

N° d'ordre :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE & POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR & DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DJILLALI LIABES
FACULTE DES SCIENCES DE
LA NATURE ET DE LA VIE
SIDI BEL ABBES

THESE DE DOCTORAT

Présentée par : Mme BOUKHATMI Fafa

Spécialité : Biologie

Option : Biotoxicologie et santé publique

Intitulé

**Evaluation du statut nutritionnel et du risque de
poly-médication chez les personnes âgées
hospitalisées à Sidi Bel Abbes.**

Soutenue : Avril 2020.

Devant le jury composé de :

Présidente : Pr DEMMOUCHE Abbassia - UDL -Sidi Bel Abbes

Examineur : Dr BENSANLA TALET Lotfi, MCA – Univ Oran 1

Examinatrice : Dr.MEZIANI Samira, MCA - UDL -Sidi Bel Abbes

Directeur de thèse : Dr MENADI Norredine, MCA – UDL- Sidi Bel Abbes

Année universitaire 2019:2020

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Monsieur MENADI Norredine, enseignant Maitre de conférences A et vice doyen chargé de la post-graduation de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Sidi-Bel-Abbès, qui m'a encadré tout au long de cette thèse avec sa gentillesse, sa rigueur scientifique, son soutien méthodologique, sa disponibilité, et pour tout ce qu'il a pu me transmettre pendant ces 5 ans. Tout ça pour dire que malgré un emploi du temps surchargé, il a toujours su se libérer pour m'écouter, m'encadrer et discuter des points essentiels aux différentes étapes de ma thèse. Je sais que ses moments libres sont rares et précieux, donc un grand merci pour sa disponibilité !

J'adresse tous mes remerciements à l'ensemble du personnel des services (médecine interne, gastro-entéro-hépatologie et cardiologie), au CHU de Sidi-Bel-Abbès et du laboratoire de l'établissement public de santé de proximité Sidi Lahcen, Sidi-Bel-Abbès, pour l'aide précieuse qu'il m'a apporté durant tout mon parcours lors de la réalisation de la partie expérimentale de ce travail.

Je tiens à remercier Mr Dr BOUAZZA Sofiane pour sa contribution dans la réalisation de l'analyse statistique des résultats.

Mes sincères remerciements à Mme Pr DEMMOUCHE Abbassi pour la présidence de ce jury, à Mme Dr MEZIANI Samira et à Mr Dr BENSAHLA TALET Lotfi de l'université d'Oran, qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail de thèse.

Un très gros merci à tous ceux qui me sont chers... A toute ma famille notamment mes parents et mon mari, merci pour votre soutien indéfectible, vous avez toujours cru en moi et donné la force de poursuivre dans cette voie, mes piliers, mon refuge, merci de m'avoir supporté...

Et pour finir, je tiens à exprimer toute ma gratitude à ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الوضعية الغذائية وخطر التعدد الدوائي لدى فئة اجتماعية من كبار السن المقيمين في المركز الاستشفائي الجامعي بولاية سيدي بلعباس. إنها دراسة مستعرضة مستقبلية تشمل 203 مريضاً وأعمارهم من 65 فما فوق. يتعلق التقييم بمقاييس أنثروبومترية (الوزن، الطول، مؤشر كتلة الجسم، محيط الذراع، محيط الساق)، بيوكيميائية (تحديد نسبة البومين في المصل) واستخدام أداة حساب النتيجة (MNA). معدل العمر العام هو 75.73 ± 7.33 سنة. غالبية النساء (نسبة 56.16%) أكثر الأمراض شيوعاً هو مرض ارتفاع ضغط الدم (47.78%). متوسط طول الإقامة في المستشفى هو 7.18 ± 2.90 يوماً. متوسط تناول الدواء 1.83 ± 4.26 دواء لكل مريض. مع انتشار التعدد الدوائي بنسبة 38.42% . معدل مؤشر كتلة الجسم هو 22.51 ± 4.77 كغ/م² مع معدل مستوي الألبومين 34.72 ± 6.67 غ/ل. بالنسبة لنتائج الفحص بواسطة استعمال مؤشر كتلة الجسم، محيط الذراع والألبومين تسمح لنا بملاحظة 39.90% ، 35.46% و 54.18% على التوالي. المصابين الذين يعانون من سوء التغذية. مع حساب نتيجة MNA، 40.39% من الأشخاص معرضون لخطر نقص التغذية و 55.66% يعانون من سوء التغذية. معدل انتشار نقص التغذية تعدد الأدوية مرتفع للغاية ويسلط الضوء على ضرورة رعاية هذه الفئة.

الكلمات المفتاحية:

كبار السن ، الوضعية الغذائية، المقاييس الانثروبومترية، أداة حساب النتيجة MNA، التعدد الدوائي.

RESUME

Le but de cette étude est d'évaluer le statut nutritionnel et le risque de polymédication d'une population de personnes âgées hospitalisées au niveau du Centre Hospitalo-Universitaire de Sidi-Bel-Abbes. Il s'agit d'une étude transversale prospective, incluant 203 patients âgés de 65 ans et plus. L'évaluation porte sur les paramètres anthropométriques (poids, taille, IMC, circonférence du bras et du mollet), biochimiques (albumine sérique) et score de dépistage Mini Nutritional Assessment MNA. La moyenne d'âge est de $75,73 \pm 7,33$ ans, avec une prédominance féminine de $56,16\%$. La maladie la plus fréquente est l'hypertension artérielle ($47,78\%$). La durée moyenne de séjour est de $7,18 \pm 2,90$ jours et la prise médicamenteuse moyenne est de $4,26 \pm 1,83$ médicaments par malade avec une prévalence de polymédication de $38,42\%$. L'IMC moyen est de $22,51 \pm 4,77$ kg/m² avec un taux d'albumine moyen de $34,72 \pm 6,67$ g/L. Les outils de dépistage: l'IMC, la CB et l'albuminémie ont permis d'observer respectivement $39,90\%$, $35,46\%$ et $54,18\%$ de personnes âgées dénutries. Avec le MNA, $40,39\%$ des sujets sont à risque de dénutrition et $55,66\%$ sont dénutris. La prévalence de la dénutrition et de la polymédication est très importante et souligne la nécessité d'une prise en charge de cette catégorie.

Mots clés : Personne âgée, Statut nutritionnel, Paramètres anthropométriques, Mini Nutritional Assessment, polymédication.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the nutritional status and the risk of polypharmacy of a population of elderly people hospitalized in the University Hospital of Sidi-Bel-Abbes. This is a transversal prospective study, has been included in our work 203 patients aged 65 years and older. The evaluation is based on the anthropometric (body weight, height, BMI, arm and calf circumference), biochemical parameters (serum albumin) and the score of screening Mini Nutritional Assessment (MNA). The average age was 75.73 ± 7.33 year, with a female predominance of 56.16%. The most common disease is hypertension (47.78%). The average length of stay was 7.18 ± 2.90 days and a mean drug intake was 4.26 ± 1.83 drugs with a polypharmacy prevalence of 38.42 %. The average BMI was 22.51 ± 4.77 kg/m² with an average albumin rate was 34.72 ± 6.67 g/L. Screening tools: BMI, arm circumference and serum albumin revealed respectively 39.90%, 35.46% and 54.18% of malnourished elderly. With the score of screening MNA, 40.39% of subjects are at risk of malnutrition and 55.66% were malnourished. The prevalence of malnutrition and Polypharmacy is very important and emphasizes the need for care of this category.

Keywords: Elderly, Nutritional status, Anthropometric parameters, Mini Nutritional Assessment, Polypharmacy.

LISTE DES FIGURES

	PAGE
Figure 1 Pyramide des âges de la population mondiale en 2000 et en 2050	8
Figure 2 Cartogramme de la population âgée de 60 ans et plus en 2010 et 2050	9
Figure 3 Age médian de la population dans les différents continents en 2005	10
Figure 4 La spirale de la dénutrition	26
Figure 5 Proposition d'arbre décisionnel simplifié pour le dépistage de la dénutrition et des risques de mortalité liés à la dénutrition	29
Figure 6 Illustration des principales composantes à prendre en compte lors de la prescription d'un médicament chez le sujet âgé	51
Figure 7 Risque d'une spirale de la iatrogénie chez le sujet âgé (→: majoration du risque)	57
Figure 8 Prévalence de la malnutrition dépistée à l'aide de l'IMC, CB, Albumine et MNA chez les deux sexes	71
Figure 9 Prévalence de la malnutrition dépistée à l'aide du MNA	71
Figure 10 Prévalence de la malnutrition sévère dépistée à l'aide de l'IMC et de l'albumine	72
Figure 11 Variation du risque de dénutrition selon l'âge	72
Figure 12 Corrélation entre l'âge, l'IMC et l'albuminémie chez les hommes	75
Figure 13 Corrélation entre l'âge, l'IMC et l'albumine chez les femmes	75
Figure 14 Corrélation entre le MNA, l'IMC et l'albuminémie chez les femmes (B) N=114	76
Figure 15 Corrélation entre le MNA, l'IMC et l'albuminémie chez les hommes (A) N= 89	
Figure 16 Corrélation entre le MNA et l'âge chez les hommes (A) N= 89 et les femmes (B)	

N=114

Figure 17 Prévalence de la malnutrition dépistée à l'aide de l'IMC, CB, Albumine et MNA dans les trois services 76

Figure 18 Prévalence de la malnutrition dépistée à l'aide du MNA dans les trois services

Figure 19 Prévalence de la malnutrition sévère dépistée à l'aide de l'IMC et de l'albumine dans les trois services

LISTE DES TABLEAUX 77

	P:
Tableau 1 Evolution de l'espérance de vie à la naissance, exprimée en année, en Algérie	10 79
Tableau 2 Prévalence de la dénutrition chez les personnes âgées hospitalisées selon quelques études.	19
Tableau 3 Principales conséquences de la dénutrition	27 80
Tableau 4 Facteurs de risque de dénutrition chez les personnes âgées	31
Tableau 5 Classification de l'état nutritionnel chez l'adulte en fonction de l'IMC	34 80
Tableau 6 Marqueurs biochimiques de la dénutrition.	39
Tableau 7 Interprétation des résultats du Mini Nutritional Assessment (MNA) simplifié et du MNA détaillé	43
Tableau 8 Exemples d'index de risque de dénutrition et d'index de risque de complications liées à la dénutrition	47
Tableau 9 Critères de dénutrition chez la personne âgée	49
Tableau 10 Effectifs de la population totale en fonction du sexe	65
Tableau 11 Répartition de la population par tranche d'âge	65
Tableau 12 Mode de vie de la population d'étude	66
Tableau 13 Niveau d'instruction de la population d'étude	66
Tableau 14 Situation matrimoniale de la population d'étude	66

Tableau 15 Fréquence des pathologies chez la population d'étude	67
Tableau 16 Paramètres anthropométriques, biochimiques et MNA de la population d'étude	68
Tableau 17 Fréquence de la malnutrition chez les deux groupes de sexes dépistée par le MNA, l'IMC et l'albumine	69
Tableau 18 Fréquence de l'obésité chez la population d'étude	73
Tableau 19 Coefficients de corrélation entre l'âge, MNA et les paramètres anthropométriques et biochimiques	74
Tableau 20 Répartition de la population totale selon les services	77

LISTE DES ABREVIATIONS

ADH : Hormone antidiurétique

AIM : Accident iatrogène médicamenteux

ANAES : Agence nationale d'accréditation et d'évaluation de la santé

AVK : Antivitamine K

CB : Circonférence du bras

CCK : Cholécystokinine-pancréozymine

CM : Circonférence du mollet

CMB : Circonférence musculaire brachiale

CNO : Compléments nutritionnels oraux

CRP : C-réactive-protéine

DPE : Dénutrition protéino-énergétique

dTG : Distance talon-genou

EHPAD : Etablissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

GNRI : Geriatric Nutritional Risk Index

IMC : Indice de masse corporelle

IRDES : Institut de recherche et documentation en économie de la santé

MdB : Métabolisme de base

MNA : Mini Nutritional Assessment

MNA-SF : *MNA-Short Form*

DPE : Dénutrition protéino-énergétique

NHANES : National Health and Nutrition Examination Survey

NRI : Nutritional Risk Index

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONS : Office National des Statistiques

Oroso : Orosomucoïde

P : Poids

PCB : Pli cutané bicipital

PCT : Pli cutané tricipital

PF : Poids de Forme

Pi : Poids idéal théorique (Pi)

PINI : Indice pronostique inflammatoire et nutritionnel

PNNS : Programme national nutrition santé

PSI : pli supra iliaque

PSS : pli sous scapulaire

SGA : Subjective Global Assessment

URCAM : Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie

T : Taille

TTR : Transthyrétine

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

RESUME (ARABE, FRANÇAIS, ANGLAIS)

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

	PAGE
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1	6
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	6
1.1 VIEILLISSEMENT	6
1.1.1 Définition	6
1.1.2 Données démographiques	7
1.1.3 Différents modes de vieillissement	11
1.1.4 Effets du vieillissement sur la santé et le statut nutritionnel	11
1.1.4.1 Modifications de la composition corporelle	12
1.1.4.2 Modifications des fonctions physiologiques	13
a. Fonctions digestives	13
b. Fonctions endocriniennes et neurologiques	14
1.2 DÉNUTRITION CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES	14
1.2.1 Définition de la dénutrition	14
1.2.2 Types de dénutrition chez les personnes âgées	15
1.2.3 Epidémiologie de la dénutrition chez les personnes âgées	16

1.2.4	Conséquences de la dénutrition chez la personne âgée	19
1.3	DÉPISTAGE DE LA DÉNUTRITION	28
1.3.3	Facteurs de risque de dénutrition chez la personne âgée	30
1.3.4	Evaluation des ingesta	32
1.3.3	Données anthropométriques	32
1.3.3.1	Le poids	32
1.3.3.2	Perte de poids	33
1.3.3.3	Indice de masse corporelle (IMC)	33
1.3.3.4	Les plis cutanés	35
1.3.3.5	La mesure des circonférences	35
1.3.4	L'impédancemétrie	36
1.3.5	Les marqueurs biologiques	37
a.	Protéines nutritionnelles	37
b.	Protéines inflammatoires	38
		41
1.3.6	Les index nutritionnels	41
1.3.6.1	Le Mini Nutritionnel Assessment(MNA)	
1.3.6.2	L'indice du risque nutritionnel (NutritionalRisk Index NRI)	44
1.3.6.3	Le Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)	44
1.3.6.4	L'indice pronostique inflammatoire et nutritionnel « PINI »	45
1.3.6.5	L'évaluation globale subjective (Subjective Global Assessment – SGA)	45
1.4	DIAGNOSTIC DE LA DENUTRITION	48
1.5	DIAGNOSTIC DE DENUTRITION SEVERE	49

1.6 PRISE EN CHARGE ET SUIVI DE LA DENUTRITION	50
1.7 RISQUE DE POLYMEDICATION CHEZ LES PERSONNES AGEES	51
CHAPITRE 2	59
PATIENTS ET METHODES	59
2.1 PATIENTS	59
2.1.1 Critères d'inclusion	59
2.1.2 Critères d'exclusion	59
2.1.3 Recueils des données	59
2.1 MÉTHODES	60
2.2.1 Mesures anthropométriques	60
2.2.2 Mesure biochimiques	60
2.2.3 Calcul de l'index nutritionnel « MNA »	61
2.2.4 Détermination du risque de polymédication	61
2.2.5 Critères de jugement de la malnutrition	61
2.2.6 Analyse statistique	62
CHAPITRE 3	64
RESULTATS ET DISCUSSIONS	64
3.1 RÉSULTATS	64
3.1.1 Caractéristique de la population totale	64
3.2 DISCUSSIONS	81
CONCLUSION	90
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	92
ANNEXES	109

