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006; 10:466-487.

© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
 © Nestlé, 1994, Revision 2009, N67200 12-99 10M  
 For more information: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

Annexe 5 : SNAQ

Name: \_\_\_\_\_ Sex (circle): Male Female

Age: \_\_\_\_\_ Weight: \_\_\_\_\_ Height: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

**Administration Instructions:** Ask the subject to complete the questionnaire by circling the correct answers and then tally the results based upon the following numerical scale: a = 1, b = 2, c = 3, d = 4, e = 5. The sum of the scores for the individual items constitutes the SNAQ score. *SNAQ score  $\leq 14$  indicates significant risk of at least 5 percent weight loss within six months.*

**1. My appetite is**

- a. very poor
- b. poor
- c. average
- d. good
- e. very good

**2. When I eat**

- a. I feel full after eating only a few mouthfuls
- b. I feel full after eating about a third of a meal
- c. I feel full after eating over half a meal
- d. I feel full after eating most of the meal
- e. I hardly ever feel full

**3. Food tastes**

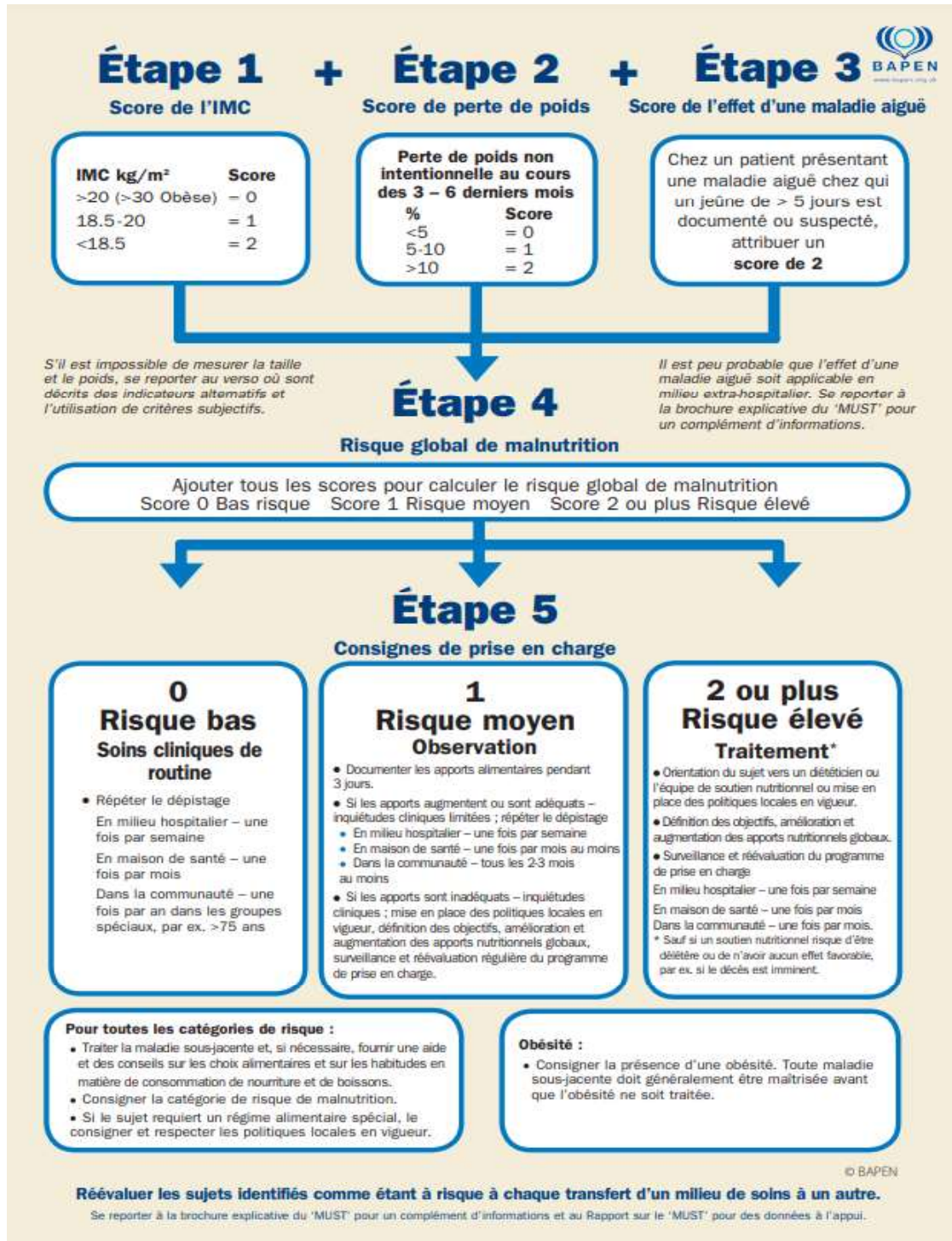
- a. very bad
- b. bad
- c. average
- d. good
- e. very good

**4. Normally I eat**

- a. less than one meal a day
- b. one meal a day
- c. two meals a day
- d. three meals a day
- e. more than three meals a day



## Annexe 6 : MUST



## Annexe 7 : NRS - 2002

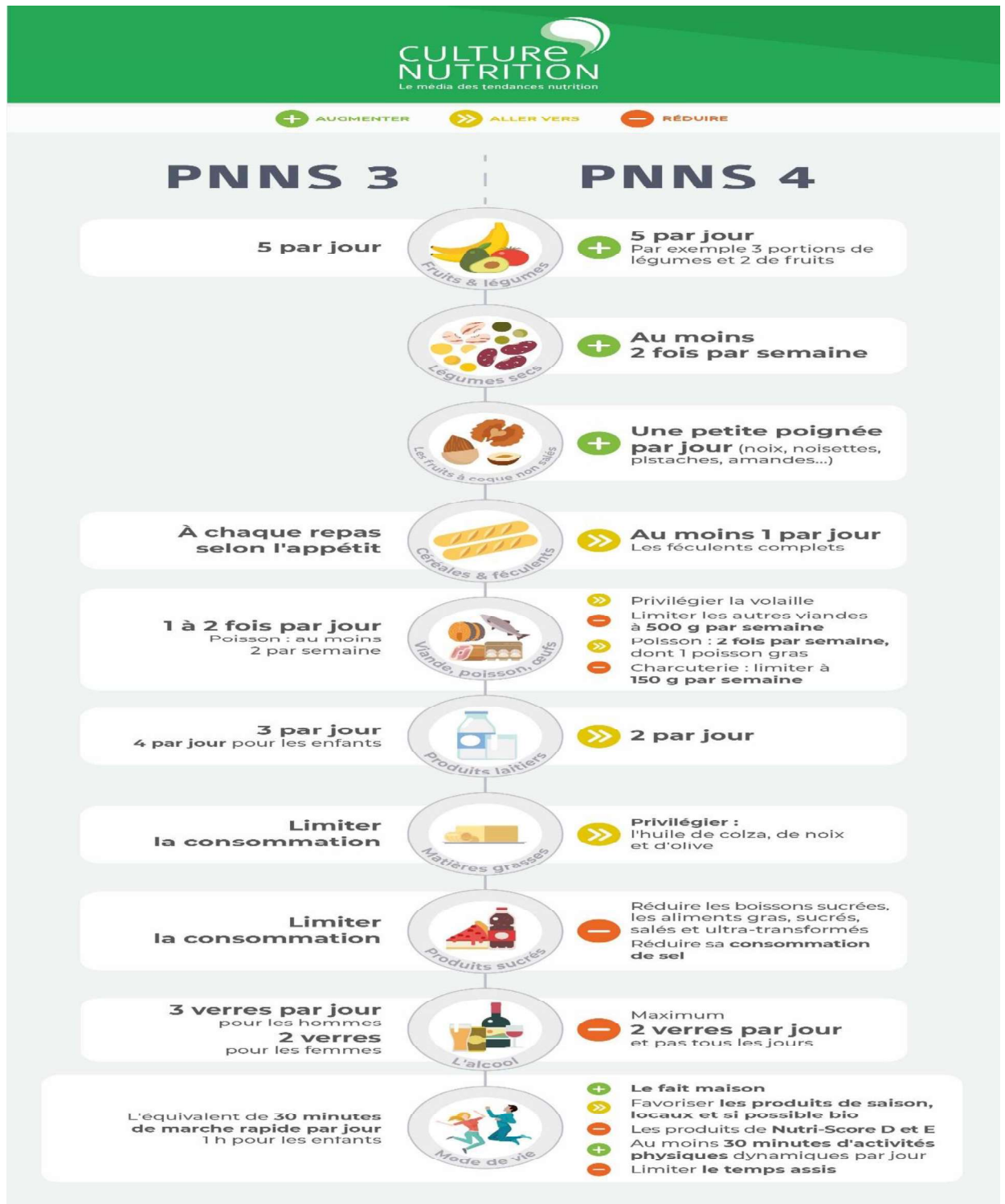
Nutritional Risk Screening 2002. APACHE: acute physiology and chronic health evaluation; BMI: body mass index; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; ONS: oral nutritional supplement.

Pre-Screening			
Is the BMI of the patient $< 20.5 \text{ kg m}^{-2}$		Yes	
Did the patient lose weight in the past 3 months?		Yes	
Was the patient's food intake reduced in the past week?		Yes	
Is the patient critically ill?		Yes	
If yes to one of those questions, proceed to screening.			
If no for all answers, the patient should be re-screened weekly.			
Screening			
Nutritional status	score	Stress metabolism (severity of the disease)	score
None	0	None	0
Mild Weight loss $>5\%$ in 3 months OR 50–75% of the normal food intake in the last week	1	Mild stress metabolism Patient is mobile Increased protein requirement can be covered with oral nutrition <i>Hip fracture, chronic disease especially with complications e.g., liver cirrhosis, COPD, diabetes, cancer, chronic hemodialysis</i>	1
Moderate Weight loss $>5\%$ in 2 months OR BMI $18.5\text{--}20.5 \text{ kg m}^{-2}$ AND reduced general condition OR 25–50% of the normal food intake in the last week	2	Moderate stress metabolism Patient is bedridden due to illness Highly increased protein requirement, may be covered with ONS <i>Stroke, hematologic cancer, severe pneumonia, extended abdominal surgery</i>	2
Severe Weight loss $>5\%$ in 1 month OR BMI $< 18.5 \text{ kg m}^{-2}$ AND reduced general condition OR 0–25% of the normal food intake in the last week	3	Severe stress metabolism Patient is critically ill (intensive care unit) Very strongly increased protein requirement can only be achieved with (par)enteral nutrition <i>APACHE-II <math>&gt; 10</math>, bone marrow transplantation, head traumas</i>	3
Total (A)		Total (B)	
Age			
		$< 70$ years: 0 pt	
		$\geq 70$ years: 1 pt	

Annexe 8 : Synthèse des recommandations du PNNS 4

<i><b>AUGMENTER</b></i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les fruits et légumes</li><li>• Les légumes secs : lentilles, haricots, pois chiches, etc.</li><li>• Les fruits à coque : noix, noisettes, amandes et pistaches non salées, etc.</li><li>• Le fait maison</li><li>• L'activité physique</li></ul>
<i><b>ALLER VERS</b></i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le pain complet ou aux céréales, les pâtes et le riz complets, la semoule complète</li><li>• Une consommation de poissons gras et de poissons maigres en alternance</li><li>• L'huile de colza, de noix et d'olive</li><li>• Une consommation de produits laitiers suffisante mais limitée</li><li>• Les aliments de saison et les aliments produits localement</li><li>• Les aliments bio</li></ul>
<i><b>RÉDUIRE</b></i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'alcool</li><li>• Les produits sucrés et les boissons sucrées</li><li>• Les produits salés</li><li>• La charcuterie</li><li>• La viande (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats)</li><li>• Les produits avec un Nutri-Score D et E</li><li>• Le temps passé assis</li></ul>

Annexe 9 : Tableau comparatif entre PNNS 3 et PNNS 4



# Annexe 10 : Fiches de recommandations durant la COVID-19 publiées par la SFNCM

**SFNCM** Société Française de Nutrition  
Nourrir l'Homme malade

**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Prise en charge des patients Covid 19+ : évaluation nutritionnelle minimale et idéale**

Redaction : Corinne BOUTELOUP  
Relecture : Sébastien CZERNICHOW, Vincent ATTALIN, Lise JOLY

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de **NGSIS**

15 avril 2020

**Prise en charge des patients Covid 19+ : évaluation nutritionnelle minimale et idéale**

Tout patient Covid 19 est au minimum à risque de **dénutrition** : les patients les plus à risque d'infection Covid 19 sont les patients atteints de maladies chroniques insuffisances d'organes, diabète, diabète de type 2, cancer et/ou les patients âgés et/ou polypathologiques et sont donc tous susceptibles d'être déjà **dénutris**.

**1. A l'entrée dans l'unité Covid 19+**

- Anthropométrie**
  - Mesure du poids. Si possible, utiliser le poids déclaré et peser le patient dès que possible.
  - Rechercher s'il y a eu une perte de poids dans les 6 mois précédant l'hospitalisation et la quantifier.
  - Taille éléctrique. Calcul de l'indice de masse corporelle (IMC).
  - Évaluation clinique de la masse et la fonction musculaires : Le patient a-t-il une anorexie ? Regarder les quadriceps, les mollets. Le patient peut-il marcher, se lever de son lit, d'une chaise ?
- Prise alimentaire**
  - Évaluation de la prise alimentaire : échelle visuelle analogique EVA. Utiliser le SERP\* si disponible : [www.ssf-nutrition.com](http://www.ssf-nutrition.com)
  - Rechercher les aversions, allergies et intolérances alimentaires.
- Biologie**
  - Dosage de l'albumine plasmatique (immunophélectrométrie ou immunoturbidimétrie).

**2. Pendant l'hospitalisation**

- Anthropométrie**
  - Mesure du poids 2 fois par semaine.
- Prise alimentaire**
  - Surveillance de la prise alimentaire : contrôle des plateaux, EVA.
- Nutrition**
  - Le cas échéant, en cas de nutrition entérale, vérifier les apports réels reçus par rapport à ceux prescrits.

**3. Interprétation des mesures/paramètres**

**Diagnostic de dénutrition**

- Chez le patient de < 70 ans (HAS 2018)
  - Présence d'au moins un critère étiologique (si l'infection à Covid 19) et/ou au moins un critère phénotypique (IMC, perte de poids, perte de masse et/ou fonction musculaire) ; le contexte clinique d'une amyotrophie ou d'une incapacité à marcher ou à se lever traduit une perte de masse ou de fonction musculaire.
  - Gravité de la dénutrition : en fonction des seuils des critères phénotypiques et de la valeur de l'albuminémie.
- Chez le patient âgé de 70 ans et + (HAS 2007)
  - Outre, la perte de poids et l'IMC, l'hyponatrémie à une valeur diagnostique.

	Patient de < 70 ans	Patient de 70 ans et +	
<b>Dénutrition MODERÉE</b> Code de 44.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de poids : 5-10 % en 1 mois</li> <li>10-15 % en 6 mois ou par rapport au poids habituel</li> <li>30 g/L &lt; Albumine &lt; 38g/L</li> <li>T &gt; 17 &lt; IMC &lt; 18,5 kg/m²</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IMC &lt; 21 kg/m²</li> </ul>	1 seul critère de dénutrition <b>MODERÉE</b> ou <b>SEVERE</b> suffit à qualifier la dénutrition de <b>MODERÉE</b> ou <b>SEVERE</b>
<b>Dénutrition SEVERE</b> Code de 43	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de poids : ≥ 10 % en 1 mois</li> <li>≥ 15 % en 6 mois ou par rapport au poids habituel</li> <li>Albumine &lt; 30g/L</li> <li>IMC &lt; 17 kg/m²</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IMC &lt; 18 kg/m²</li> </ul>	

**Surveillance de la prise alimentaire**

A l'entrée, la constatation d'une EVA < 7/10 est un signe d'alerte.

Au cours du suivi, le niveau de FEVA ou de la consommation des plateaux repas (< 1% consommé) va permettre de réviser la stratégie de prise en charge nutritionnelle.

**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Alimentation enrichie et bon usage des CNO**

Redaction : Marie-France WALLANT, Patrice DARMON  
Relecture : Richard AGNETTI, Anne LECLERCO, Fady MOKADDEM

Pour les patients non-intubés sous oxygénothérapie ≥ 2 l/min, voir annexe spécifique de la fiche 3

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de **NGSIS**

15 avril 2020

**Adapter les repas aux capacités et envies du patient**

- Repas enrichis ou à défaut : 1 composante\* dès le petit déjeuner.
- Texture des plats modifiée, si nécessaire.
- Prendre en compte les troubles du transit.
- Fractionner l'alimentation en proposant en plus 1 ou 2 collations.

**Évaluer la consommation du plateau repas (% consommé) ou par SERP\*\* Score d'Évaluation Facile des Ingesta (de 0 à 10)**

0-3 % ou SERP < 3    4-6 % ou SERP < 4    > 6 % ou SERP > 6

**Conduite à tenir**

Surveillance    Alerte distorsion-ne : 4 repas consommés : + 1 à 2 CNO\*\*    Alerte distorsion-ne : 4 repas consommés : + 2 à 3 CNO\*\*

**Aider, stimuler et tracer la consommation alimentaire du patient**

- Laisser à portée du patient des aliments faciles à manger et conforme aux procédures HACCP.
- Chaque soignant doit apporter toute l'aide possible au patient pour qu'il s'alimente.
- Chaque soignant doit motiver le patient à consommer les CNO prescrits.
- Alerte médicale si ces mesures sont insuffisantes.

\* 1 composante = 1 élément nutritif (protéine, lipide, glucide, fibre, vitamine, minéral).

\*\* Voir compléments nutritionnels oraux fiche 3.

**Enrichissement des repas**

- Préparations enrichies en cuisine
- Potage
- Purée
- Desserts enrichis avec beurre/huile
- Œuf
- Jambon
- Poudre de lait
- Poudre de protéines
- Sucre...

**Compléments nutritionnels oraux (CNO)**

- Tracer le nombre et le volume de CNO pris
- Tout CNO ouvert doit être jeté au repas suivant
- Les CNO sont meilleurs s'ils sont proposés frais
- Les CNO sous forme de jus fruités peuvent être dilués dans l'eau plate ou pétillante
- Les CNO nature/gout neutre peuvent être une alternative en cas de saturation du goût sucré
- Un CNO sous forme de boisson (café, vanille, chocolat) peut être tiédi au micro-ondes
- Un CNO forme biscuit peut compléter un CNO lacté, fruité ou uriné.

**Composantes à proposer aux repas/collations**

- Beurre/dosette d'huile
- Confiture, crème de marron, jus de fruits, compotes, fruits, biscuits
- Fromages, yaourt, fromage blanc, petit-suisse, yaourt à boire, briquette de lait, crème dessert, riz au lait...

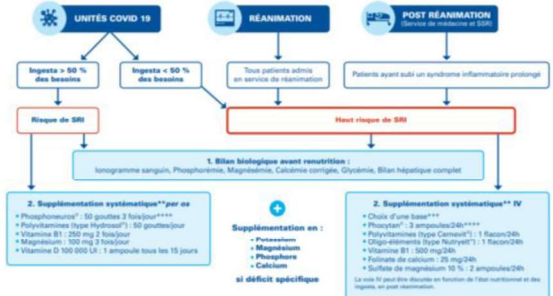
**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

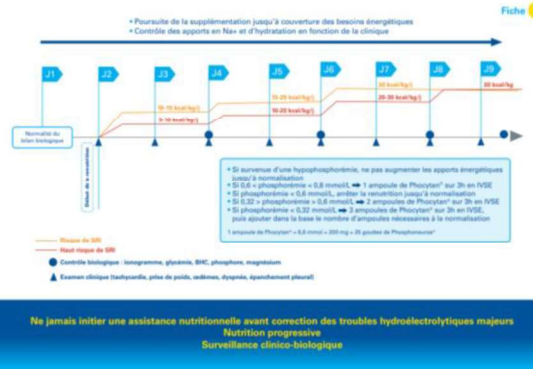
**Prévention du syndrome de renutrition inappropriée (SRI) des patients Covid 19**

Rédaction : Claire RIVES-LANGE, Didier OUILLOT  
 Relecture : Sébastien CZERNICHOW, Cécile BOSSU-ESTOUR, Jeanick STOCO

Enjeu majeur dans le soin nutritionnel des patients en situation d'hypercatabolisme liée à cette infection. Le SRI est défini par l'ensemble des manifestations indésirables cliniques et biologiques observées à la renutrition par voie orale, entérale ou parentérale de ces patients dénutris. Il peut aboutir au décès par défaillance multiviscérale (piège diagnostique), en l'absence de prise en charge.



\* D'après les recommandations HAS 2019, diagnostic de la dénutrition de l'adulte  
 \*\* La supplémentation spécifique est à mettre en place même en cas de normale de bilan biologique  
 \*\*\* Le choix de la base doit tenir compte de l'état d'hydratation, de la natémie et de la balance Si sodium ou glucose > 135 mg/dL  
 \*\*\*\* Si insuffisance rénale, le dosage de la supplémentation en potassium est à adapter



**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Procédure de pose de sonde nasogastrique d'alimentation pour nutrition entérale chez patients Covid 19+**

Rédaction : Evelyne EYRAUD, Pascal CRENN  
 Relecture : Damien VANSTEENE, Monelle BERTRAND, Céline MICHEL

Pour les patients non-intubés sous oxygénothérapie  $\geq 3$  l/min, voir annexe spécifique de la fiche 8

**Dans quel contexte ?**

En réanimation (malade intubé ou non, voire trachéotomisé), Cf. Fiche 8 - Nutrition du patient Covid 19 en réanimation et/ou Hors réanimation (notamment en post-réanimation) se reporter à la fiche consacrée « Pose de la Sonde nasogastrique » déjà émise par la SFNCM avec les précautions liées au contexte Covid 19. lors de la pose et du maintien de la sonde (procédure à risque d'autocontamination).

**Matériel**  
 Disponible dans le service ou aux dispositifs médicaux stériles  
 Sonde nasogastrique ouverte posée en règle générale par voie nasogastrique : la sonde peut être posée en consécutive en réanimation, selon les habitudes des services pour le malade intubé, en prévention des écoulements.

Sonde en polyuréthane ou silicone de faible calibre (8 à 12 french, 14 french seulement en cas de sonde orogastrique). L'utilisation d'une sonde de Salem est à éviter, sauf ponctuellement et si rupture de stock.

**Pose**  
 Précautions usuelles du soin au patient Covid 19+ (Tenue, sur blouse enduite ou sur blouse + tablier, masque FFP2, lunettes, charlotte, gants).  
 Patient si possible à 30° ou 45°. Lubrifier la sonde (éventuellement la régler au froid avant la pose).  
 Mise en place par infirmière (ou médecin) ou sonde à mandrin stérile lavée, en cas de difficulté de pose avec la sonde ouverte. Chez le patient intubé, attention à l'enroulement dans la gorge (l'aider du doigt) en cas d'encroûtement pharyngé.  
 La pose sous endoscopie n'est pas réalisée en contexte épidémique.

**Après la Pose**  
 Fixer la sonde au nez (ou au tube d'intubation) et voie orogastrique avec sparadrès, la passer derrière l'oreille et la fixer également sur le cou. Fixation par pansements type Dioderm®, Tegaderm® au nez et à la joue du patient permettant :  
 - plus de sécurité si décollement répété du sparadrès  
 - les manipulations quotidiennes du patient en décubitus  
 - la prévention de tout déplacement inopiné de la sonde.

**Vérification de la position intra-gastrique par radiographie systématique** (extrémité stituée idéalement dans l'estomac), avant le début de l'utilisation : ne pas se contenter de l'auscultation érogastrique. Poser si possible la sonde avant le contrôle radio pulmonaire pour limiter les manipulations du patient et les mouvements dans la chambre.

**Annexe**

La nutrition entérale par sonde nasogastrique reste tout à fait possible chez un patient sous lunettes à oxygène et ne gêne pas la respiration (voir photos montrant la disposition).

La juxtaposition d'une sonde d'alimentation nasogastrique et d'une VNI (en pratique peu utilisée dans l'infection Covid 19+) reste possible mais nécessite des précautions d'hygiène pour limiter le risque de fuite (cf photo ci-dessus) : utilisation d'un masque spécifique VNI avec garnissage prévu pour la VNI (souvent habituellement par les prestataires de santé spécialisés en oxygénothérapie pour le domicile) ; arrangement « maison » dans le service hospitalier avec la mise en place d'une sangle pour glisser la sonde, puis repasser le jauge du masque dessus ; utilisation de pansements hydrocolloïdes pour créer la jonction. Il existe aussi des « gasses sondes » en silicone (type AS2040 N-G sealing past).

Dans tous les cas, ces installations imposent les précautions usuelles du soin au patient Covid 19+ (tenue, sur blouse enduite et sur blouse + tablier, masque FFP2, lunettes, charlotte, gants).



Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

Prescription de la nutrition entérale (NE) sur sonde naso-gastrique (SNG)

Rédaction :

David SÉGUY  
Évelyne EYRAUD  
Adam JIRKA

Relecture :

Xavier HEBUTERNE  
Aurélie MALGRAS  
Mickaël SOMI

Pour les patients non-intubés sous oxygénothérapie 2-3 l/min, voir annexe spécifique de la fiche 8

Principes d'utilisation de la nutrition entérale (NE)

- Utiliser un produit concentré hyper-énergétique (1,5 à 2 kcal/mL), hyperprotéique (70 à 100 g prot/L) avec fibre
- Utiliser impérativement une pompe régulatrice de débit
- En cas d'obésité (IMC > 30), utiliser le poids ajusté : Poids ajusté = Poids idéal + (Poids actuel - Poids idéal) x 0,9 (Taille (cm) - 100 (Homme)) / 106 (Femme)
- Les besoins hydriques sont de 35 à 40 mL/kg/j (plus 10% par °C si T° > 38) ; prendre en compte l'apport hydrique de la NE dans les apports hydriques totaux ; si nécessaire, l'hydratation complémentaire sera passée dans la journée en alternance avec la nutrition entérale
- Toujours prévenir le syndrome de renutrition (cf. fiche 3)
- Évaluer les ingesta par l'examen des plateaux repas et le Score d'Évaluation Sérologique des Ingesta (SEFI) et déterminer si la NE est complémentaire ou essentielle pour la couverture des besoins



Les objectifs totaux (prise orale + NE) sont de 35 kcal/kg/j et 1,5 g/kg/j de protéines

3 < SEFI ≤ 7  
(entre 1/3 de % des plateaux repas consommés)

NE complémentaire nocturne couvrant environ 50% des objectifs

SEFI ≤ 3  
(moins de % des plateaux repas consommés)

NE essentielle assurant près de 100% des objectifs quasi-continue puis nocturne dès que possible

NE complémentaire nocturne

3 < SEFI ≤ 7 (entre 1/3 de % des plateaux repas consommés) : NE couvrant environ la moitié des besoins (par ex. 15-20 kcal/kg/j)

- Maintien de l'alimentation orale durant la journée
- NE nocturne uniquement
- Augmenter le débit par palier pour atteindre les objectifs à J3-J4, durée d'administration 10-12h
- En cas de mauvaise tolérance, revenir au débit de la veille puis augmenter par palier de 5-10 mL/h

Exemple de prescription :

Produit - 1,5 à 2 kcal/mL	J1	J2	J3	J4	J+
Volume (mL)	200 à 300	500 à 700	700 à 900	1000 à 1500	Adapté selon prise orale
Apport (kcal)	300 à 450	750 à 1050	1050 à 1350	1500 à 2250	Id.
Apport protéique (g)	14 à 20	30 à 30	32 à 40	70 à 90	Id.
Débit (mL/h)	20	40 à 30	65 à 40	65 à 50	Augmenter selon tolérance
Durée	10h	10h	12h-10h	12h-10h	Évaluer pour favoriser l'alimentation diurne

NE essentielle (quasi-continue puis nocturne)

SEFI\* ≤ 3 (moins de % des plateaux repas consommés) : NE assurant près de 100% des besoins

- Alimentation plaisir en journée (snacks, collations)
- Augmenter le débit par palier pour atteindre les objectifs à J3-J4 (voir exemple dans tableau ci-dessous)
- NE sur 20h au début, puis principalement nocturne à partir de J3-J4
- En cas de mauvaise tolérance, revenir au débit de la veille, allonger la durée d'administration puis augmenter par palier de 5-10 mL/h
- Compiler les apports en NACI si nécessaire (les solutions de nutrition entérale sont peu salées)
- En diabète, adapter le régime des contrôles glycémiques et intensifier le traitement

Exemple de prescription :

Produit - 1,5 à 2 kcal/mL	J1	J2	J3	J4	J+
Volume (mL)	500 à 800	750 à 1000	1000 à 1250	1250 à 1500	Adapté selon prise orale
Apport (kcal)	750 à 1200	1125 à 1500	1500 à 1875	1875 à 2250	Id.
Apport protéique (g)	35 à 52	50 à 60	70 à 80	80 à 100	Id.
Débit (mL/h)	25 à 20	40 à 25	55 à 50	60 à 60	Augmenter selon tolérance
Durée	20h	20h	18h-10h	16h-12h	Évaluer pour favoriser l'alimentation diurne

Check-list pour l'administration de la NE sur SNG

Exiquette patient : Taille \_\_\_\_\_ cm, Poids mesuré ou déclaré \_\_\_\_\_ kg  
SNG (8-10 Fr) posée le \_\_\_\_\_ / 2020

Graduation au nez \_\_\_\_\_ cm    Contrôle radio impératif

Fixations avec ruban adhésif (scrobale) : 1. Nez, 2. Joue, 3. Cou

Marquage (au feutre indélébile) : 1 à la sortie de narine



En cas de confusion/agitation : PAS de NUTRITION ENTERALE NOCTURNE ! Évaluer le rapport bénéfice-risque individuel de la NE diurne.