Introduction

Introduction

Le vieillissement constitue un défi de santé et de développement en Afrique dont la population est en train de vieillir plus rapidement que dans le reste du monde (Coumé *et al.*, 2014). L'Algérie va connaître un important vieillissement au cours des 40 prochaines années. Les personnes âgées en Algérie représentent actuellement une frange démographiquement négligeable mais socialement significative. Cette population âgée représentera 14,1% de la population totale en 2030 et devrait atteindre plus de 22% en 2050 (Muller *et al.*, 2004). Ce vieillissement rapide de la population nécessitant la mise en place de politique de santé adaptée visant selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) à optimiser les possibilités de bonne santé, de participation et de sécurité afin d'accroître la qualité de vie pendant la vieillesse (Allepaerts *et al.*, 2014). Les modifications physiologiques du vieillissement exposent les personnes âgées au risque de dénutrition, surtout si elles souffrent de pathologies chroniques associées (Bailly *et al.*, 2006). La dénutrition en milieu hospitalier est un problème fréquent et le plus souvent non reconnu (Bernard *et al.*, 2007). La prévalence de la dénutrition chez le sujet âgé est comprise entre 30% et 78% à l'admission à l'hôpital. Elle varie d'une étude à l'autre car les populations peuvent être différentes mais aussi parce que les outils utilisés pour le diagnostic ne sont pas homogènes. En institution ou à l'hôpital, cette prévalence est considérablement augmentée jusqu'à 80% de personnes âgées dénutries (Aussel & Cynober, 2013). A l'hôpital, le milieu est fragilisant en raison de la fréquence des situations de stress, des dépressions sources d'anorexie et bien sûr du motif de l'hospitalisation, souvent infectieux ou inflammatoire responsable d'une anorexie. La qualité et l'apport énergétique des repas proposés en milieu hospitalier sont souvent inadaptés à la personne âgée. L'ensemble concourt à l'aggravation de la malnutrition préexistante (Alix & Ferry, 2012). Ses conséquences sont graves sur le pronostic des patients puisqu'elle multiplie par 2 à 6 la morbidité infectieuse, et par deux à quatre la mortalité (El Maghraoui, 2013). De nombreuses études ont pu notamment montrer qu'elle augmentait le temps d'hospitalisation, le nombre de complications et le coût global de la prise en charge hospitalière. On sait également depuis longtemps que la dénutrition diminue les capacités fonctionnelles, la qualité de vie des patients et retarde la cicatrisation. En effet, elle conduit à une atrophie tissulaire, à une perte des fonctions et de la force musculaire induisant une

diminution de la mobilité, avec une augmentation du risque de chute. La dénutrition est aussi associée à une dysfonction immunitaire, ce qui favorise les infections et accentue donc l'état catabolique global (Bernard *et al.*, 2007). Les outils de dépistage existent mais malheureusement ils sont souvent non utilisés par les médecins généralistes à domicile, dans les maisons de retraite et en milieu hospitalier (Couméet *et al.*, 2014). L'évaluation de l'état nutritionnel doit être systématique et répétée, en recourant en premier lieu à des critères cliniques tels que la variation du poids en un temps donné, l'indice de masse corporelle, des mesures anthropométriques et des éléments d'anamnèse diététique éventuellement combinés dans un score comme le Mini-Nutritional Assessment (MNA) (Ziegler & Déchelotte, 2009). Ce dernier est l'outil le plus utilisé dans l'évaluation du risque de dénutrition chez différentes populations de personnes âgées: populations hospitalisées, en préopératoire, en convalescence, en maison de retraite ou à domicile (Ferry, 2008). La mesure de l'abaissement des concentrations sériques en albumine, transthyréline est largement utilisée pour le diagnostic et le suivi de la dénutrition protéino-énergétique (Ziegler & Déchelotte, 2009). Par ailleurs, le vieillissement progressif de la population vient souligner l'augmentation avec l'âge de la fréquence des maladies chroniques et la consommation de médicaments (Ferchichi & Antoine, 2004). Toutes les enquêtes, telles que celles réalisées par l'institut de recherche et documentation en économie de la santé (IRDES) montrent une augmentation importante de la consommation de médicaments avec l'âge. Elle est en grande partie liée à une augmentation du nombre de maladies chroniques, mais aussi à d'autres facteurs culturels, sociaux et liés à l'organisation des soins. Au même temps, le patient âgé est plus à risque de développer des effets indésirables des médicaments, souvent plus sévères chez lui. Ainsi, l'augmentation de la consommation de médicaments dans la population âgée s'accompagne d'une augmentation importante du nombre d'effets indésirables médicamenteux. Certains d'entre eux sont graves, cause d'hospitalisation, d'handicap, de perte d'autonomie, de diminution de la qualité de vie, voire de mortalité (Lafuente-Lafuente *et al.*, 2013). En Algérie, il existe très peu de données publiées sur la dénutrition et le risque de polymédication de la personne âgée hospitalisée. L'objectif de la présente thèse est l'évaluation du statut nutritionnel des personnes âgées hospitalisées au niveau du centre hospitalo-universitaire de Sidi-Bel-Abbès (ouest algérien) par la mesure des paramètres anthropométriques (poids, taille, IMC, CB, CM), biochimiques (albumine sérique) et le calcul du score de dépistage Mini Nutritional Assessment (MNA), et d'évaluer le risque de polymédication par l'estimation du nombre de médicaments prescrits par personne. Cette thèse abordera deux grands

chapitres, une partie bibliographique et une partie expérimentale. Au cours du premier chapitre, nous présenterons le vieillissement, les données démographiques, les différents modes de vieillissement, ces effets sur la santé, et la dénutrition dans sa globalité: définition, types, prévalence, facteurs associés et ses conséquences potentielles ainsi que les différents outils d'évaluation utilisés dans le dépistage de la dénutrition et finalement nous aborderons la poly-pathologie et la poly-médicamentation chez le sujet âgé. Ensuite, le deuxième chapitre sera consacré aux méthodes et techniques utilisés dans le dépistage de la dénutrition et l'estimation du nombre de médicaments et une discussion plus générale des résultats obtenus par rapport aux études réalisés chez les personnes âgées hospitalisées. Enfin, nous concluons sur la finalité de ces résultats et de ses perspectives éventuelles en termes de santé publique.

CHAPITRE 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 VIEILLISSEMENT

1.1.1 Définition

Selon l’OMS, la limite couramment admise pour parler de « personne âgée » se situe aux environs de 60-65 ans et correspond globalement à l’âge de la retraite dans la plupart des pays développés (WHO, 2006). Le processus de vieillissement est accompagné par un certain nombre de mécanismes physiologiques, biologiques, moléculaires et cellulaires. Le vieillissement physiologique est définie comme étant le déclin progressif dans les performances d'un organisme rendant son adaptation difficile aux situations nouvelles et le vieillissement biologique comme la somme totale de tous les changements qui se produisent dans l'organisme vivant, et lesquels avec le temps semblent conduire inéluctablement vers la sénescence (Fulop, 2016). Selon Belmin (2005), le vieillissement peut être décrit comme les effets physiologiques du temps sur l’organisme qui surviennent après la phase de maturité, correspondant à l’adulte jeune (20-40 ans). Bien sûr, cette définition exclut les effets des maladies sur l’organisme. Le vieillissement est un processus lent et progressif qui conduit à l’état de vieillesse ou sénescence. Muleret al. (2004) rapportent que le vieillissement est le fait de devenir vieux, il comporte l’ensemble des phénomènes qui marquent l’évolution d’un organisme vivant vers la mort. La vieillesse est la dernière période de la vie normale, caractérisée par un « ralentissement » des fonctions; c’est le fait d’être vieux. Trop souvent, la vieillesse se définit encore d’une façon administrative selon un simple critère d’âge, l’âge de la retraite par exemple. Le vieillissement est donc un processus universel et inévitable. Il peut correspondre à l’ensemble des processus physiologiques et psychologiques qui modifient l’organisme à partir de l’âge adulte. Il est la résultante des effets intriqués de facteurs génétiques, vieillissement intrinsèque ou sénescence, et de facteurs environnementaux auxquels est soumis l’organisme tout au long de sa vie.

1.1.2 Données démographiques

Au niveau mondial, l'OMS prévoit un total de deux milliards de personnes âgées de 60 ans et plus en 2050 (22% de la population), contre 900 millions en 2015 (WHO, 2012). La pyramide des âges de la population mondiale devrait avoir en 2050 à peu près la même base qu'aujourd'hui mais des effectifs d'adultes et de personnes âgées beaucoup plus importants (Figure 1). Le nombre de personnes de 65 ans ou plus devrait tripler, tandis que la population totale n'augmenterait que d'un tiers, et que celles des enfants de moins de cinq ans diminuerait même légèrement (de 5%). Le vieillissement démographique est plus ou moins avancé selon les continents ou les pays en relation avec leur ancienneté dans la transition démographique (Pison, 2009). Les pays du sud considérés comme étant des pays "jeunes" vont connaître dans les prochaines décennies un vieillissement démographique d'une grande ampleur. La part des 65 ans et plus devrait en effet doubler en 20 à 40 ans (Nowiket *al.*, 2011). Le vieillissement démographique en Afrique se produira à une vitesse beaucoup plus rapide que celui des pays développés, le nombre de personnes âgées devrait quadrupler entre 2010 et 2050, passant de 56 à 215 millions, soit presque le même nombre qu'en Europe (241 millions). La figure 2 illustre le changement démographique que vont connaître les pays africains et leur rapprochement des pays européens du point de vue du nombre des personnes âgées (Golazet *al.*, 2012).

Un indicateur du degré de vieillissement d'une population est son âge médian, qui sépare la population en deux parties numériquement égales, l'une plus jeune, et l'autre plus âgée. D'après les Nations unies, il est de 28 ans pour la population mondiale en 2005, ce qui signifie qu'une personne de cet âge a la moitié de l'humanité plus jeune qu'elle, et l'autre moitié plus âgée. Si on compare l'âge médian des différents continents, il est le plus élevé en Europe (proche de 39 ans en 2005), et le plus faible en Afrique (19 ans) (Figure 3). Il varie de 15 à 43 ans selon les pays (Pison, 2009). En 2050, l'âge médian en Algérie sera proche de celui du Japon aujourd'hui (où l'âge médian est le plus élevé du monde) (Muller *et al.*, 2004). L'Algérie connaît une transition épidémiologique dont l'un des aspects est l'augmentation de la proportion des sujets âgés. Selon les données de l'office national des statistiques (ONS) d'Algérie en 2011, les personnes âgées de 60 ans et plus représentaient 7,7 % de la population totale, soit 2 785 000 personnes (ONS, 2012). Il est prévu que ce chiffre atteindra 4,3 millions en

2020, 6,7 millions en 2030 et, dès 2040, leur nombre dépassera celui des personnes âgées de moins de 20 ans (ONS, 2004). Deux facteurs essentiels sont responsables de ce vieillissement démographique: le premier est la baisse de la fécondité, dont l'indice est passé de 7,34 enfants par femme en âge de procréer en 1960, à 2,87 en 2011; le second, est l'augmentation de l'espérance de vie (Tableau1) (ONS, 2012).

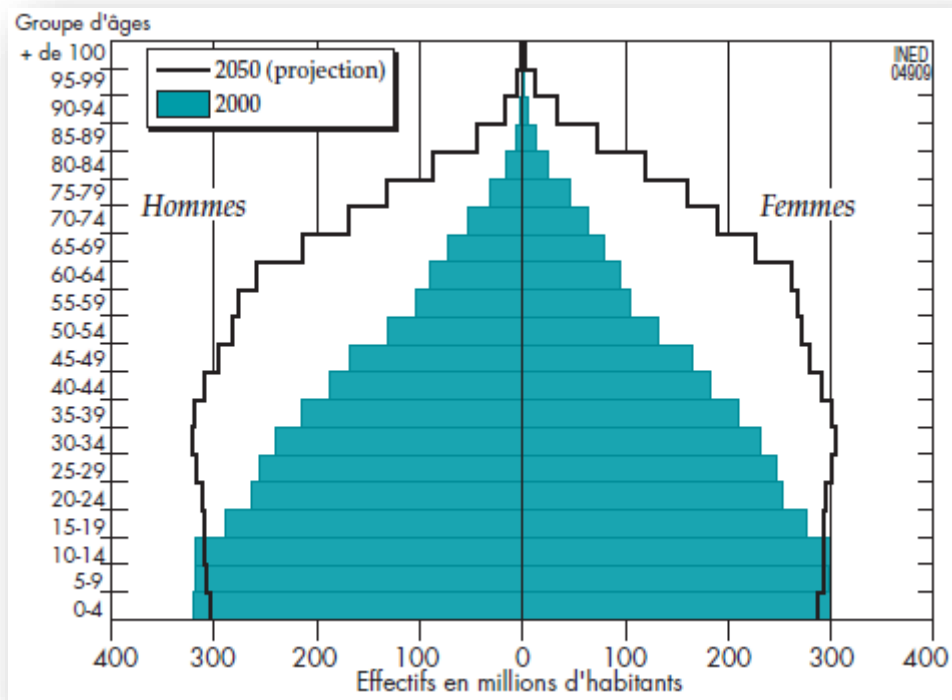


Figure 1 Pyramide des âges de la population mondiale en 2000 et en 2050

(Pison, 2009)