- Avant chaque branchement de la nutrition
  - Vérifier les points de fixation et compris sous le masque
  - Vérifier la bonne position de la sonde et comprime sous le masque
  - Vérifier que le patient a un transit : une selle dans les 48 dernières heures au minimum
  - Vérifier la position du patient de 30° (inclinaison de 15° du dossier + 15° lat)
  - Rincer la sonde avec 2 seringues de 60 mL d'eau salée linéaire après le passage de médicaments
  - Vérifier le volume (mL) à administrer et la vitesse de la pompe (mL/h)
- Pendant la nutrition
  - Vérifier la bonne position de la sonde (après 1 h de la sortie de la narine)
  - Vérifier la tolérance (arrêt en cas de nausées ou de vomissements)
- Après la nutrition
  - Rincer la sonde avec 2 seringues de 60 mL d'eau
  - Vérifier la bonne tolérance
- En cas de nausées/vomissements
  - Évaluer que le patient a un transit intestinal et traiter efficacement une constipation
  - Diminuer le débit de la pompe (après de 2 à 1 h) moment en charge et introduire les IPP ou la Metoclopramide en cas de nausées ou de vomissements
  - La Dopamine est à éviter en cas d'utilisation d'Hydroxychloroquine/Chloroquine/Azithromycine
- En cas de diarrhée
  - Vérifier l'absence de Neutroline
  - Évaluer une infection par C difficile
  - Réduire le débit de la NE

Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

La nutrition parentérale (NP) par voie veineuse périphérique

Rédaction :

Éric FONTAINE,  
Agathe RAYNAUD-SIMON

Relecture :

Marie-Astrid PIQUET  
Dièr BARNOLD  
Thomas MOULLOT

Pour les patients non-intubés sous oxygénothérapie 2-3 l/min, voir annexe spécifique de la fiche 8

Forme inhabituelle de NP elle peut rendre service chez un patient Covid 19+ chez qui la nutrition entérale (NE) serait impossible et qui n'aurait pas de voie veineuse centrale.

- L'utilisation de la voie veineuse périphérique est rendue possible au prix d'une « dilution » de la NP et en résulte, un volume de perfusion important pour un apport calorique modeste (environ 700 kcal/L) et un apport en acides aminés faible (environ 25 g/L).
- Avec un cathéter classique, la tolérance veineuse est très variable d'un patient à l'autre et est difficilement prévisible. En règle générale, il faut changer de veine tous les deux jours, ce qui limite dans le temps l'usage de la NP par voie veineuse périphérique (rarement plus d'une dizaine de jours).
- L'usage d'un Midline ou cathéter d'insertion périphérique progressant jusqu'à infra axillaire, d'une durée maximale de 4 semaines) semble améliorer la tolérance veineuse.
- Les complications de surcharge hydrique (hyponatrémie) ou hydro-sodée (insuffisance cardiaque) ainsi que les infections (bactériémies, septicémies et localisations secondaires) semblent plus fréquentes chez les personnes âgées.

Les poches de NP par voie veineuse périphérique disponibles en France :

Nom	Quantité	kcal (volume en mL)
Peribolaven	750	1 050 (1440) ; 1 400 (1920) ; 1 700 (2400)
Perivolant	760	1 050 (1400) ; 1 400 (2000) ; 1 750 (2500)
Perivolflex	840	955 (1250) ; 1 435 (1875) ; 1 910 (2500)

Ne pas oublier d'ajouter vitamines et oligoéléments, car les poches de NP n'en contiennent pas.



**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Procédure pour nutrition parentérale centrale (hors réanimation)**

**Rédaction :** Lucile BOUCHOUD, Didier BARNOUID, Vincent FRAIPONT  
**Relecture :** Éric FONTAINE, Thomas MOUILLOT, Damien VANSIEENE

Pour les patients non intubés sous oxygénothérapie ≤ 2 l/min, voir annexe spécifique de la fiche 8

**AVANT DE PRESCRIRE UNE NUTRITION PARENTÉRALE (NP)**

- S'assurer que le tube digestif n'est pas fonctionnel (la NP est bien plus à risque de complications que la nutrition entérale et plus onéreuse) :
  - Principales indications à la NP : occlusion intestinale, fistule digestive proximale à haut débit (> 2 L/24h), hémorragie digestive active ; adhé ou impossibilité avérée de la nutrition par voie entérale
- Préciser la sévérité de la dénutrition (CI, fiche 1)
- Faire une biologie : Albuminémie, pré-albuminémie, CRP, NFS, ionogramme sanguin, glycémie, phosphorémie, calcémie, magnésémie, urée, sanguine, créatininémie, bilan hépatique (transaminases, GGT, phosphatases alcalines, bilirubine totale et conjuguée)

**AVANT LA MISE EN ROUTE DE LA NP**

- Corriger tout déficit en phosphore avant de débiter la NP :
  - Prescription de Glucose Phosphate (Phocytan) : 10 à 20 mL, en perfusion lente
  - Après normalisation de la phosphorémie, débiter la NP associée à une supplémentation en phosphore

**MODALITÉS DE PRESCRIPTION ET D'ADMINISTRATION DE LA NP**

- Préciser le nom du produit, le volume, le débit, les horaires de passage ainsi que la voie d'administration (voies veineuses centrale type PICC ou cathéter jugulaire interne avec une lumière de réserve à la NP)
- Prescrire systématiquement une supplémentation en vitamines (ex. : 1 ampoule de Carevit®/jour) et oligo-éléments (ex. : 1 ampoule de Nutryte®/jour)
- La durée prévisible de la NP par voie veineuse centrale doit être > 7 jours
- Toute poche commencée est utilisée dans les 24h
- Tout ajout dans les poches doit être évité ou validé par un pharmacien en cas de nécessité
- Le branchement de chaque poche obéit aux règles d'asepsie stricte
- Si NP exclusive = 15 jours ; supplémenter en vitamine K 1 ampoule de 10 mg (Vitaminol), le Carevit® ne contenant pas de vit. K
- Si patient alcoolique chronique et/ou cirrhotique : supplémenter en vitamine B1 (ex. : 1 ampoule de Biovitin® ou Beneco®/jour)
- Supplémentation en électrolytes en fonction des déficits : chlorure de potassium, phosphate, chlorure de magnésium
- En cas de dénutrition, les apports énergétiques doivent se faire par palier sur 2-3 jours (besoins hydriques : 20-30 mL/kg/24h, besoins énergétiques : 20-35 kcal/kg)

**Risque et surveillance liés à la NP**

- Clinique**
- Signes cliniques évoquant un syndrome de renutrition inapproprié : œdèmes des membres inférieurs ou des torses, confusion, désorientation temporo-spatiale, troubles de la conscience, convulsions, troubles du rythme cardiaque (tachycardie)
  - Bilan hydrique entrées-sorties quotidien : apport hydrique PO et IV, diurèse, débit de stomie
  - Surveillance quotidienne de la température et inspection du point d'entrée cutanée de la voie veineuse
  - Surveillance adaptée de la glycémie (capillaire ou veineuse)
  - Poids 2 fois/semaine à la phase initiale, puis 1 fois/semaine
  - Signes cliniques évoquant une infection sévère : une thrombose ; rougeur et douleur au point de ponction ou sur le trajet du cathéter au bras si PICC ; fièvre

- Biologique**
- NFS, plaquettes, bilan hépatique (ASAT, ALAT, GGT, phosphatase alcaline, bilirubine totale et conjuguée), pré-albumine, CRP 1 fois/semaine
  - Ionogramme sanguin, urée sanguine, créatininémie, magnésinémie, phosphorémie, glycémie (ou glycémie capillaire) après les deux premiers jours de NP, puis si résultats normaux, 2 fois/semaine
  - Si syndrome de grille court ou stomie digestive, ionogramme sérique (sodium et potassium) sur urines des 24h, 2 fois/semaine à adapter en fonction de l'état d'hydratation



Pour les patients non intubés sous oxygénothérapie ≤ 2 l/min, voir annexe spécifique de cette fiche

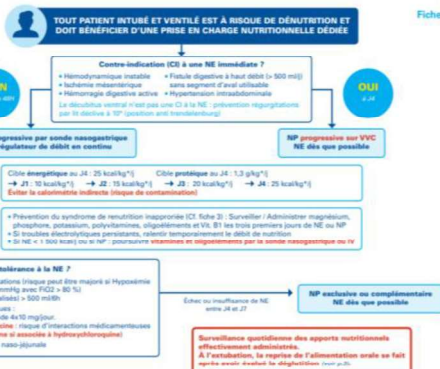
**Epidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Nutrition du patient Covid 19 intubé et ventilé en réanimation**

**Rédaction :** Roman THIBAUT, Vincent FRAIPONT  
**Relecture :** Julien BOHÉ, Claire BLARD, Bernard DE JONGHE

Pour les patients non intubés sous oxygénothérapie ≤ 2 l/min, voir annexe spécifique de cette fiche



**Stratégie nutritionnelle après extubation**

(d'après Singer et al., ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr 2019;38:49-78)

- En toute situation :**
  - En cas de dysphagie, fournir une alimentation à texture adaptée
  - Les apports en énergie et protéines doivent être adaptés aux besoins
  - Une activité physique adaptée doit être proposée
- En cas de troubles de la déglutition post-extubation :**
  - Poursuivre la NE mais évaluer le risque de pneumopathie d'inhalation
  - Si risque d'inhalation, réaliser la NE en site jéjunal
  - Si la NE est impossible, proposer une NP temporaire ; la réduction à la déglutition ne nécessite pas systématiquement le retrait de la sonde nasale digestive si celle-ci est une sonde souple de petit calibre
  - En cas de NP exclusive temporaire, attention au risque de surnutrition
- En cas de trachéotomie :**
  - Privilégier l'alimentation orale, fractionnée, entérale, avec des compléments nutritionnels oraux, à texture adaptée
  - Si les besoins en protéines et énergie ne sont pas couverts (> 70 % des besoins), envisager une NE complémentaire
  - En cas de NP complémentaire, attention au risque de surnutrition



Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

**Principes de prise en charge des patients Covid 19+ en post-réanimation**

**Rédaction :** Julien BOHE, Marie-Claude BRINDISI, Pablo MASSANET

**Relecture :** Marie Astrid PIGUET, Caroline AMSELLEM, Cécile BOSSU-ESTOUR

Pour les patients non intubés sous ventilation > 7 jours, voir annexe spécifique de la Fiche 8

1. Principes généraux à la sortie de réanimation

- Evaluer l'état nutritionnel. Recherche d'une dénutrition :
  - Rechercher d'une perte de poids avant l'entrée à l'hôpital, depuis le début de l'hospitalisation. Recherche d'une réduction des prises alimentaires. Pesée du patient, calcul de l'IMC, dosage de l'albumine et des marqueurs de l'inflammation (CRP)
- Evaluer la déglutition :
  - Si trouble de déglutition → Evaluation et prise en charge par orthophoniste ou kinésithérapeute
- Les cibles nutritionnelles : Calories : 30 kcal/kg/j. Protéines : 1,3 à 1,5 g/kg/j
- Chez l'obèse, prendre le Poids ajusté = (Poids idéal théorique : 0,8 x Taille (cm) - 100 (Homme)) / 1,06 (Femme) + % x (poids actuel - poids idéal théorique)
- Dans la mesure du possible, privilégier les prises orales
- La prise en charge nutritionnelle est d'autant plus importante que le patient est dénutri

2. En l'absence de troubles importants des prises alimentaires par voie orale

- Les cibles nutritionnelles sont atteintes par l'accompagnement et l'encouragement du patient, si besoin avec des textures adaptées (mixées), des apports adaptés aux goûts du patient (choix des menus), éventuellement, supplémentation éventuelle par des CNO
- Si possible, fiche alimentaire pour quantifier quotidiennement les prises alimentaires. Les prises orales sont considérées suffisantes lorsqu'elles couvrent au moins 75 % des cibles nutritionnelles
- Peser le patient et réévaluer la prise en charge nutritionnelle au moins une fois par semaine (dosage de la préalbumine)
- Promouvoir l'activité physique en période de réadaptation pour favoriser la reprise de la masse musculaire

3. En présence de troubles de la prise alimentaire ou de dénutrition sévère

- Faire encore plus attention à tous les points listed plus haut
- Se faire assister d'un diététicien, d'une équipe mobile de nutrition
- Surveiller l'absence de syndrome de renutrition lors de l'augmentation des prises caloriques :
  - Rechercher une hypophosphorémie, une hypokaliémie, une hyponatrémie
  - Corriger les troubles électrolytiques, compléter en vitamines (notamment vitamine B1) et en oligoéléments, réduire transitoirement les apports caloriques
- Ne surtout pas oublier la poursuite (ou l'initiation) de la réhabilitation : mobilisations actives, mise au fauteuil, marche, cycloergométre...
- Poursuivre la nutrition entérale/parentérale prescrite en sortie de réanimation tant que les prises orales ne représentent pas au moins 70 % des cibles caloriques et protéiques (estimation par Echelle Vasalle ou Verbale Analogique). Puis adapter les volumes de NA en fonction des apports per os
- Si les cibles ne peuvent être atteintes par les prises alimentaires par voie orale (au moins 70 %), débuter une nutrition artificielle complémentaire :
  - Privilégier la nutrition entérale par sonde nasogastrique
  - Sinon, nutrition parentérale, complémentaire sur voie centrale (ne pas oublier de compléter en vitamines et oligoéléments, et selon le ionogramme sanguin en potassium, phosphore et magnésium)
- Promouvoir l'activité physique en période de réadaptation pour favoriser la reprise de la masse musculaire
- Peser le patient et réévaluer la prise en charge nutritionnelle au moins une fois par semaine (préalbumine)

➡ Promouvoir l'activité physique en période de réadaptation pour favoriser la reprise de la masse musculaire (cf. Fiche 10)

Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

**Nutrition clinique en unité post-Covid 19 et SSR**

**Rédaction :** Yves BURIE, Najate ACHAMRAH, Laurence DUSSAUX, Léa LUCAS-MARTINI

**Relecture :** Jean-Philippe DURAND, Nathalie LE MOULLEC, Clément RAPP

Prise en charge nutritionnelle au décours de l'infection Covid 19

**1. A l'entrée**

- Allergie alimentaire ?
- EPA, trouble de la déglutition, anorexie, ingurgitation ?
- IMC, Perte de poids, Fonction musculaire
- ADM, Glucose des lombes

**2. Biologie**

NFS - ions - Phosphore - Mg - Folates - alb - préalb - CRP - Vit. D - SHC - urée

**3. Surveillance alimentaire**

- De la consommation de chaque plateau
- Attention patients sous O<sub>2</sub>, tolérance respiratoire

**Pas de dénutrition**

- Pas de perte de poids ET
- Consomme tout ses plateaux

**Alimentation HPNC**

**Dénutrition modérée**

- Perte de poids de 5 à 10 % OU/ET
- IMC entre 17 et 18,5 si < 70 ans OU/ET
- IMC entre 18 et 21 si > 70 ans OU/ET
- Consomme 11 à 14 des plateaux OU/ET
- Albuminémie entre 30 et 35 g/L

**Dénutrition sévère**

- Perte de poids > 10 % OU/ET
- IMC < 18 si < 70 ans OU/ET
- IMC < 18 si > 70 ans OU/ET
- Consomme < 11 des plateaux OU/ET
- Albuminémie < 30 g/L

**Alimentation HPNC +/- Fractionnée**

- 3 CNO/jour entre les repas

**Nutrition entérale progressive si efficace**

- 3 CNO/jour Fractionnée +/- 3 CNO/jour

Attention au risque de syndrome de renutrition inappropriée (SR) avec nutrition

1. Contexte

L'infection respiratoire au Covid 19 est une infection particulièrement inflammatoire avec un hypercatabolisme protéique, une immobilisation et une augmentation de la dépense énergétique liée au travail ventilatoire. Cela génère une fonte musculaire rapide. Les besoins caloriques et protéiques sont accrus.

La dénutrition devra avoir tout été activement recherchée chez tous les patients et plus spécifiquement chez les patients :

- âgés de > 70 ans
- et/ou porteurs d'une maladie chronique/polypathologique
- et/ou ayant séjourné en réanimation ou hospitalisé depuis plus de 3 semaines

2. Evaluation nutritionnelle post-Covid

2.1. Les critères phénotypiques doivent être recueillis à l'entrée du patient :

- ➔ Poids et Taille pour le calcul de l'IMC (< 18,5 kg/m<sup>2</sup> chez l'adulte, < 21 kg/m<sup>2</sup> après 70 ans)
- Prendre en compte l'obésité abdominale. Un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> ne protège pas de la dénutrition mais est un facteur participant à l'aggravation des comorbidités et à une surmortalité globale en situation chronique.
- ➔ Perte de poids récente (e 5 ou 10 % par rapport au poids antérieur)
- ➔ Perte de quantité ou de fonction musculaire (sarcoémie)

Il faut privilégier les tests n'exposant pas le soigné à un risque dans la phase excrétoire.

De J8 à J21 : privilégier le Time Up and Go test ou Hand Grip si disponible (désinfection indispensable entre chaque patient)

Après J21 : évaluation par l'examen clinique (sarcoémie, chute, syndrome post...). Mes tests habituels (Hand Grip, Time Up and Go test, vitesse de marche)

➔ Le critère étiologique est toujours présent dans ce contexte : maladie Covid 19

2.2. Evaluation de la prise alimentaire

Des l'admission du patient, une estimation des ingesta par l'échelle d'évaluation des Prises Alimentaires (EPA). Pas d'évaluation basco-dentaire en phase excrétoire. Par la suite recherche d'agouais, d'anorexie, de mycoses ou de problème d'appareillage dentaire.

2.3. Cibles biologiques :

Recherche d'une hypocalcémie après 70 ans. Une correction rapide de l'hypocalcémie (imaginer par le syndrome inflammatoire) ne doit pas faussement rassurer sur l'état nutritionnel du patient.

3. PEC nutritionnelle

3.1. Les critères phénotypiques doivent être recueillis à l'entrée du patient :

- ➔ Evaluation de la prise en charge nutritionnelle
- Retenir des ingesta quotidiens et soit ou repas. Faciliter apports en adaptant la texture aux symptômes spécifiques du Covid 19 : gêne respiratoire, anorexie, agouais, stress, dépression.
- Surveillance pondérale 1 fois/semaine.
- ➔ Fixer les apports énergétiques totaux
- Les objectifs quotidiens d'apports énergétiques totaux peuvent être estimés à 30-35 kcal/kg poids actuel/jour et 1,3 à 1,5 g/kg poids actuel/jour de protéines. Ces objectifs seront atteints progressivement en 48-72h, selon la tolérance voire aller progressivement si le patient est à risque de SR. Une supplémentation en vitamine D est fortement conseillée. Il peut être discuté une complémentation ou supplémentation poly-vitaminée en systématique.

NB : en cas d'obésité, les objectifs pourront être évalués à partir du poids ajusté.

Poids ajusté = (Poids idéal théorique : 0,8 x Taille (cm) - 100 (Homme)) / 1,06 (Femme) + % x (poids actuel - poids idéal théorique)

La nutrition entérale en site gastrique doit être réalisée dans toute la mesure du possible à l'aide d'une pompe avec régulateur de débit. En cas de panne de pompe, il est nécessaire de les réserver prioritairement à la réanimation. La nutrition entérale sera alors possible par gravité, en adaptant la surveillance infirmière pendant l'administration. Afin de maximiser la tolérance il est conseillé une nutrition entérale nocturne à petit débit (50mL/h) sans dépasser 120 mL/h.

Certains patients développent une entéropathie exsudative. Le choix du produit doit tenir compte de ces symptômes (semi-éléments, gomme de guar, fibre).

L'oviglyno-dépendance n'est pas une contre-indication à la nutrition entérale.

**→ Renforcement musculaire**

Une **mobilisation au lit ou dans la chambre** sera encouragée pour préserver la fonction musculaire et limiter la rigidité ostéoarticulaire associée. Elle sera adaptée aux capacités d'autonomie du patient, dans un contexte de limitation de disponibilité et d'accès des intervenants spécialisés (kinésithérapeutes, APA) pour les soins respiratoires prioritaires. La mobilisation sera interrompue dès que l'amélioration clinique le permettra. Proposer au patient autonome du matériel individuel (ex : haltères, élastiques...) qui restera en chambre.

**→ Soutien psychologique**

Il devra être proposé systématiquement dans ce contexte. Les patients post-Covid19 (en particulier les formes graves avec pronostic vital engagé) sont soumis à un **état de stress aigu** et risque de développer un syndrome de stress post-traumatique.

Selon tolérance de l'insuffisance respiratoire introduction de benzodiazépine de 1% via courte voie anti-dépresseur oxazépine (MIANSERINE/ MIRTAZAPINE).

**→ Organisation du retour à domicile (avec ou sans nutrition entérale)**

Il existe des sites internet que le patient peut utiliser pour **continuer sa rééducation nutritionnelle diététique et en activité physique** en suivant les recommandations officielles. Chaque établissement pourra les adapter, les améliorer en fonction de ses réseaux et des parcours de soins loco-régionaux.

**AU NIVEAU DIÉTÉTIQUE**

Voici des exemples de sites :

• [www.manger-bouger.fr](http://www.manger-bouger.fr)

• [www.vie-fait-bienfaits.fr](http://www.vie-fait-bienfaits.fr) (site avec recettes, trucs et astuces pour patients ayant des effets secondaires des chimiothérapies)

**AU NIVEAU DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE**

Voici des exemples de sites qui donnent des cours gratuits d'activité physique en ligne :

• [www.educationpartiesport.com](http://www.educationpartiesport.com)

• [www.apovs.app/free-access/themes](http://www.apovs.app/free-access/themes)

Fiche 10



Fiche 11

**Épidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Particularités de la nutrition artificielle à domicile en post-Covid 19**

**Rédaction :**  
Stéphane SCHNEIDER  
Véronique ALBERT  
Nicolas BARBIER  
Dominique LESCOT  
Florian POULLENOT

**Relecture :**  
Corinne BOUTELOUP  
Philippe FAYEMENDY  
André PETIT

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NESHE

v2 30 avril 2020

Fiche 11

**La poursuite d'une nutrition artificielle (NA) débutée en établissement de santé, principalement entérale (NE), rarement parentérale (NP), est la règle.**

**Deux situations**

- Malade sortant d'une unité Covid 19 : contagieux
- Malade sortant de réanimation : non contagieux par voie respiratoire

**Conseils généraux restant de mise** (cf. Fiche 10)

**PARTICULARITÉS POUR LE PATIENT**

- ▶ **Poursuite de la NA** : NE par sonde naso-gastrique qu'on remplacera après quelques semaines (ou gastrostomie) dans l'établissement de santé
- ▶ **Port du masque chirurgical** pendant le branchement et le débranchement
- ▶ **Favoriser l'alimentation orale onctive et fractionnée** :
  - En cas d'agorésie ou d'anorexie
  - favoriser la nourriture épaisse et forte en saveurs : épices et aromates (sel, poivre, curry, paprika, cumin, ail, échalote, oignon, persil, ciboulette)
  - se rincer la bouche avec une eau gazeuse acidulée (jus de citron) avant chaque repas
  - favoriser les CNG à goût prononcé (bouillotte, café, fraise meringuée, gingembre), à boire très frais voire glacés
- ▶ En cas de dysphagie après intubation :
  - adapter la texture de l'alimentation (DOSSI)
- ▶ **Favoriser l'activité physique**
  - De manière progressive suivant la récupération de l'état général et nutritionnel
  - Surtout contre négligence (haltères ou poids, bandes élastiques, exercices avec poids du corps)
  - Aide d'applications dédiées (Activiti...)
- ▶ **Faire intervenir un psychologue le cas échéant**
  - Psychologue hospitalier ou psychologue libéral (souvent missionné par le PSDM)



Fiche 11

**PARTICULARITÉS POUR LES AIDANTS PROFESSIONNELS**

- ▶ Si malade encore contagieux, habilage « Covid 19 » (barboteuse, masque FFP2 ou à défaut masque chirurgical, lunettes ou visière de protection, gants, surblouse enduite ou surblouse « tablier plastique)
- ▶ Suivre les bonnes pratiques de nutrition artificielle à domicile de la SFNCM

**PARTICULARITÉS POUR L'ENTOURAGE FAMILIAL**

- ▶ Entourage masqué et distanciation sociale, mesures barrières
- ▶ Assiettes, tasses, verres et couverts distincts
- ▶ Désinfection des toilettes à l'eau de Javel

**SUVI NUTRITIONNEL**

- ▶ Rapprocher le télé-suivi pour adapter la prise en charge :
  - par le prescripteur et le prestataire
  - adapter les apports protéino-énergétiques selon l'évolution du poids et des ingesta
- ▶ Interrompre la NA dès le retour au poids antérieur et la réévaluation de l'alimentation orale couvrant les besoins



Fiche 12



**Épidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Réévaluation à distance de l'hospitalisation**

**Rédaction :**  
Pierre DÉCHELOTTE  
Guillaume COLANGE  
Véronique HENNEQUIN

**Relecture :**  
Aurélien MALGRAS  
Richard DEKXER  
Christophe PISON

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NESHE

15 avril 2020

Fiche 12

**Réévaluation à distance de l'hospitalisation**

**Argumentaire :**

Tout patient ayant été hospitalisé dans le cadre d'une affection Covid 19 s'est trouvé à risque de dénutrition du fait du syndrome inflammatoire et de l'hypercatabolisme développé pendant l'infection. En outre, beaucoup de patients hospitalisés pour Covid 19 étaient préalablement dénutris ou atteints de pathologies chroniques exposant à une sarcopénie sous-jacente (obésité en particulier). Il est donc essentiel de sursuivre, pour tous les patients, l'évolution nutritionnelle au décours de l'infection et ses conséquences fonctionnelles, afin d'identifier les patients pouvant nécessiter une prise en charge de réhabilitation.