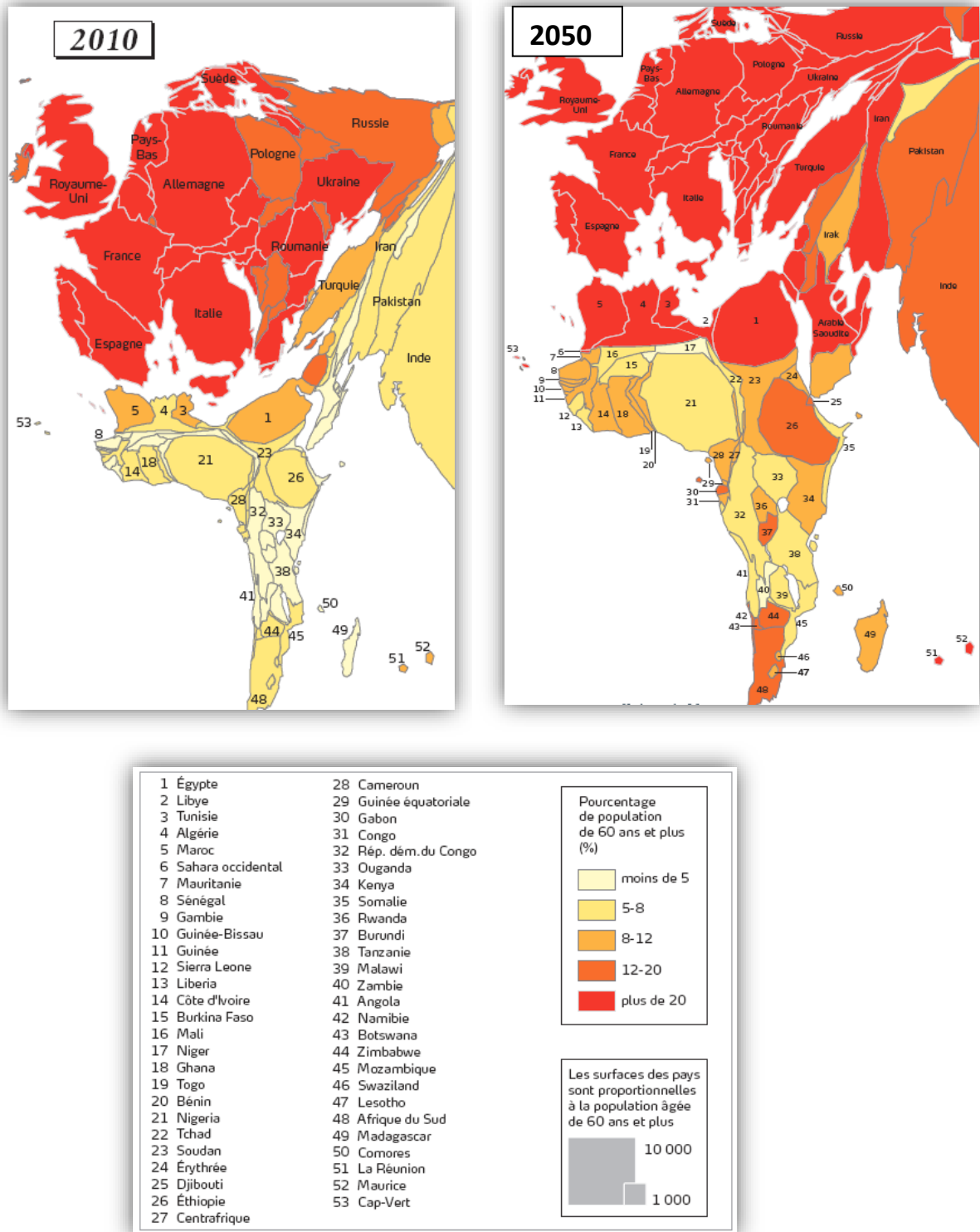
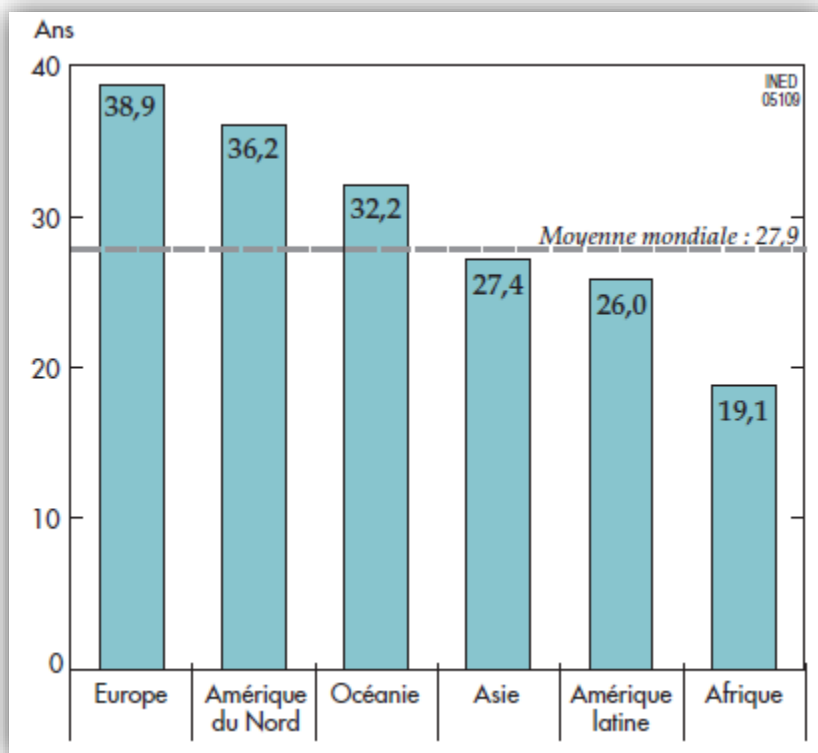


Figure 2 Cartogramme de la population âgée de 60 ans et plus en 2010 et 2050 (Golazet *al.*, 2012)



Source: Nations unies

Figure 3 Age médian de la population dans les différents continents en 2005 (Pison, 2009)

Tableau1 Evolution de l'espérance de vie à la naissance, exprimée en année, en Algérie (ONS, 2011)

Sexe	1990	2000	2007	2008	2009	2010	2011
Hommes	66.3	71.5	74.	74.8	74.7	75.	75.7
Femmes	67.3	73.4	76.8	76.4	76.3	77. 0	77.2

1.1.3 Différents modes de vieillissement

Le vieillissement à l'échelle des populations est souvent caractérisé par une réduction des capacités fonctionnelles et par l'augmentation de l'incidence des maladies chroniques. La probabilité d'être victime de ces maladies apparaît plus élevée à un âge donné, mais il ne s'agit que d'une possibilité et non d'une fatalité. En revanche à l'échelon individuel et bien qu'il faille se garder d'une approche trop schématique, trois modalités évolutives de vieillissement sous-tendant différentes trajectoires de vie sont communément admises selon Lang et al.(2013):

- Le vieillissement « réussi » ou en bonne santé (*success-full agingou healthyaging*), est un vieillissement à haut niveau de fonction, avec maintien des capacités fonctionnelles ou atteinte très modérée de celles-ci, absence de maladies chroniques;
- Le vieillissement « usuel » ou « habituel » (*usualagingou phy-siologicalaging*), avec des atteintes définies comme en rapport avec l'âge physiologique de certaines fonctions, mais sans maladie bien définie. Il s'agit d'une réduction des réserves adaptatives, conduisant à un risque de déséquilibre en cas de survenue d'un phénomène aigu;
- Le vieillissement « pathologique » (*pathologicalaging*) correspondant à un vieillissement aggravé par le survenue de morbidités: dépression, démence, troubles de la locomotion, troubles sensoriels, affections cardiovasculaires; fréquemment associées à une dénutrition favorisant, dans ce contexte de polyopathie, l'émergence de maladies aiguës.

Une bonne connaissance de ces modes de vieillissement est indispensable pour distinguer les effets propres du vieillissement de ceux des maladies affectant les personnes âgées. Attribuer à tort certains symptômes aux effets du vieillissement pourrait conduire à méconnaître des problèmes de santé et à négliger leurs prises en charge.

1.1.4 Effets du vieillissement sur la santé et le statut nutritionnel

Le vieillissement s'accompagne de multiples changements physiologiques, certains pouvant être impliqués dans le processus de dénutrition, ce qui pourrait expliquer pourquoi

de nombreuses études transversales ont mis en évidence une association significative entre l'avancée en âge et l'état de dénutrition (Aliabadiet *al.*, 2008 et Soiniet *al.*, 2004). Le vieillissement, indépendamment de toute maladie, modifie la composition corporelle et certaines fonctions physiologiques, ce qui a certaines implications du point de vue nutritionnel (Amalberti et *al.*, 2005).

1.1.4.1 Modifications de la composition corporelle

Selon Amalberti et al. (2005), les modifications de la composition corporelle observée durant le vieillissement se présentent comme suit :

- À partir de 60 ans, la taille diminue de 0,5 à 1 cm environ tous les dix ans. Le poids du corps a tendance à augmenter chez les personnes âgées, d'une façon très variable d'un individu à l'autre. Le poids corporel décroît à partir de 80 ans.
- La masse maigre diminue progressivement, plus rapidement chez l'homme que chez la femme. Cette diminution concerne principalement la masse musculaire qui est diminuée en moyenne de 40% chez les octogénaires par rapport aux adultes jeunes. Cette fonte musculaire liée au vieillissement, aussi appelée sarcopénie, est fortement influencée par le niveau d'activité physique: elle est plus rapide et plus marquée chez les sujets âgés sédentaires, et au contraire ralentie et atténuée chez les sujets âgés ayant une activité physique régulière. La diminution de la masse maigre induite par le vieillissement est aussi liée à la diminution de masse de certains organes : foie, cerveau, masse osseuse.
- La masse grasse a tendance à augmenter en proportion et en valeur absolue, et compense ainsi la diminution de masse maigre, puisque le poids corporel varie peu.
- La masse hydrique : l'eau totale diminue au cours du vieillissement, ce qui est en grande partie lié aux modifications des proportions de masse maigre et de masse grasse, cette dernière étant moins riche en eau.

1.1.4.2 Modifications des fonctions physiologiques

a. Fonctions digestives

➤ *Buccales*

Les personnes âgées souffrent fréquemment d'une détérioration bucco-dentaire (Knapp, 1989):diminution de la capacité de mastication, troubles de la déglutition par une diminution de lasécrétion salivaire, sécheresse buccale, diminution de la force musculaire linguale, douleursdiverses, altération de la denture, mauvais état gingival, ou prothèse dentaire mal adaptée. Lesapports alimentaires sont influencés par l'état bucco-dentaire au détriment de la diversitéalimentaire et de la qualité nutritionnelle (Allen, 2005, Wallset *al.*, 2000). Des difficultés à mâcher les aliments dursou fibreux peuvent entraîner une exclusion progressive des aliments difficiles à mastiquer telsque la viande, les fruits et les légumes crus ainsi que les céréales complètes. En évitant leslégumes et les fruits, ces sujets réduisent leurs apports en vitamines, minéraux et fibresalimentaires (Clarkstonet *al.*, 1997). L'atrophie des papilles gustatives provoque une diminution de la perception des saveurs. L'odorat est souvent diminué. Toutes ces modifications peuvent provoquer un changement progressif des habitudes alimentaires au cours du vieillissement (Amalbertiet *al.*, 2005).

➤ *Gastriques*

Avec l'avancée en âge, les fonctions digestives sont également altérées, ce qui pourraitparticiper aux mécanismes de l'anorexie liée à l'âge. Il a été observé une légère atrophie desmuqueuses, une diminution de la capacité sécrétoire gastrique, une élévation progressive dupH gastrique, un retard de la vidange gastrique avec une sensation précoce de satiété et unarrêt de la prise alimentaire (Clarkstonet *al.*, 1997). Ces phénomènes peuvent être une cause de diminution desapports alimentaires. De plus, la cholécystokinine-pancréozymine (CCK) est uneneurohormone polypeptidique gastro-intestinale sécrétée par la muqueuse duodénale et libéréedans la circulation sanguine à l'arrivée des lipides et protéines dans l'intestin. Elle estsatiétogène et est responsable pour 10 à 20 % du signal relatif à l'arrêt de la prise alimentaire(Smith&Gibbs, 1988). Or, les personnes âgées ont une augmentation de production de CCK et sont plussensibles à ses effets satiétogènes (MacIntoshet *al.*, 2001).La sécrétion d'acide chlorhydrique est diminuée, s'accompagnant d'une atrophie de la muqueuse gastrique (Amalbertiet *al.*, 2005).

➤ **Intestinales**

Il n'y a pas de modifications importantes de la motricité digestive avec l'âge. L'absorption intestinale des nutriments (glucides, lipides, protides) n'est pas modifiée; celle de la vitamine D et du calcium est réduite. L'absorption de la vitamine B12 peut être diminuée du fait d'une acidité gastrique insuffisante. Le temps de transit intestinal est un peu augmenté du fait du vieillissement; toutefois, la constipation résulte principalement d'autres facteurs que le vieillissement : consommation insuffisante de fibres alimentaires, baisse de l'activité physique, apports hydriques insuffisants ou encore utilisation de médicaments ralentissant le transit intestinal (Amalbertiet al., 2005).

b. Fonctions endocriniennes et neurologiques

Le vieillissement s'accompagne d'une insulino-résistance qui provoque une intolérance au glucose. Ces troubles de régulation présentent des analogies avec ceux induits par l'obésité, et pourraient être liés à l'augmentation de la masse grasse au cours de l'avance en âge. Non seulement ces troubles favorisent la survenue du diabète sucré, mais aussi de l'athérosclérose et ses complications. La sécrétion de l'hormone antidiurétique (ADH), qui participe à la régulation de l'élimination rénale de l'eau, est diminuée chez les personnes âgées. Par ailleurs, les centres neurologiques responsables de la soif sont moins sensibles chez les sujets âgés. Ces centres sont activés lorsque la teneur en eau du plasma diminue et que son osmolarité augmente et chez les personnes âgées, il faut des variations plus fortes de ces paramètres pour déclencher la sensation de soif par rapport aux adultes plus jeunes (Amalbertiet al., 2005).

1.2 DÉNUTRITION CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES

1.2.1 Définition de la dénutrition

Il existe un grand nombre de définition de la dénutrition:

- Si l'on prend celle de l'agence nationale d'accréditation et d'évaluation de la santé (ANAES) de 2003 «La dénutrition protéino-énergétique (DPE) résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins protéino-énergétiques de l'organisme. Ce déséquilibre entraîne des pertes tissulaires ayant des conséquences fonctionnelles délétères. Il s'agit d'une perte tissulaire involontaire » (Aussel & Cynober, 2013)

- Selon Schneider&Hébuterne (2006), la dénutrition est définie par un état de déficit en énergie, en protéines, ou en n'importe quel autre macro- ou micronutriment spécifique, produisant un changement mesurable des fonctions corporelles et/ou de la composition corporelle associée à une aggravation du pronostic des maladies ;
- D'après Emile(2013), la dénutrition est une pathologie avérée ; même si elle n'est pas définie de façon univoque, elle est fondée sur une trame consensuelle: l'inadaptation entre les besoins et les apports, une modification de la composition corporelle et des conséquences délétères;
- Crenn (2001), rapporte qu'il y a dénutrition lorsque le bilan protéique influencé négativement par un bilan énergétique négatif, devient insuffisant pour répondre aux besoins métaboliques de l'organisme. Elle est l'aboutissement de l'amaigrissement volontaire ou non. La dénutrition s'accompagne d'une diminution de la masse maigre, notamment de la masse dite cellulaire active, de la masse musculaire, et d'une altération d'une ou plusieurs fonctions physiologiques notamment musculaire, immunitaire, de cicatrisation ou psychique. On note que l'on trouve souvent le terme dénutrition qui dans la langue française, désigne une perturbation qualitative de l'état nutritionnel, quel qu'en soit le sens (excès ou déplétion), mais il est souvent utilisé, par analogie à la langue anglaise, comme synonyme de dénutrition.

1.2.2 Types de dénutrition chez les personnes âgées

Le vieillissement n'est pas l'unique cause de dénutrition. En effet, elle s'installe chez le sujet âgé en présence d'insuffisance d'apports alimentaires (dénutrition exogène) et/ou de maladies chroniques dégénératives, infectieuses ou inflammatoires (dénutrition endogène). D'après Bach-Ngohouet al.(2004), les types de dénutrition se présentent comme suit:

➤ La dénutrition exogène

La dénutrition est dans ce cas due à une insuffisance des apports protéino-caloriques alimentaires, souvent associée à une carence en nutriments spécifiques (vitamines, oligoéléments). Elle peut également être secondaire à une malabsorption liée à une pathologie intestinale ou à une insuffisance pancréatique exocrine. Dans les déficits d'apports, les réserves énergétiques mobilisées proviennent de la masse maigre musculaire.

L'évolution peut se faire de façon chronique ou aiguë. Les termes de marasme et de kwashiorkor, correspondant aux situations extrêmes de ces deux définitions, restent cependant spécifiques des syndromes rencontrés chez les enfants dénutris dans les pays en voie de développement. Dans les pays industrialisés, la dénutrition par déficit d'apport est fréquemment observée chez les personnes âgées, mais également dans de nombreuses pathologies (malabsorption, anorexie mentale).

➤ **La dénutrition endogène**

La dénutrition est ici la conséquence d'une augmentation des besoins nutritionnels avec hyper-catabolisme azoté, d'une fuite protéique (cutanée, rénale ou digestive) ou d'une insuffisance hépatocellulaire. La dénutrition endogène par augmentation des besoins est le fait d'un hypermétabolisme avec un déficit protéique, responsable d'une perte rapide de masse musculaire. Les étiologies les plus fréquentes sont les maladies inflammatoires (infection chronique, cancer), mais aussi les brûlures étendues ainsi que certaines situations rencontrées chez les patients hospitalisés (intervention chirurgicale, radio- et chimiothérapie).

Les deux types de dénutrition ne s'opposent pas et sont souvent associées. Si la dénutrition est exogène par carence d'apport, elle facilitera une infection qui provoquera à son tour une dénutrition endogène qui, aggravant la dénutrition, donc le déficit immunitaire, nuira à la guérison de l'infection. Il est important de préciser que la dénutrition peut également toucher les sujets obèses. Il peut s'agir dans ce cas soit d'une dénutrition de type exogène par restriction alimentaire exagérée (régime amaigrissant), soit d'une dénutrition endogène. Dans les deux cas, cette dénutrition aboutit à une perte de masse musculaire maigre, pouvant être révélée par une diminution des compétences musculaires (fatigabilité anormale).