La réévaluation de l'état nutritionnel et de la prise en charge nutritionnelle dépendent de la situation au moment de la sortie du patient, appréciée chez tous à minima sur le poids et l'ÉPA (0-10), et si possible un dosage d'albumine.

- ▶ Pour tout patient, seront réalisés à chaque point téléphonique LPT0\_20\_240 les suivis :
  - des poids (taux de perte de poids)
  - des prises alimentaires (échelle analogique de 0 à 10 - Un score < 7/10 doit alerter)
- ▶ En cas de dégradation entre deux appels, encourager le patient à anticiper la consultation de J20 (médecin traitant ou consultation hospitalière, selon distance et disponibilité)
  - Si tout va bien à J20, arrêt du suivi, patient à revoir par le médecin traitant à 3 mois au moins
- ▶ Si une dénutrition a été diagnostiquée et une prise en charge nutritionnelle débutée en hospitalisation, un suivi doit être assuré si possible tous les 10 jours après le retour à domicile, au moins au téléphone et impérativement en consultation physique à J30
  - poids
  - consommations alimentaires au minimum par une EPA
  - prise des compléments nutritionnels oraux avant fait l'objet d'une prescription
  - suivi d'une éventuelle nutrition entérale (cf. Fiche 11)
- Au-delà de J30, le suivi sera individualisé en fonction de l'évolution et des recommandations en cours pour la nutrition à domicile (cf. Fiche 11)

2

État du patient à la sortie	Paramètres à surveiller et tests	Période post-hospitalisation		
		J10	J20	J30
Pour TOUS PATIENTS	Poids	X	X	X
	Évaluation de la prise alimentaire ( $N > 3/10$ )	X	X	X
	Observance de la prise des CND si prescrits	X	X	X
Patients DÉNUTRIS	Poids	X	X	X
	Évaluation de la prise alimentaire (au minimum)	X	X	X
	Évaluation enquête alimentaire simplifiée par distinction (si + si possible)	X	X	X
	Observance de l'auto-alimentation alimentaire et de la prise de CND	X	X	X
Utilis chez les patients dénutris, selon faisabilité	Tolérance de la nutrition entérale éventuelle	X	X	X
	Circonférence brachiale			X
	Impédancemétrie bioélectrique			X
	Hand Grip (synamomètre)			X
	Vitesse de marche 6 minutes (TM6)			X
	Timed Up and Go Test (patients âgés)			X
	Qualité de vie Glabate-EP12 ou EuroQoL 5	X	X	X
	Dyspnée - classes NYHA	X	X	X
	Albuminémie			X

Fiche 12



Fiche 13

### Épidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

## Spécificités de la prise en charge nutritionnelle des patients pédiatriques Covid 19+

**Rédaction :** Noé PERETTI, Cecile LAMBE, Manon LOPEZ, Frédéric VALLA, Jérôme VALLA  
**Relecture :** Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (SFP), Groupe Francophone de Gastroentérologie Hépatologie et Nutrition pédiatrique (GFGEHN)

3 Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NESIS

15 avril 2020

## Prise en charge nutritionnelle des patients pédiatriques Covid 19+

Fiche 13

### 1. Spécificités pédiatriques

- Formes sévères, réanimation et décès très rares (DS)
- Asymptomatiques ou paucisymptomatiques → Diffusion virale
- Formes digestives (diarhée) plus fréquentes (DS)
- Nourissons < 1 an semblant plus à risque de forme grave (Dong)

### 2. Évaluation de l'état nutritionnel

Au moins 1 critère phénotypique + 1 critère étiologique (HAS)

Critère PHÉNOTYPIQUE (1 critère sur 3)	Critère ÉTIOLOGIQUE (1 critère sur 2)
<b>1. Cassure courbe (quantitatif)</b> • IMC < courbe IOTF 18.5 • Perte P : - > 5 % en 1m - > 10 % en 3m - > 20 % en 6m • Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couloirs sur la courbe pondérale par rapport au couloir habituel • Stagnation staturale aboutissant à une perte de 1 couloir sur la courbe staturale par rapport au couloir habituel	• ↓ apports • > 60 % de la prise alimentaire > 1 semaine • Toute ↓ depuis > 2 semaines • ↓ digestion ou absorption intestinale • ↑ catabolisme • Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...

### 3. Évaluation des besoins énergétiques

→ Besoins selon état de détresse respiratoire

- En l'absence de SDRA :
  - Besoins et apports classiques pour l'âge et le sexe (ANSES 2016)
  - Estimation simplifiée plus précise par les équations de Holliday et Segar :
    - 0-10 kg :  $100 \text{ kcal/kg/d}$
    - 10-20 kg :  $1.000 + 30 \text{ kcal/kg/d}$
    - > 20 kg :  $1.500 + 20 \text{ kcal/kg/d}$
- Exemple d'un enfant de 25 kg :  $100g + 100g + 100g + 100g + 50g + 20g = 1.600 \text{ kcal/kg/d}$
- Si SDRA durant la phase d'intubation :
  - 35 % besoins énergétiques
  - Calorimétrie indirecte contre-indiquée
  - Dépense énergétique (Schaffner) :

	Garçons	Filles
< 3 ans	$0,107 \times P + 10,18 \times T - 0,10$	$0,20 \times P + 10,22 \times T - 0,13$
3-10 ans	$18,8 \times P + 136,3 \times T + 4,84$	$16,97 \times P + 161,8 \times T + 371,2$
> 10 ans	$16,28 \times P + 1322 \times T + 515,9$	$8,385 \times P + 468 \times T + 515,9$

## 1. Introduction

- Rareté des formes sévères avec un taux de passage en réanimation et de décès nettement plus faible que chez l'adulte
- Majors de formes asymptomatiques ou paucisymptomatiques pouvant favoriser la diffusion du virus (DS)
- Plus grande proportion de formes digestives (diarhées)
- Nourissons < 1 an semblant plus à risque de forme grave (Dong)
- Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ces différences avec les adultes :
  - existence d'une immunité croisée avec d'autres souches bénignes de coronavirus infectant plus souvent les enfants
  - réponse au consensus des cellules respiratoires différents de ceux des adultes
  - processus immunitaires impliqués dans la physiopathologie des formes graves respiratoires différents chez l'enfant (Inflava)
- Attention : Chez enfants Covid 19+ risque élevé de surinfection. Disponibilité actuellement réduite de matériel de protection pour le personnel soignant (masque, surbrassés, gants...) impose une adaptation des procédures des gestes invasifs au niveau ORL (pose SNG, intubation)

## 2. Évaluation de l'état nutritionnel

Recommandations pédiatriques HAS 2019 (cf. Fiche HAS pour détails) associant au moins 1 critère phénotypique et 1 critère étiologique.

Critère PHÉNOTYPIQUE (1 critère sur 3)	Critère ÉTIOLOGIQUE (1 critère sur 2)
<b>1. Cassure courbe (quantitatif)</b> • IMC < courbe IOTF 18.5 • Perte P : - > 5 % en 1m - > 10 % en 3m - > 20 % en 6m • Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couloirs sur la courbe pondérale par rapport au couloir habituel	• ↓ apports • > 60 % de la prise alimentaire > 1 semaine • Toute ↓ depuis > 2 semaines • ↓ digestion ou absorption intestinale • ↑ catabolisme • Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...

Fiche 13

- En réanimation pédiatrique :
  - Observation fréquente, précoce et intense
  - Portant sur leur masse grasse et leur masse musculaire
  - Par anticipation des adultes, au phénotype sans former la réhabilitation post-réanimation
  - Évaluation état nutritionnel et son monitoring
  - Recommandation tout au long du séjour hospitalier de l'enfant (Mollet)
- Signes de gravité :
  - IMC < courbe IOTF 17
  - Perte P :
    - > 10 % en 1m
    - > 20 % en 3m
    - Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couloirs sur la courbe pondérale par rapport au couloir habituel
    - Stagnation staturale aboutissant à une perte de 1 couloir sur la courbe staturale par rapport au couloir habituel
- CAE → à réévaluer si :
  - à l'admission : dans le mois
  - hospitalisé, dans la semaine

## 3. Évaluation des besoins énergétiques

Modifications besoins énergétiques et nutritionnels enfant Covid 19+ dépendent essentiellement de son état de détresse respiratoire

→ En l'absence d'épisode de détresse respiratoire aigüe (SDRA)

- Besoins et apports classiques pour l'âge et le sexe (ANSES 2016)
- Estime de manière pragmatique selon le tableau ci-dessous :

	0 à 3m	3 à 6m	6 à 9m	9 à 12m
<b>Col/kg :</b>	120	115	110	105

	Garçons	Filles
< 3 ans	$0,107 \times P + 10,18 \times T - 0,10$	$0,20 \times P + 10,22 \times T - 0,13$
3-10 ans	$18,8 \times P + 136,3 \times T + 4,84$	$16,97 \times P + 161,8 \times T + 371,2$
> 10 ans	$16,28 \times P + 1322 \times T + 515,9$	$8,385 \times P + 468 \times T + 515,9$

Exemple d'un enfant de 25 kg :  $100g + 100g + 100g + 100g + 50g + 20g = 1.600 \text{ kcal/kg/d}$

→ En présence d'un SDRA durant la phase d'intubation

- Besoins énergétiques diminués d'environ 35 % pendant aigüe
- Calorimétrie indirecte recommandée en théorie ne doit pas être pratiquée chez un patient Covid 19+ suspect complet de ou à risque accru de déamination virale
- Estimation dépense énergétique par l'équation de Schaffner pour le poids et la taille

A noter que les besoins protéiques sont probablement plus importants chez un enfant aigüe, notamment en nutrition entérale.

Fiche 13

Fiche 13

#### 4. Prise en charge nutritionnelle

- Conséquences de l'infection Covid 19 avec atteinte respiratoire :
  - Réduction précoce de la prise alimentaire de l'enfant
  - Augmentation dépenses énergétiques (travail respiratoire, syndrome inflammatoire) augmentant ainsi le risque de dénutrition
- Évaluation régulière des risques et risque de fausses routes à mettre en place en service de réanimation
- Prévenir service diététique dès admission du patient

#### Alitement : n'est pas contre-indiqué +++ (SPN)

- **Recevoir et asymptotique de mère post-symptomatique retenu à domicile porteurs de Covid 19 ou suspects d'être porteurs de Covid 19**
- pas de séparation mère/enfant
- Port masque chirurgical par la mère
- Jambes de mèche sur le nourrisson +++
- Chambre isolée pour mère et enfant, porte fermée
- Pas de contact : biberon à 2m du lit de la mère (porte de masque)
- Vents du père sans avoir porté de masque chirurgical

#### Recevoir et malade (symptomatique, pathologie compliquée ou tout autre pathologie) de mère ou père est porteur de Covid 19 ou suspects d'être porteur

- Chambre isolée
- Vents des 2 parents possible et asymptotiques, et symptômes respiratoires des parents découlent au cas par cas

#### Enfants porteurs d'une pathologie compliquée ne nécessitant pas une hospitalisation mais à risque de déglutition par infection Covid 19

- La séparation mère-enfant est à discuter au cas par cas selon le type de pathologie

#### Alimentation orale

→ **A toujours privilégier hors contre-indication**

→ **A optimiser par :**

- Recours recommandé à une diététicienne spécialisée en pédiatrie
- Enrichissement progressif de l'alimentation (jusqu'à 1.5 kcal/mL) par :
  - Concentration des sels
  - Ajout de lipides et glucides
  - Fractionnement alimentaire quand enfant trop rapidement rassasié

**Enrichir à 1 kcal/mL. Pour 100 mL, ou 100 g : 1 mesure destinée-matrise (5 g) + 1 cuillère à café (3 mL) huile végétale type colza. Exemples enrichissement : chap. 5 ONC.**

- Recours aux compléments nutritionnels oraux (CNO) à privilégier quand enrichissement insuffisant pour atteindre les objectifs nutritionnels
  - Pour nourrissons + 12 mois prescription possible formule lactatorique polymérique prior à l'emploi à la place de la préparation pour nourrisson habituelle, également possible et RGD
  - Pour enfants de 1 à 6 ans (jus 10 à 20 kg) :
    - CNO polimérique à 6 protéines / 300 kcal sont recommandés en cas de sécheresse
    - CNO à 11 g protéines / 200 kcal de 1 à 2 jour maximum
  - Pour les enfants > 6 ans (jus 30kg) :
    - CNO adulte 10 g de protéines / 300 kcal avec 20 g protéines / 400 kcal 1 à 2 jour maximum
    - CNO adultes femmes sans lactose ou lactose
    - CNO fluides contenant peu de lipides

Exemples d'enrichissement disponibles dans les Questions de Nutrition Clinique de l'enfant, chapitre 5 [www.sfncm.org](http://www.sfncm.org)

#### Nutrition entérale (NE)

- Utilisation transitoire de produits de nutrition entérale destinés à l'adulte et l'enfant permet de satisfaire aux besoins énergétiques abaissés et aux besoins protéiques augmentés de l'enfant sévèrement malade
- S'impose en cas d'apports oraux insuffisants malgré les mesures d'enrichissement et les CNO
- Mesures de protection même si débitage régulier par sonde nasale (Mortier 16)
- Présence du virus apparaît plus prolongée dans la salive qu'en nasal
- **Pour d'une sonde naso-gastrique (SNG) considérée comme geste à haut risque de contamination**
  - Recommandation de port des protections maximales (masque FFP2, lunettes, gants, surchaussures, etc.)
  - Prendre soin journalier peut être nécessaire chez les enfants présentant des reflux gastro-œsophagiens sévères ou une toux émettrice
- **Enfant Covid 19 sans détresse respiratoire :**
  - Appareils énergétiques et volumiques sont les mêmes que chez l'adulte hors infection Covid (ONC)
- **Enfant Covid 19 avec détresse respiratoire :**
  - Adapter les aspects nutritionnels progressivement, dans les 2 à 7 premiers jours
  - Protocoles d'alimentation NE pédiatrie
  - Utiliser en première intention une solution polymérique en site gastrique (sauf contre-indication)
  - La nutrition parentérale pédiatrie n'est pas recommandée en réanimation pédiatrique

#### Nutrition parentérale (NP)

- **Devenir nécessaire pour :**
  - Patients ne tolérant pas NE (notamment, diarrhée) malgré les adaptations d'usage (ralentissement du débit ou de la concentration, allongement du temps d'infusion, produits spécifiques pour malabsorption...)
  - NP en réanimation pédiatrique, le délai idéal de mise en place est réduit.
  - NP en pratique pédiatrie (voir chapitre 16 (Mortier))
  - NP et l'optimisation de sa tolérance sont donc privilégiées
- La NP pédiatrique recommandée chez l'adulte (ESPEN) n'est pas souhaitable chez l'enfant Covid 19 surtout avec détresse respiratoire compte tenu de la surcharge hydrique qu'elle impose pour un apport calorique faible et du risque important d'overhydration chez le petit
- En cas de pose de VVC sous AG, le port de protection maximale est recommandé du fait de l'intubation

#### Période post-évaluation :

Chez l'adulte infecté par le Covid, des troubles de la déglutition transitoires post extubation sont décrits. En l'absence de données pédiatriques chez l'enfant, une attention particulière est recommandée sur ce point afin de maintenir la SNG jusqu'à ce qu'une réalimentation orale prudente soit possible.



**Épidémie virale Covid 19**


Fiche pratique à destination des soignants

### Prise en charge des malades âgés Covid 19+ à domicile, en EHPAD ou à l'hôpital

Redaction : Agathe RAYNAUD-SIMON, Gaëlle SORIANO, Marie-France VAILLANT  
 Rédaction : Frédéric DIEBOLD, Christophe BORIES, Julie CARLLE

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de 

15 avril 2020



**Prise en charge des malades âgés Covid 19+ à domicile, en EHPAD ou à l'hôpital**

Fiche 14

**TOUS LES MALADES ÂGÉS COVID 19+ SONT À RISQUE DE DÉNUTRITION**

**DÉNUTRITION si IMC < 21**  
ou perte de poids > 5 % en 1 mois ou 10 % en 6 mois

**PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE ADAPTÉE À CHAQUE MALADE**

Objectif est de limiter la perte de poids pendant la phase aiguë et de favoriser la reprise pondérale pendant la convalescence.

**Malade NON DÉNUTRI**

De fait de son âge, de l'hospitalisation et de l'infection, il est à risque de dénutrition.

- Surveiller les apports alimentaires
- Surveiller l'hydratation (taux de sodium)
- Alimentation hyperénergétique et hyperprotéique : majorer la ration avec un enrichissement des plats et/ou des compléments nutritionnels oraux
- Adapter la texture et troubles de la mastication ou de la déglutition
- Prévenir une mobilisation précoce (kinésithérapie)



**Malade DÉNUTRI**

La prise en charge devra être adaptée de façon graduelle et personnalisée en fonction de la sévérité de la dénutrition. En plus des conseils de méthode voir détail, voir ci-dessous :


- Rechercher des autres facteurs de risque de dénutrition
- Avec d'un spécialiste (diététicien ou médecin nutritionniste)
- Discuter la nutrition entérale précoce ou tardive les symptômes respiratoires s'améliorent (Cf. Kohns à et 5)
- Prévention du syndrome de renutrition (Cf. Kohns à et 5)

**SURVEILLANCE : RÉÉVALUATION SYSTÉMATIQUE ET RÉGULIÈRE**

- Surveiller le poids 1 fois par semaine pendant 2 mois puis 1 fois par mois.
- Noter les poids mesurés. En hospitalisation, mesurer le poids une fois par semaine
- Surveiller l'appétit, problèmes et digestifs alimentaires
- A domicile, réévaluer l'état nutritionnel à chaque consultation et systématiquement 1 mois suivant la dernière évaluation
- Traiter le poids dans le rapport de sortie

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de  En collaboration avec 

15 avril 2020



**CONSEILS ALIMENTAIRES SPÉCIFIQUES : QUELS POINTS DE VEILLANCE POUR LES MALADES ÂGÉS COVID 19+ ?**

Fiche 15

**POUR TOUTS LES MALADES**

**Augmenter les aliments riches en protéines pour atteindre 1,3 g de protéines/kg poids corporel**

- 2 produits de viande ou poisson ou œufs (1 = 100 g viande)
- 4 produits laitiers (1)
- Doubler les parts de fromage ou laitage aux 2 repas ou
- Étaler les préparations laites du lit au petit-déjeuner, protéines en poudre, fromage ou œufs)

**Modifier la texture**

En cas de troubles de la déglutition ou de la mastication :

- Éviter les aliments secs (pain sec)
- Mincez les légumes ou fruits (couper à la fourchette)

**Adapter à l'état de fatigue**


- Repas du petit déjeuner et soir
- Fractionnement sur la journée, collations
- Aide aux repas (aider à élever, préparer les repas et faire les courses à domicile)

**Surveiller les apports hydriques**

- 1 à 1.5 L de boisson (1) → utiliser une bouteille d'eau pour doser la quantité buve sur 24h
- Tester les boissons : eau, café, lait, jus de fruits, soupes ...
- A majorer en cas de fièvre ou de diarrhée

**POUR LES MALADES DÉNUTRIS**

- Prescription de compléments nutritionnels oraux 12 à 3 unités (1) selon les apports
- En hospitalisation, demander un avis de diététicien pour adapter les apports aux besoins

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de 

15 avril 2020



**Épidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

### Prise en charge des troubles des conduites alimentaires (TCA) en situation de confinement

- Anorexie mentale, boulimie, hyperphagie boulimique et autres TCA -

Redaction : Mouna HANACHI, Najma ACHAMRAH, Pierre JÉSUS, Gilbert ZEANANDIN  
 Rédaction : Nathalie GODART, Corinne BLANCHET, Jean-Claude MELCHIOR

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de  En collaboration avec 

15 avril 2020

**Prise en charge des troubles des conduites alimentaires (TCA) en situation de confinement** - Anorexie mentale, boulimie, hyperphagie boulimique et autres TCA -

**Fiche 15**

**Assurer la continuité des soins**

- Maintenir le suivi habituel en téléconsultation (voire consultation téléphonique)
- Évaluation du poids, des ingesta
- Poursuite des traitements en cours
- État psychique
- Bilan biologique et bilan biologique à domicile

**Prévenir les décompensations à domicile**

- Activité physique (programmée / adaptée)
- Comorbidités psychiatriques (schizophrénie, troubles bipolaires)
- Restrictions alimentaires / État de mal boulimique / Potomanie / Mésusage de laxatifs

**Organiser une télé-expertise entre réseau de ville et service experts TCA en cas d'urgence ou de décompensation**

**Prévenir le risque d'infection Covid**

- Informé patient et entourage de la vulnérabilité des patients vis à vis des infections graves à Covid 19 en lien avec :
  - Obésité (Prevalence boulimique)
  - Dénutrition (Anorexie mentale)
- Attirer l'attention sur le risque de tableau clinique initial peut asymptomatique en cas de dénutrition sévère
- Insister sur la nécessité de respecter le confinement, des mesures barrières strictes et le port de masque en cas de sorties

**Si suspicion infection par le Covid 19**

- Inclure le patient et son entourage à contacter le médecin traitant ou directement le 15 si signes de détresse respiratoire
- Éviter si possible un passage direct par les urgences aux patients les plus fragiles
- Si hospitalisation, préférer une unité Covid 19+ TCA ou à proximité d'un service TCA tertiaire

**Identification de critères d'urgence somatiques et/ou psychiatriques\***

**OUI** → Hospitalisation Unité de nutrition / Psychiatrie TCA

**NON** → Poursuite du suivi habituel et hospitalisation dès entre ambulatoire et nécessaires

\* Perte de poids importante, anorexie, hyperphagie boulimique, état de mal boulimique, hyperpotomanie

**Fiche 16**

Le confinement imposé par la crise sanitaire que nous traversons bouleverse le mode de vie et la prise en charge des personnes souffrant de TCA ou qui soient restrictifs ou hyperphagiques : anorexie mentale, boulimie, hyperphagie boulimique, et toutes les autres formes de TCA. Cette situation exceptionnelle peut être à l'origine d'aggravation de l'état nutritionnel somatique et psychique de ces personnes ; d'autant que le suivi habituel ambulatoire de ces patients (HDJ et consultations) est devenu difficile voire impossible compte tenu des circonstances et des restrictions de circulation.

Une adaptation des pratiques des différents soignants intervenant auprès de ces personnes doit être mise en place rapidement afin d'assurer la continuité des soins en situation dégradée liée au Covid 19 et éviter les complications et décompensations sévères.

A noter que la **dénutrition** dans l'anorexie mentale et l'**obésité** (chez certaines personnes souffrant d'hyperphagie boulimique) exposent ces personnes à des formes graves d'infections à Covid 19.

**OBJECTIFS DE CES RECOMMANDATIONS :**

- Assurer la continuité des soins spécialisés somatiques, nutritionnels et psychiatriques
- Aider le patient et son entourage à gérer à domicile certains symptômes pouvant être aggravés par le confinement et identifier les situations urgentes (somatiques, nutritionnelles et psychiatriques)
- Prévenir, évaluer et prendre en charge rapidement l'infection à Covid 19 chez les personnes souffrant de TCA.

**1. Assurer la continuité des soins**

Il est primordial pour les personnes souffrant de TCA pendant la phase de confinement de garder un lien avec le médecin traitant en première ligne mais également avec les différents intervenants spécialisés habituels de leur prise en charge (nutritionnelle, diététicienne, psychiatrie, psychomotricité).

La prise en charge ambulatoire pluridisciplinaire doit se poursuivre sous forme de **téléconsultations**, au même rythme que les consultations habituelles, avec une adaptation du suivi en HDJ selon la situation. Un contact visuel en webcam est essentiel et permet aux soignants de se faire une idée sur l'état général et nutritionnel des personnes souffrant de TCA (perte ou prise de poids rapides). À défaut, maintenir un contact téléphonique direct et si possible un contact avec l'entourage. Les soignants pourront s'aider, à chaque consultation (souhaitable de façon hebdomadaire dans ce contexte), du poids déclaré, avec les données évidentes que cette déclaration comporte. À défaut d'un contact visuel (pour raisons techniques ou choix du patient), un contact téléphonique est souhaitable, surtout avec des patients suivis et bien connus des équipes médicales et psychologiques.

**Fiche 15**

Des consultations en présentiel (dans le respect des mesures barrières) voir des hospitalisations dans les centres spécialisés les plus proches du lieu de vie doivent être réalisées rapidement au moindre signe d'urgence (ex : état de mal boulimique avec hyperpotomanie, risque suicidaire, éplage totale avec perte de poids rapide...) ou d'aggravation (voir recommandations HAS 2010 et 2018) décrites par les soignants lors des téléconsultations. Les tris pour se rendre à ces consultations ne doivent en aucun cas se faire en transport en commun (transport individuel ou prescription de transports).

Les médecins doivent veiller à la poursuite de la bonne observance des traitements habituels et délivrer des ordonnances pour assurer la disponibilité des médicaments ; rappeler le cas échéant que les traitements doivent être pris à distance des vomissements.

La prise en charge des personnes sous nutrition entraine à domicile doit se poursuivre, l'intervention à domicile de la diététicienne et/ou de l'enseignant doit être limitée, et se faire dans le respect des mesures barrières. Le prestataire à domicile doit contacter le médecin référent en cas de situation inquiétante (mauvaise observance, altération de l'état nutritionnel...).

Même, et si besoin, la personne avec l'aide de son entourage se présente le jour de la téléconsultation médicale, et pas plus d'une fois par semaine.

Les bilans biologiques indispensables au suivi (ex : kaliémie, ionogramme sanguin, bilan hépatique) devront être maintenus et réalisés à domicile par un IDE (à préciser sur ordonnance) en respectant les procédures de protections recommandées.

**2. Gérer à domicile certains symptômes pouvant être aggravés par le confinement**

**2.1. Activité physique : Prévoir activité physique / la sédentarité**

Hyperactivité physique, symptômes fréquents chez les personnes souffrant d'anorexie mentale peut s'aggraver du fait du confinement et de l'impossibilité de réaliser les activités quotidiennes habituelles. À l'inverse, le confinement peut aussi majorer la sédentarité chez les personnes normoponderales (boulimie), en surpoids ou en situation d'obésité (hyperphagie boulimique).

**Quelques conseils :**

- Mettre un programme raisonnable d'activité physique au domicile adaptée en accord avec les professionnels assurant le suivi afin d'éviter ou de limiter la détérioration des capacités fonctionnelles secondaires à la forte musculature
- Prévoir une activité physique cadrée et limitée, adaptée, à chaque situation

**Fiche 15**

**1.2. Les conduites alimentaires**

Une recrudescence des TCA peut survenir dans le contexte de confinement (restriction alimentaire, hyperphagie, crises de boulimie, vomissements, prises de laxatifs...). Elle peut être favorisée par le stockage inhabituel d'aliments, la prise des repas en famille, ou au contraire l'isolement, le changement des horaires des repas.