1.2.3 Epidémiologie de la dénutrition chez les personnes âgées

La prévalence de la DPE augmente avec l'âge. Elle est de 4 à 10% chez les personnes âgées vivant à domicile, de 15 à 38% chez celles vivant en institution et de 30 à 70% chez les malades âgés hospitalisés (Raynaud *et al.*, 2007). Plus récemment à l'échelle européenne et selon l'outil de dépistage de la dénutrition « le Mini Nutritional Assessment (MNA) », la prévalence de la dénutrition protéino-énergétique (MPE) en communautaire était de 3,1%, de 17,5% en établissement d'hébergement et 28,7% en unité de soins de longues durées.

A partir de 70 ans, l'incidence de la DPE varie de 5 à 17% sur une période de suivi de 3 ans, avec une augmentation continue avec l'avancée en âge. En analyse nutritionnelle qualitative sur un suivi de 3 ans et selon l'âge, les apports protéiques diminueraient avec l'âge avec une réduction de masse musculaire, expliquant la vulnérabilité particulière du patient âgé face au risque de DPE (Drevet&Gavazzi, 2019).

Si l'on se réfère aux études épidémiologiques sur la prévalence de la dénutrition chez la personne âgée, on observe des niveaux de prévalence variables en fonction du contexte de vie et de la situation de santé des sujets âgés. Chez les personnes âgées de 70 à 75 ans en bonne santé, vivant à domicile, la fréquence de la DPE est de l'ordre de 2 à 4% (Amalbertiet *al.*, 2005). Du fait de l'importance de la population âgée vivant à domicile, c'est au domicile que l'on observe le plus grand nombre de personnes âgées dénutries (300 000 à 400 000 personnes) (Raynaud-Simon, 2009). La situation est très différente en milieu hospitalier: selon les études, la fréquence de la dénutrition est très variable de 30 à 60% (Tableau 2). L'hétérogénéité de ces résultats s'explique par de nombreux facteurs de variabilité entre études (âge, maladies en cause, critères utilisés pour le diagnostic de dénutrition). Indépendamment de ces biais méthodologiques, la fréquence de la dénutrition est beaucoup plus élevée chez les malades âgés hospitalisés en court séjour, en chirurgie et en soins de suite-réadaptation (Amalbertiet *al.*, 2005). Une étude anglaise réalisée sur 500 malades d'un hôpital universitaire rapportait ainsi une prévalence de la dénutrition de 36% en médecine interne, 27% en chirurgie générale, 45% en pneumologie, 39% en chirurgie orthopédique et 43% en gériatrie (Schneider & Hébuterne, 2006). Ainsi, il a été montré que la dénutrition concerne jusqu'à 60% des patients en service de médecine gériatrique. Le risque nutritionnel des patients âgés hospitalisés est particulièrement élevé chez les sujets présentant une pathologie qui touche la sphère digestive, ou une pathologie qui entraîne une baisse des apports caloriques spontanés (réanimation, oncologie, infectiologie) (Ziegler & Déchelotte, 2009). En 2010, une méta-analyse se basant uniquement sur le MNA comme outil de dépistage montre que 46,2% des personnes âgées étaient à risque de dénutrition et 22,8 % des personnes âgées étaient affectées par la dénutrition: 50,5% en rééducation; 38,7% à l'hôpital; 13,8% en maison de retraite et 5,8% à domicile (Kaiser *et al.*, 2010). De même, la fréquence de la dénutrition dans les institutions gériatriques (maisons de retraite et services de soins de longue durée) est, elle aussi, très élevée (Amalbertiet *al.*, 2005). Elle est liée à l'importance des pathologies et de la dépendance, mais aussi à la qualité de la

prestation alimentaire et au temps dont disposent les soignants pour l'aide à l'alimentation(Raynaud-Simon, 2009).

La dénutrition est souvent présente dès l'admission à l'hôpital, suggérant qu'elle s'est constituée avant l'hospitalisation; la dénutrition peut alors être la cause ou la conséquence de la pathologie qui a conduit à l'hôpital. Ensuite, pendant l'hospitalisation, le statut nutritionnel s'aggrave, en rapport avec l'addition des effets de la polyopathie, de la douleur, de la détresse psychologique et d'une prise en charge nutritionnelle quelquefois insuffisante (Raynaud-Simon, 2009). Il y a un peu plus de 10 ans, il a été montré qu'une perte de poids involontaire de plus de 10% dans les six (06) derniers mois précédant l'admission existait chez 13% des patients et environ un tiers avait un indice de masse corporelle « $IMC < 20 \text{kg/m}^2$ » dans des services de soins aigus dans un hôpital universitaire britannique. Pendant l'hospitalisation, 75 % des sujets dénutris ont perdu du poids avec une aggravation de leur statut nutritionnel, tandis que seuls quelques individus ont en reprissant pouvoir être classés dans la catégorie des normonutris. Enfin, 40% des sujets classés normonutris selon l'IMC et 70% des sujets en surcharge pondérale ont maigri. La moitié des sujets dénutris n'étaient pas reconnus comme tels pendant leur séjour hospitalier (Bourdel-Marchasson, 2006).

La prévalence relativement élevée de la dénutrition dans la population âgée vivant à domicile, en institution et à l'hôpital, est expliquée dans la littérature selon plusieurs auteurs, par les modifications physiologiques liées au vieillissement et par l'accumulation des pathologies au cours du vieillissement, éventuellement aggravés par les médicaments et certains régimes (Tubiana, 2002 et Szekely *et al.*, 2009).

Tableau 2 Prévalence de la dénutrition chez les personnes âgées hospitalisées selon quelques études.

Auteurs	Dates	Nombre de patients	Âge (ans)	Items Etudiés	Prévalence %
Fanelloet al. (2000)	2000	71	>65	MNA	31
Murphy et al. (2000)	2000	59	60-103	MNA	16
Gazottiet al. (2000)	2000	175	79	MNA	21
Thomas et al. (2002)	2002	837	76	A, Bio, MNA	18 53 29
Pablo et al. (2003)	2003	60	65	SGA NRI	63 90
Ramos-Martinez et al. (2004)	2004	105	83±6	A, Bio	58
Branterviket al. (2004)	2004	60	65	A	51,6
Strattonet al. (2006)	2006	150	85±5	MUST	58
Lei et al.(2009)	2009	184	>60 y	MNA	19.6%

A: anthropométrie; Bio: biologie; MNA: Mini Nutritional Assessment; SGA: Subjective Global Assessment; NRI: Nutritional Risk Index; MUST: Malnutrition Universal Screening Tool

1.2.4 Conséquences de la dénutrition chez la personne âgée

La dénutrition peut avoir plusieurs conséquences sur l'état de santé et est l'une des conditions qui affectent le plus négativement la santé des personnes âgées. La majorité des études, qui s'intéressent aux conséquences de la dénutrition, sont réalisés à l'hôpital ou en maison de retraite lorsque la dénutrition est associée à un état de santé déjà altéré aboutissant à un état de dépendance(Norman *et al.*, 2008). Plusieurs travaux de recherches ont montré que, la dénutrition est associée à l'augmentation de la mortalité en ville comme à l'hôpital, elle augmente le risque d'infection, aggrave la sarcopénie liée au

vieillesse, favorise les chutes par perte de force musculaire et les fractures et elle est associée à l'apparition des escarres et à la dépendance (Barberger-Gateau, 2006 ; Mallay, 2011) (Tableau 3). Ferry (2012), décrit ces effets successifs comme « la spirale de la dénutrition » (Figure 4).

La dénutrition a des conséquences néfastes en termes de morbidité et de mortalité, qui sont bien documentées pour la plupart des pathologies (chroniques surtout mais aussi aiguës) auxquelles elle est associée, augmentant la durée de séjour, le nombre de prescriptions et par là même le coût de l'hospitalisation. Par exemple, au cours d'une fracture du col fémoral, la mortalité est de 20 % chez les malades qui sont en mauvais état nutritionnel, contre 4% chez ceux qui n'ont pas de critère de dénutrition et le risque de faire une complication pendant un séjour hospitalier est multiplié par deux à trois chez les malades dénutris (Schneider & Hébuterne, 2006). Des études réalisées à l'hôpital chez des patients âgés, ayant pour objet l'étude de la relation entre l'IMC, la perte de poids, l'albuminémie et la mortalité, ont montré que la mortalité était trois fois plus importante lorsque l'IMC était inférieur à 18 par rapport à un IMC compris entre 32 et 40, concluant que la maigreur chez les patients âgés constituait un risque plus grave (Potter *et al.*, 1988). La perte de poids était prédictive de décès 4.5 ans après la sortie de l'hôpital (Sullivan & Walls, 1998). Le risque de décès augmente lorsque l'âge augmente et lorsque l'albuminémie diminue (Herrmann *et al.*, 1992). Les patients âgés qui avaient des apports alimentaires faibles par rapport à leurs besoins, présentaient une mortalité significativement plus importante à l'hôpital (Sullivan *et al.*, 1999).

La dénutrition est un facteur majeur d'immunodépression. Les relations entre dénutrition et infections ont surtout pu être mises en évidence à l'hôpital, où les infections nosocomiales représentent une complication fréquente et sévère, surtout chez les personnes âgées. La dénutrition a été identifiée comme un facteur de risque d'infection nosocomiale. Ainsi, chez les personnes âgées hospitalisées, les infections étaient significativement plus fréquentes en cas de dénutrition définie par l'IMC et la circonférence musculaire du bras (73 vs 39%; $p < 0,04$) (Potter *et al.*, 1995). Chez 185 patients âgés hospitalisés, des apports alimentaires faibles représentaient un facteur de risque indépendant d'infection nosocomiale (Paillaud *et al.*, 2005). Dans une étude cas-témoin, la dénutrition sévère (albuminémie < 30 g/L ou transthyrétinémie < 150 mg/L) était un facteur de risque de pneumopathie nosocomiale (Raynaud-Simon, 2009). Ainsi, la

dénutrition sévère multiplie par quatre le risque de contracter une infection nosocomiale (Ziegler & Déchelotte, 2009). Enfin, d'autres critères nutritionnels ont été associés au risque d'infection nosocomiale, tels que la dépendance pour l'alimentation et le poids (Raynaud-Simon, 2009).

La sarcopénie est un autre enjeu majeur chez le patient âgé. Elle est définie comme une réduction de la masse musculaire squelettique, est un phénomène inéluctablement lié au vieillissement, mais également à une alimentation protéique déficiente ainsi qu'à une activité physique réduite. Ce déficit, à la fois nutritionnel et physique, provoque une faiblesse musculaire, une instabilité motrice, une dépendance vis-à-vis d'autrui, le tout accompagné d'un surcoût des soins de santé (Poortmans & Carpentier, 2009). Une étude canadienne démontre qu'en 2006, au moins 25% de la population « senior » présente des difficultés à accomplir des activités aussi anodines que grimper une petite volée d'escaliers (Janssen, 2006). Elle est accélérée par tout processus pathologique, et en particulier par la dénutrition. La sarcopénie est une cause majeure de la fragilité du sujet âgé notamment une augmentation du risque de chutes et de fractures (Laurent, 1994 ; Ferry, 2008). Une revue récente sur la prévalence de la sarcopénie a mis en évidence que ce syndrome touchait de 1% à 29% des personnes âgées vivant en collectivités, de 14% à 33% des personnes âgées en institution de soin de longue durée et 10% des personnes âgées en hôpitaux (Cruz-Jentoft *et al.*, 2014). Aux États-Unis, la prévalence de la sarcopénie se situe entre 25 et 35% chez les personnes de plus de 65 ans, autonomes et en bonne santé, et elle est un peu plus élevée chez les hommes. Chez les octogénaires, 30% des femmes et 50% des hommes auraient une sarcopénie (El Maghraoui, 2013). En comparant la répartition des masses tissulaires entre 22 et 78 ans, des auteurs ont montré que la fonte musculaire se faisait au profit de la masse grasse. A 22 ans, la masse musculaire et la masse grasse représentent respectivement 48% et 19% du poids corporel. A 78 ans, cette proportion s'inverse, 25% du poids corporel est occupé par la masse musculaire alors que la masse grasse occupe 35% (Nowson & O'Connell, 2015).

Un faible IMC, de faibles apports ou une albuminémie inférieure à 35 g/L sont associés à l'incidence des escarres. La fonte musculaire, la cachexie ne permettent plus la protection mécanique face au phénomène d'écrasement et d'hypoxie tissulaire. La DPE favorise donc la survenue d'escarre et diminue la vitesse de cicatrisation d'escarres acquises (Drevet & Gavazzi, 2019). Les escarres définies comme étant une lésion tissulaire ischémique, conséquence de la compression des tissus entre les proéminences osseuses et

un plan d'appui. Forasassi& Fontaine (2011), rapportent que leurs prévalences varient de 3 à 54% à domicile et de 3 à 66% à l'hôpital. La prise en charge nutritionnelle peut réduire le risque de développer des escarres chez les patients à risque (Stratton, 2005). Les experts recommandent une alimentation hyper-énergétique et hyperprotidique chez les sujets porteurs d'escarres. L'apport énergétique souhaitable est de 30 à 40 kcal/kg par jour, l'apport minimal souhaitable en protéines est de 1.2 à 1.5 g/kg de poids par jour (Forasassi& Fontaine, 2011).

La dénutrition est un facteur de risque précipitant la survenue de fractures ostéoporotiques, car en plus de l'effet de la diminution des apports énergétiques, protéiques, calciques et en vitamine D sur l'os, elle favorise la propension aux chutes par l'altération de la fonction neuromusculaire. De plus, la minceur résultant de la dénutrition réduit les couches de tissus mous protectrices et expose l'os ostéoporotique à un choc de plus grande énergie en cas de chute. Les données épidémiologiques montrent qu'un tiers des sujets de plus de 65 ans chutent au moins une fois par an. La moitié d'entre eux chutent au moins deux fois. Parmi ces chutes, 3 à 6 % seront responsables de fractures (El Maghraoui, 2013). Dans une étude transversale en Turquie, Sakaet al. (2008) rapportaient que 43% des patients dont le score au MNA était faible faisaient une ou plusieurs chutes les 12 derniers mois vs 30% pour ceux qui avaient un score au MNA considéré comme normal ($p < 0,05$). En Australie, deux études ont étudié l'effet de la dénutrition sur la survenue d'une chute. Inseringet al. (2013) n'ont pas observé d'association significative mais seulement 10 sujets avaient été considérés à risque de dénutrition selon le MNA-SF ($n=254$, suivi à 1 an, >65 ans, vivant à domicile). Tandis que Visvanathan et al. (2003) ont mis en évidence une association significative entre la dénutrition et le risque de faire une chute dans l'année ($n=240$, suivi 1 an, ≥ 67 ans, recevant des soins à domicile). Les individus qui avaient un MNA inférieur à 24 avaient plus de probabilité de chuter dans l'année. Avec ces résultats, nous pouvons penser que la dénutrition pourrait être un facteur de risque des chutes. Ces dernières sont des événements graves chez les personnes âgées qui impliquent des bouleversements dans la vie quotidienne, notamment des conséquences physiques et psychiques, l'une des plus sévères étant la fracture (Bischoff-Ferrari, 2011). Plusieurs types de fractures sont possibles mais la plus grave est la fracture du col du fémur. En France, en 2004, près de 55 000 personnes âgées de plus de 65 ans en ont été victimes (Baudoin, 1997) et l'incidence est de 8/1000 après 80 ans. Les femmes sont plus concernées que les hommes. Les autres types de fracture sont la hanche et les vertèbres qui représentent avec celles du col du fémur une manifestation clinique

d'ostéoporose (Rachner *et al.*, 2011) mais d'autres types peuvent être concernés (membres supérieurs et inférieurs). Une étude chez 591 patients ayant eu une fracture de hanche a noté que la prévalence de la sarcopénie était de 64% chez les femmes et 95% chez les hommes. La dénutrition concerne 30% à 60% des personnes âgées hospitalisées pour fracture de hanche. Le plus souvent, la dénutrition est présente avant la survenue de la fracture et a participé à la survenue de la chute et de la fracture. En cas de fracture, l'intervention chirurgicale et l'hospitalisation prolongée aggravent souvent le statut nutritionnel des personnes âgées par différents facteurs: les jeûnes pré et postopératoire, le syndrome inflammatoire secondaire au geste opératoire qui peut persister deux à quatre semaines et qui induit une anorexie et un hypercatabolisme musculaire, et enfin, l'effet de l'anxiété et du changement par rapport à l'alimentation habituelle et une prise en charge parfois insuffisante peuvent majorer l'altération de l'état nutritionnel. Ainsi, Jallut *et al.* (1990) ont observé en postopératoire, après intervention pour une fracture de l'extrémité supérieure du fémur, que les apports énergétiques des malades sont inférieurs à leur dépense énergétique. Un patient sur deux ne consomme pas la moitié des apports énergétiques recommandés et un tiers ne consomme pas la moitié des apports protéiques recommandés. Ainsi, la fracture, l'intervention chirurgicale et la diminution des apports alimentaires aggravent un statut nutritionnel qui était souvent médiocre avant la survenue de la fracture (El Maghraoui, 2013).

La dénutrition est souvent très intimement liée à la dépendance. Les relations peuvent être expliquées de plusieurs manières: la pathologie peut être responsable à la fois de dépendance et de dénutrition; la dépendance peut être une cause de dénutrition, en raison des difficultés à s'approvisionner, à faire les repas ou à s'alimenter, ou par les difficultés psychologiques qu'elle entraîne; la dénutrition peut être la cause de dépendance, par la diminution de la masse musculaire et des capacités fonctionnelles musculaires ou par la fatigue qui y est associée. Les études transversales mettent en évidence une association entre dénutrition et dépendance mais ne permettent pas de conclure quant au rôle de la dénutrition dans le développement de la dépendance. Ainsi, dans un échantillon de 3061 personnes âgées de plus de 65 ans (National Health and Nutrition Examination Survey :NHANES), un IMC bas était associé à une diminution de l'autonomie (Galanos *et al.*, 1994). Chez 1458 femmes âgées de plus de 70 ans, une circonférence du mollet $CM < 31$ cm était associée à une augmentation significative du risque d'avoir des

difficultés pour marcher, faire sa toilette et s'habiller, monter et descendre les escaliers, porter les objets lourds(Rolland *et al.*, 2003).

La qualité de la vie est difficile à mesurer chez les personnes âgées et les relations avec le statut nutritionnel ont été peu explorées. Cependant, l'alimentation représente un élément de la qualité de vie et du bien-être par le plaisir sensoriel et psychologique qu'elle procure; les repas ont souvent une grande valeur sociale et relationnelle et contribuent au sentiment de sécurité et d'ordre. De plus, un statut nutritionnel satisfaisant contribue à la qualité de la vie en prévenant les complications de la dénutrition(Raynaud-Simon, 2009). Ainsi, chez 244 patients hospitalisés en rééducation gériatrique, une qualité de vie médiocre était associée à la perte de poids (Brantervik *et al.*, 2005). Chez 311 résidents d'une maison de retraite, l'IMC était significativement associé au sentiment de bien-être en relation avec des facteurs sociaux (relations humaines, rôle social, etc.) (Croghan & Pasvogel, 2003). La recherche clinique doit être développée dans ce domaine, mais on conçoit donc que la dénutrition, cause et/ou conséquence d'une aggravation de l'état de santé et d'une perte d'autonomie, puisse être associée à une dégradation de la qualité de vie (Raynaud-Simon, 2009).

La dénutrition est responsable d'une diminution du taux d'albumine circulante. On assiste alors à une augmentation de la forme libre de nombreux médicaments, en particulier ceux qui ont une affinité élevée pour l'albumine. Les risques de toxicité sont accrus notamment pour les médicaments à marge thérapeutique étroite (exemple: antivitamines K (AVK) et digitaliques). À rappeler que l'albumine diminue en miroir de la protéine C réactive (CRP) dès qu'il y a un facteur d'hypercatabolisme, inflammatoire par exemple, car le foie ne peut pas synthétiser en même temps les protéines dites nutritionnelles, comme l'albumine et les protéines inflammatoires, comme la CRP(Ferry, 2012).

La dénutrition est associée à une augmentation de la durée de séjour et des coûts d'hospitalisations. Chez 15 511 patients de plus de 40 ans hospitalisés, les relations entre albuminémie, mortalité et durée de séjour ont été analysées en fonction de l'âge, par tranches d'âge de dix ans. Quelle que soit la tranche d'âge, la durée de séjour augmente lorsque l'albuminémie diminue. L'albuminémie est significativement associée à la durée de séjour à l'hôpital, indépendamment de l'âge et en tenant compte des pathologies(Herrmann *et al.*, 1992). Chez 1 319 personnes âgées de 84 ans en moyenne,

hospitalisées en gériatrie, la dénutrition (diagnostiquée par un score MNA<17) était associée à un allongement de la durée de séjour (42,0 vs 30,5 jours ; $p < 0,0002$) (Van Nes *et al.*, 2001). Enfin, dans une étude transversale incluant les patients de tout âge dans deux hôpitaux généraux, les sujets dénutris (évaluation nutritionnelle par le *Nutritional Risk Screening* 2002) étaient plus âgés et plus dépendants, leur durée de séjour était deux fois plus longue et les coûts deux fois plus élevés que ceux des patients non dénutris (Amaral *et al.*, 2007). Cette augmentation de la durée de séjour s'explique probablement en partie par la sévérité des pathologies et par la dépendance associée à la dénutrition. Cependant, le fait que la prise en charge nutritionnelle des personnes âgées dénutries hospitalisées permette de limiter significativement les complications suggère que l'augmentation de la durée de séjour et des coûts soient aussi directement liée aux complications de la dénutrition (Raynaud-Simon, 2009).

Sur le plan économique, la dénutrition serait à l'origine d'une augmentation des coûts des soins. Schneider & Hébuterne (2006), rapportent que dans une étude de 201 patients hospitalisés pour une pneumopathie, 127 étaient initialement dénutris. Le coût total de la pneumopathie était de 6400 Euros chez les malades dénutris contre 4000 Euros chez les non-dénutris. Le coût direct par jour d'hospitalisation était de 580 Euros dans le groupe de patients dénutris et de 475 Euros dans le groupe de patients non dénutris. La dénutrition doit ainsi être considérée comme étant une maladie supplémentaire. Selon Tubiana (2002), durant la prise en charge d'une personne âgée hospitalisée en France, le coût d'une supplémentation orale est de 2 à 3 Euros, celui d'une infection respiratoire est de 200 Euros et celui d'une fracture de 1500 Euros. Cependant l'augmentation du nombre de personnes âgées sera accompagnée d'un enchérissement de leur prise en charge nécessitant le recours à des techniques qui représentent un coût élevé en termes de mains d'œuvres spécialisées, en médicaments et en matériels de haute technologie. La prise en charge de la personne âgée malade entraîne donc un accroissement du coût financier du vieillissement des populations. Selon Hébuterne (2003), les conséquences de la sarcopénie sur le coût des soins sont aussi très importantes.

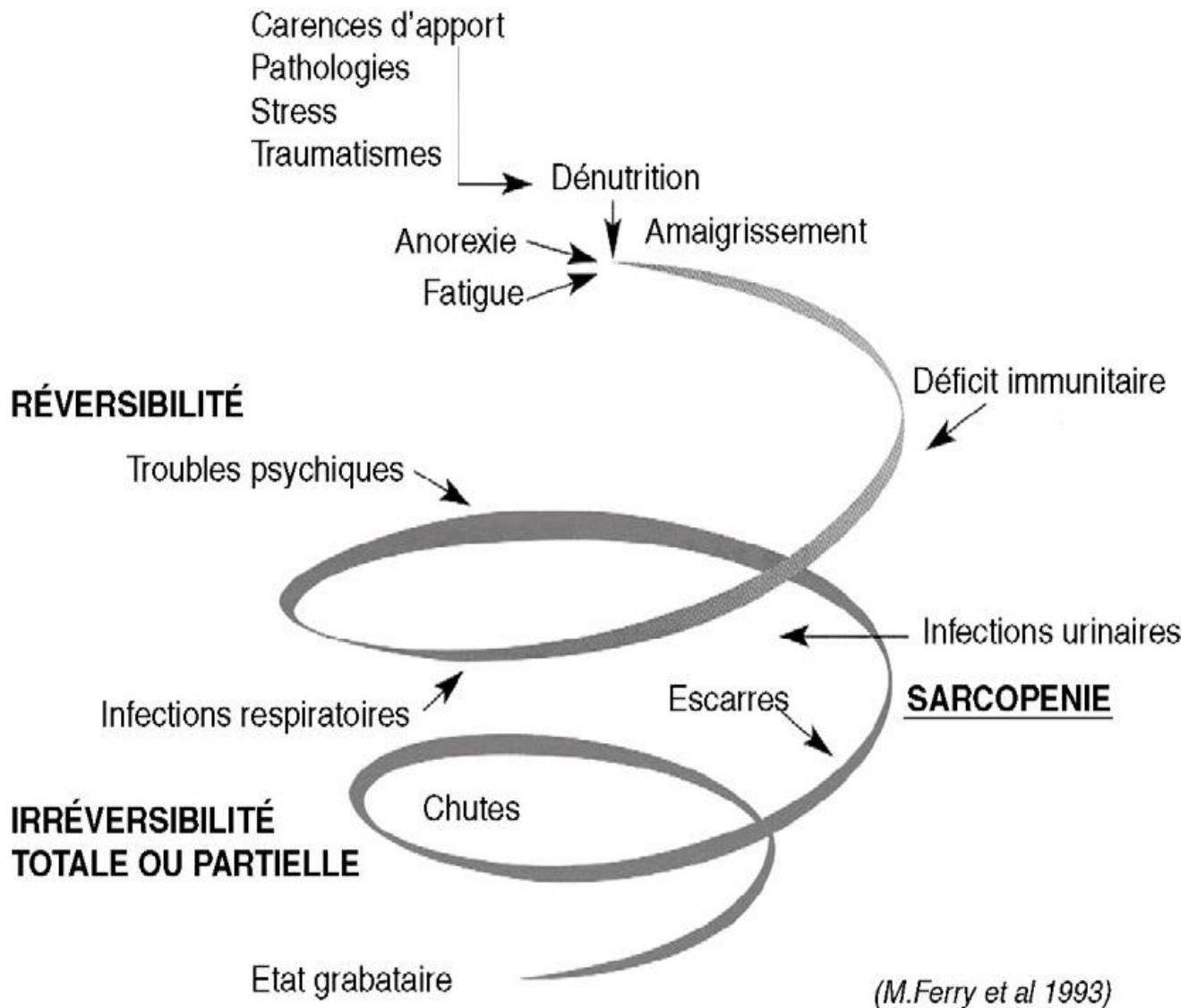


Figure 4 La spirale de la dénutrition (Ferry, 2012).

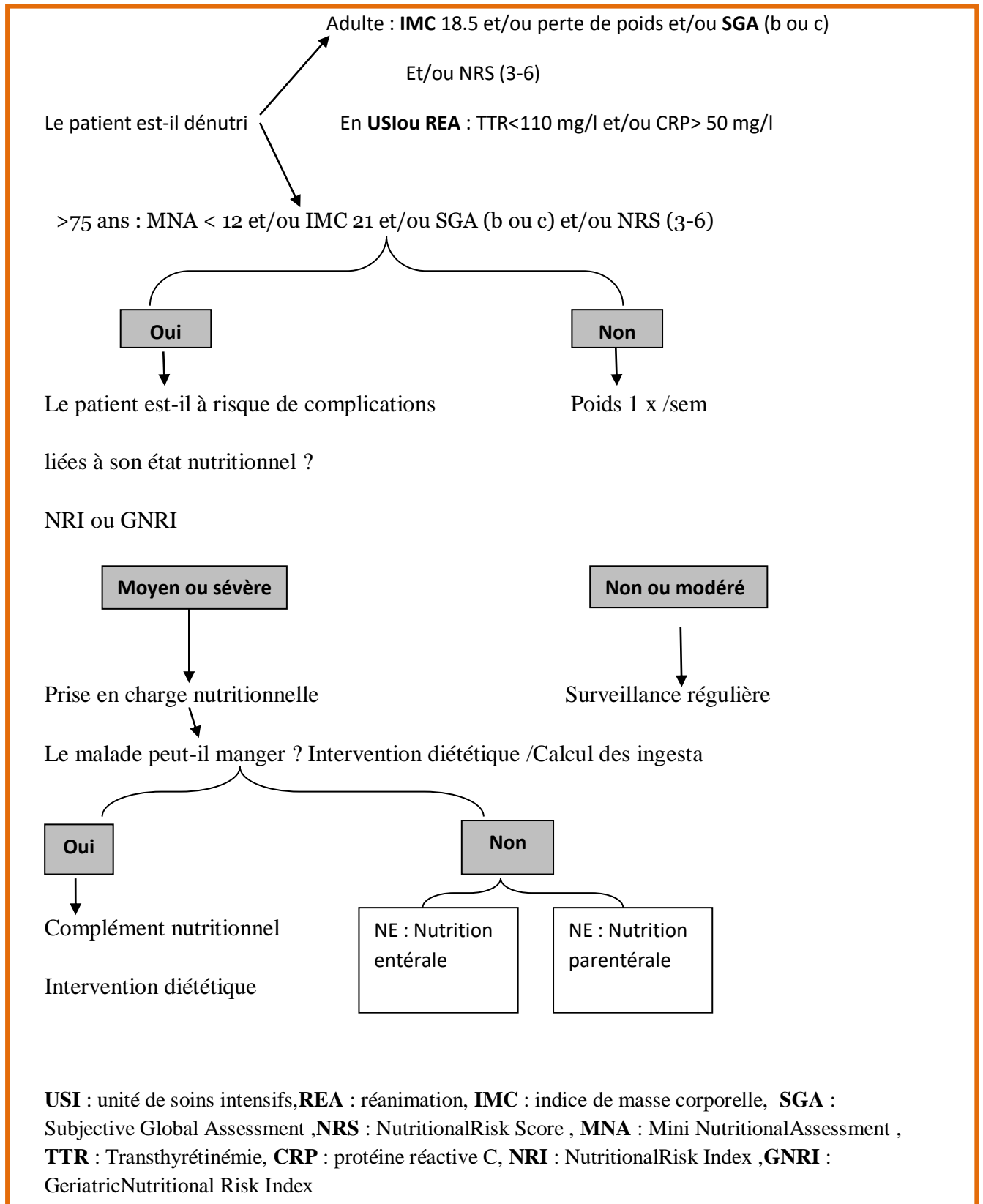
Tableau 3 Principales conséquences de la dénutrition (Stratton et al., 2003)

Fonction physique

Diminution de l'immunité	Prédispose à l'infection, en particulier nosocomiale
Diminution de la force des muscles respiratoires	Prédispose à l'infection pulmonaire et retarde la guérison
Diminution de la sensibilité des centres respiratoires à l'oxygène	Prédispose à la ventilation artificielle en cas de maladie respiratoire et en retarde le sevrage
Diminution de la masse musculaire squelettique	Ostéopénie/ostéoporose, résistance à l'insuline
Diminution de la force musculaire et fatigue	Contribue à l'inactivité, à une baisse de la productivité, à la dépendance, aux handicaps et aux chutes
Inactivité et clinophilie	Prédispose aux escarres et à la maladie thromboembolique
Anomalies de la thermorégulation	Prédispose à l'hypothermie
Mauvaise cicatrisation des plaies	Augmente la durée de convalescence, de séjour hospitalier et d'arrêt de travail
Perte de l'effet « matelas » du tissu adipeux souscutané	Prédispose aux fractures en cas de chute
Fonction psychosociale	
Apathie, dépression et hypochondrie	Affecte le bien-être
Réduction des interactions sociales et mère-enfant	Mauvaises relations familiales et éducation de l'enfant
Négligence personnelle	Prédispose à d'autres effets négatifs physiques et psychologiques

1.3 DEPISTAGE DE LA DENUTRITION

Le dépistage de la dénutrition est recommandé chez toutes les personnes âgées et doit être réalisé au minimum une fois par an en ville, à l'admission puis une fois par mois en institution, et lors de chaque hospitalisation. Chez les personnes âgées à risque de dénutrition, le dépistage est plus fréquent, en fonction de l'état clinique de la personne et de l'importance du risque (Raynaud *et al.*, 2007). Patry & Raynaud-Simon (2011) et Raynaud-Simon (2009), rapportent que le dépistage de la dénutrition repose sur l'identification des facteurs de risque, l'évaluation de l'appétit et des apports alimentaires et sur la mesure des marqueurs nutritionnels. Plusieurs auteurs ont montré leur intérêt pour le diagnostic de la dénutrition et ont proposé différents outils pour l'évaluation du statut nutritionnel. L'évaluation associe souvent la mesure de paramètres anthropométriques et biologiques. Les marqueurs nutritionnels simples, tels que le poids, l'indice de masse corporelle (IMC) et l'albumine suffisent le plus souvent pour le dépistage et le diagnostic de la dénutrition (Raynaud-Simon, 2009, Dagher *et al.*, 2011). Le dépistage de la dénutrition peut aussi être formalisé par un questionnaire Mini Nutritional Assessment « MNA » développé par Guigoz & Velaz (1995). Ce dernier constitue un outil largement utilisé dans l'évaluation du risque de dénutrition chez différentes populations de personnes âgées : populations hospitalisées, en préopératoire, en convalescence, en maison de retraite ou à domicile (Vellas *et al.*, 2006). La stratégie de dépistage d'une dénutrition est reprise dans la figure 5.