La situation de confinement peut majorer les tensions intrafamiliales, augmenter le stress et les angoisses qui majorent les TCA.

**Quelques conseils aux personnes avec TCA :**

- Maintenir des apports alimentaires suffisants réguliers et variés en suivant les recommandations des soignants
- Être attentif aux sensations de faim et de satiété, respecter les temps de repas (entre 20 et 40 min)
- Ne pas acheter trop d'aliments, faire une liste de courses selon les menus de la semaine
- En cas d'isolement, appeler un proche pendant le repas, et/ou après le repas en cas d'ennui, ou à l'inverse, à la potomanie et aux risques d'hyperpotomanie et de comorbidité

**1.3. Les manifestations psychiques**

Ces recommandations psychomotrices sont étroitement associées aux TCA (isolement, troubles anxieux, TOC, troubles de la personnalité) et nécessitent une évaluation a priori qu'une prise en charge.

- Même en l'absence de comorbidités psychiatriques connues, la souffrance psychique et l'apparition de symptômes psychiques doivent être impérativement évalués.
- Le confinement et le contexte du Covid 19 majorent le stress et les angoisses de beaucoup de personnes.
- La prise en charge psychiatrique des personnes souffrant de TCA entre dans le cadre de la prise en charge des personnes souffrant de troubles psychiques (voir recommandations HAS pour les soignants des personnes souffrant de psychiatrie psychomotrice en situation de confinement à leur domicile et dans les DOOS psychiatriques).

Le patient et son entourage doivent être informés de la vulnérabilité accrue vis-à-vis des formes graves d'infections à Covid 19 en cas de dénutrition (anorexie mentale) et d'obésité (hyperphagie boulimique).

En terme d'organisation des soins, dans l'idéal, il paraît souhaitable que dans chaque région, une organisation hospitalière spécifique soit mise en place, avec par exemple, quelques lits dans une unité dédiée réservée à l'accueil de patients TCA Covid 19 pour les enfants - adolescents et pour les adultes, avec possibilité d'un service ou d'une équipe dédiée à la prise en charge des patients TCA. Ceci-ci pourra venir en soutien de l'équipe « Covid » afin d'optimiser la prise en charge nutritionnelle que le médecin infectiologue va rendre critique. L'équipe « TCA » pourra également apporter une aide psychologique voire psychiatrique.

**Fiche 16**

**SFNCM** Société Française de Nutrition Clinique  
Nourrir l'Homme malade

**Épidémie virale Covid 19**

Fiche pratique à destination des soignants

**Dénutrition et maladies chroniques**

Rédaction : Nicolas FLORI, Vincent ATTALIN, Jean-Philippe DURAND, Damien VANSTEENE, Gilbert ZEANDIN

Réflexion : Pierre SENESE, Anne LECLERCO, Magali PONS

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de **INSERM**

15 avril 2020

**Prise en charge ambulatoire, lieux médicaux à domicile, de patient non hospitalisé atteint d'une pathologie chronique en période de confinement liée à l'épidémie Covid 19**

**Fiche 16**

**DECOUVERTE OU AGGRAVATION D'UNE DÉNUTRITION (selon les critères de dénutrition HAS)**

**NON** → Présence importante du poids / 1 fois ou moins par semaine à l'équipe référente en nutrition

**OUI** → Critères d'urgence nutritionnelle : 1. Critère de dénutrition selon le dernier mesuré selon HAS et/ou 2. Évaluation élevée par échelle verticale ou BEE à 3-7 dans 10 jours

**Évaluation de degré d'urgence nutritionnelle par :**

- Téléexpertise\* et/ou équipe soignante et/ou équipe référente en nutrition
- Équipe téléconsultation\*, entre patient et équipe référente en nutrition

**Absence de critères d'urgence nutritionnelle** → Conseils nutritionnels remis au patient et/ou à l'équipe soignante et suivi 1 fois par semaine

**Présence de critères d'urgence nutritionnelle** → Évaluation des facteurs de risque de Covid 19

**Présence de facteurs de risque Covid 19 +** (Diagnostics Covid 19 ambulatoire ou service des urgences (en fonction de l'établissement))

- Covid 19 +** → Consultation précoce ou hospitalisation en unité Covid 19
- Covid 19 -** → Consultation physique ambulatoire et/ou hospitalisation selon conventionnel (non Covid 19)

**Absence de facteurs de risque Covid 19** → Téléexpertise\* et/ou téléconsultation\* à la sortie de l'établissement de santé

\*En l'absence de disponibilité des outils de télé-médecine, une consultation téléphonique est possible.



Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

Insuffisance intestinale chronique (IIC) de l'adulte

Redaction : Françoise JOLY, Lore BILLALUWS, Cecile CHAMBRIER, Marie-Agnès PROUET, Stéphane SCHNEIDER. Relecture : David SÉGUY, Pascal CRENN, Eric FONTAINE

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NESIS

15 avril 2020

PROBLEMATIQUES POSEES :

- 1. Faire face à la réorganisation des ressources médicales et soignantes à l'hôpital et/ou à domicile dans la prise en charge habituelle et/ou en cas de complications
2. Répondre à l'isolement et à l'angoisse induits par le confinement et l'annulation des consultations et/ou des hôpitaux de jour de suivi
3. Organiser une prise en charge globale du patient en cas d'infection au Covid 19
4. Prendre garde aux troubles digestifs liés au Covid 19

Les patients avec insuffisance intestinale chronique nécessitent une prise en charge multidisciplinaire par des centres experts labellisés par la DGOS. Il s'agit de conditions relevant des maladies rares, pour lesquels des protocoles de soins spécifiques et un parcours de soins sont nécessaires. En temps de pandémie, il peut exister des répercussions sur le parcours de soins lui-même avec une difficulté à l'accès aux services référents. Cette limitation peut être liée à plusieurs conditions :
- Fermeture de lits conventionnels et/ou de soins intensifs habituellement dédiés à la prise en charge de ces patients et notamment des complications aiguës
- Arrêt des consultations de suivi et/ou hôpitaux de jour de suivi multidisciplinaire permettant d'adapter les traitements médicamenteux, nutritionnels et diététiques

En dehors de ces difficultés d'accès aux soins hospitaliers, les soins techniques nécessaires au domicile peuvent être impactés en cas notamment de difficultés d'approvisionnement de matériels (exemple : masques, SHA) (Cf. fiche 18).

Pour ces situations, les centres référents (i.e. experts) doivent réfléchir, selon les ressources locales, à des circuits de soins spécifiques en cas de complications, mais aussi pour assurer le suivi et l'adaptation des traitements habituels tout en réduisant l'angoisse liée au confinement.

1. En cas de complications de l'insuffisance intestinale non liées au Covid 19

- Il est nécessaire de cibler les complications graves et sévères (par exemple infection de voie veineuse centrale, troubles hydroélectrolytiques...) qui nécessitent de manière obligatoire une hospitalisation
- Privilégier la prise en charge dans le centre référent habituel si la situation locale le permet
- Si les admissions ne peuvent se faire dans la structure habituelle, il est indispensable de préparer les « structures alternatives » à la prise en charge des patients avec des protocoles précis et accessibles à l'ensemble de la communauté concernée dans les soins

2. Dans le cadre du suivi des patients avec insuffisance intestinale

- Il est indispensable de garder le contact avec le patient et son entourage au domicile ainsi qu'avec l'équipe participante aux soins
- Les consultations et/ou hôpitaux de jour qui étaient prévus pourront être remplacés par des téléconsultations. Chaque centre devra redéfinir et adapter les modalités pratiques de suivi
- Ces consultations et appels permettent :
- de poursuivre le suivi
- de répondre aux questions que les patients peuvent se poser par rapport à la situation de pandémie, très anxiogène pour eux car ils se sentent plus vulnérables et à risque en cas d'infection et/ou de nécessité d'hospitalisations. Une prise en charge psychologique devra leur être proposée
- Il sera utile que les centres puissent s'exprimer sur leur administration pour l'organisation précoce des téléconsultations, incluant les modalités de prise en charge financière de l'ensemble de ces consultations (médicales, diététiques, voire psychologiques) pour les patients qui ont besoin de cette prise en charge spécifique
- En cas de pénurie de matériels, des procédures dégradées transitoires peuvent être mises en place (Cf. fiche 18)

3. En cas d'infection au Covid 19 chez un patient avec insuffisance intestinale chronique (IIC)

Les patients peuvent présenter une infection Covid 19 et être suivis, selon la gravité, au domicile ou en centre hospitalier. Le diagnostic de l'infection à Covid 19 ne doit pas nous faire oublier que ces patients peuvent avoir une décompensation de leur maladie sous-jacente qui peut nécessiter un traitement et une prise en charge spécifique. Par exemple : une fièvre dans le cadre de Covid 19 peut être liée à l'infection Covid 19 mais l'infection liée au cathéter central devra être recherchée. Le Covid 19 peut entraîner une symptomatologie digestive. Chez les patients avec IIC, une augmentation de la diarrhée ou l'apparition de nausées, peut nécessiter une adaptation des besoins en nutrition parentérale.

Les signes digestifs du Covid 19 (nausées, diarrhées, vomissements) peuvent précéder l'atteinte respiratoire, voire être isolés, parfois sans fièvre. L'atteinte digestive du Covid 19 peut entraîner une décompensation de l'insuffisance intestinale. Il faut être attentif à cette hypotension, prendre les mesures barrières adaptées, et en cas de symptômes digestifs, rechercher des signes évocateurs de Covid 19 (fièvre, toux sèche et autres signes respiratoires, fréquence respiratoire > 20/min, anosmie/agueusie, lymphopénie, élévation des CRP, LDH ou D-dimères). Faire en cas de doute les tests diagnostiques (virologique (PCR) et/ou TOM thoracique sans injection).

Les patients avec infection Covid 19 sont le plus souvent admis, en cas de nécessité d'hospitalisation, dans des unités spécifiques dédiées à la prise en charge des patients Covid 19. Le personnel paramédical et médical n'est le plus souvent pas formé à la prise en charge spécifique de ces patients. Il sera alors indispensable que le centre expert dont le patient dépend, se mette en contact avec les équipes Covid 19 pour expliquer voire adapter la prise en charge globale, notamment nutritionnelle, du patient pour éviter une rupture des soins et réduire le risque de complications liées à une hospitalisation dans une structure non spécialisée. Là encore, des protocoles écrits, et/ou vidéos peuvent aider les équipes à améliorer la prise en charge technique des soins complexes.

Les patients avec insuffisance intestinale hospitalière pour infection au Covid 19 sont à risque thrombotique élevé et doivent bénéficier d'une thromboprophylaxie pharmacologique pendant toute la durée de l'hospitalisation puis à leur sortie, à adapter à la fonction rénale. Des protocoles spécifiques au sein des unités dédiées à la prise en charge des patients Covid 19 ont été mis en place et devront être appliqués.



Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

Bonnes pratiques en nutrition artificielle à domicile

Redaction : Stéphane SCHNEIDER, Véronique ALBERT, Nicolas BARBER, Dominique LEUCUT, Florian POULLENOT. Relecture : Corinne BOUTELOUP, Philippe FAYEMENDY, André PETIT

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NESIS

v.2 30 avril 2020

1. Nutrition entérale à domicile

- Pour le patient en auto-soins, l'aidant, l'IDEL (lavage antiseptique des mains ou solution hydro-alcoolique (SHA) et masque (sauf pour le patient en auto-soin)
- En cas d'infection prouvée ou suspectée, habillage « COVID » (sharlotte, masque FFP2/FFP3, lunettes ou visière de protection, gants, surblouse enroulée ou surblouse à tablier plastique) pour l'IDEL et masque chirurgical pour le patient
- Assurer la présence à domicile d'un bouillon ou d'une source de gastro-aliments de rechange (délivrée par le Prestataire de Services et Distributeur de Matériels (PSDM))
- En cas de carence de l'IDEL, fermer ou faire fermer par le PSDM un autre IDEL ou un aidant
- Changer la prescription des nutriments en cas de rupture de stock en se basant sur les apports énergétiques, protéiques et hydriques

2. Nutrition parentérale à domicile

- Pour le patient en auto-soins, l'aidant, l'IDEL (lavage antiseptique des mains ou solution hydro-alcoolique (SHA) et masque
- Le patient non Covid 19 pourra porter pendant le soin un masque grand public au norme A/NOR (uniquement barrière affior.org)
- En cas d'infection prouvée ou suspectée, habillage « COVID » (sharlotte, masque FFP2/FFP3, lunettes ou visière de protection, gants, surblouse enroulée ou surblouse à tablier plastique) pour l'IDEL et masque chirurgical pour le patient
- En cas de carence de l'IDEL, fermer ou faire fermer par le PSDM un autre IDEL ou un aidant
- En cas échéant, pour les patients insuffisants intestinaux, envisager le NP au sein du centre labellisé
- Changer la prescription des poches AMM en cas de rupture de stock en se basant sur les apports énergétiques, protéiques et hydro-électrolytiques
- Chez des malades sous poches selon la formule, établir de manière pré-active une prescription de poches AMM à hydratation

3. Suivi des patients

- Maintenir au sein des établissements de santé une structure (médecin, IDE pour NP, diététicien pour NE) de suivi et prise en charge
- Contacter les patients de manière proactive et très régulière
- Remplacer le suivi physique des malades stables par un suivi en télé-consultation (vidéo ou téléphone)
- Obtenir un point régulier (le patient, les parents, l'IDEL, le PSDM (lancent le plus tôt possible))
- Vérifier que les procédures et liens de contact (patient-centre prescripteur ou patient-PSDM-centre prescripteur) fonctionnent, en particulier en prévision d'un besoin non programmé ou d'une urgence
- S'organiser pour rester prêt à accueillir un patient pour complication de la NEAD et surtout de la NPAD (infection liée au cathéter veineux central+...)

4. Faire face aux tensions et ruptures de stock de solutions hydro-alcooliques (NPAD+++)

- Premier lavage des mains
IDEL, patient, patient en auto-soins - avant préparation du matériel et du patient
Remplacer les temps de friction hydro-alcooliques par le lavage antiseptique des mains (sauf aux côtés ou savon antiseptique ISEPTIVON 1.5 % ou CYTEAL SOL MOUSS FFP2SM, pris en charge à 100 % par la sécurité sociale pour les malades en ALD ou HBSCRUB 4 % SOL MOUSS, non remboursé). Pour le personnel qui fait le soin, il est indispensable d'avoir des gants courts et de ne porter ni venet ni bijoux.
- Second lavage des mains
IDEL, patient, patient en auto-soins - juste avant habillage stérile pour branchement/débranchement
Il doit faire appel au SHA. En l'absence de SHA, les deux lavages devront être réalisés au SEPTIVON/CYTEALHBSCRUB. Cela nécessite de retourner à la salle de bain en cas de branchement/débranchement par ailleurs. Pour les petits enfants, cela nécessite également d'être obligatoirement deux pour les soins afin de le surveiller pendant le 2<sup>ème</sup> temps de la désinfection des mains.

### Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

## Dénutrition chez l'enfant

Rédaction :  
Noël FERRETTI  
Cécile LAMBE  
Manoella LOPEZ  
Frédéric VALLA  
Jérôme VIALA

Relecture :  
Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (SFP)  
Groupe Francophone de Gastroentérologie Hépatologie et  
Nutrition pédiatrique (GFHNPF)

Mer et Forner et adillon réalisées avec le soutien de NRS

15 avril 2020

Fiche  
19

## Dénutrition chez l'enfant

Fiche 19

### 1. Spécificités pédiatriques

- Formes sévères, réanimation et décès très rares [20]
- Asymptomatiques ou pauci symptomatiques → Diffusion virale
- Formes digestives (diarrhée) plus fréquentes [20]
- Nourissons < 1 an semblent plus à risque de forme grave [20g]

### 2. Evaluation de l'état nutritionnel

Au moins 1 critère phénotypique + 1 critère étiologique (HAS)

Critère PHÉNOTYPIQUE (1 critère suffit)	Critère ÉTIOLOGIQUE (1 critère suffit)
<b>1. Cassure courbe (quantitatif)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC &lt; courbe IOTF 18.5</li> <li>- Perte P:</li> <li>- ≥ 5 % en 1m</li> <li>- ≥ 10 % en 6m</li> <li>- ≥ 10 % depuis début maladie</li> <li>- Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couleurs sur la courbe pondérale repart au couleur habituel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- appuie</li> <li>- ≥ 30 % de prise alimentaire</li> <li>- vomissements</li> <li>- Troux</li> <li>- Diarrhée ou absorption intestinale</li> <li>- Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...</li> </ul>
<b>2. Altération musculaire (qualitatif)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perte masse musculaire</li> <li>- (Annexe tableau élastique)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...</li> </ul>

- En réanimation pédiatrique:
  - Dénutrition fréquente, précoce et intense
  - Peut freiner la réhabilitation post réanimation
  - Évaluation état nutritionnel et son monitoring recommandé tout au long du séjour hospitalier de l'enfant (Matina)
- Signes de gravité:
  - IMC < courbe IOTF 17
  - Perte P:
    - ≥ 10 % en 1m
    - ≥ 15 % en 6m
  - Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couleurs sur la courbe pondérale par rapport au couleur habituel
  - Stagnation staturale aboutissant à une perte de 1 couleur sur la courbe staturale par rapport au couleur habituel
- Réévaluer:
  - Ambulatoire: dans la semaine
  - Hospitalier: dans la semaine

### 3. Evaluation des besoins énergétiques

- Besoins selon état de détresse respiratoire
- En l'absence de SDRA:
  - Besoins et apports classiques pour l'âge et le sexe (ANSES 2016)
  - Estimation simplifiée plus précise par les Equations de Holliday et Segar:
    - 10 kg: 100 kcal/kg
    - 10-20 kg: 1 000 + 20 kcal/kg
    - > 20 kg: 1 500 + 20 kcal/kg

Exemple d'un enfant de 25 kg: 10kg + 10kg + 5kg (10 x 100) + (5 x 20) = 1 600 kcal/kg

#### → Si SDRA durant la phase d'instabilité:

- + 35 % besoins énergétiques
- + Corrélation indirecte contre-indiquée
- + Dépense énergétique (Schaffner)

	Garçons		Filles	
< 3 ans	0,147 x P + 1512,4 x T - 8116	16,25 x P + 1022,2 x T - 4315		
3-10 ans	19,8 x P + 130,2 x T + 454,5	16,97 x P + 161,8 x T + 271,2		
> 10 ans	16,25 x P + 132,2 x T + 515,5	8,365 x P + 465 x T + 515,5		

### 4. Prise en charge nutritionnelle

- + précoce de la prise alimentaire de l'enfant
- + Dépenses énergétiques (soins respiratoire, syndrome d'inflammation)
- + Prendre service diététique dès admission du patient
- + Evaluation régulière des ingesta et du risque de fausses routes

**ATTENTION**  
Absence de confinement et risque accru de transmission des maladies chroniques respiratoires de ces patients, devant rassurer les parents par leur venue à l'hôpital.  
Les mesures de confinement ne doivent pas isoler une partie de chambre pour les patients avec maladie chronique. Les parents accompagnés doivent être à l'hôpital quand cela est nécessaire sans isoler les mesures sanitaires.  
Régulation des parents sur leur service à l'hôpital avec des mesures de prévention adaptées.

Fiche 19

- Allaitement: n'est pas contre-indiqué +++ [5FNF]
- Nourissons ni asymptomatiques ni avec Covid 19 non sévère:
  - Pas de séparation indispensable
  - Manque chirurgicale pour mère
  - Jeûne de 12 heures pour allaitement
- Nourissons ni avec pathologie/parents Covid 19 ou suspect:
  - Chambre seule
  - Visite de 2 parents
- Enfants avec pathologie chronique à risque de dégradation par Covid:
  - Séparation mère-enfant à discuter

- Alimentation orale
- À privilégier ++
  - Recours à diététicien de pédiatrie
  - Enrichissement progressif de l'alimentation (jusqu'à 1,5 kcal/mL):
    - Concentration des lattes
    - Ajout de lipides et glucides
    - Fractionnement alimentaire

Enrichir à 1 kcal/mL: Pour 100 mL ou 100 g: 1 mesure destinée-maltose (5 g) + 1 cuillère à café (3 mL) huile végétale type colza. Exemples enrichissement: chop 5 DNC.

- CNO si enrichissement insuffisant:
  - 12 mois: nutrilac lactoglycopolymérique, épaississement si RG
  - 1 à 8 ans (ou 10 à 25 kg): CNO pédiatrique fig protéines 200 kcal non remboursées en ville et CNO 11 g protéines 300 kcal de 1 à 2 jours maximum
  - 8 ans (ou 30kg): CNO Adults 18 g de protéines 300 kcal et/ou 20 g protéines 400 kcal 1 à 2 jours maximum

Préférer formules lactés lipides ou crémes.

- Nutrition entérale (NE)
  - Si apports oraux insuffisants malgré enrichissement et CNO
  - Libération transitoire possible de produits de nutrition entérale destinés à l'établissement et faible (Besoins énergétiques 4 et bases protéiques 4)
  - Mesures de sécurité mère et dépensier réglé par lait maternel (Médinat)
- Pose d'une sonde naso-gastrique (SNG) considérée comme geste à haut risque de contamination ++
  - Recommandation du part des protecteurs maxillaires (masque FFP2, lunettes, gants, surbrassures avec colifant)
  - Pose simple rap (ajout de RG sévère ou une toxicité élastique)
  - Enfant Covid 19 ou fortement suspect de Covid 19: masque FFP2, lunettes, charlotte, surbrassure, si possible en secteur dédié
  - Enfant contact Covid 19 mais asymptomatique: complet-tenis de la personne en contact à considérer comme Covid 19, mais si matériel suffisant considérer comme Covid 19 suspect pendant 14 jours: masque FFP2, Lunettes, charlotte, surbrassure, si possible en secteur dédié

- Nutrition parentérale (NP)
  - NPAD: mesures aseptiques habituelles sont suffisantes même si Covid 19 chez enfant ou parent
  - NP précoce non recommandée (Matina)
  - Si nécessité: tolérance NE enrichissement, diarrhées malgré adaptations
  - Pos de NP technique (surchage hygiène, support calorique insuffisant, risque important d'exacerbation)
  - Si indication de NP: pose en VVV avec port de protection maximale

- Prestatatoire de service à domicile
  - Limiter les visites
  - Faciliter téléconsultation
  - PréSCRIPTION de balance à domicile si pesées indispensables

Fiche 19

Fiche 19

## 1. Introduction

L'épidémie liée au Coronavirus SARS-CoV-2 modifie grandement l'accès aux soins et les protocoles de prise en charge des patients chroniques ce qui peut accroître le risque de dénutrition par difficultés de suivi notamment.

Chez l'enfant, l'infection par le Coronavirus SARS-CoV-2 présente plusieurs spécificités par rapport à l'adulte: corrélation des formes sévères avec un taux de passage en réanimation et de décès nettement plus faible, une majorité de formes asymptomatiques ou pauci symptomatiques pouvant favoriser la diffusion de virus, une symptomatologie comprenant une plus grande proportion de formes digestives (diarrhées [20]). Souignons que les nourissons de moins d'un an semblent plus à risque de forme grave [20g]. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ces différences avec les adultes:

- existence d'une immunité croisée avec d'autres virus béta-gamma de coronavirus infectant plus souvent les enfants
- Nourissons au contraires ont des défenses respiratoires différents de ceux des adultes
- processus immunitaires impliqués dans la physiopathologie des formes graves respiratoires différents chez l'enfant [20g]

Les spécificités de la prise en charge de l'enfant suspect ou Covid 19 présent en compte: le risque élevé de contagion, la disponibilité actuellement réduite de matériel de protection pour le personnel soignant (masque, surbrassure, gants...), les mesures de confinement modifiant les prises en charge médicales et par les prestataires de services à domicile qui imposent d'adapter les procédures (visite des prestataires, pose SNG, intubation)

## 2. Evaluation de l'état nutritionnel

Le pesée et la mesure sont réalisées avec les mesures de protection recommandées selon le stade COVID du patient. L'évaluation d'un matériel individuel repart dans chaque chambre et scellable: en cas d'impossibilité d'avoir un matériel individuel, les mesures sont à limiter pour les sujets suspects ou Covid 19.

Evaluation à réaliser selon les recommandations pédiatriques HAS 2019 (1) (fiche HAS pour détail) associant au moins 1 critère phénotypique et 1 critère étiologique.

Fiche 19

Critère PHÉNOTYPIQUE (1 critère suffit)	Critère ÉTIOLOGIQUE (1 critère suffit)
<b>1. Cassure courbe (quantitatif)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC &lt; courbe IOTF 18.5</li> <li>- Perte P:</li> <li>- ≥ 5 % en 1m</li> <li>- ≥ 10 % en 6m</li> <li>- ≥ 10 % depuis début maladie</li> <li>- Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couleurs sur la courbe pondérale par rapport au couleur habituel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- appuie</li> <li>- ≥ 30 % de prise alimentaire</li> <li>- ≥ 1 semaine</li> <li>- Troux</li> <li>- Diarrhée ou absorption intestinale</li> <li>- Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...</li> </ul>
<b>2. Altération musculaire (qualitatif)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perte masse musculaire</li> <li>- Diminution fonction (force)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maladie aiguë, chronique, maligne, inflammatoire...</li> </ul>

- Signes de gravité:
  - IMC < courbe IOTF 17
  - Perte P:
    - ≥ 10 % en 1m
    - ≥ 15 % en 6m
  - Stagnation pondérale aboutissant à une perte de 3 couleurs sur la courbe pondérale par rapport au couleur habituel
  - Stagnation staturale aboutissant à une perte de 1 couleur sur la courbe staturale par rapport au couleur habituel
- CAT → à réévaluer si:
  - Ambulatoire: dans la semaine
  - Hospitalier: dans la semaine

### 3. Evaluation des besoins énergétiques

→ En l'absence de syndrome de détresse respiratoire aigüe, à l'âge des besoins et apports classiques pour l'âge et le sexe (ANSES 2016) Ces besoins peuvent être estimés de manière pragmatique selon le tableau suivant:

	0 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 9 ans	9 à 12 ans
kcal/kg	120	115	110	105

Une estimation simplifiée plus précise est possible par les Equations de Holliday et Segar:

- 10 kg: 100 kcal/kg
- 10-20 kg: 1 000 + 20 kcal/kg
- > 20 kg: 1 500 + 20 kcal/kg

Exemple d'un enfant de 25 kg: 10 kg + 10 kg + 5 kg (10 x 100) + (5 x 20) = 1 600 kcal/kg

→ Les patients en nutrition parentérale à domicile, l'équation de Schofield pour le poids et la taille permet d'estimer les besoins énergétiques:

	Garçons	Filles
< 3 ans	0,147 x P + 1512,4 x T - 8116	16,25 x P + 1022,2 x T - 4315
3-10 ans	19,8 x P + 130,2 x T + 454,5	16,97 x P + 161,8 x T + 271,2
> 10 ans	16,25 x P + 132,2 x T + 515,5	8,365 x P + 465 x T + 515,5

Fiche 19

Fiche 19

## 4. Prise en charge nutritionnelle

Une évaluation régulière des ingesta et du risque de fausses routes est à mettre en place. Le service diététique doit être prévenu des hospitalisations d'un patient à risque selon la procédure habituelle.