En amont, la malade peut être évalué pour son risque de dénutrition : SGA, MNA, NRS.

Figure 5 Proposition d’arbre décisionnel simplifié pour le dépistage de la dénutrition et des risques de mortalité liés à la dénutrition (Bernard *et al.*, 2007)

1.3.1 Facteurs de risque de dénutrition chez la personne âgée

La dénutrition peut être secondaire à plusieurs facteurs (Tableau 4) :

- Une augmentation des besoins lors de situations d'hypermétabolisme comme la fièvre, les néoplasies, les infections, état inflammatoire prolongé, les opérations, les traumatismes;
- Une augmentation des pertes: lors de maladies digestives (entraînant une malabsorption des nutriments), de pertes rénales (syndrome néphrotique) ou d'atteintes cutanées (escarres, brûlures);
- Un apport alimentaire insuffisant: les personnes âgées sont un groupe à risque du fait d'une situation économique précaire pour certains ou d'un isolement qui peut entraîner chez d'autres un comportement alimentaire inadapté non seulement sur le plan quantitatif mais aussi sur le plan qualitatif. La dépendance, quelle qu'en soit l'origine, peut aussi limiter l'apport alimentaire du fait de difficultés pour faire les courses, préparer les repas, par perte des repères temporels dans la journée, ou tout simplement ingérer les aliments servis. La pluri-pathologie associée au grand âge, les atteintes des systèmes sensoriels, buccodentaire et du système locomoteur sont d'autres facteurs qui contribuent au changement du comportement alimentaire. L'isolement social, la dépression, l'alcoolisme, la consommation de médicaments, l'hospitalisation (exemple : mise à jeun pour des examens, absence d'évaluation de l'apport alimentaire, régimes restrictifs) peuvent favoriser l'apparition d'une dénutrition chronique (Amalbertiet *al.*, 2005).

Tableau 4 Facteurs de risque de dénutrition chez les personnes âgées (Raynaud-Simon, 2009)

<p>Psycho-socio-environnementaux</p> <p>isolement social</p> <p>Deuil</p> <p>Difficultés financières</p> <p>Hospitalisation</p> <p>Changement des habitudes de vie : entrée en institution</p>	<p>Toute affection aiguë ou décompensation d'une pathologie chronique</p> <p>Douleur</p> <p>Pathologie infectieuse</p> <p>Fracture entraînant une impotence fonctionnelle</p> <p>Intervention chirurgicale</p> <p>Constipation sévère</p> <p>Escarres</p>	<p>Traitements médicamenteux au long cours</p> <p>Polymédication</p> <p>Médicaments entraînant une sécheresse de la bouche, une dysgueusie, des troubles digestifs, une anorexie, une somnolence, etc.</p>
<p>Troubles bucco-dentaires</p>	<p>Régimes restrictifs</p>	<p>Syndromes démentiels et autres troubles neurologiques</p>
<p>Troubles de la mastication</p> <p>Mauvais état dentaire</p> <p>Appareillage mal adapté</p> <p>Sécheresse de la bouche</p> <p>Candidose oropharyngée</p> <p>Dysgueusie</p> <p>Troubles de la déglutition</p>	<p>Sans sel</p> <p>Amaigrissant</p> <p>Diabétique</p> <p>Hypocholestérolémiant</p> <p>Sans résidu aux longs cours</p> <p>Dépendance pour les actes de vie quotidienne</p>	<p>Maladie d'Alzheimer</p> <p>Autres démences</p> <p>Syndrome confusionnel</p> <p>Trouble de la vigilance</p> <p>Syndrome Parkinsonien</p> <p>Troubles psychologiques</p>
<p>Pathologie ORL</p> <p>Pathologie neurologique dégénérative ou vasculaire</p>	<p>Dépendance pour l'alimentation</p> <p>Dépendance pour la mobilité</p>	<p>Syndromes dépressifs</p> <p>Troubles du comportement</p>

1.3.2 Evaluation des ingesta

Plusieurs techniques de quantification de l'apport alimentaire peuvent être utilisées :

- Rappel de l'alimentation des dernières 24 heures (dietary recall des Anglo-Saxons);
- Agenda alimentaire avec pesée des aliments ou estimation des portions ou du poids des aliments, méthode encore appelée « semainier » (dietary record) ;
- Histoire alimentaire (diet history);
- Auto-questionnaire alimentaire (self-administered dietary questionnaire).

Le choix entre ces différentes techniques d'enquête alimentaire dépend du nombre de sujets à explorer, de leurs capacités intellectuelles, de la disponibilité d'une diététicienne (coût...), du degré de précision souhaité compte tenu de l'objectif recherché (recherche ou observation clinique...). Les médecins ne sont habituellement pas entraînés à ces techniques. Elles sont lourdes et difficiles à utiliser à domicile. En pratique clinique quotidienne, dans un service hospitalier, une institution gériatrique ou même au domicile de la personne, l'analyse d'un relevé succinct des ingesta permet de dépister les patients représentant un risque élevé, modéré ou faible d'insuffisance d'apports alimentaires (Ferry *et al.*, 2012).

1.3.3 Données anthropométriques

Les données anthropométriques, poids et taille, sont simples à mettre en œuvre, peu onéreuses et réalisables dans la plupart des situations médicales. Elles permettent d'évaluer l'état nutritionnel d'un individu particulier mais aussi de suivre l'épidémiologie de la dénutrition dans une population. Les mesures de plis cutanés et de circonférences sont également proposées, mais avec une spécificité et une sensibilité médiocre (Hasselmann & Alix, 2003).

1.3.3.1 Le poids

Exprime la mesure globale de l'ensemble des compartiments, c'est la mesure la plus simple à réaliser : il faut disposer d'une balance stable, suffisamment large pour que la personne âgée puisse s'y tenir debout ou une balance-chaise qui devra être tarée avant chaque pesée. Il faut répéter la mesure à chaque consultation et s'intéresser aux variations de poids (Ferry *et al.*, 2012). Pour les malades alités ou difficilement mobilisables, la détermination du poids peut nécessiter de recourir à un matériel plus élaboré, tel qu'une chaise balance, un soulève-malade équipé d'un système de pesée ou un lit-balance. Il faut toujours rechercher

la présence d'œdèmes qui, s'ils sont présents, perturbent l'évaluation du « poids sec » du patient, indicateur plus fiable de son état nutritionnel réel (Chumlea *et al.*, 1985).

1.3.3.2 Perte de poids

Exprimée en kilos ou en pourcentage, la perte involontaire de poids avant l'admission est une donnée souvent utilisée pour démasquer la dénutrition. La difficulté pour son interprétation réside dans l'obligation de connaître le poids habituel du malade ce qui est souvent irréalisable notamment en cas de déficit cognitif. Actuellement, bien que cette valeur ne soit pas réellement validée, on estime qu'un risque accru de complications lié à la dénutrition existe quand la perte de poids involontaire atteint 10 % du poids habituel. La vitesse de perte de poids, exprimée en kilos ou en pourcentage par unité de temps, est également à prendre en compte (Hasselmann & Alix, 2003).

La perte de poids est calculée selon la formule suivante:

$$\text{➤ Perte de poids (\%)} = (\text{poids habituel} - \text{poids actuel}) \times 100 / \text{poids habituel}$$

Une perte de poids récente correspondant à 5 % du poids habituel en 3 mois ou 10 % en 6 mois permet d'identifier la dénutrition chez les personnes âgées (Raynaud *et al.*, 2007).

1.3.3.3 Indice de masse corporelle (IMC)

L'index de masse corporelle de Quetelet (IMC) correspond au rapport du poids P (kg) sur la taille T(m) élevée au carré ($IMC = P/T^2$). La taille d'un malade peut être difficile à déterminer et différentes méthodes sont proposées : mesure exacte au moyen d'une toise, taille déclarative conduisant à une surestimation acceptable dans les deux sexes, hauteur du genou selon la formule de Chumlea (Hasselmann & Alix, 2003). La distance talon-genou (dTG) est bien corrélée à la taille maximale atteinte et moins susceptible de varier au cours de la vie, mais demande un calcul correct.

$$\text{Taille (homme)} = (2,02 \times dTG \text{ cm}) - (0,04 \times \text{âge}) + 64,19$$

$$\text{Taille (femme)} = (1,83 \times dTG \text{ cm}) - (0,24 \times \text{âge}) + 84,88$$

L'IMC c'est un indice de corpulence qui permet d'évaluer couramment aussi bien l'état nutritionnel des patients dénutris que celui des sujets obèses (tableau 5). L'OMS définit sa normalité comme étant comprise entre 18,5 et 25 kg/m², l'obésité étant définie par un IMC supérieur ou égal à 30 kg/m² (Tableau 5). Le diagnostic de dénutrition devient probable dès que l'IMC est inférieur à 17 g/m² pour un patient de moins de 70 ans ou 21 kg/m² pour une personne âgée de plus de 70 ans. La dénutrition est à distinguer de la maigreur constitutionnelle qui se caractérise aussi par un IMC abaissé mais stable, chez une personne en bonne santé, les valeurs de l'IMC étant le plus souvent comprises entre 18,5 et 16 kg/m², sans altération de la masse maigre, ni risque accru de comorbidités (ANAES, 2003).

Tableau 5 Classification de l'état nutritionnel chez l'adulte en fonction de l'IMC (OMS, 1998)

Classification	IMC (kg/m ²)	Risque
Dénutrition grade V	< 10	
Dénutrition grade IV	10-12.9	
Dénutrition grade III	13-15.9	
Dénutrition grade II	16-16.9	
Dénutrition grade I	17-18.4	
Maigreur (dénutrition)	< 18.5	
Normal	18.5-24.9	
Surpoids	25-29.9	Modérément augmenté
Obésité	≥ 30	Nettement augmenté
-Obésité grade I	30-34.9	Obésité modérée ou commune
-Obésité grade II	35-39.9	Obésité sévère
-Obésité grade III	≥ 40	Obésité massive ou morbide

IMC : indice de masse corporelle

1.3.3.4 Les plis cutanés

Le pli cutané consiste en une double couche de peau de graisse sous-cutanée qui donne une estimation de la masse grasse de l'organisme. Son utilisation dans l'évaluation de l'état nutritionnel est basée sur l'hypothèse qu'il existe une relation constante entre la masse grasse totale et l'épaisseur de la graisse sous-cutanée mesurée à certains endroits. Les plis cutanés sont mesurés grâce au compas de Harpenden et exprimés en millimètres, les plus couramment mesurés sont : le pli cutané tricipital (PCT) est mesuré à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane au niveau de la voussure du triceps, bicipital (PCB) à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane au niveau de la voussure du biceps, le pli sous scapulaire (PSS) à 1 cm sous la pointe de l'omoplate et le pli supra iliaque (PSI) à 1 cm au-dessus de l'épine iliaque entéro-supérieure (Ferry *et al.*, 2012 ; Lamisse, 1994 ; Vellas *et al.*, 2006). S'agissant des seuils utilisés pour le diagnostic d'une dénutrition, il est à préciser que, d'après les études cliniques effectuées chez les populations de personnes âgées, le PCT est largement utilisée pour identifier une dénutrition, qui est évoquée pour les valeurs suivantes:

- Pour l'homme < 10 mm
- Pour la femme < 15 mm

L'évaluation des plis cutanés n'est actuellement plus recommandée en pratique clinique courante en raison d'une trop faible sensibilité en cas de dénutrition débutante, une baisse significative de leur épaisseur n'étant observée qu'en présence d'une dénutrition déjà évoluée (ANAES, 2003).

1.3.3.5 La mesure des circonférences

La mesure de la circonférence des membres permet d'estimer l'état de la masse musculaire et de la masse grasse.

-La circonférence brachiale (CB) : est mesurée à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane, à l'endroit même où sont mesurés les plis cutanés tricipital et bicipital.

-La circonférence du mollet (CM): Le sujet est dans la même position que pour la hauteur du genou. Le genou formant 90°, le ruban est placé au tour du mollet et mobilisé le long de celui-ci afin de mesurer la circonférence la plus importante (Ferry *et al.*, 2012).

-Circonférence musculaire brachiale (CMB) : Elle est calculée à partir de CB et de PCT

$$\text{❖ CMB (cm)} = \text{CB} - (\pi \times \text{PCT})$$

Les normales de la CMB sont de 20 à 23 cm chez la femme et de 25 à 27 cm chez l'homme (De Groot *et al.*, 1991).

Les mesures anthropométriques sont considérées comme spécifiques des compartiments mesurés mais peu sensibles. En pratique quotidienne, seul le poids, mesure globale des deux compartiments (maigre et gras), et malgré ses limites liées à la possibilité de rétention hydrosodée, demeure une mesure d'utilisation simple, peu coûteuse et relativement fiable. Les mesures des plis cutanés et de la circonférence brachiale permettent d'approcher un peu mieux l'état nutritionnel mais nécessitent du temps et les outils suivants : mètre de couturière et compas de Harpenden (Ferry *et al.*, 2012).

1.3.4 L'impédancemétrie

Chez le sujet âgé, la détermination de l'IMC peut être difficile et les mesures anthropométriques incomplètement fiables. Pour évaluer précisément la masse maigre, qui a une valeur pronostique en termes de morbidité, l'impédancemétrie est une méthode précise, fiable et non invasive qui prolonge l'examen clinique. Son principe est basé sur la mesure de la résistance électrique (ou impédance Z) qu'opposent les tissus au passage d'un courant alternatif et la variation observée en fonction de la composition hydroélectrolytique tissulaire, cette résistance étant beaucoup plus élevée dans le tissu adipeux que dans la masse non-grasse. L'application de plusieurs fréquences permet de préciser la composition en eau extracellulaire et en eau totale corporelles. Le calcul de la masse maigre est réalisé en considérant que celle-ci contient 73,2% d'eau. Parmi les équations disponibles, celles proposées par l'équipe de Claude Pichard pour le sujet âgé semblent les plus appropriées, même si les valeurs de référence restent discutées. Une mesure nécessite toutefois la stabilisation préalable de l'équilibre hydroélectrolytique stable; en cas d'insuffisance cardiaque avec rétention hydrique, l'estimation de l'eau extracellulaire est faussée. Malgré ces limites, la pratique hospitalière de l'impédancemétrie est en augmentation grâce à la diffusion d'appareils mobiles permettant la mesure au lit du malade et à la diminution de leur coût (Ziegler & Déchelotte, 2009).

1.3.5 Les marqueurs biologiques

Les protéines circulantes représentent 15% des protéines totales de l'organisme. On admet que leur concentration est un reflet des réserves globales de l'organisme. Dans ce cadre deux protéines dites « nutritionnelles » sont utilisées en routine, l'albumine et la transthyréline. On y associe très souvent la détermination de deux protéines inflammatoires, la CRP et l'orosomucoïde(Oroso)(Tableau 6) (Lesourd&Aussel, 2001).

a. Protéines nutritionnelles

➤ Albuminémie

L'albumine est souvent considérée comme le marqueur de la dénutrition. C'est d'ailleurs le seul marqueur biologique fiable retenu par la « conférence de consensus de nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte en 1995 » pour des concentrations inférieures à 35 g/L (Lesourd *et al.*, 2007). En effet, la synthèse de l'albumine, exclusivement hépatique, est fortement influencée par l'état nutritionnel. Elle reste l'élément de référence de l'évolution de l'état nutritionnel à long terme, mais elle ne permet pas de suivre l'efficacité à court terme d'un support nutritionnel, en raison de sa demi-vie assez longue (20 jours). Cependant, sa synthèse est également fortement influencée par l'état inflammatoire et sa concentration plasmatique résulte aussi de l'état hémodynamique (œdèmes, hémodilution, extravasation) et hépatocellulaire du malade. L'interprétation d'une albuminémie en milieu gériatrique est souvent difficile car elle peut être faussée par différents paramètres: les concentrations augmentent dans les états de déshydratation et diminuent en cas d'hyperhydratation. D'autres situations peuvent modifier l'albumine, en relation avec son site hépatique de synthèse : un état inflammatoire prolongé (augmentation de la CRP et de l'Oroso) induit une baisse de la synthèse des protéines de la nutrition (albumine, transthyréline). Cette baisse est proportionnelle à l'intensité du syndrome inflammatoire. En première approximation, une élévation de 25 mg/L de CRP est associée à une baisse de 1 g/L de l'albumine. Différentes études cliniques ont d'ailleurs montré le lien entre hypoalbuminémie et augmentation des complications lors de l'hospitalisation ou en situation postopératoire. L'albuminémie est donc un bien meilleur marqueur du risque de morbidité lié à la dénutrition, qu'un marqueur de la dénutrition proprement dit (Lesourd *et al.*, 2001 ; Bernard *et al.*, 2007). La dernière méta-analyse sur le sujet, regroupant 90 études et près de 300 000 patients, rapporte que le risque de décès est augmenté de 137 % pour chaque perte de 10 g/L d'albuminémie (Vincent *et al.*, 2003). De façon intéressante, ce risque reste vérifié après ajustement par l'IMC. Ainsi, quel que soit

l'état nutritionnel, l'albuminémie est le reflet d'un risque de mortalité et l'hypoalbuminémie est corrélée à l'augmentation de la morbidité quelle que soit la pathologie considérée (Aussel & Ziegler, 2014).

➤ **La transthyréine ou préalbumine**

Il s'agit d'une protéine à demi-vie courte (48 heures). Sa concentration sérique est le reflet de modification rapide des niveaux de synthèse protéique. Elle est très sensible à la renutrition orale, entérale ou parentérale et permet de suivre l'efficacité à court terme d'un support nutritionnel. Toutefois, là aussi, la concentration plasmatique de la transthyréine diminue lors de syndrome inflammatoire. Il est donc nécessaire de mesurer dans le même temps les protéines de l'inflammation pour interpréter la transthyréinémie dans un contexte ou non de syndrome inflammatoire. Malgré cette difficulté, cette protéine est utilisée régulièrement dans les services de gériatrie car c'est le seul outil permettant d'ajuster efficacement le niveau des apports au cours d'une renutrition (Lesourd *et al.*, 2001).

b. Les protéines inflammatoires

Les protéines inflammatoires sont indispensables pour interpréter les valeurs des protéines nutritionnelles. La CRP permet de mesurer l'inflammation aiguë (demi-vie de 12 heures), alors que l'Oroso (ou alpha 1 glycoprotéine acide) permet d'évaluer l'inflammation chronique (demi-vie de 8 jours). Leur augmentation signe un syndrome inflammatoire, qui entraîne un hypercatabolisme avec une dénutrition endogène. Chez les sujets hypercataboliques, les besoins nutritionnels sont augmentés par rapport aux sujets non inflammés qui ont des besoins de 1,2-1,3 fois le métabolisme de base (MdB). Ces besoins sont estimés à 1,5 fois le MdB pour une inflammation modérée (CRP < 50 mg/L et/ou Oroso < 1,4 g/L) et pouvant atteindre 1,8 fois le MdB en cas d'inflammation majeure. La détermination des concentrations plasmatiques des protéines de l'inflammation est donc très utile, non seulement pour évaluer le traitement de la maladie inflammatoire mais aussi pour estimer le niveau des besoins nutritionnels d'un patient dénutri et/ou inflammé (Lesourd *et al.*, 2001).

Tableau 6 Marqueurs biochimiques de la dénutrition. (Bach-Ngohouet *al.*, 2004)

a – Marqueurs de dénutrition proprement dite

	Valeurs normales (adultes)	Demi-vie	Autres facteurs influençant sa concentration plasmatique	Intérêt dans la dénutrition
Albumine	40-50 g/L	20 j	<p>Abaissée en cas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – insuffisance hépatique – inflammation – syndrome néphrotique – gastro-entéropathie exsudative – brûlures étendues – hémodilution – sujets âgés <p>Augmentée en cas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -hémococoncentration -perfusion d'albumine 	<p>Bon marqueur de dénutrition chronique</p> <p>Bon marqueur pronostique global</p>
Préalbumine (transthyrétine)	0,2-0,4	2 j	<p>Abaissée en cas de:</p>	<p>Bon marqueur de dénutrition</p>

	g/L		<ul style="list-style-type: none"> – insuffisance hépatique <p>Augmentée en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – insuffisance rénale chronique – hyperandrogénie – traitement par des corticoïdes – anorexie mentale – hypothyroïdie 	Précoce
RBP (<i>retinolbindingprotein</i>)	30-70 mg/L	12 h	<p>Abaissée en cas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – hypovitaminose A – néphropathie tubulaire –hyperparathyroïdie – cancer colorectal – insuffisance hépatique <p>Augmentée en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – insuffisance rénale chronique- stéatose 	<p>Bon marqueur de dénutrition précoce mais trop grande</p> <p>sensibilité à l'insuffisance rénale</p>
Transferrine	2,0-3,0 g/L	8 j	<p>Abaissée en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – infections chroniques – maladies inflammatoires 	Non conseillé : manque deSpécificité

			<ul style="list-style-type: none"> – insuffisances hépatiques – fuite glomérulaire, gastro-intestinale ou cutanée 	
			Augmentée en cas de :	
			– carence martiale	
Somatomédine	70-385 ng/ml	6 h	Variations en fonction de:	Peu utilisé : dosage uniquement par RIA disponible seulement dans certains laboratoires spécialisés
			– âge	
			– sexe	
			Abaissée si :	
			– insuffisance hypophysaire	
			– insuffisance hépatique	
			Augmentée si :	
			– acromégalie	
Apolipoprotéine AI	1,2-2,2 g/L	4 j	Abaissée :	Utilisé quand préalbumine non interprétable
			– insuffisance hépatique	
			– dans certaines dyslipidémies	

b – Marqueurs biochimiques de l'inflammation

	Valeurs normales	Demi-vie	Intérêt dans la dénutrition
CRP	< 3 mg/L	6 h	Demi-vie trop courte pour refléter correctement une dénutrition Endogène
Orosomucoïde	0,5-1,0 g/L	2 à 3 j	Bon marqueur de dénutrition endogène Bonne corrélation avec les protéines de la dénutrition (demi-vie longue)

RIA : *radio immunoassay*.

1.3.6 Les index nutritionnels

Différentes combinaisons de marqueurs biochimiques, anthropométriques ou cliniques ont été proposées pour améliorer la sensibilité et la spécificité de chacun d'entre eux pris isolément. Ces index multifactoriels ont également été utilisés pour prédire la survenue de complications liées à la dénutrition. Parmi les index publiés, nous ne détaillerons que ceux reconnus pour apporter une aide réelle dans le dépistage de la dénutrition et de son risque (Tableau 8) (Hasselmann & Alix, 2003).

1.3.6.1 Le Mini Nutritional Assessment (MNA)

Le Mini Nutritional Assessment (MNA) proposé par Guigoz & Vellas est destiné au dépistage de la dénutrition et de son risque chez les personnes âgées (Hasselmann & Alix, 2003). Le MNA est une méthode validée chez le sujet âgé de plus de 60 ans, constituée par deux séries d'informations à recueillir. La première partie, le MNA-SF (SF pour *Short Form*) est une version courte de dépistage avec six items, pour un total maximum de 14 points ; la seconde partie complète l'évaluation globale à l'aide de 12 items et est notée sur 16 points (tableau 7) (Ziegler & Déchelotte, 2009). Les items concernent les facteurs de risque de dénutrition (dépendance, dépression, démence, escarres, polymédication...), l'évaluation de l'appétit, une enquête alimentaire de fréquence de consommation des différentes catégories d'aliments, et des critères nutritionnels (perte de poids, IMC, circonférences brachiales et du mollet). Un score total < 23,5 indique un risque nutritionnel, un score < 17 permet de faire le diagnostic de dénutrition (Raynaud-Simon, 2009).

La limite du MNA est liée à la capacité du patient à répondre aux questions posées. C'est une méthode d'évaluation nutritionnelle très utilisée dans certains services de gériatrie, à l'hôpital ou en institution, lors de l'admission des patients ou parfois en consultation ou plutôt hôpital de jour. Elle est toutefois peu répandue dans les autres services, en raison de la nécessité d'un apprentissage et du temps de réalisation de l'évaluation (environ huit à dix minutes pour un MNA complet). Enfin, il faut rappeler que le MNA n'est pas adapté au suivi au cours de la prise en charge nutritionnelle (Ziegler & Déchelotte, 2009). Ce questionnaire peut être long ou

difficile à réaliser, en particulier chez les personnes âgées présentant des troubles de la mémoire, très asthéniques ou confus. Il faut alors parfois faire appel à l'entourage pour répondre à l'ensemble des questions. Cependant, cet outil permet à la fois d'estimer le risque de dénutrition et de cibler des actions possibles: prise en charge de la dépendance, corrections d'erreurs alimentaires flagrantes, etc. (Raynaud-Simon, 2009).

Tableau 7 Interprétation des résultats du Mini Nutritional Assessment (MNA) simplifié et du MNA détaillé (Battu, 2012).

<p>Si MNA simplifié \geq 12/14 ou MNA détaillé $>$ 23,5/30</p>	<p>Il existe un faible risque de dénutrition, mais une surveillance régulière est nécessaire, à l'aide de questions simples concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> – le poids ; – l'alimentation ; – l'hydratation du patient.
<p>Si MNA \leq 11/14 Ou \leq 23,5/30</p>	<p>Il existe un risque effectif de dénutrition. Dans ce cas, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> – rechercher les éventuelles erreurs alimentaires et donner des conseils nutritionnels en prévoyant, si possible, une consultation diététique ; – évaluer l'intérêt d'une alimentation enrichie; – apprécier l'indication des compléments nutritionnels oraux (CNO) ; – encourager l'activité physique quotidienne, selon les recommandations du programme national nutrition santé (PNNS), adapté à l'âge et au degré d'autonomie de la personne; – évaluer si une aide à domicile est nécessaire. <p>Lorsqu'un MNA détaillé (réalisation 10 minutes) est réalisé, il est important de porter une attention particulière aux items qui font diminuer le score, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> – si la personne âgée ne fait que 2 véritables repas dans la journée ou présente une anorexie, il faut rechercher la présence de troubles du comportement alimentaire ; – si la personne âgée ne mange pas certains types d'aliments (fruits, légumes, produits laitiers, viande), il faut essayer de faire évoluer son comportement alimentaire en lui rappelant les recommandations du PNNS et lui remettre un guide nutrition qui la concerne. Il faut également faire le MNA® 3 mois plus tard afin d'évaluer l'évolution du statut nutritionnel. <p>La dénutrition est présente. Dans ce cas, il faut réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> – une prise en charge nutritionnelle ; – un dosage d'albumine, de la transthyrétine et de la CRP; – un dosage des protéines plasmatiques, si le score obtenu au MNA® évoque une dénutrition probable, ou s'il y a une perte de poids, ou pour rechercher une dénutrition chez un sujet en surpoids. Le plus souvent, on effectue le dosage de deux protéines plasmatiques : l'albumine et la transthyrétine. Aucune n'est réellement spécifique de l'état nutritionnel car leurs concentrations plasmatiques peuvent chuter indépendamment de toute carence d'apport alimentaire
<p>Si MNA $<$ 17/30</p>	

(syndromes inflammatoires, inflation hydro sodée) ou, à l'inverse, augmenter de façon importante en cas de déshydratation, principalement chez les patients fragiles. Cependant, elles complètent utilement l'évaluation nutritionnelle, en orientant le diagnostic vers le type de dénutrition.

1.3.6.2 L'indice de risque nutritionnel (Nutritional Risk Index NRI)

Cet index a été développé par Buzby et al. (1988) dans le cadre d'une étude pilote pour un essai d'intervention sur l'efficacité de la nutrition entérale en préopératoire chez des patients dénutris. Un des objectifs de cette étude pilote était de construire un indicateur de l'état nutritionnel qui permettrait de définir de façon simple, rapide et reproductible, les patients éligibles (c'est-à-dire « dénutris ») pour une prise en charge nutritionnelle en préopératoire.

Le NRI est calculé à partir d'une formule qui intègre deux paramètres majeurs de l'évaluation nutritionnelle, le poids et l'albuminémie :

$$\text{NRI} = (1,519 \times \text{ALB}) + 41,7 \text{ (poids actuel/Poids de Forme (PF))}.$$

Valeurs seuils :

- NRI > 100 : non dénutri ;
- $97,5 \leq \text{NRI} \leq 100$: à risque de dénutrition ;
- $83,5 \leq \text{NRI} < 97,5$: dénutrition modérée ;
- NRI < 83,5 : dénutrition sévère.

Le NRI est très performant chez le patient adulte, mais sa réalisation est souvent difficile chez le sujet âgé en raison des difficultés de recueil du PF (Ziegler & Déchelotte, 2009).

1.3.6.3 Le Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)

Sur la base de l'indice de Buzby, un index applicable aux sujets âgés a été développé, le GNRI. En effet, chez le sujet âgé, le poids habituel étant difficile à obtenir, ce paramètre a été remplacé dans la formule de Buzby par le poids idéal théorique (Pi) selon Lorentz :

- Homme : $P_i \text{ (kg)} = T - 100 - [(T - 150) / 4]$
- Femme : $P_i \text{ (kg)} = T - 100 - [(T - 150) / 2,5]$

La taille T est exprimée en cm.

Etudié chez 181 patients, le GNRI était corrélé à un score de gravité qui prend en compte le décès ou des complications (infections et/ou escarres). Les valeurs seuils du GNRI sont définies en fonction de bornes spécifiques aux sujets âgés. 4 groupes de sujets ont été définis en fonction du risque de morbi-mortalité:

- GNRI > 98 Absence de risque
- $92 \leq \text{GNRI} \leq 98$ Risque faible
- $82 \leq \text{GNRI} \leq 92$ Risque modéré
- GNRI < 82 Risque majeur

La prédiction de la mortalité et de la morbidité chez ces patients de médecine gériatrique était plus souvent vérifiée en utilisant le GNRI que l'albuminémie ou l'IMC.

De nombreuses publications récentes ont confirmé l'intérêt de l'utilisation du GNRI chez les personnes âgées et chez les dialysés pour sa sensibilité à déterminer le risque de complications liées à la dénutrition à court et à moyen terme (Aussel & Ziegler, 2014).