- Allaitement: n'est pas contre-indiqué +++ [5FNF]
- Nourissons ni asymptomatiques de mère pauci-symptomatique retournant à domicile porteurs de Covid 19 ou suspects d'atteinte par le Covid 19:
  - Pas de séparation mère-enfant
  - Post-maternelle chirurgicale par la mère
  - Jeûne de 12 heures pour allaitement
  - Chambre seule pour mère et enfant, porte fermée
  - Personnel soignant: barreaux à 2m du lit de la mère (porte de masque)
  - Visite de père seul avec port de masque chirurgical
- Nourissons malade (symptomatique, pathologie chronique ou tout autre pathologie) de mère ou père porteurs de Covid 19 ou suspects d'atteinte:
  - Chambre seule
  - Visite de 2 parents possible si asymptomatiques, si symptômes respiratoires des parents décision au cas par cas
- Enfants porteurs d'une pathologie chronique ne nécessitant pas une hospitalisation mais à risque de dégradation par infection Covid 19:
  - La séparation mère-enfant est à discuter au cas par cas selon le type de pathologie

### Alimentation orale

#### → À toujours privilégier hors contre-indication

- Recours recommandé à une diététicienne spécialisée en pédiatrie
- Enrichissement progressif de l'alimentation (jusqu'à 1,5 kcal/mL) par:
  - Concentration des lattes
  - Ajout de lipides et glucides
  - Fractionnement alimentaire quand enfant trop rapidement rassasié
- Enrichir à 1 kcal/mL: Pour 100 mL ou 100 g: 1 mesure destinée-maltose (5 g) + 1 cuillère à café (3 mL) huile végétale type colza. Exemples enrichissement: chop 5 DNC.

- Recours aux compléments nutritionnels oraux (CNO) à privilégier quand enrichissement insuffisant pour atteindre les objectifs nutritionnels:
  - Pour nourissons < 12 mois: prescription possible formule lactoglycopolymérique pré-à l'emplacement à la place de la préparation pour nourrisson habituelle, épaississement possible si RG
  - Pour enfants de 1 à 8 ans (ou 10 à 25 kg):
    - CNO pédiatrique 8 g protéines / 300 kcal non remboursées en ville et/ou CNO 11 g de protéines / 300 kcal 1 à 2 jours maximum
    - Pour les enfants > 8 ans (ou 30kg):
      - CNO Adults 18 g de protéines / 300 kcal et / ou 20 g protéines / 400 kcal 1 à 2 jours maximum
      - Préférer formules lactés lipides ou crémes
      - CNO huiles contenant peu de lipides

Exemples d'enrichissement disponibles dans les Questions de Nutrition Clinique de l'enfant, chapitre 5: [www.sfnm.org](http://www.sfnm.org)

### ■ Nutrition entérale (NE)

L'utilisation transitoire de produits de nutrition entérale destinés à l'adolescent et l'adulte peut permettre simplement de satisfaire aux besoins énergétiques abaissés et aux besoins protéiques augmentés de l'enfant sévèrement malade.

En cas d'apports oraux insuffisants malgré les mesures d'enrichissement et les CND, le recours à la nutrition entérale s'impose. La présence du virus apparaît plus prolongée dans la salive qu'en nasal impose des mesures de sécurité même si dépistage négatif par test nasal (Wanlin-Tan). En l'absence de gastrostomie, la pose d'une sonde naso-gastrique (SNG) est considérée comme un geste à haut risque de contamination, donc les recommandations proposées sont les suivantes :

- Enfant Covid 19 ou fortement suspect de Covid 19 : masque FFP2, Lunettes, charlotte, surblouse, si possible en secteur dédié
- Enfant Covid 19 : masque chirurgical, surblouse comme pour tout le monde
- Enfant contact Covid 19 mais asymptomatique : compte-tenu de la pénurie en matériel à considérer comme Covid 19, mais si matériel suffisant considérer comme Covid 19 suspect pendant 14 jours : masque FFP2, Lunettes, charlotte, surblouse, si possible en secteur dédié.

La pose de sonde naso-jugulaire peut être nécessaire chez les enfants présentant des reflux gastro-oesophagien sévères ou une toux émetisante.

Chez l'enfant Covid 19+ sans détresse respiratoire, les modalités pratiques (apports énergétiques et volumiques) sont les mêmes que chez l'enfant hors infection Covid 19 (DNC).

Chez l'enfant Covid 19+ avec détresse respiratoire (cf. : fiche 13).

### ■ Nutrition parentérale (NP)

Patients en NPAD : les mesures d'asepsie classiques sont suffisantes pour la protection en cas de COVID chez l'enfant ou l'un des parents durant les manipulations (branchement ou débranchement).

Les patients en NPAD ou ne tolérant pas la nutrition entérale (vomissement, diarrhée) malgré les adaptations d'usage (ralentissement du débit ou de la concentration, allongement du temps d'infusion, produits spécifiques pour malabsorption...), le recours à la nutrition parentérale devient nécessaire.

La NP périphérique recommandée chez l'adulte (ESPEN) en complément d'une NE n'est pas souhaitable chez l'enfant Covid 19+ surtout avec détresse respiratoire compte-tenu de la surcharge hydrique qu'elle impose pour un apport calorique et du risque très important d'extravasation chez le petit. En cas d'indication de NP une voie veineuse centrale (VVC) devra être posée sous anesthésie générale avec le port de protection maximale du fait de l'intubation. Chez le grand enfant et selon les habitudes du réanimateur, une VVC sous anesthésie locale pourra être discutée.

### ■ Prestataires de service :

Les visites à domicile doivent être limitées au maximum et être remplacées par téléconsultation aussi souvent que possible. Si la visite s'impose, les mesures barrières et protections individuelles sont indispensables (port de masque). La surveillance du poids notamment pour les nourrissons est indispensable, la location de balance est à privilégier en expliquant



## Epidémie virale Covid 19

Fiche pratique à destination des soignants

### Prise en charge nutritionnelle en EHPAD/USLD ou pour les populations vulnérables en situation d'épidémie à Covid 19

#### Rédaction :

Jean-claude DESPORT  
Mylène SOUSSAGEON  
Aude MASSOULARD

#### Relecture :

Manuel SANCHEZ  
Frédéric DEBOLD  
Marie-France VAILLANT

Mise en forme et édition réalisées avec le soutien de NGSU6

v.2 30 avril 2020

## 1. Objectifs principaux

1. Éviter les situations qui majorent les risques liés au virus
2. Préserver la qualité de vie des personnes et respecter les personnes.

## 2. Situations nutritionnelles à risque

1. **Dénutrition** (20-40 % des résidents en EHPAD, 20-50 % en USLD, fréquente en établissement pour handicapés). Les femmes, les résidents avec des troubles cognitifs ou à très faible mobilité sont plus à risque
2. **Obésité** (20-30 % en EHPAD), facteur de risque dès que l'IMC est  $\geq 30$

## Conduites proposées

- **Dépistage**
- **Dénutrition personnes âgées** ( > 70 ans ; critères HAS 2007) :
  - Modérée : 18 < IMC  $\leq 21$  gg perte de poids  $\geq 5$  % en 1 mois gg  $\geq 10$  % en 6 mois gg 30 g/L < albuminémie < 35 g/L, avec CRP  $< 15$  mg/L
  - Sévère : IMC  $\leq 18$  gg perte de poids  $\geq 10$  % en 1 mois gg  $\geq 15$  % en 6 mois gg albuminémie  $\leq 30$  g/L, avec CRP  $< 15$  mg/L
- **Dénutrition grands handicapés** : le suivi du poids, de l'état clinique (niveau d'amyotrophie, état cutané, état psychologique, tolérance alimentaire ou à la nutrition entérale) éventuellement biologique (albuminémie + CRP), sont les points clés. La perte de poids doit alerter. Compte tenu de la diversité extrême des âges et des pathologies, il n'est pas possible de donner des limites de critères adaptables à tous les patients
- **Obésité** : IMC  $> 30$ , obésité massive si IMC  $> 40$
- **Évaluation des apports alimentaires**
- Mange - 1/3 des portions = apports faibles ; moins de 1/3 des portions = apports très faibles

EFMD : établissement d'accompagnement pour les personnes âgées dépendantes - USLD : unité de soins de longue durée - CND : centre de nutrition clinique - IMC : indice de masse corporelle - gg : grammes - L : litres - g/L : grammes par litre - CRP : protéine C-réactive

- **Prise en charge** (en dehors des gestes barrières et des précautions de manipulation et d'étalement)
- **Dénutrition modérée et/ou apports alimentaires réduits** :
  - enrichissement de l'alimentation + 2 à 3 CND/jour
  - **Dénutrition sévère ou apports alimentaires très faibles** (0-25 %) : nutrition entérale par sonde nasogastrique de faible diamètre (8-10 French) posée sous anesthésie locale
  - **Obésité** : recommandations spécifiques sur le site afe.fr. Attention aux patients sous VNI (<http://spil.fr/wp-content/uploads/2020/03/les-procedures-du-gavoi2-protectionvirale2020-maj14mars2020-2.pdf>)

- **Alimentation en pratique**
- Respecter les conditions habituelles (équilibre alimentaire, textures, adaptation d'une alimentation thérapeutique uniquement sur prescription médicale), maintenir les repères temporels (et plaisir) : collation, viennoiseries le dimanche
- **Si possible alimentation en chambre** ; si impossible (alimentation en salle), respecter les distances de sécurité et manipulations des plats par une seule personne
- **Si possible utilisation de vaisselle jetable** pour tous les composants des repas ; si impossible utiliser le maximum de vaisselle jetable, servir des plats préparés en cuisine, prévoir des circuits de lavage dédiés
- **Servir et desservir les résidents ou patients atteints** (ou supposés atteints) en dernier
- **Formaliser l'organisation** de la restauration

- **Suivi**
- **Suivi quotidien des apports alimentaires** + réévaluation hebdomadaire du poids + suivi subjectif de la qualité de vie

- **Ramassage**
- Expliquer les mesures prises est une priorité. Le passage à la nutrition entérale nécessite une discussion entre les soignants et les personnes ou leurs ayants-droits, en particulier en cas de démence (voir recommandations HAS 2007)
- Régler les difficultés techniques et la baisse de qualité de vie est fondamental

D'une région à l'autre, les Agences Régionales de Santé (ARS) peuvent formuler des demandes différentes concernant les modalités recommandées pour l'alimentation des résidents et des patients



### **Formulaire de consentement**

#### **Information et proposition de non opposition à participer à une recherche (non interventionnelle) pour les personnes ou leurs représentants tant admis au CRM**

##### **Qu'est-ce que la recherche ? En quoi puis-je faire avancer la recherche ?**

La recherche a pour but d'améliorer les connaissances scientifiques permettant ensuite de procurer de meilleurs soins, adaptés à chaque patient.

Dans le cadre de la prise en charge habituelle de patients aux CRM, un dossier médical est créé contenant des informations comme des données cliniques, des résultats de laboratoire. Les données contenues dans votre dossier médical peuvent être très utiles aux chercheurs. Les recherches effectuées à partir des dossiers médicaux ne changent rien à la manière dont vous êtes soignés. Vous pouvez faire avancer la recherche en acceptant que vos données anonymisées, soient analysées.

##### **Quels sont mes droits ?**

Le médecin qui vous suit au centre est à votre disposition pour vous fournir toutes les explications nécessaires concernant l'utilisation éventuelle de vos données pour des recherches portant sur votre maladie. Si vous souhaitez retirer à quelque moment que ce soit votre accord, et quel que soit le motif, vous continuerez à bénéficier du suivi médical approprié et cela n'affectera en rien votre surveillance future (loi n° 2004-801 du 6 août 2004 modifiant la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés).

Vous pouvez également demander des informations complémentaires à tout moment (article L 1111-7 du code de santé publique).

##### **Voici les objectifs et la description du protocole de recherche pour lequel nous sollicitons votre accord :**

Ce travail a pour **objectif principal dévaluer l'état nutritionnel** au cours du séjour au CRM. Cela pourrait permettre de **mieux connaître le croisement entre le COVID-19 et la nutrition.**

---

**Merci de bien vouloir nous signaler votre accord ou votre désaccord à la réalisation de recherches à partir de vos données cliniques ANONYMES, il est important de nous le signaler en signant ce document et en le remettant à votre médecin.**

**OUI**, J'accepte que les informations me concernant puissent être recueillies de manière anonyme à des fins de recherche. J'ai bien noté qu'à tout moment, je peux m'opposer à l'utilisation de ces données, par simple demande effectuée auprès de mon médecin, sans que cela ne porte préjudice aux soins que je dois recevoir.

**NON**, je ne souhaite pas que les informations me concernant puissent être recueillies de manière anonyme à des fins de recherche.

**Pour toute recherche interventionnelle, qui pourrait modifier votre prise en charge, un accord écrit spécifique vous sera demandé par le médecin qui vous suit.**

# COMITE D'ETHIQUE

des Facultés de Médecine, d'Odontologie,  
de Pharmacie, des Ecoles d'Infirmières, de  
Kinésithérapie, de Maïeutique et des Hôpitaux

Strasbourg, le 3 décembre 2020

Pr Andres  
HUS-EA3072

**Jean SIBILIA**  
Doyen

Affaire suivie par  
Anne-Marie KASPROWICZ  
NHC  
Tél. : (33) 03 69 55 06 79  
Anne-marie.medinag@chru-  
strasbourg.fr

**Référence : CE-2020-197**

Cher collègue

**Horaires d'ouverture :**  
- du lundi au vendredi  
de 08h00 à 12h00  
de 13h00 à 16h00

Le comité d'éthique vous remercie d'avoir soumis l'étude non interventionnelle intitulée  
«**Analyse des aspects nutritionnels chez les patients admis pour réadaptation  
post COVID-19**».

Après en avoir délibéré, le comité d'éthique émet un avis favorable à cette étude et  
nous restons à votre disposition pour les aspects éthiques et réglementaires.

Pr François Clauss



**Faculté de médecine**  
**Secrétariat Général**  
4, rue Kirschleger  
F-67085 Strasbourg Cedex  
Tél : (33) 03 68 85 34 98  
Fax : (33) 03 68 85 34 24  
www.unistra.fr  
medecine@adm-ulp.u-strasbg.fr

## Annexe 13 : Comité Scientifique du projet e-Nutriv

# Charte du Comité Scientifique e-Nutriv

### Préambule

Le consortium e-Nutriv, constitué autour de l'association APAMAD (Association pour l'Aide et le Maintien à Domicile), a pour objectif de développer une offre de détection précoce de la dénutrition chez la personne âgée ou en perte d'autonomie, vivant à son domicile. Le Consortium e-Nutriv a souhaité se doter d'un comité scientifique afin d'obtenir des avis et des réponses aux questions d'ordre médical, éthique, social, technologique et d'accompagnement du changement qui peuvent se poser au cours de la mise en œuvre du projet e-Nutriv et du développement de ses actions.

La présente charte définit le mode de fonctionnement du Comité Scientifique et la relation **éthique** qu'entretiennent ses membres avec les membres du Consortium e-Nutriv, les personnes prises en charge dans le cadre des actions e-Nutriv, leurs familles ou leurs proches. Cette charte définit également les relations qu'entretiennent les membres du Comité Scientifique avec les partenaires de l'association APAMAD (donateurs, prestataires...).

### Rôle et mission du comité

Le Comité Scientifique a pour rôle d'assister l'Association APA, porteur principal du projet, et les autres membres du Consortium e-Nutriv dans le domaine scientifique.

Le comité scientifique a pour mission

- de réaliser une veille scientifique sur le sujet,
- d'apporter des réponses argumentées aux questions qui lui seront soumises,
- de donner un avis pluridisciplinaire sur les problématiques exposées,
- d'orienter et coordonner les travaux de recherches proposés et validés par le Consortium,
- de commenter les bilans des actions e-Nutriv,
- de faire des propositions qui pourraient apporter une plus-value au dispositif e-Nutriv, dans le domaine médical, éthique, social ou technologique,
- d'accompagner la construction de dossiers de projet, par l'expertise scientifique.

Ses membres répondent aux questions que se posent les personnes prises en charge dans le cadre des actions e-Nutriv et apportent leur caution dans les différents documents relatifs à e-Nutriv, qui sont diffusés par l'Association APAMAD ou par le Consortium. Le Comité Scientifique décide enfin conjointement avec le Consortium des questions d'actualité à mettre à l'ordre du jour de la prochaine session.

Les membres du Comité Scientifique adhèrent au moment de leur adhésion à une charte de conduite éthique.

### Composition du comité scientifique

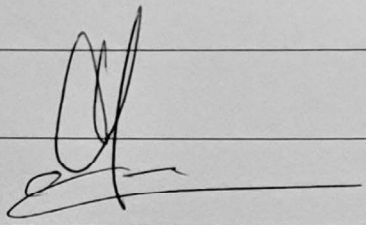
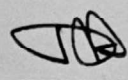
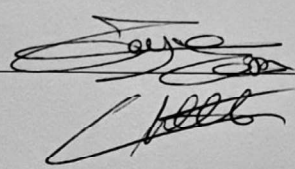

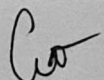
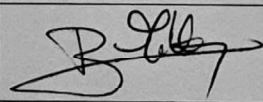
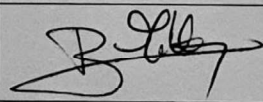
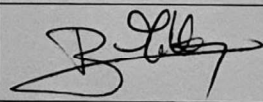
#### Co-présidents

Pr Emmanuel Andres (proposé)  
Mme Solange Groelly

#### Membres

- Mme Jeyniver Ghanem (Doctorante à l'Université de Strasbourg, école doctorale des sciences de la vie et de la santé)
- Pr Emmanuel Andres (Professeur des Universités et praticien hospitalier en médecine interne au CHU de Strasbourg)
- Pr Alain Dieterlen (Professeur des Universités et 1<sup>er</sup> vice-président du CA Université Haute Alsace)
- Mme Solange Groelly (Directrice SSIA-ADJ-Rivage à l'APA)
- Mme Christine Lecomte (responsable développement innovation e-santé au CHU de Strasbourg et coordination des projets pour PRIeSM, membre du Consortium e-Nutriv)

Ratifié à Strasbourg le 18 décembre 2019, en séance par :

Pr Emmanuel Andres (Professeur des Universités et praticien hospitalier en médecine interne au CHU de Strasbourg)	
Mme Solange Groelly (Directrice SSIA-ADJ-Rivage à l'APA)	
Pr Alain Dieterlen (Professeur des Universités et 1 <sup>er</sup> vice-président du CA Université Haute Alsace)	
Mme Jeyniver Ghanem (Doctorante à l'Université de Strasbourg, école doctorale des sciences de la vie et de la santé)	
Mme Christine Lecomte (responsable développement innovation e-santé au CHU de Strasbourg et coordination des projets pour PRleSM, membre du Consortium e-Nutriv)	
Mme Albane Brunner (directrice adjointe des accueils de jour APAMAD)	
M <sup>lle</sup> Rita Cano (Psychologue, Espace de réflexion éthique réseau APA)	
M. Bertrand Muller (Directeur des opérations, Facilien)	

Annexe 14 : Consentement pour inclusion dans le projet e-Nutriv

	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 1 sur 6



## FORMULAIRE D'ADHESION

Informations obligatoires		
	Bénéficiaire	Proche / aidant
<b>Nom &amp; Prénom :</b>		
<b>Adresse postale :</b>		
<b>Téléphone :</b>		
<b>Adresse électronique :</b>		
<b>Identifiant ATENA :</b>		
<b>Date de naissance :</b>		
<b>Lien :</b>		
<b>Personne de confiance</b>		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Service (exemple : ADJ Riedisheim ou SIAD Mulhouse) .....

### 1. Préambule/ missions et objectifs

L'association APAMAD met en œuvre dans le Haut-Rhin une expérimentation de détection et de prévention de la dénutrition à domicile appelée e-Nutriv. Il s'agit d'un dossier numérique qui a pour but de détecter la dénutrition chez les personnes en perte d'autonomie. Ce dossier permet d'alerter et de coordonner les échanges d'information utiles entre les personnes qui vous soignent et vous entourent à votre domicile par l'utilisation d'objets connectés (smartphone ou tablette).

Il s'agit d'une expérimentation, qui s'adresse aux personnes de plus de 70 ans vivant à domicile

Vous avez accepté de rejoindre le programme e-Nutriv.

Le présent document est établi pour une durée de 14 mois maximum ou jusqu' à la fin de l'expérimentation fin 2019.

	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 2 sur 6

## 2. Les conditions d'adhésion

### ▪ Les critères d'adhésion

L'admission au programme e-Nutriv

- La personne doit résider à domicile ou en établissement non médicalisée (résider en résidence sénior est possible au contraire des EHPAD/maisons de retraite qui sont sensés offrir déjà un accompagnement adapté)
- Etre âgé de 70 ans ou plus,
- Etre en GIR<sup>1</sup> 3 à 6
- Fournir une adresse électronique (courriel ou email).

### ▪ Les modalités d'adhésion

Remettre le présent document complété et signé au référent du programme e-Nutriv

Vous êtes aussi informés du cadre général de votre prise en compte au sein du programme e-Nutriv ou de celui de votre proche.

### ▪ Décision de l'adhésion

La décision d'adhésion est prise par le référent du programme e-Nutriv. Elle fait suite à une visite préalable du référent du programme au domicile de la personne, organisée de préférence avec la participation des aidants.

Elle permet de :

- S'assurer du consentement de la personne et recueillir ses besoins et attentes
- Définir les modalités de prise en charge : formulaire MNA<sup>2</sup>, nombre de pesée, aidant à contacter
- Convenir d'une date pour la première intervention.

Première intervention envisagée à partir du :

## 3. Description sur le programme e-Nutriv

### ▪ Le personnel

Il est composé de personnel administratif, de soignant, d'aides soignants, d'animateurs, d'auxiliaires de vie. Pour permettre une meilleure attention, une écoute individualisée et un suivi spécifique de votre dossier, le programme e-Nutriv met en place un **référent** parmi le personnel. Le nom de cette personne vous est communiqué.

### ▪ Les prestations

Le déroulement d'une **visite « type »** dans le cadre du programme e-Nutriv consiste à:

Remplir un formulaire - Réaliser une pesée à l'aide d'objets connectés (-ie : balance et/ou coussin connectés, tablette ou smartphone).

<sup>1</sup> Groupe Iso Ressource

<sup>2</sup> MNA : Minimum Nutritional Assessment

	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 3 sur 6

Le programme prévoit au minimum une visite type par mois.

Remarques à prendre en compte dès à présent :

.....

.....

#### 4. L'échange d'informations

- Le secret professionnel

Dans le cadre de la loi du 04 mars 2002, relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, notre structure met tout en œuvre pour la sauvegarde et la confidentialité des documents et renseignements que vous confiez à nos personnels.

Nos intervenants (permanents ou temporaires) sont informés et sensibilisés à l'obligation de discrétion et de secret professionnel. Cela concerne tout ce qui sera vu, entendu, lu et compris pendant l'exercice de leur mission.

- L'échange avec les autres professionnels

Dans le cadre du programme e-Nutriv, les informations qui seront partagées ou échangées concernent :


- Vos coordonnées, celle de votre entourage et des professionnels intervenants à votre domicile.
- Des informations qui sont nécessaires à la coordination des professionnels autour de vous. Les principales thématiques sur lesquelles les professionnels seront amenés à échanger sont les suivantes :
  - o Les questions administratives ou sociales,
  - o Les questions concernant votre état de santé et ses conséquences, votre alimentation
  - o Les questions concernant votre environnement de vie
  - o Les questions concernant vos aidants
  - o Les questions concernant l'organisation des professionnels entre eux pour vous accompagner.

Votre prise en charge dans le programme e-Nutriv s'effectue en lien avec d'autres intervenants (médecin généraliste, soignant, infirmier, aide-soignante ou autre professionnel paramédical, auxiliaire de vie, assistant social, service d'aide à domicile...). Dans ce cadre, des informations soumises aux règles de confidentialité sont échangées. Aucune information confidentielle ne sera transmise à des tiers sans votre accord express.

J'autorise à échanger avec les professionnels concernés les informations utiles à ma prise en charge :

- Oui
- Non

Si je ne suis pas en mesure de le faire, j'autorise à signer ce document par (possibilité de cocher les deux cases) :

	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 4 sur 6

- Ma **personne de confiance** dont j'ai indiqué le nom au début de ce document.
- Mon **réfèrent familial** dont voici les informations :

▪ Le dossier administratif et d'accompagnement

Les informations recueillies lors de votre prise en charge feront l'objet d'un enregistrement informatique, sauf opposition de votre part ou de votre représentant l'égal ou votre personne de confiance. Ces informations sont sécurisées et réservées aux professionnels, elles sont strictement confidentielles et ne pourront être divulguées en dehors de l'objectif du programme e-Nutriv.

En vertu des lois du 04 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, et la Loi n° 78-17 du 06 janvier 1978, sur l'informatique, les fichiers et les libertés, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des données contenues dans votre dossier. Vous pouvez accéder aux données vous concernant, en vous adressant par courrier électronique [dpichet@apa.asso.fr](mailto:dpichet@apa.asso.fr) ou par courrier postal adressé à APAMAD, e-Nutriv, 75 Allée Gluck BP2147 – 68060 MULHOUSE cedex. Vous pouvez de la même façon demander à les modifier ou à les supprimer.

## 5. Engagement des parties

▪ Le respect mutuel

L'intervention des différents professionnels se fait dans un climat de respect mutuel. Chacun s'engage à adopter une conduite respectueuse. Les deux parties s'engagent à respecter la vie privée de chacun (courrier, appel téléphonique...).

Une tenue correcte est exigée pour les professionnels et la personne accueillie.

Les intervenants doivent être acceptés sans discrimination. Le respect de la dignité doit être réciproque.  
« Est un délit la discrimination en raison de l'origine de la personne, de son sexe, de sa situation de famille, de son handicap, de son appartenance à une ethnie, à une nation, à une race » (Art.225-1 du Code Pénal).

▪ Engagement du bénéficiaire

La personne accueillie et/ou sa famille s'engagent à

- Sécuriser l'accès au logement avant l'arrivée de l'accompagnateur transport, notamment en période hivernale avec les risques de neige et de verglas,
- Mettre sous garde les chiens, chats ou tout autre animal gênant ou dangereux,
- Fournir tous les documents et informations nécessaires à la prise en charge (pièces du dossier administratif, coordonnées de la personne de confiance et/ou du réfèrent familial, coordonnées du médecin traitant...),
- Fournir une adresse électronique (courriel ou email). A défaut, le bénéficiaire accepte que le programme e-Nutriv lui en crée une.
- Prévenir le réfèrent sans délai en cas d'absence prévue ou sortie définitive,
- Prévenir le réfèrent en cas où la personne accueillie serait porteuse d'une maladie potentiellement contagieuse ou requérant des précautions particulières pour protéger les autres personnes accueillies et le personnel (grippe, gastro-entérite, germe multi résistant...)



	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 5 sur 6

▪ **Engagement des représentants du programme e-Nutriv**

Les représentants du programme e-Nutriv s'engagent à :

- Promouvoir la bientraitance et traiter sans délai les signalements de maltraitance,
- Prendre en compte toutes réclamations et plaintes émises par la personne, sa personne de confiance ou son référent familial, par courrier, téléphone ou en direct.
- Informer la personne de confiance et/ou le référent familial en cas de problème de santé. S'ils ne peuvent être joints, le médecin traitant sera averti. A défaut ou en cas d'urgence, les services compétents seront alertés (pompiers, SAMU...).

**6. Les conditions financières**

Dans le cadre de l'expérimentation au programme 'e-Nutriv', aucune contribution financière n'est demandée.

**7. Les conditions de suspension ou de résiliation**

▪ **L'adhésion au programme e-Nutriv est suspendue provisoirement**

- En cas d'hospitalisation de courte durée ou de placement en structure d'hébergement temporaire,
- Sur décision de la personne accueillie ou de son représentant légal,
- Du non respect du présent document,

▪ **L'adhésion au programme e-Nutriv peut être résiliée :**

- A l'initiative de la personne accueillie ou de son référent légal quel qu'en soit le motif.
- A l'initiative du service. Elle peut avoir lieu :
  - Suite au décès de la personne accueillie ou de son placement en structure d'hébergement,
  - Si l'état de santé ou le niveau de dépendance devient inadapté aux conditions d'accueil,
  - En cas de problème relationnel ou attitude agressive et non respectueuse à l'encontre du personnel de la part du bénéficiaire ou son entourage,

**8. L'accueil des stagiaires**

Le programme e-Nutriv porté par des services qui sont des lieux de formation, et à ce titre ils sont amenés à accueillir des stagiaires. Cette mise en situation est un élément clé de leur formation, cependant leur intervention auprès de vous est conditionnée à votre accord. Le service vous informera de sa présence afin que vous soyez en mesure de vous exprimer. Les stagiaires accueillis sont tenus aux mêmes règles de confidentialité et de discrétion que les salariés des services en question.

	<b>ENREGISTREMENT</b>	EN e-Nutriv v2
	<b>Formulaire d'adhésion à e-Nutriv</b>	Version A
		Date d'application : 19/09/2016
		Page 6 sur 6

### 9. SIGNATURES

Je soussigné(e)<sup>3</sup> (nom, prénom de la personne) .....

Né(e) le .....

Reconnais avoir été informé(e) par M. / Mme .....

[indiquer le nom de la personne qui délivre l'information] de l'objet de l'expérimentation e-Nutriv.

Autorise la création de mon dossier informatisé e-Nutriv et consens à partager toutes informations utiles à mon sujet concernant des questions portant sur suivi de la dénutrition comme indiqué ci-dessus.

J'ai compris que mes données personnelles de santé sont sécurisées et que je peux demander à y accéder et à les modifier ou à les supprimer.

Je déclare disposer déjà d'un Dossier Médical Partagé (DMP) : OUI NON (rayer la mention inutile)

Si je ne dispose pas encore de mon DMP, j'accepte d'en créer un : OUI – NON (rayer la mention inutile)

Fait à ..... le ..... Signature (et qualité) :

La personne accueillie n'ayant pu exprimer ses volontés malgré notre sollicitation, le référent familial signe ce document et s'engage au nom de la personne accueillie. Indiquer ce qui a été fait pour rechercher le consentement éclairé de la personne à accueillir.

<sup>3</sup> En cas d'Incapacité, cette autorisation sera signée par le représentant légal (tutelle ou curatelle) ou la personne de confiance.

Personne de confiance : « Toute personne majeure peut désigner une personne de confiance qui peut être un parent, un proche ou le médecin traitant et qui sera consultée au cas où elle-même sera hors d'état d'exprimer sa volonté et de recevoir l'information nécessaire à cette fin. Elle rend compte de la volonté de la personne. Son témoignage prévaut sur tout autre témoignage. Cette désignation est faite par écrit et cosignée par la personne désignée. Elle est révisable et révocable à tout moment.

Si le patient le souhaite, la personne de confiance l'accompagne dans ses démarches et assiste aux entretiens médicaux afin d'aider dans ses décisions.

Lors de tout hospitalisation dans un établissement de santé, il est proposé au patient de désigner une personne de confiance dans les conditions prévues au présent article. Cette désignation est valable pour la durée de l'hospitalisation, à moins que le patient n'en dispose autrement.

Dans le cadre du suivi de son patient, le médecin traitant s'assure que celui-ci est informé de la possibilité de désigner une personne de confiance et, le cas échéant, l'invite à procéder à une telle désignation.

Lorsqu'une personne fait l'objet d'une mesure de tutelle, au sens du chapitre II du titre XI du livre Ier du code civil, elle peut désigner une personne de confiance avec l'autorisation du juge ou du conseil de famille, s'il a été constitué. Dans l'hypothèse où la personne de confiance a été désigné antérieurement à la mesure de tutelle, le conseil de famille, le cas échéant, ou le juge peut confirmer la désignation de cette personne ou la révoquer. Article L. 1111-6 CSP

Annexe 15 : Webinaire de prévention de la dénutrition durant le confinement



Pour comprendre les grandes questions sur  
notre nutrition et notre façon de consommer



# CONFERENCES DEBATS

## Nutrition et COVID-19 le bon équilibre alimentaire

Vendredi 10 juillet  
de 16h à 17h30

Visio-conférence

e-Nutriv	Présentation du projet par <b>Pierre Tasseti</b> <i>Directeur Général Adjoint du Réseau APA</i>
Dénutrition & COVID-19	Signification et impacts par <b>Jeyniver Ghanem</b> <i>Doctorante des Universités de Strasbourg et de Haute-Alsace</i>
Témoignages	<b>Catherine Breysach</b> <i>Responsable « Plateforme du coeur » du Réseau APA</i> <b>Bérengère Caquelard</b> <i>Diététicienne du Centre de Réadaptation de Mulhouse</i>
Nos produits	Qualité et circuits court par <b>Lionel L'Haridon</b> <i>Président de La brique 48, SALSA</i>

Rejoignez-nous sur le webinaire <https://urlz.fr/dgbm>  
pour partager votre expérience et poser vos questions

Les professionnels partenaires



**P-35. Détection de la Dénutrition des Personnes Agées au Haut-Rhin**

Jeyniver Ghanem, Solange Groelly, Emmanuel Andres, Pierrick Landlois, Christine Lecomte, Bertrand Muller, Dominique Adolphe, Ali Moukadem, Alain Dieterlen  
(Strasbourg, Mulhouse, France)

**Contexte:** Plusieurs études ont analysé la situation de dénutrition des personnes âgées dans les institutions (EHPAD, maisons de repos...) mais, rares sont celles qui touchent les personnes âgées vivant au domicile. **Objectifs:** Notre étude nommée e-Nutriv est réalisée dans le département du Haut-Rhin au sein d'un consortium dont l'APAMAD est le porteur du projet. E-Nutriv est une solution digitale destinée à dépister chez la personne âgée hospitalisée ou à domicile des situations de dénitritions avérées. **Méthodes:** L'étude repose sur la détection précoce de la dénutrition, via un consentement, un questionnaire MNA® et une prise de poids mensuelle (IMC). Les mesures sont effectuées sur 6 mois chez les personnes âgées (70+ ans, GIR 3 à 6) qui bénéficient des aides du Réseau APA dans différents secteurs ruraux et urbains. Les données

seront relevées par les professionnels de terrain et intégrées sur des tablettes via des balances connectées et un coussin peseur pour aboutir à un système d'alertes. Les retombées attendues pour la personne sont de prévenir certaines problématiques de santé pour freiner l'entrée dans la dépendance et concourir à une meilleure qualité de vie et assurer le suivi d'actions à mener par les professionnels de terrain. **Résultats:** A ce jour, pour l'étude, 1120 personnes ont été sollicitées (93.5% de la population cible=1198); 265 (23.7%) ont donné leur consentement et bénéficient du suivi. Les alertes générées permettent une information précoce du médecin traitant (avec l'accord de la personne). Les alertes montrent principalement des scores MNAs et IMC dégradés avec peu de dérives importantes de poids. Les personnes souffrant de troubles cognitifs et/ou isolées sont particulièrement représentées dans les alertes. **Conclusion:** Nos perspectives sont la sécurisation de la vie à domicile via une plateforme de communication qui permet à la personne aidée ou ses aidants de disposer d'un suivi régulier, en lien direct avec l'ensemble des acteurs intervenants au domicile (plateforme) et la sécurisation de la vie à domicile via un outil de prévention et d'alerte (coussin peseur). Ce coussin peseur connectés avec une tablette équipée pour transmission des données est plus adapté aux personnes ayant des difficultés à se tenir debout seules.



# DÉTECTION DE LA DÉNUTRITION DES PERSONNES ÂGÉES DANS LE HAUT-RHIN

Jeyniver Ghonen<sup>1,2</sup>, Emmanuel Andres<sup>1</sup>, Alain Dieterlen<sup>3</sup>, Solange Groelly<sup>4</sup>, Pierrick Landois<sup>5</sup>, Christine Lecomte<sup>6</sup>, Bertrand Muller<sup>7</sup>, Dominique Adolphe<sup>8</sup>, Ali Moukodem<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>2</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>3</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>4</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>5</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>6</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>7</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>8</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France; <sup>9</sup> Université de Strasbourg, UFR de Médecine, 27 Avenue de l'Université, 67000 Strasbourg, France

HAUT-RHIN, FRANCE

## Introduction

Plusieurs études portent sur la situation de dénutrition des personnes âgées dans les institutions (EHPAD, maisons de repos...) mais, rares sont celles qui concernent les personnes âgées vivant au domicile.

**En 2030** : la population des +65 ans représentera +25%, la population des +75 ans aura augmenté de +37%

L'évolution du vieillissement de la population a pour effet une augmentation de l'isolement et de la précarité de ce public.

### On constate en maison de retraite:

- 20 à 25% des résidents sont en situation de dénutrition

### Au domicile :

- 4 à 10% sont touchées (1) pour 350 000 à 500 000 par an)
- Le taux augmente (25 à 29%) dès lors qu'il y a un besoin d'aide à domicile (2)



Une étude sur 10 ans menée par le CHU de Grenoble montre : (46 350 patients) (3)

- Prévalence globale de la dénutrition 25,7%
- En cas de dénutrition, la durée de séjour augmente de 4,2 jours pour un coût moyen de 1330€

(1) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

(2) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

(3) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

## PÉRIMÈTRE GÉOGRAPHIQUE DE L'EXPÉRIMENTATION E-NUTRIV



## Objectifs

### PREVENIR

Sécurisation de la vie à domicile par une détection précoce du risque de dénutrition avec l'appui d'outils numériques de prévention et d'alerte.

### COLLECTER et MUTUALISER

Collecte et mutualisation des données via la plateforme sécurisée R4ISM (hébergement & centralisation de données de santé)

### VALORISER

Création de valeur ajoutée pour les métiers de l'aide et du soin à domicile via l'utilisation de numérique.

### ETENDRE LE MODELE

Réalisation d'un modèle qui soit applicable sur d'autres territoires.

## Méthodes

L'étude repose sur la détection précoce de la dénutrition, un questionnaire MNA<sup>®</sup>SF, une prise de poids mensuelle (IWC) et un algorithme générant des alertes.



### OUTILS

- Matériel en mobilité jusqu'au domicile
- Mobile, tablette (sans chargeur) & les lignes connectées
- Coussin peseur intelligent
- Connexion internet (wifi, 4G)

## Coussin Peseur Intelligent



Les systèmes de pesées adaptés aux personnes à mobilité réduite sont difficilement mobilisables à domicile et réservés aux établissements hospitaliers ou médico-sociaux.

Le système innovant développé intègre des capteurs de pression dans un support textile facilement adaptable à tout type de chaise. Il permet une pesée en position assise pour les utilisateurs n'ayant pas un équilibre suffisant pour une prise de mesure sur une balance conventionnelle.

Le nouveau prototype développé doit atteindre l'objectif d'une précision de 200g pour l'évaluation de la variation de masse en tenant compte des différences de morphologie des utilisateurs.

## Résultats

A ce jour, une mesure mensuelle du poids et du score MNA<sup>®</sup>SF est effectuée pour l'étude.

1120 personnes ont été sollicitées (93,5% de la population cible = 1198). 265 (23,7%) ont donné leur consentement et bénéficient du suivi.

Avec le consentement de la personne, les alertes générées permettent d'informer de façon précoce le médecin traitant. Les alertes concernent principalement des scores MNA<sup>®</sup>SF et IWC dégradés avec peu de dérives importantes de poids.

Les personnes souffrant de troubles cognitifs et/ou isolées sont particulièrement représentées dans les alertes.

L'analyse au cas par cas des situations fait ressortir:

- la grande vulnérabilité du public;
- Des facteurs déterminants dans l'engagement d'un risque de dénutrition:
  - l'isolement d'une majorité de personnes;
  - Des pathologies cognitives ou autres;
  - La baisse de l'alimentation par manque de lien social.

Les bénéfices pour la personne sont de prévenir certaines problématiques de santé, de freiner l'entrée dans la dépendance, de limiter le risque d'hospitalisation et concourir à une meilleure qualité de vie à domicile.

## Conclusions et perspectives

Objectivation d'une problématique de santé trop souvent méconnue.

Sensibilisation de la personne, des professionnels médicaux et para médicaux ainsi que des familles ou des aidants à la dénutrition.

Mise en œuvre d'acteurs (coordination, repère de services, vigilance renforcée...)

Évaluation de l'outil pour permettre un suivi et un partage d'informations avec le sanitaire.

Extension de l'expérimentation et répétabilité sur d'autres territoires...

Partage des données à des fins de suivi médical (DMP, problèmes de coordination...)

Partage des données anonymisées à des fins de recherche scientifique et de repère via la plateforme PRESM.

## Méthodologie

1. Sélection du bénéficiaire (personnes âgées, 70+ ans, GIR 3 à 6) et inclusion (recueil du consentement)
2. Suivi mensuel (sur 6 mois)
3. Connexion sécurisée / identification forte
4. Questionnaire MNA<sup>®</sup>SF\*
5. Pesée suivant protocole
6. Suivi des notifications et actions

Les mesures sont effectuées chez les personnes qui bénéficient des aides du Réseau APA dans le Haut Rhin (68) avec une représentation de secteurs urbains et ruraux.

\* MNA<sup>®</sup> Short Form, ©2016, Université de l'Etat de Floride, États-Unis

(1) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

(2) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

(3) Ghonen J, Andres E, Groelly S, Landois P, Lecomte C, Muller B, Adolphe D, Moukodem A. (2019) *Journal of Clinical Nutrition*

## PROTOCOLE DE SUIVI



TROIS CRITÈRES SUIVIS - L'ACTIVATION D'UN DES TROIS CRITÈRES SUFFIT À DÉCLANCHER UNE ALERTE.

	VARIATION DU POIDS (cf. méthode R4A 2018)	SCORE MNA	IWC
<b>PAS D'ALERTE</b>	Pas de forte variation de poids	Score 10 à 14 points	Supérieur ou égale à 21
<b>ALERTE ORANGE</b>	Perte de poids > 2% en 1 mois ou > 10% sur 6 mois	Score 8 à 11 points	Inférieur à 21 et supérieur ou égale à 18
<b>ALERTE ROUGE</b>	> 10% en 1 mois ou > 15% en 6 mois	Score 0 à 7 points	Inférieur à 18



Communication

## Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient's Autonomy, Symptoms and Nutritional Observance

Jeyniver Ghanem <sup>1,2,\*</sup>, Anne Passadori <sup>3</sup>, François Severac <sup>4</sup>, Alain Dieterlen <sup>2</sup>, Bernard Geny <sup>1,5</sup> and Emmanuel Andrés <sup>1,6</sup>

<sup>1</sup> Translational Medicine Federation of Strasbourg (FMTS), Team 3072 "Mitochondria, Oxidative Stress and Muscle Protection", Faculty of Medicine, University of Strasbourg, 67000 Strasbourg, France; bernard.geny@chru-strasbourg.fr (B.G.); emmanuel.andres@chru-strasbourg.fr (E.A.)

<sup>2</sup> Institut IRIMAS (7499), Institut universitaire de technologie, Université de Haute-Alsace, 12 Rue des Frères Lumière, 68093 Mulhouse, France; alain.dieterlen@uha.fr

<sup>3</sup> Centre de Réadaptation de Mulhouse—CRM, 57 Rue Albert Camus, 68200 Mulhouse, France; anne.passadori@arfp.asso.fr

<sup>4</sup> Groupe Méthodes en Recherche Clinique, Service de Santé Publique, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 67000 Strasbourg, France; francois.severac@chru-strasbourg.fr

<sup>5</sup> Physiology and Functional Exploration Service, University Hospital of Strasbourg, 67091 Strasbourg, France

<sup>6</sup> Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies Métaboliques, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 67000 Strasbourg, France

\* Correspondence: jeyniver@hotmail.com (J.G.)

**Abstract:** Background: Despite significant improvements in COVID-19 therapy, many patients still present with persistent symptoms and quality-of-life alterations. The aim of this study was to simultaneously investigate the long-term evolution of autonomy, malnutrition and long-lasting symptoms in people infected with COVID-19 and hospitalized in the ICU. Method: Patients' clinical characteristics; extent of their loss of autonomy based on "Autonomie Gériatrie Groupes Iso-Ressources" (AG-GIR) classification; nutritional status while following the French and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) recommendations; and symptom evolutions before infection, during hospitalization and rehabilitation, and up to 6 months after returning home were determined in thirty-seven patients. Results: Prior to a COVID-19 infection, all patients were autonomous, but upon admission to the rehabilitation center (CRM), 39% of them became highly dependent. After discharge from the center and 6 months after returning home, only 6 and 3%, respectively, still required considerable assistance. Of these thirty-seven patients, 11% were moderately malnourished and 81% presented with severe malnutrition, with a significant correlation being observed between malnutrition and autonomy ( $p < 0.05$ ). Except for fatigue, which persisted in 70% of the patients 6 months after discharge from rehabilitation, all other symptoms decreased significantly. Conclusions: This study shows a striking decrease in autonomy associated with malnutrition after hospitalization for a COVID-19 infection and a clear beneficial effect from personalized rehabilitation. However, although almost all patients regained autonomy 6 months after returning home, they often still suffer from fatigue. Patient compliance with their nutritional recommendations deserves further improvement, preferably through personalized and persistent follow-up with the patient.

**Keywords:** COVID-19; rehabilitation; autonomy; malnutrition; long-haul symptoms

**Citation:** Ghanem, J.; Passadori, A.; Severac, F.; Dieterlen, A.; Geny, B.; Andrés, E. Effects of Rehabilitation on Long-COVID-19 Patient's Autonomy, Symptoms and Nutritional Observance. *Nutrients* **2022**, *14*, 3027. <https://doi.org/10.3390/nu14153027>

Academic Editor: Jose Lara

Received: 16 May 2022

Accepted: 19 July 2022

Published: 23 July 2022

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### 1. Introduction

As the SARS-CoV-2 pandemic has spread throughout the world, research has allowed us to increase our knowledge of this virus and to optimize COVID-19 infection prevention and treatment [1]. However, to date, studies concerning the nutritional status

of patients after a COVID-19 hospitalization, in the long term, are relatively few and those concerning their autonomy are even fewer [2–4].

In fact, hospitalizations, whatever its causes, significantly affect both nutritional and autonomy statuses. These impacts have been observed previously, for example with influenza, in patients presenting with pneumonia [5–8]. Additionally, the SARS-CoV-2 disease initiates a hyper catabolic state [9,10], and studies showed a prevalence of malnutrition greater than 50% in severe coronavirus infections [11] and a reduced autonomy in people with severe infections [3]. Insufficient food intake to meet the sudden increase in the body's need for anti-infective control during hospitalization and especially during ICU admission likely worsened the patient's health. Furthermore, besides ICU admission, the length of hospital stays, the patient's age and inflammation also favor impaired autonomy and nutritional statuses [11,12].

On the other hand, "long-haul" patients present with steady side effects, even in patients who have recovered from the SARS-CoV-2 disease. Thus, fatigue, cough, chest tightness, breathlessness, myalgia, loss of appetite, etc. are reported as "long COVID-19" symptoms. Studies showed that many patients who recovered and were discharged from hospitals showed persistence of at least one symptom at 60 days and that around 10% of them demonstrated symptoms even at 6 months after discharge [13–15].

Taken together, reduced autonomy, malnutrition and symptom persistence appear to be public health issues involving numerous patients presenting with significant impairment to their quality of life. Nevertheless, to date, despite its interest, to the best of our knowledge, no study has simultaneously analyzed the evolution of these three key parameters from before hospitalization until long after their return home.

The aim of this study was, therefore, to investigate the evolution of autonomy, malnutrition and long-lasting symptoms in people infected with COVID-19 during hospitalization in the ICU, after their rehabilitation and up to 6 months after returning home.

## 2. Methods

### 2.1. Population and Study Design

Between March and December 2020, at Mulhouse Rehabilitation Center, a lot of patients were hospitalized in the reanimation or intensive care units for SARS-CoV-2 infection. The study population consisted of thirty-seven patients aged 18 years or older who were admitted as inpatients to the Mulhouse Rehabilitation Center (CRM) and who then returned home. The participants gave their informed consent, and the study was approved by the Ethical Committee of the Strasbourg University (3 December 2020, CE-2020-197). Each patient, during his or her stay at the CRM, followed an individualized rehabilitation program based on the expertise of the health staff in order to optimize their recovery. The diverse, individualized programs for each patient do not allow us to present each of them here.

This non-interventional (with no control group) study analyzed each patient's clinical and biological chart data obtained before their COVID-19 infection, during their hospitalization, and upon their admission and discharge from the CRM. Furthermore, via phone call with the patient 6 months after the end of their rehabilitation, a questionnaire was completed by a health staff member, thereby providing complete data.

The parameters collected from each patient included their demographic data (age, gender, medical history, etc.), their clinical variables (weight and height for calculation of the body mass index (BMI)), their independence status and their clinical symptoms of the SARS-CoV-2 infection.

This patient cohort is the result of the work by our clinical staff in structuring and consolidating the data obtained from the CRM patients who have met all of the inclusion criteria and who provided consent. The small size of this database was compensated by the quality of the data.



## 2.2. Autonomy Determination

The extent of loss of autonomy was determined according to an “Autonomie G ronologie Groupes Iso-Ressources” (AG-GIR) classification, allowing for **an independence assessment according to the national AGGIR grid** [16,17]. There are six levels of GIR (GIR 1–6), GIR 1–2 correspond to the lowest level of autonomy, GIR 3 and 4 correspond to average levels of loss of autonomy and GIR 5–6 correspond to the highest level of autonomy.

## 2.3. Nutritional Status

The patients’ nutritional status was determined using their weight and body mass index (BMI), and variations were noted throughout the study. Abnormal nutrition was characterized by the presence of (i) the etiologic criteria—COVID-19 infection—and (ii) the phenotypic criteria defined by the French and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) recommendations [18,19]. A loss > 5% was considered to be moderate malnutrition, and >10% was considered to be severe malnutrition. A questionnaire was completed 6 months after the patient’s return home in order to evaluate their food consumption.

## 2.4. Statistical Analysis

Continuous variables following a normal distribution are presented with mean  $\pm$  standard deviation (SD). The asymmetrical continuous variables are expressed as medians with interquartile ranges. The categorical variables are expressed as counts with percentages. The normality of the distribution was assessed graphically using histograms and the Shapiro–Wilk test. The evolution of autonomy (patients classified in GIR 5 and 6) was assessed using a mixed logistic regression model with a random “patient” effect to take into account repeated data over time. The evolution of the patient’s weight was assessed using a linear mixed model. The normality of the residuals and the random effects were checked graphically. The comparison between the length of stay and the lack of appetite was performed using the Wilcoxon rank-sum test. The statistical significance was set at  $p < 0.05$ . All of the data were anonymized and analyzed using the statistical software R version 4.1.1. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> accessed on 1 January 2022.

## 3. Results

### 3.1. Flow Chart of the Study

The 37 patients were hospitalized between March and July 2020. The median length of the hospital stay was 41.0 [IQR: 20.0–60.0] days. In our population, 89.2% were admitted to the Intensive Care Unit (ICU) with a median length of stay of 23.5 [IQR: 13.0–35.0] days (Figure 1). Thereafter, the length of stay for rehabilitation at the CRM was  $33.8 \pm 31.9$  days. Following this, all patients returned home.

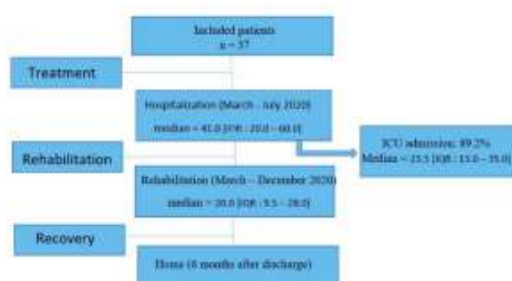


Figure 1. Flow chart of the study.

## 2.2. Autonomy Determination

The extent of loss of autonomy was determined according to an “Autonomie G erontologie Groupes Iso-Ressources” (AG-GIR) classification, allowing for **an independence assessment according to the national AGGIR grid** [16,17]. There are six levels of GIR (GIR 1–6), GIR 1-2 correspond to the lowest level of autonomy, GIR 3 and 4 correspond to average levels of loss of autonomy and GIR 5-6 correspond to the highest level of autonomy.

## 2.3. Nutritional Status

The patients’ nutritional status was determined using their weight and body mass index (BMI), and variations were noted throughout the study. Abnormal nutrition was characterized by the presence of (i) the etiologic criteria—COVID-19 infection—and (ii) the phenotypic criteria defined by the French and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) recommendations [18,19]. A loss > 5% was considered to be moderate malnutrition, and >10% was considered to be severe malnutrition. A questionnaire was completed 6 months after the patient’s return home in order to evaluate their food consumption.

## 2.4. Statistical Analysis

Continuous variables following a normal distribution are presented with mean  $\pm$  standard deviation (SD). The asymmetrical continuous variables are expressed as medians with interquartile ranges. The categorical variables are expressed as counts with percentages. The normality of the distribution was assessed graphically using histograms and the Shapiro–Wilk test. The evolution of autonomy (patients classified in GIR 5 and 6) was assessed using a mixed logistic regression model with a random “patient” effect to take into account repeated data over time. The evolution of the patient’s weight was assessed using a linear mixed model. The normality of the residuals and the random effects were checked graphically. The comparison between the length of stay and the lack of appetite was performed using the Wilcoxon rank-sum test. The statistical significance was set at  $p < 0.05$ . All of the data were anonymized and analyzed using the statistical software R version 4.1.1. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> accessed on 1 January 2022.

## 3. Results

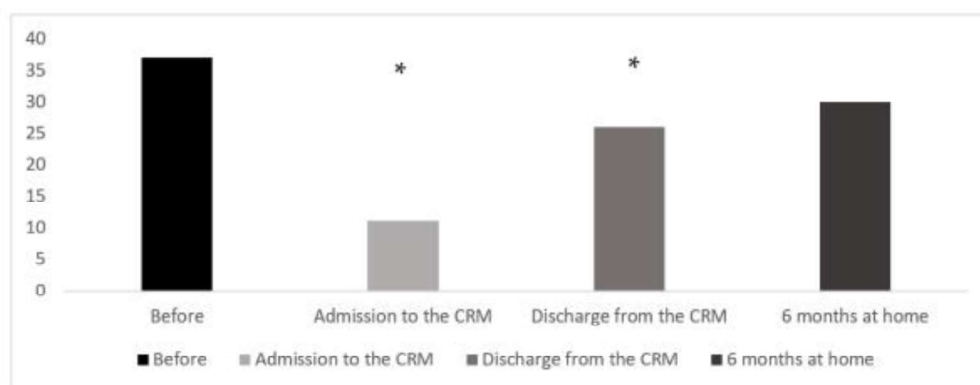
### 3.1. Flow Chart of the Study

The 37 patients were hospitalized between March and July 2020. The median length of the hospital stay was 41.0 [IQR: 20.0–60.0] days. In our population, 89.2% were admitted to the Intensive Care Unit (ICU) with a median length of stay of 23.5 [IQR: 13.0–35.0] days (Figure 1). Thereafter, the length of stay for rehabilitation at the CRM was  $33.8 \pm 31.9$  days. Following this, all patients returned home.



Figure 1. Flow chart of the study.

Prior to their infections, all patients (37) could autonomously perform their activities of daily living and all were categorized into the GIR 5 and 6 categories. Upon admission to the rehabilitation center, as much as 39% of patients were in GIR 1 and 2, which means that they became highly dependent. Despite the significant increase in the number of patients regaining autonomy and who were classified in GIR 5 and 6 between their admission to the CRM (30.5%), and their discharge from the CRM and return to normal life (69%), a high proportion of them still required assistance with most activities of daily living or required constant supervision (20% were in GIR < 5) (Figure 2). Furthermore, 6 months after their discharge from the CRM, only four patients were able to recover their independence and moved to categories GIR 5 and 6, whereas the others had more difficulty recovering their autonomy.



**Figure 2.** Autonomy recovery throughout the health care pathway, from before COVID-19 infection to 6 months after returning home (number of patients classified in GIR 5 and 6). \* Sig diff between mobility score at admission to the rehabilitation center and at discharge.

Thus, considering that the highest levels of autonomy are GIR 5 and 6, after the initial striking decrease in autonomy levels due to the COVID-19 infection, the evolution was favorable since the number of autonomous patients grew from 11 (30.5%) to 30 (80%) 6 months after returning home. The evolution that began during rehabilitation continued slowly after the patients returned home. Nevertheless, as we can see, not all of the patients were able to restore their initial autonomy.

#### 3.4. Evolution of Weight and BMI after COVID-19 Infection

Table 3 shows the changes in weight and BMI during the five phases of the study. Interestingly, both weight and BMI decreased from before hospitalization to admission to the rehabilitation center and slightly increased thereafter, likely in relation to the dietary monitoring and food supplements provided during rehabilitation. The weight and BMI decreases reached their lowest values of  $77.6 \pm 17.8$  and  $26.8 \pm 5.2$  kg/m<sup>2</sup>, respectively, at admission to the CRM compared with the initial value.

**Table 3.** Weight and BMI variations during the patient's follow-up.

Average $\pm$ SD	Before the Pathology	During Hospitalization	At Admission to the CRM	At Discharge from the CRM	At 6 Months after Returning Home
Weight <sub>kg</sub>	95.8 $\pm$ 23.2	83 $\pm$ 18.9	77.6 $\pm$ 17.8	78.8 $\pm$ 18.3	83.7 $\pm$ 17.6
BMI <sub>kg/m<sup>2</sup></sub>	32.9 $\pm$ 6.6	28.4 $\pm$ 5.7	26.8 $\pm$ 5.2	27.2 $\pm$ 5.5	28.9 $\pm$ 5.1

CRM: Mulhouse Rehabilitation Center.

Based on the recommendations for assessing malnutrition [18], we determined the percentages of weight loss for each individual from before pathology to admission to the rehabilitation center. Among the 37 patients, 11% were moderately malnourished (losses  $\geq 5\%$  in 1 month) and 81% presented with severe malnutrition (losses  $\geq 10\%$  in 1 month (Figures 3 and 4).

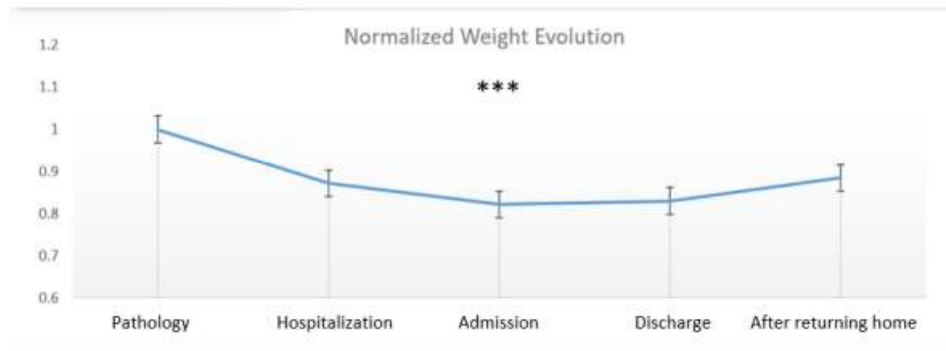


Figure 3. Normalized difference in weight at different temporal phases. \*\*\*  $p < 0.001$  as compared to before the pathology.

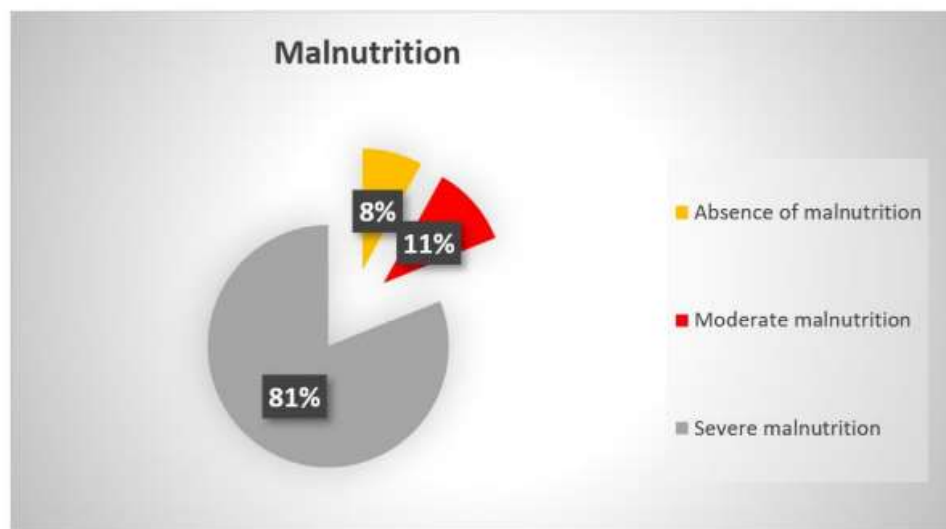


Figure 4. Degree of malnutrition due to COVID-19 at admission to the rehabilitation center.

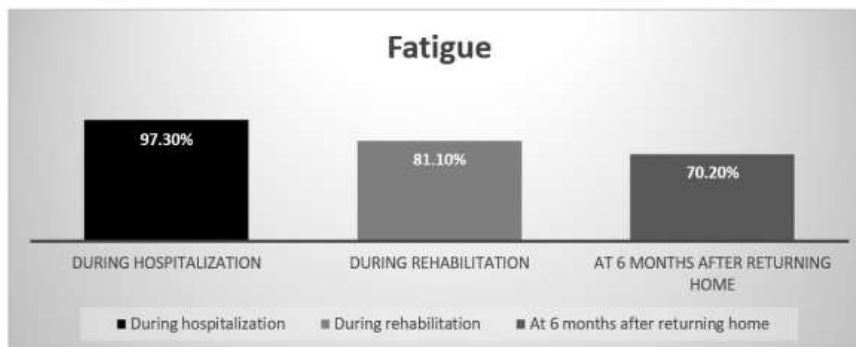
### 3.5. COVID-19 Symptom Evolution

The symptom evolution related to a COVID-19 infection is presented in Table 4. Interestingly, they varied depending on the different temporal periods studied: hospitalization, rehabilitation and 6 months after returning home.

**Table 4.** Evolution of COVID-19 symptoms.

		During Hos- pitalization	During Reha- bilitation	At 6 Months af- ter Returning Home
	<b>Fatigue</b>	97.3%	81.1%	70.2%
Respiratory disorders	Dyspnea	97.3%	75.7%	13.5%
	Cough	86.5%	35.1%	2.7%
	Lack of appetite	97.3%	37.8%	18.9%
Digestive disorders	Diarrheas	40.5%	37.8%	2.7%
	Nausea and vom- iting	13.5%	13.5%	0%
	Fever	91.9%	18.9%	0%
Neurological disor- ders	Disorientation	70.3%	21.6%	2.7%
	Ageusia	32.4%	32.4%	8.2%
	Anosmia	29.7%	27%	2.7%
	Aphasia	21.6%	13.5%	2.7%

Particularly, the fatigue identified subjectively in all of the individuals during their hospitalization persisted. Its prevalence at 6 months after the return home was as high as 70.2% (Figure 5).

**Figure 5.** Fatigue persistence.

Cough, respiratory distress and dyspnea accompanied by fever, were present in almost all individuals during their hospitalization. Cough and fever were still present at the CRM but decreased sharply at 6 months after returning home. On the other hand, dyspnea was more persistent and even at 6 months after returning home, 13.5% of the population still complained of dyspnea and breathing difficulties.

Concerning gastrointestinal disorders, during hospitalization, 40.5% of individuals were subjected to more or less severe diarrhea and this discomfort strongly affected their food intake. In addition, 13.5% of individuals experienced nausea and vomiting. A lack of appetite was present in all of the individuals at the time of hospitalization and this persisted in 37.8% of people at the CRM. This disorder was often associated with asthenia, ageusia, nausea or vomiting. The patients with a lack of appetite had a median length of stay at the CRM of 48.0 [IQR: 22.5–61.5] days, in contrast with patients who had no lack

of appetite and whose median length of stay at the CRM was of 20.0 [IQR: 9.5–28.0] days ( $p = 0.006$ ).

The lack of appetite persisted in 18.9% of individuals 6 months after returning home.

Disorientation occurred during hospitalization in many patients (70.3%), but they later recovered. Aphasia was observed in 21.6% of patients during their hospitalization. Upon admission to the CRM, this disorder persisted in 13.5% of the patients.

Interestingly, we observed that when patients presented with the lowest degree of autonomy (GIR 1-2), they often also presented with malnutrition and fatigue (Table 5).

**Table 5.** Relationship between malnutrition, autonomy and fatigue.

	Malnutrition at Admission			Autonomy at Admission			Fatigue at Admission	
	Absent	Moderate	Severe	GIR 5 & 6	GIR 3 & 4	GIR 1 & 2		
Malnutrition at admission	Absent	3	0	0	1	2	0	2
	Moderate	0	4	0	2	1	1	3
	Severe	0	0	30	8	8	14	25
Autonomy at admission	GIR 5 & 6	1	2	8	11	0	0	6
	GIR 3 & 4	2	1	8	0	11	0	11
	GIR 1 & 2	0	1	14	0	0	15	13
Fatigue at admission		2	3	25	6	11	13	30

### 3.6. Food Consumption Assessment 6 Months after Returning Home

To further investigate their health status and the causes of their malnutrition, we contacted patients 6 months after their return to normal life. According to the Canadian recommendations proposed by the Canadian Care Society and published on the Nutrition Care in Canada website [20], we established a post-COVID-19 dietary questionnaire to assess food consumption. The 36 responses obtained from the questionnaire are presented in Table 6.

**Table 6.** Recommendations provided during post-COVID-19 rehabilitation compared to dietary habits at 6 months after discharge.

Recommendations Applied to CRM	Question	Categories	Number	Percentage
Small frequent meals (3–5 meals a day)	Number of meals/days	Between 3 and 5 meals	30	83.4%
		<3 meals	3	8.3%
		>5 meals	3	8.3%
Consume protein foods at every meal (> 6 time)	Meat consumption/week	>6 times	29	80.5%
		Between 3 and 6	6	16.7%
		3 times	1	2.8%
Consume dairy products at each meal (between 3 and 4 servings)	Dairy products consumption/day	Between 3 and 4 servings	8	22.3%
		<2 servings	23	63.9%
		≥5 servings	5	13.8%
Consume fruits (between 2 and 4 servings)	Fruit consumption/day	Between 2 and 4 servings	18	50%
		≥5 servings	10	27.8%
		≤1 serving	8	22.2%
Consume vegetables at each meal	Do you consume vegetables at each meal?	Yes	26	72.2%
		No	10	27.8%

Consume fat at each meal	Do you consume fat at each meal?	Yes	22	61.1%
		No	14	38.9%
Consume starchy foods at each meal (between 3 and 4 servings)	Starch consumption/day	Between 3 and 4 servings	24	66.7%
		≥5 servings	9	25%
		<2 servings	3	8.3%
Choose whole grains	Do you prefer whole grains?	Yes	4	11.1%
		No	32	88.9%
Drink 8–10 cups of liquid per day	Fluid intake/day	Between 8 and 10 cups	2	5.55%
		>10 cups	32	88.9%
		≤7 cups	2	5.55%
---	Alcohol consumption/week	≤1 cup	30	83.4%
		Between 1 and 2 cups	5	13.8%
		>2 cups	1	2.8%

The consumption of fat (61.1%), meat (80.5%), fruit (50%) and vegetables (77.2%) was sufficient for the majority of patients, but the intake of dairy products was lower than recommended for 63.9% of them. Despite adequate starch consumption in 66.7% of the population, only four patients (11.1%) favored whole grains, bearing in mind that this recommendation was provided to all patients at the time of discharge from the CRM. Water intake was largely sufficient in this population (88.9%) and alcohol consumption was restricted, with a majority of 83.4% consuming no more than one drink per week.

#### 4. Discussion

The main results of this study show (1) a striking decrease in autonomy associated with malnutrition after hospitalization for a COVID-19 infection, (2) a clear beneficial effect of personalized rehabilitation using these parameters and (3) that although almost all patients regained their autonomy 6 months after returning home, they often still suffered from fatigue.

Additionally, patient compliance with their diet recommendations deserves further improvement, preferably through a personalized and persistent follow-up with the patient.

##### 4.1. Reduced Autonomy and Increased Malnutrition in Patients Hospitalized for COVID-19

The effects of COVID-19 on a patient's autonomy deserves further investigations. In our study, all subjects were independent (GIR 5-6) prior to their infection but after their hospitalization and upon admission to the rehabilitation center, as much as 39% of the patients were highly dependent (GIR 1-2). Whether such a result was mainly due to COVID-19 per se or to the related hospitalization cannot be inferred from our data. However, a recent and interesting study showed that, compared with patients requiring a stay in the intensive care unit, people infected with COVID-19 were less likely to suffer from a loss of usual activities [3]. Thus, rather than COVID-19 alone, hospitalization appears to be an important cause of the loss of autonomy in patients infected with COVID-19. Accordingly, we observed that sarcopenia—defined as reduced muscle mass and strength—was related to the duration of hospitalization after COVID-19 infection [21], and a common hypothesis is that hospitalization and/or a SARS-CoV2-related increase in muscle weakness likely causes, in turn, a decrease in the GIR [22,23]. From this perspective, pre-existing comorbidities are also likely involved since they are associated not only with the need for hospitalization but also likely with persistent alteration [4,24].

Confirming previous studies [25], malnutrition as defined using the GLIM definition [18,19], was present in many of our patients and people registered in GIR 1 are more affected by the risk of malnutrition [26], and in a study investigating 4520 residents, residents who were malnourished showed an increase in overall dependency, including during mealtimes and while walking, which are major activities of daily living [27]. This reinforces the link between malnutrition and a patient's functional status, including frailty and dependency [28–30].

#### *4.2. Beneficial Effects of Rehabilitation on Patient's Symptoms, Autonomy and Nutrition*

As previously reported, many symptoms are associated with a COVID-19 infection, and they may concern all parts of the body. Our data confirm such an assumption, and it is of interest to note that almost all of the symptoms were reduced in the majority of patients after their rehabilitation. Thus, 6 months after returning home, respiratory, digestive and neurological alterations affected generally less than 10% of the patients, while they were present in more than 90% of them during hospitalization. Nevertheless, the percentage of patients complaining of fatigue decreased only from about 90 to 70%. This symptom is thus very common even late after a COVID-19 infection and is a characteristic of the post- or long-COVID-19 syndrome [31,32].

Fatigue might result from many mechanisms including mental and physical alterations [33,34], but mental mechanisms might play a role since after rehabilitation, upon discharge from the CRM, 69% of the patients were again independent and were categorized into the GIR 5-6 categories. This is much better than the 30.5% observed upon admission to the CRM but this also means that a significant number of patients did not completely recover their autonomy. Furthermore, 6% of the patients continued to experience severe loss in autonomy (GIR 1-2). This can be compared with the data demonstrating that 6 months after hospitalization, 4% of people infected with COVID-19 still presented with sarcopenia [21].

Concerning weight changes, the majority of our population was overweight before the COVID-19 pandemic started. This is consistent with previous data [4] showing a high rate of people with obesity being infected and placed in intensive care, and that might explain why patients did not reach their pre-hospitalization weight after rehabilitation. Indeed, nutritional recommendations systematically provided to the patients aimed to help them normalize their BMI. From this perspective, as shown by dairy products and whole grain consumptions, this progress should be useful. Indeed, only 5.5% of the patients appeared to know that they had received nutritional recommendations upon discharge from the CRM and to take them into consideration, 13.9% knew that they had received recommendations but never applied them, and the remaining 80.6% of patients were unaware that they had received any recommendations concerning nutrition. This poses a major problem and demonstrates the need for new methodologies for recommendations provided to patients who are discharged from institutions and returning to independent living.

#### *4.3. Limitations of the Study*

The population sample is relatively small and lacks a comparison group (i.e., patients admitted to the ICU for other reasons or patients who did not receive rehabilitation). However, the patients' data were well controlled and the literature allowed for a discussion with similar patients admitted to the ICU for other reasons. Furthermore, although investigated in detail, the symptoms reported by the patients could be subjective, which might be a limitation.



## 5. Conclusions

In summary, hospitalization for a severe SARS-CoV-2 infection demonstrated major adverse consequences on patients' nutrition and autonomy, likely associated with many symptoms.

Rehabilitation significantly improved such parameters, but this long-term study also shows that 6 months after returning home, 20% did not regain full autonomy and 70% of them still suffer from fatigue. Together with the fact that nutritional recommendations were only poorly followed, these data support a longer personalized follow-up with people hospitalized due to infections with COVID-19 long after the infection clears. A new strategy for recommendations and multifactorial follow-up with different healthcare experts—not only during rehabilitation but also after returning home—especially when malnutrition is established, are warranted.

**Author Contributions:** Conceptualization, A.P., B.G., A.D. and E.A.; methodology, J.G.; software, J.G.; validation, J.G., A.D. and E.A.; formal analysis, J.G., F.S. and B.G.; investigation, J.G.; resources, J.G.; writing—original draft preparation, J.G. and B.G.; writing—review and editing, F.S. and B.G.; visualization, B.G.; supervision, A.D. and E.A.; project administration, J.G.; funding acquisition, A.D. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research was funded by “Fondation Pierre et Jeanne Spiegel”.

**Institutional Review Board Statement:** This study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee of the Strasbourg University (CE-2020-197, 3 December 2020).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Data Availability Statement:** Not applicable

**Acknowledgments:** We thank “Centre de readaptation de Mulhouse” (CRM) for their participation in this study and for permitting us to collect data from their center.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflicts of interest. CRM contributed to the data collection but did not have any influence on the sample or data analysis, or on the final interpretation of the findings.

## References

1. American Hospital Association. Updated COVID-19 Prevention, Treatment Information for Clinicians: Special Bulletin. Advancing Health in America. Available online: <https://www.aha.org/2022-01-11-updated-covid-19-prevention-treatment-information-clinicians> (accessed on 6 April 2022).
2. Ramos, A.; Joaquin, C.; Ros, M.; Martin, M.; Cachero, M.; Sospedra, M.; Martínez, E.; Sánchez Migallón, J.M.; Sendrós, M.-J.; Soldevila, B.; et al. Impact of COVID-19 on nutritional status during the first wave of the pandemic. *Clin. Nutr.* **2021**, *in press*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.05.001>.
3. Thiolliere, F.; Falandry, C.; Allaouchiche, B.; Geoffroy, V.; Bitker, L.; Reignier, J.; Abraham, P.; Malaquin, S.; Balança, B.; Boyer, H.; et al. Intensive care-related loss of quality of life and autonomy at 6 months post-discharge: Does COVID-19 really make things worse? *Crit. Care* **2022**, *26*, 94. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03958-6>.
4. Gérard, M.; Mahmutovic, M.; Malgras, A.; Michot, N.; Scheyer, N.; Jaussaud, R.; Nguyen-Thi, P.-L.; Quilliot, D. Long-Term Evolution of Malnutrition and Loss of Muscle Strength after COVID-19: A Major and Neglected Component of Long COVID-19. *Nutrients* **2021**, *13*, 3964. <https://doi.org/10.3390/nu13113964>.
5. Guenter, P.; Abdelhadi, R.; Anthony, P.; Blackmer, A.; Malone, A.; Mirtallo, J.M.; Phillips, W.; Resnick, H.E. Malnutrition diagnoses and associated outcomes in hospitalized patients: United States, 2018. *Nutr. Clin. Pr.* **2021**, *36*, 957–969. <https://doi.org/10.1002/ncp.10771>.
6. Mercante, O.; Gagliardi, C.; Spazzafumo, L.; Gaspari, A.; David, S.; Cingolani, D.; Castellani, C.; D'Augello, L.; Baldoni, R.; Silvaroli, R. Loss of autonomy of hospitalized elderly patients: Does hospitalization increase disability? *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* **2014**, *50*, 703–708.

7. Vrettou, C.S.; Mantziou, V.; Vassiliou, A.G.; Orfanos, S.E.; Kotanidou, A.; Dimopoulou, I. Post-Intensive Care Syndrome in Survivors from Critical Illness including COVID-19 Patients: A Narrative Review. *Life* **2022**, *12*, 107. <https://doi.org/10.3390/life12010107>.
8. Palloni, A.; McEniry, M.; Huangfu, Y.; Beltran-Sanchez, H. Impacts of the 1918 flu on survivors' nutritional status: A double quasi-natural experiment. *PLoS ONE* **2020**, *15*, e0232805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232805>.
9. Yu, P.; Cassiere, H.; DeRosa, S.; Bocchieri, K.; Yar, S.; Hartman, A. Hypermetabolism and Coronavirus Disease 2019. *J. Parenter. Enter. Nutr.* **2020**, *44*, 1234–1236. <https://doi.org/10.1002/jpen.1948>.
10. Von Renesse, J.; von Bonin, S.; Held, H.-C.; Schneider, R.; Seifert, A.M.; Seifert, L.; Spieth, P.; Weitz, J.; Welsch, T.; Meisterfeld, R. Energy requirements of long-term ventilated COVID-19 patients with resolved SARS-CoV-2 infection. *Clin. Nutr. ESPEN* **2021**, *44*, 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.06.016>.
11. Allard, L.; Ouedraogo, E.; Molleville, J.; Bihan, H.; Giroux-Leprieur, B.; Sutton, A.; Baudry, C.; Josse, C.; Didier, M.; Deutsch, D.; et al. Malnutrition: Percentage and Association with Prognosis in Patients Hospitalized for Coronavirus Disease 2019. *Nutrients* **2020**, *12*, 3679. <https://doi.org/10.3390/nu12123679>.
12. Fiorindi, C.; Campani, F.; Kaserer, L.; Livi, L.; Giovannoni, L.; Amato, C.; Giudici, F.; Bartoloni, A.; Fattiroli, F.; Lavorini, F.; et al. Prevalence of nutritional risk and malnutrition during and after hospitalization for COVID-19 infection: Preliminary results of a single-centre experience. *Clin. Nutr. ESPEN* **2021**, *45*, 351–355. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.07.020>.
13. Carfi, A.; Bernabei, R.; Landi, F.; Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA* **2020**, *324*, 603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.
14. Arnold, D.T.; Hamilton, F.W.; Milne, A.; Morley, A.J.; Viner, J.; Attwood, M.; Noel, A.; Gunning, S.; Hatrick, J.; Hamilton, S.; et al. Patient outcomes after hospitalisation with COVID-19 and implications for follow-up: Results from a prospective UK cohort. *Thorax* **2020**, *76*, 399–401. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-216086>.
15. Huang, C.; Huang, L.; Wang, Y.; Li, X.; Ren, L.; Gu, X.; Kang, L.; Guo, L.; Liu, M.; Zhou, X.; et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: A cohort study. *Lancet* **2021**, *397*, 220–232. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32656-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32656-8).
16. Aguilova, L.; Sauzón, H.; Balland, É.; Conzel, C.; N'Kaoua, B. Grille AGGIR et aide à la spécification des besoins des personnes âgées en perte d'autonomie. *Rev. Neurol.* **2014**, *170*, 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2014.01.039>.
17. Benaim, C.; Froger, J.; Compan, B.; Pélissier, J. The assessment of autonomy in elderly people. *Ann. Readapt. Med. Phys.* **2005**, *48*, 336–340. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2005.04.005>.
18. Haute Autorité de Santé—HAS. Diagnostic de la dénutrition chez la personne de 70 ans et plus. 2021. Available online: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/reco368\\_recommandations\\_denutrition\\_pa\\_cd\\_20211110\\_v1.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/reco368_recommandations_denutrition_pa_cd_20211110_v1.pdf) (accessed on 6 April 2022).
19. De van der Schueren, M.A.E.; Keller, H.; Cederholm, T.; Barazzoni, R.; Compher, C.; Correia, M.; Gonzalez, M.C.; Jager-Wittenaar, H.; Pirlich, M.; Steiber, A.; et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. *Clin. Nutr.* **2020**, *39*, 2872–2880. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.12.022>.
20. Canadian Care Society. What Can I Eat at Home after Being in the Intensive Care Unit with COVID-19? Available online: [https://nutritioncareincanada.ca/sites/default/uploads/files/COVID-19/Food\\_is\\_Medicine\\_Two-page\\_infographic\\_Final\\_English.pdf](https://nutritioncareincanada.ca/sites/default/uploads/files/COVID-19/Food_is_Medicine_Two-page_infographic_Final_English.pdf) (accessed on 7 April 2022).
21. Levy, D.; Giannini, M.; Oulehri, W.; Riou, M.; Marcot, C.; Pizzimenti, M.; Debrut, L.; Charloux, A.; Geny, B.; Meyer, A. Long Term Follow-Up of Sarcopenia and Malnutrition after Hospitalization for COVID-19 in Conventional or Intensive Care Units. *Nutrients* **2022**, *14*, 912. <https://doi.org/10.3390/nu14040912>.
22. Pizarro-Pennarolli, C.; Sánchez-Rojas, C.; Torres-Castro, R.; Vera-Urbe, R.; Sanchez-Ramirez, D.C.; Vasconcello-Castillo, L.; Solís-Navarro, L.; Rivera-Lillo, G. Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: A systematic review. *PeerJ* **2021**, *9*, e11026. <https://doi.org/10.7717/peerj.11026>.
23. Belli, S.; Balbi, B.; Prince, I.; Cattaneo, D.; Masocco, F.; Zaccaria, S.; Bertalli, L.; Cattini, F.; Lomazzo, A.; Negro, F.D.; et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *Eur. Respir. J.* **2020**, *56*, 2002096. <https://doi.org/10.1183/13993003.02096-2020>.
24. Riou, M.; Oulehri, W.; Momas, C.; Rouyer, O.; Lebourg, F.; Meyer, A.; Enache, I.; Pisteu, C.; Charloux, A.; Marcot, C.; et al. Reduced Flow-Mediated Dilatation Is Not Related to COVID-19 Severity Three Months after Hospitalization for SARS-CoV-2 Infection. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 1318. <https://doi.org/10.3390/jcm10061318>.

25. Quilliot, D.; Gérard, M.; Bonsack, O.; Malgras, A.; Vaillant, M.-F.; Di Patrizio, P.; Jaussaud, R.; Ziegler, O.; Nguyen-Thi, P.-L. Impact of severe SARS-CoV-2 infection on nutritional status and subjective functional loss in a prospective cohort of COVID-19 survivors. *BMJ Open* **2021**, *11*, e048948. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-048948>.
26. Stéphane, S.; Laplanche, D.; Nolevaux, G. La dénutrition en EHPAD: Impact de la mise en place d'une politique nutritionnelle au sein d'un établissement. *La Rev. Gériatrie* **2012**, *38*, 679–685.
27. Blin, P.; Ferry, M.; Maubourguet-Ake, N.; Vetel, J. Prévalence de la dénutrition protéino-énergétique en Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. *La Rev. Gériatrie* **2011**, *36*, 127–134.
28. Topinková, E. Aging, disability and frailty. *Ann. Nutr. Metab.* **2008**, *52* (Suppl. 1), 6–11. <https://doi.org/10.1159/000115340>.
29. Gómez-Uranga, A.; Guzmán-Martínez, J.; Esteve-Atiénzar, P.J.; Wikman-Jorgensen, P.; Núñez-Cruz, J.M.; Espinosa-Del-Barrio, L.; Hernández-Isasi, I.; Pomares-Gómez, F.J.; Perelló-Camacho, E.; Fernández-García, N.; et al. Nutritional and Functional Impact of Acute SARS-CoV-2 Infection in Hospitalized Patients. *J. Clin. Med.* **2022**, *11*, 2424. <https://doi.org/10.3390/jcm11092424>.
30. Roberts, K.C.; Wolfson, C.; Payette, H. Predictors of Nutritional Risk in Community-dwelling Seniors. *Can. J. Public Heal.* **2007**, *98*, 331–336. <https://doi.org/10.1007/bf03405413>.
31. Akbarialiabad, H.; Taghrir, M.H.; Abdollahi, A.; Ghahramani, N.; Kumar, M.; Paydar, S.; Razani, B.; Mwangi, J.; Asadi-Pooya, A.A.; Malekmakan, L.; et al. Long COVID, a comprehensive systematic scoping review. *Infection* **2021**, *49*, 1163–1186. <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01666-x>.
32. Raveendran, A.V.; Jayadevan, R.; Sashidharan, S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev.* **2021**, *15*, 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.04.007>.
33. Rao, S.; Benzouak, T.; Gunpat, S.; Burns, R.J.; Tahir, T.A.; Jolles, S.; Kisely, S. Fatigue Symptoms Associated With COVID-19 in Convalescent or Recovered COVID-19 Patients; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann. Behav. Med.* **2021**, *56*, 219–234. <https://doi.org/10.1093/abm/kaab081>.
34. Sandler, C.X.; Wyller, V.B.B.; Moss-Morris, R.; Buchwald, D.; Crawley, E.; Hautvast, J.; Katz, B.Z.; Knoop, H.; Little, P.; Taylor, R.; et al. Long COVID and Post-infective Fatigue Syndrome: A Review. *Open Forum Infect. Dis.* **2021**, *8*, ofab440. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab440>.

## Annexe 18 : Article publié dans « *Journal of clinical medicine (JCM)* » : *Lockdown effect on elderly nutritional health*

Communication

### Lockdown Effect on Elderly Nutritional Health

Jeyniver Ghanem <sup>1,2,\*</sup>, Bruno Colicchio <sup>2</sup>, Emmanuel Andrés <sup>1,3</sup>, Bernard Geny <sup>1,4</sup> and Alain Dieterlen <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculté de Médecine, Université de Strasbourg, 4 Rue Kirschleger, FR-67085 Strasbourg, France; emmanuel.andres@chru-strasbourg.fr (E.A.); bernard.geny@chru-strasbourg.fr (B.G.)

<sup>2</sup> Institut IRIMAS (7499), IUT, Université de Haute-Alsace, 12 Rue des Frères Lumière, FR-68093 Mulhouse, France; bruno.colicchio@uha.fr (B.C.); alain.dieterlen@uha.fr (A.D.)

<sup>3</sup> Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies Métaboliques, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, FR-67000 Strasbourg, France

<sup>4</sup> Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, FR-67000 Strasbourg, France

\* Correspondence: jeyniver@hotmail.com

**Abstract:** Pandemics and lockdowns may be associated with unpremeditated consequences, such as bodyweight changes, isolation, as well as sedentarity. Reports have been published on malnutrition among patients suffering from COVID-19. This study aimed to highlight the short-term effects of the lockdown on the nutritional health of elderly people living at home and benefiting from home care services, yet without any COVID-19 pathology. In 50 subjects displaying weight, body mass index, and MNA score stability two months earlier, we observed significant alterations in these parameters following the lockdown. Thus, malnutrition rose from 28–34% to 58%. Furthermore, trigger factors for malnutrition changed, with social isolation accounting for 64% of the confinement's deleterious effects among the elderly. In conclusion, despite the elderly being not directly affected by SARS-CoV2, the nutritional status of elderly subjects living at home with no or only mild autonomy loss was greatly and rapidly affected by the lockdown. Moreover, the main trigger factors for malnutrition were essentially related to social isolation and depressive syndromes. Knowing the impact of confinement on the elderly's health, these results may help further modulate ongoing public health interventions in case of future lockdowns.

**Keywords:** lockdown; COVID-19; SARS-CoV-2; elderly; bodyweight; malnutrition



**Citation:** Ghanem, J.; Colicchio, B.; Andrés, E.; Geny, B.; Dieterlen, A. Lockdown Effect on Elderly Nutritional Health. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 5052. <https://doi.org/10.3390/jcm10215052>

Academic Editor: Sirkka Keinänen-Kiukaanniemi

Received: 19 August 2021  
Accepted: 27 October 2021  
Published: 28 October 2021

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### 1. Introduction

Though the pandemic linked to the SARS-CoV2 coronavirus has spread around the world, scientific research is still heavily mobilized to enhance the production of knowledge on the virus to optimize treatment and prevention of this disease.

Clearly, although without suffering directly from SARS-CoV2, many people are affected by serious deleterious effects in relation with the pandemic. Above all, malnutrition among the elderly is a vicious cycle that alters the person's state of health, associating weight loss and fragility. This, in turn, translates into increasingly long and common pathological episodes [1,2].

The risk of malnutrition is multifactorial in nature, including psychosocial aspects, autonomy loss, decompensation of chronic pathologies, dementia syndromes, oral disorders, poly-medications, and other medical conditions. There are multiple consequences, including increased mortality and morbidity, as well as autonomy loss and deteriorated quality of life. In addition, malnutrition is associated with its own morbidity and mortality in the elderly, which is independent of the underlying disease, and exerts a negative impact on their quality of life. It is, therefore, essential to prevent malnutrition or, in a worst-case scenario, to manage this condition as soon as diagnosed.

Although COVID-19 is expected to increase malnutrition, as well as stunting, and micronutrient deficiencies [3], only relatively few data [4] have been reported concerning the nutritional status in elderly subjects during the COVID-19 pandemic time.

This study, therefore, thought first to assess the impact of COVID-19-induced lockdown on the nutritional status of elderly subjects living at home, with none or only mild loss of autonomy. The study's second objective was to examine the origins of such impairment.

## 2. Population and Methods

In order to detect and prevent undernutrition in the elderly living at home, the service e-Nutriv (available online: <https://www.apamad.fr/e-nutriv-detecter-risques-de-denutrition-personnes-agees/> accessed on 19 August 2021), supported by the APA (Réseau APA is a non-profit network of the Social and Solidarity Economy, which intervenes in the social, medico-social, and health fields to maintain home help and care in Haut-Rhin) network, recruited a cohort of 300 people, who were living in France and receiving help at home, involving monthly monitoring of weight and MNA<sup>®</sup> scoring. The criteria of inclusion were an age of at least 65 years, living autonomously (without the help of the family) at home, as well as benefiting from home care services with the APA network. Due to the pandemic, a complete stop (for the entire 300 subjects) of the one-month follow-up was implemented due to the lockdown (March 2020). For fifty subjects, follow-up was resumed one month later (April 2020), and this sub-cohort served as the basis for our analysis. This sample of fifty persons has remained stable in regards to the two measurements performed before the March 2020 lockdown in France. These fifty subjects (gender = 28% M, 72% F; age = 84.6 ± 6.7 years) signed a written informed consent jointly with their families. This consent form was approved by the Ethical Committee of the Strasbourg University (3 December 2020, CE-2020-197).

As proposed by the *Haute Autorité de Santé* (HAS) in 2007 [5] and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) in 2017 [6], the subjects' nutritional health was determined by following weight, body mass index (BMI), and MNA<sup>®</sup> score (MNA<sup>®</sup> Short Form, 2006 Society of Products Nestlé S.A. MNA is a validated nutrition screening and assessment tool that can identify geriatric patients aged 65 and above who are malnourished or at risk of malnutrition) [7] variations from prior to the lockdown (two times one-month apart, so as to insure the parameters' stability) to after the lockdown [8]. Indeed, most people who are malnourished lose weight—however, such people may be at a healthy weight or even overweight, yet still be malnourished. To illustrate, this may occur when people have insufficient nutrients at their disposal through their diet, including certain types of vitamins and minerals. On the other hand, if people lose 5% of their body weight within 1 month, they may be malnourished. Once malnutrition had been established, specific trigger factors were searched for, per anamnesis assessment. In the absence of some understandable trigger factors, further investigations were required among the patient's family circle.

The e-Nutriv project deploys connected objects, such as connected tablets or weighing pads, which allowed for notifying alerts to medical, family, and professional circles, in addition to monitoring their situation. All the data collected were anonymized and analyzed using the statistical software R (<https://www.r-project.org/>, accessed date 19 August 2021). The paired binomial test and symmetry tests were performed for malnutrition alert analysis. A paired *t*-test was applied to assess malnutrition indicator variations. A Spearman's test was carried out to assess the potential relationships between weight and MNA<sup>®</sup> Score. Statistical significance was set at 0.05.

## 3. Results and Discussion

Considering the entire population, malnutrition was evaluated twice before the lockdown, with a prevalence of 28% and 34% recorded in January and February 2020, respectively. This is entirely in line with previous data demonstrating malnutrition prevalence between 25–29% for the elderly living at home and benefiting from home care services [9].

Once the confinement was established at the beginning of March (11 March 2020), most home care services were suspended, and malnutrition suddenly rose to 58%.

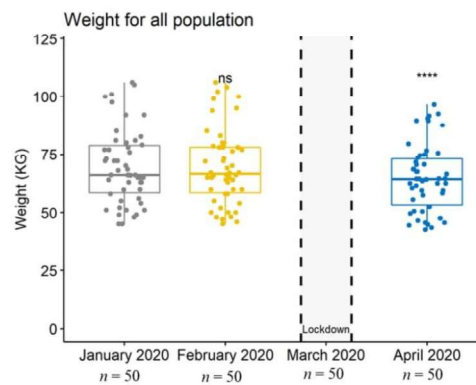
Paired binomial testing for alert tests and symmetry tests of alert tables revealed a significant switch from normal nutrition to a malnourished status, with values of  $p = 0.03$  and  $p = 0.02$  for February 2020 and April 2020, respectively.

Importantly, weight, BMI, and MNA<sup>®</sup> scores had been stable before the lockdown, whereas they significantly decreased during the lockdown ( $p = 0.0002$  for weight,  $p = 0.0001$  for BMI, and  $p = 0.0000 (<0.001)$  for MNA<sup>®</sup> scores) (Table 1 and Figures 1–3).

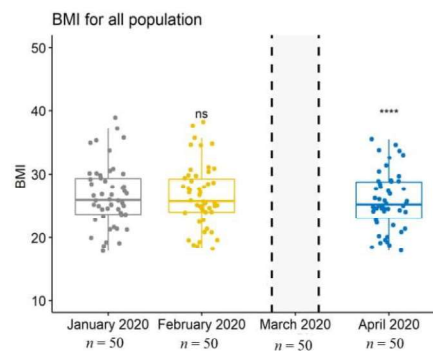
**Table 1.** Mean of the three alert criteria depending on time.

	Weight (kg)	BMI	MNA <sup>®</sup> Score
January 2020 ( $n = 50$ )	69.63 ± 15.97 <sup>a</sup>	26.61 ± 4.83 <sup>a</sup>	11.98 ± 1.53 <sup>a</sup>
February 2020 ( $n = 50$ )	69.51 ± 16.24 <sup>a</sup>	26.56 ± 4.91 <sup>a</sup>	11.86 ± 1.58 <sup>a</sup>
April 2020 ( $n = 50$ )	67.28 ± 14.49 <sup>b</sup>	25.75 ± 4.49 <sup>b</sup>	10.82 ± 1.91 <sup>b</sup>

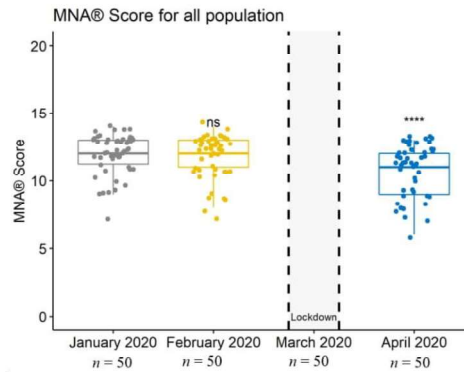
<sup>a</sup> Group 1; <sup>b</sup> Group 2. BMI: body mass index.



**Figure 1.** Boxplot depicting the population’s weight at each data collection. ns, no significant difference between January 2020 and April 2020; \*\*\*\*, highly significant difference between January 2020 and April 2020.

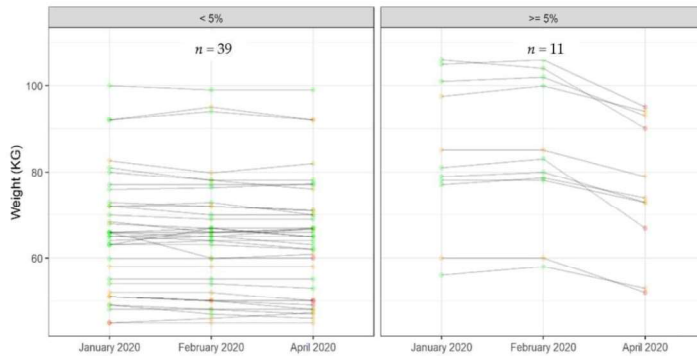


**Figure 2.** Boxplot depicting the population’s body mass index (BMI) at each data collection. ns, no significant difference between January 2020 and April 2020; \*\*\*\*, highly significant difference between January 2020 and April 2020.



**Figure 3.** Boxplot depicting the population’s MNA® score at each data collection. ns, no significant difference between January 2020 and April 2020; \*\*\*\*, highly significant difference between January 2020 and April 2020.

To better understand our subjects’ characterization, we considered a weight loss of  $\geq 5\%$  to be of concern, which concerned 11 persons versus 39 (22%) (Figure 4).



**Figure 4.** Individual weight variation  $<5\%$  and  $\geq 5\%$  after lockdown.

Nevertheless, no significant difference was observed between these two groups in terms of gender, age, MNA® score, and mobility.

However, BMI was strongly and positively correlated with weight ( $r = 0.0003, p = 0.000$ ), whereas the MNA® score was positively, yet not strongly, correlated with weight ( $r = 0.22; p = 0.008$ ).

Our second aim was to investigate the mechanisms potentially involved. To this end, we analyzed known risk factors leading to malnutrition changes, before and after the lockdown. The percentage of the malnutrition’s trigger factors among our population was added to the table established by the HAS in 2007 [5]. We have emphasized in red the main cause of each factor, as detected in our study population (Figure 5).

Interestingly, before the confinement, the malnutrition triggers were mainly dementia and dependency, each of them contributing to 30% of the total malnutrition causes. This was followed by psycho-socio-environmental factors, involving mainly social isolation, as well as acute disorders such as infectious disease, with 17 and 13% contributions, respectively (Figure 5).

Psycho-socio-environmental factors	Any acute disorder or decompensation of chronic disease	Long-term drug treatment
<ul style="list-style-type: none"> <li>Social isolation 17%</li> <li>Grieving</li> <li>Financial difficulties</li> <li>Ill-treatment</li> <li>Hospitalisation</li> <li>Change in lifestyle: admission to an institution 64%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pain</li> <li>Infectious disease 13%</li> <li>Fracture causing a disability</li> <li>Surgery</li> <li>Severe constipation</li> <li>Pressure sores 7%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polymedication</li> <li>Medication causing dryness of the mouth, dysgueusia, gastrointestinal disorders, anorexia, drowsiness, etc. 0%</li> <li>Long-term corticosteroids 3%</li> </ul>
Oral and dental disorders	Restrictive diets	Dementia and other neurological disorders
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mastication disorders</li> <li>Poor dental status 4%</li> <li>Poorly fitting dentures</li> <li>Dryness of the mouth</li> <li>Oropharyngeal candidiasis 3%</li> <li>Dysgueusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salt-free</li> <li>Slimming 0%</li> <li>Diabetic</li> <li>Cholesterol-lowering</li> <li>Long-term, residue-free 0%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alzheimer's disease 30%</li> <li>Other forms of dementia</li> <li>Confusional syndrome</li> <li>Consciousness disorders</li> <li>Parkinsonism 3%</li> </ul>
Swallowing disorders	Dependency in daily activities	Psychiatric disorders
<ul style="list-style-type: none"> <li>ENT disease 2%</li> <li>Degenerative or vascular neurological disorders 0%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eating dependency 30%</li> <li>Dependency for mobility 7%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depressive syndromes 4%</li> <li>Behavioural disorders 13%</li> </ul>

Figure 5. Trigger factors for malnutrition in the elderly, and percentage of prevalence before and after the confinement.

After the confinement, about 64% of the malnutrition cases appeared to be related to psycho-socio-environmental factors, the second cause being psychiatric troubles, resulting in a 13% contribution. For the third place, the factors contributing to malnutrition were mobility dependence and acute infections, with a 7% contribution for each (Figure 6).

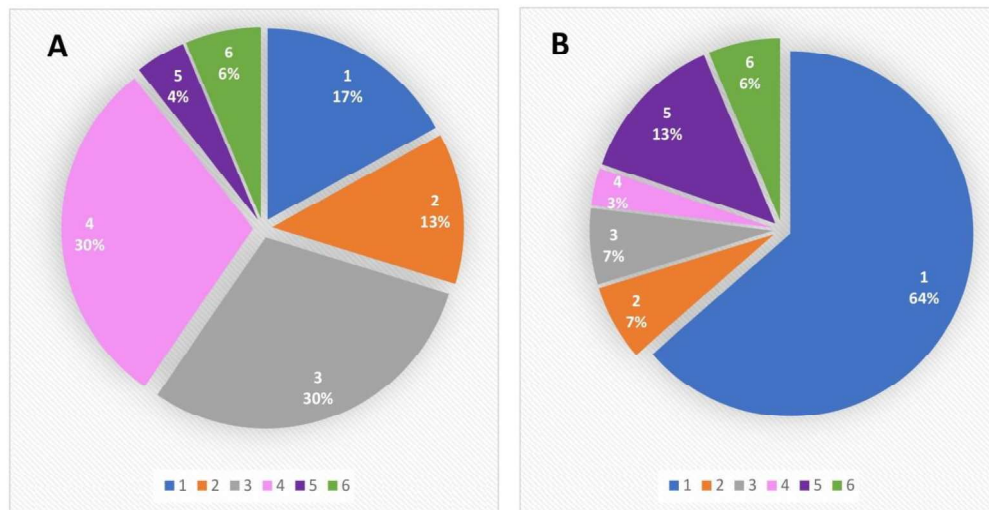


Figure 6. Malnutrition causes before (A) and after the lockdown (B). 1. Social Isolation; 2. Infection Disease; 3. Dependency for Mobility; 4. Confusional Syndrome; 5. Depressive Syndromes; 6. Others (Oral and Dental Disorders; Swallowing Disorders; Restrictive Diets; Long Term Drug Treatments).



These results clearly demonstrated that, despite acute infections being markedly reduced on account of the confinement, social and psychological factors were clearly enhanced among the studied population.

This is particularly significant. Indeed, when analyzing social connections with variables that predict a person's chances of survival or death, social relationships, including family, friends, and neighbors, were shown to increase our chance of survival by 50% [10]. Thus, "low social interaction" may be equivalent to smoking 15 cigarettes a day, whereas alcoholism seems to be more harmful than sedentarily, being twice as high as the risk associated with obesity [10]. Overall, the influence of both objective and subjective social isolation on risk for mortality is comparable with well-established mortality risk factors [11].

In brief, we summarize the prevention of malnutrition by four specific terms, involving promotion, enhancement, information, and training. Of course, it is absolutely essential to promote and enhance prevention measures, usually by means of communication with regard to the means available, achievement and pursuit of specific objectives, and contribution of each item to risk protection.

In contrast, the treatment of malnutrition often involves more individualized approaches. The standard treatment of undernutrition aims to achieve an optimal protein and energy supply according to the patient's specific needs, so as to reduce the effects of catabolism, and minimize the loss of the body's protein mass.

#### 4. Conclusions

Even if not struck directly by SARS-CoV2, the nutritional status of elderly subjects living at home with no or only mild autonomy loss has been greatly and rapidly affected by the lockdown established in France and almost all countries around the world. Importantly, the main trigger factors for malnutrition in the elderly were thereby altered, with social isolation accounting for 64% of the confinement's deleterious effects.

We are aware that the study's population size was too small for good-quality statistics, given that out of the 300 people initially recruited into the cohort, only 50 completed the study with good quality data. From a quantitative analysis, the study has thus been condensed to a qualitative analysis on account of these circumstances.

These original data should be taken into serious consideration before any political decision is made concerning a new future confinement—moreover, actions should already be planned and implemented to further reduce social isolation of the elderly that are in enough good health to be able to stay at home.

Further perspectives could involve determining whether such e-Nutriv follow-up, which considers weight, BMI, and MNA<sup>®</sup> scoring, would be instrumental in early detecting and diminishing malnutrition among elderly people living at home.

**Author Contributions:** Conceptualization, J.G., A.D. and E.A.; methodology, J.G.; software, B.C.; validation, J.G., A.D. and E.A.; formal analysis, J.G. and B.C.; investigation, J.G.; resources, J.G.; writing—original draft preparation, J.G.; writing—review and editing, B.G.; visualization, B.G.; supervision, A.D. and E.A.; project administration, J.G.; funding acquisition, A.D. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research was funded by "Fondation Pierre et Jeanne Spiegel".

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee of the Strasbourg University (CE-2020-197, 3 December 2020).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Acknowledgments:** We thank "e-Nutriv", the project initiator; in addition, we would like to thank "Réseau APA" (Haut-Rhin) for their assistance in data collection.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. e-Nutriv contributed to the study design without having any impact on sample or data analysis, or on the final interpretation of findings.

## References

1. Filippo, L.; De Lorenzo, R.; D'Amico, M.; Saibene, A.; Rovere-Querini, P.; Conte, C. COVID-19 is associated with clinically significant weight loss and risk of malnutrition, independent of hospitalization: A Post-hoc analysis of a prospective cohort study. *Clin. Nutr.* **2020**, *40*, 2420–2426. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Saka, B.; Kaya, O.; Ozturk, G.B.; Erten, N.; Karan, M.A. Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes. *Clin. Nutr.* **2010**, *29*, 745–748. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Savage, M.; Dooley, L.; Waldron, T.; Brady, S.; Mellett, H. Malnutrition risk post COVID-19 infection on a care of the elderly rehab ward. *Clin. Nutr.* **2020**, *40*, 610–611. [[CrossRef](#)]
4. Spolidoro, G.; Azzolino, D.; Shamir, R.; Cesari, M.; Agostoni, C. Joint Effort towards Preventing Nutritional Deficiencies at the Extremes of Life during COVID-19. *Nutrients* **2021**, *13*, 1616. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Srp, H. Nutritional Support Strategy for Protein-Energy Malnutrition in the Elderly CLINICAL PRACTICE GUIDELINES GUIDELINES Nutritional Support Strategy for Protein-Energy Malnutrition in the Elderly. 2007. Available online: [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr) (accessed on 19 August 2021).
6. Cederholm, T.; Barazzoni, R.; Austin, P.; Ballmer, P.; Biolo, G.; Bischoff, S.C.; Compber, C.; Correia, I.; Higashiguchi, T.; Holst, M.; et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin. Nutr.* **2017**, *36*, 49–64. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Vellas, B.; Villars, H.; Abellan, G.; Soto, M.E.; Rolland, Y.; Guigoz, Y.; Morley, J.E.; Chumlea, W.; Salva, A.; Rubenstein, L.Z.; et al. Overview of the MNA—Its history and challenges. *J. Nutr. Health Aging* **2006**, *10*, 456–465. [[PubMed](#)]
8. Harris, D.; Haboubi, N. Malnutrition screening in the elderly population. *J. R. Soc. Med.* **2005**, *98*, 411–414. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Orlandoni, P.; Venturini, C.; Jukic Peladic, N.; Costantini, A.; Di Rosa, M.; Cola, C.; Giorgini, N.; Basile, R.; Fagnani, D.; Sparvoli, D.; et al. Malnutrition upon Hospital Admission in Geriatric Patients: Why Assess It? *Front. Nutr.* **2017**, *4*, 50. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Holt-Lunstad, J.; Smith, T.B.; Layton, J.B. Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLoS Med.* **2010**, *7*, e1000316. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Holt-Lunstad, J.; Smith, T.B.; Baker, M.; Harris, T.; Stephenson, D. Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspect. Psychol. Sci.* **2015**, *10*, 227–237. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

# Prévention de la Dénutrition chez des Personnes Agées : Effet du confinement durant la pandémie liée au COVID-19

## Résumé

Ce manuscrit présente deux études originales réalisées sur la thématique de la dénutrition. La première, effectuée dans un SSR chez des patients admis pour réadaptation post-COVID-19, vise à analyser l'état de santé global et nutritionnel à plusieurs phases du parcours de santé. La perte de poids moyenne est de 18,2 kg (92% de la population était dénutrie), 2 patients ont eu recours à un suivi nutritionnel. 81% ne sont pas conscients qu'ils ont eu des recommandations nutritionnelles. La seconde étude a pour objectif de prévenir la dénutrition des personnes âgées au domicile. La dénutrition avant le confinement varie entre 25,9% et 28,9%. Une fois le confinement instauré, elle a augmenté soudainement à 58%. Le facteur déclenchant la dénutrition après le confinement est l'isolation sociale (64%). En conclusion, cette thèse montre l'intérêt de dépister, corriger, éduquer, et mettre en place des mesures correctives nutritionnelles, surtout dans la population la plus fragile : les seniors.

**Mots clés :** Personnes âgées, Dénutrition, COVID-19, SARS-CoV-2, Confinement

## Résumé en anglais

This manuscript presents two original studies carried out on the theme of malnutrition. The first, carried out in an SRH among patients admitted for post-COVID-19 rehabilitation, aims to analyze overall health and nutritional status at several phases of the healthcare pathway. The average weight loss was 18.2 kg (92% of the population was malnourished); two patients had nutritional follow-up. 81% were unaware that they had received nutritional recommendations. The second study aimed to prevent undernutrition among the elderly at home. Malnutrition before confinement ranged from 25.9% to 28.9%. Once confinement was instituted, it increased suddenly to 58%. The factor triggering undernutrition after confinement was social isolation (64%). In conclusion, this thesis shows the value of screening, correcting, educating, and implementing corrective nutritional measures, especially in the most fragile population: the elderly.

**Keywords :** Elderly, Undernutrition, COVID-19, SARS-CoV-2, Lockdown