1.3.6.4 L'indice pronostique inflammatoire et nutritionnel « PINI »

Le PINI a été proposé par Ingenbleek et Carpentier (1985): il associe la détermination de deux protéines de l'inflammation, CRP et Orosio, et de deux protéines de la nutrition, albumine et Transthyréline (TTR).

$$\text{PINI} = [\text{CRP (mg/L)} \times \text{Orosio (g/L)}] / [\text{Alb (g/L)} \times \text{TTR (g/L)}]$$

Le PINI est normalement voisin de 1. Il est bien corrélé avec l'évolution clinique des patients, on distingue alors quatre groupes :

- de 1 à 10 Risque faible de complication
- de 11 à 20 Risque modéré de complication
- de 21 à 30 Risque élevé de complication
- > 30 Risque vital

Ces valeurs seuils concernent les malades dénutris chroniques, enfants, adultes et sujets âgés. Des valeurs seuils beaucoup plus élevées ont été définies chez les patients agressés. Il ne s'agit pas d'un indice nutritionnel mais d'un indice du risque de morbi-mortalité lié à la dénutrition.

Plusieurs études ont retrouvé une association entre une valeur de PINI élevée et l'accroissement de la mortalité à court terme (Aussel & Ziegler, 2014).

1.3.6.5 L'évaluation globale subjective (Subjective Global Assessment –SGA)

L'évaluation globale subjective a été développée par Detsky et al. (1984), à partir d'une étude prospective portant sur l'interrogatoire et l'examen clinique de patients hospitalisés dans un service de chirurgie générale et ce, pour le diagnostic de dénutrition de l'adulte, il a été aussi utilisé chez la personne âgée. C'est un index qui fait appel au recueil d'éléments d'anamnèse (variation du poids, modification des ingesta, existence de troubles digestifs, capacités fonctionnelles, pathologie intercurrente) et un examen physique sommaire centré sur la recherche d'œdèmes et sur la perte musculaire. Il permet au clinicien de classer subjectivement l'état nutritionnel du patient selon trois catégories: dénutrition absente, modérée ou sévère. Malgré sa subjectivité et l'absence de consignes précises pour sa mise en œuvre, le SGA possède une bonne reproductibilité et est corrélé de façon satisfaisante avec d'autres paramètres nutritionnels objectifs cliniques, paracliniques ou biologiques. En outre, cet indice est corrélé à la morbi-mortalité, les patients classés sévèrement dénutris par le SGA présentant une mortalité plus élevée et des durées de séjour plus longues (Baker *et al.*, 1982). L'étude réalisée par Covinsky et al. (2002), chez 369 patients âgés d'au moins 70 ans hospitalisés, portant sur l'évaluation de statut nutritionnel et évalué à l'aide du SGA, a montré que 219 patients n'étaient pas dénutris (59.3%), 90 (24.4%) présentaient une dénutrition modérée et 60 (16.3%) présentaient une dénutrition sévère. Les patients sévèrement dénutris avaient un risque significativement plus élevé de mortalité ou d'être placés en institution dans l'année suivant leur sortie et d'être dépendant pour les activités de la vie quotidienne 3 mois après la sortie.

Tableau 8 Exemples d'index de risque de dénutrition et d'index de risque de complications liées à la dénutrition (Bernard *et al*, 2007)

Indices de risque de dénutrition	Index	Formule
MNA	Mini Nutritional Assesment	-Mesures anthropométriques simples -Questionnaires (version courte : MNA-SF) sur l'appétit, la motricité, la perte de poids, le stress, les problèmes neuropsychiques, l'IMC.
SGA	Subjective global assessment (Detsky)	-Anamnèse (évolution du poids, niveau des ingesta, troubles digestifs) -Examen clinique (réserves adipeuses, masse musculaire, présence d'œdèmes)
NRS	Nutritionalrisk Score	Score regroupant la perte de poids, l'IMC, les ingesta, l'appétit, les facteurs de stress
NRS-2002	Nutritionalrisk screening 2002	-Total de 2 scores de 0 à 3 chacun : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluation du statut nutritionnel (perte de poids, IMC, apports alimentaires); • Sévérité de la maladie
Indices de risque de complications liées à la dénutrition		
GNRI	Geriatricnutritio nalrisk	- $1.519 \times (\text{Alb}) + 41.7 \times (\text{poids actuel/poids idéal})$ -Poids idéal calculé par formule de Lorentz avec taille dérivée de la hauteur
PINI	Pronostic inflammatory and nutritional index	$(\text{CRP} \times \text{Orosomocoide})/(\text{Alb} \times \text{TTR})$

PNI	Prognostic nutritional index (en pourcentage)	$158 - 1.66 (\text{Alb}) - 0.78 (\text{PCT}) - 0.20 (\text{TFN}) - 5.8 (\text{HSR})$
NRI	Nutritional risk index	$1.519 \times (\text{Alb}) + 41.7 \times (\text{poids actuel/poids usuel})$

Alb : albuminémie (g/L); PCT : pli cutané tricipital (mm); TFN : transferrine (g/L);

HSR : hypersensibilité retardée; CRP : protéine réactive C (mg/L); TTR : transthyrétinémie (mg/L).

1.4 DIAGNOSTIC DE LA DENUTRITION

La dénutrition, trop fréquente dans les établissements de santé, pose le problème de son diagnostic. En effet, il n'existe pas de paramètre simple à mettre en œuvre, qu'il soit clinique, anthropométrique ou biologique, suffisamment sensible et spécifique pour devenir le *gold standard* pour le diagnostic d'une dénutrition protéino-énergétique (Aussel & Cynober, 2013).

Le diagnostic de dénutrition repose sur la présence d'un ou de plusieurs des critères suivants (Tableau 9):

- **Perte de poids ≥ 5 % en un mois ou ≥ 10 % en six mois:** Le poids de référence est idéalement 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 le début de l'affection. Il est important de tenir compte des facteurs qui peuvent modifier l'interprétation du poids, comme une déshydratation, des œdèmes, des épanchements liquidiens.
- **Indice de masse corporelle inférieur à 21:** Un IMC inférieur à 21 kg/m² est un des critères de dénutrition chez la personne âgée. En revanche, un IMC ≥ 21 kg/m² n'exclut pas le diagnostic de dénutrition (par exemple en cas d'obésité avec perte de poids).
- **Albuminémie inférieure à 35 g/L:** L'hypoalbuminémie n'est pas spécifique de la dénutrition. Elle peut être observée dans de nombreuses situations pathologiques indépendantes de l'état nutritionnel, en particulier en présence d'un syndrome inflammatoire. Il est donc recommandé d'interpréter le dosage de l'albuminémie en tenant

compte de l'état inflammatoire du malade, évalué par le dosage de la protéine C réactive. L'albuminémie est un facteur pronostique majeur de morbidité et de mortalité. De plus, elle permet de distinguer deux formes de dénutrition :

- ❖ La dénutrition par carence d'apport isolée où l'albuminémie peut être normale ;
- ❖ La dénutrition associée à un syndrome inflammatoire et à un hypercatabolisme où l'albuminémie baisse rapidement.

➤ **MNA global inférieur à 17** (Test MNA global, cf. Annexe B).

1.5 DIAGNOSTIC DE DENUTRITION SEVERE

Le diagnostic de dénutrition sévère, repose sur un ou plusieurs des critères suivants (Tableau 9) :

- Perte de poids : ≥ 10 % en un mois ou ≥ 15 % en six mois ;
- IMC < 18 ;
- Albuminémie < 30 g/L.

Il est important de distinguer les formes sévères de la dénutrition. La dénutrition sévère est associée à une augmentation importante de la morbi-mortalité. Elle justifie donc une prise en charge nutritionnelle rapide (Patry, 2011).

Tableau 9 Critères de dénutrition chez la personne âgée (Raynaud-Simon, 2009)

Types de dénutrition	Perte de poids	IMC	Albuminémie	MNA
Dénutrition	$\geq 5\%$ en 1 mois ou $\geq 10\%$ en 6 mois	$\leq 21 \text{ kg/m}^2$	$< 35 \text{ g/L}$	< 17
Dénutrition sévère	$\geq 10\%$ en 1 mois ou $\geq 15\%$ en 6 mois	$< 18 \text{ kg/m}^2$	$< 30 \text{ g/L}$	-

IMC : indice de masse corporelle ; MNA : Mini Nutritional Assessment

1.6 PRISE EN CHARGE ET SUIVI DE LA DENUTRITION

L'objectif nutritionnel peut être orienté, en fonction de la gravité de la dénutrition et de la diminution des apports alimentaires habituels (Battu, 2015). C'est la prise en charge nutritionnelle orale qui doit être privilégiée. Elle est le plus souvent utile et suffisante. Elle comporte des conseils nutritionnels, une aide à la prise alimentaire, une alimentation enrichie et des compléments nutritionnels oraux (CNO). Cependant, dans les situations où l'alimentation orale s'avère impossible ou insuffisante, il faut envisager l'alimentation entérale, lorsque le tube digestif est fonctionnel, ou la nutrition parentérale, en cas de tube digestif non fonctionnel (Patry & Raynaud-Simon, 2010).

- **Les compléments nutritionnels oraux (CNO)** ne remplacent pas l'alimentation normale, mais permettent de ne pas entrer dans la spirale de la dénutrition et d'éviter de recourir à une nutrition entérale astreignante. Riches en énergie et protéines, ils se présentent sous

forme de desserts lactés, de potages, de boissons, de repas complets. Les CNO sont discutés en cas d'échec d'une alimentation normale adaptée ou enrichie et utilisés d'emblée en cas de dénutrition sévère. Ce sont des produits hyper-énergétiques ($> 1,5$ kcal/ml ou $> 1,5$ kcal/g) et/ou hyper-protidiques ($> 7,0$ g/100 ml) (Battu, 2015).

- **La nutrition entérale** est une méthode d'alimentation artificielle utilisée pour prévenir ou corriger une dénutrition lorsque l'alimentation orale est insuffisante ou impossible. Elle est également indiquée en première intention en cas de troubles sévères de la déglutition ou de dénutrition sévère avec apports alimentaires très faibles et peut être recommandée en cas d'anorexie accompagnant les syndromes dépressifs et les syndromes démentiels au stade léger à modéré (Schaueret *al.*, 2015). Elle consiste en l'administration de nutriments par voie digestive (sonde gastrique)(Battu, 2015).
- **La nutrition parentérale** est réservée aux situations de malabsorption sévères (organiques ou fonctionnelles), aux occlusions intestinales aiguës ou chroniques, et aux situations d'échec d'une nutrition entérale bien conduite. Elle permet de réaliser des apports nutritifs (acides aminés, glucose, lipides, vitamines, oligoéléments) compatibles avec le maintien de l'état nutritionnel, par voie veineuse, lorsque la nutrition par voie digestive est impossible ou en complément d'une nutrition orale et/ou entérale. Elle peut être temporaire ou définitive (Battu, 2015).

L'évaluation s'effectue après un mois de traitement dans le cadre d'une dénutrition non sévère et après une semaine en cas de dénutrition sévère. Elle comporte : la mesure du poids, le calcul de l'IMC, l'évaluation du statut nutritionnel, la présence ou l'absence de pathologies sous-jacentes, l'estimation des apports alimentaires spontanés, ainsi que l'évaluation de la tolérance et de l'observance du traitement(Battu, 2015).

1.7 RISQUE DE POLYMEDICATION CHEZ LES PERSONNES AGEES

En raison du vieillissement de la population, de plus en plus de personnes très âgées sont exposées aux médicaments. La sénescence se caractérise par la fragilité, la polyopathie et un nombre de médicaments consommés important. Ces facteurs modifient la

pharmacocinétique et augmentent le risque d'interactions médicamenteuses délétères et de pathologies iatrogènes (figure 6). Les modifications de la composition corporelle, les carences nutritionnelles et les altérations de la fonction rénale provoquent des risques d'accumulation et de toxicité. La pathologie iatrogène est fréquente, source d'hospitalisation et d'aggravation du déclin fonctionnel. Une sensibilisation particulière des équipes de soins doit être entreprise afin de limiter l'impact de ce véritable problème de santé publique (Wotquenne *et al.*, 2006).

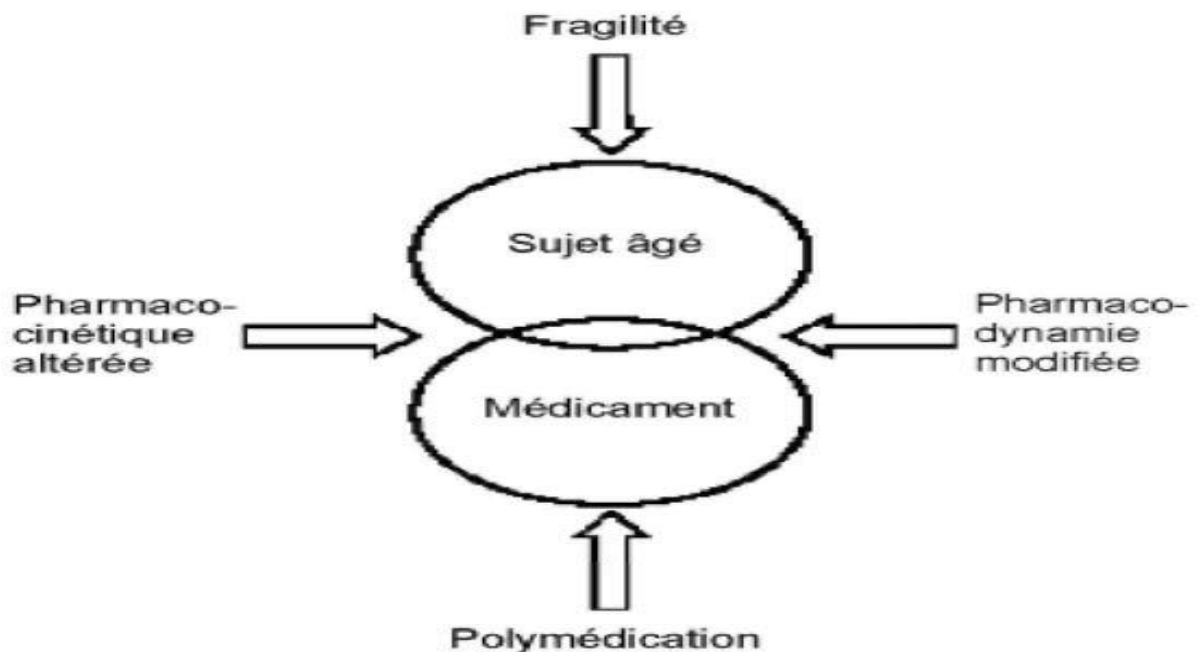


Figure 6 Illustration des principales composantes à prendre en compte lors de la prescription d'un médicament chez le sujet âgé (Wotquenne *et al.*, 2006).

Le vieillissement progressif de la population vient souligner l'augmentation avec l'âge de la fréquence des maladies chroniques et la consommation de médicaments. La fréquente polyopathie du sujet âgé conduit souvent à une polymédication, fruit à la fois de la prescription médicale et de l'automédication (Barré *et al.*, 2005). Il n'existe pas de consensus sur la définition de la polymédication. Certains auteurs proposent une borne à partir de cinq médicaments. Pour d'autres, dont l'approche est plus qualitative, l'utilisation d'un nombre plus élevé de médicaments que celui cliniquement indiqué est une polymédication. Chez le patient âgé, la prise au long cours de plusieurs médicaments est habituelle et légitime

(Foucheret *et al.*, 2005). Selon Pariel-Madjlessi & Belmin, 2005, la consommation chronique de trois médicaments ou plus par la même personne définit la polymédication qui expose particulièrement au risque iatrogène. Si chaque médicament induit un risque d'effet indésirable qui lui est propre, en cas de polymédication le risque d'interaction entre les médicaments apporte un risque supplémentaire.

Les sujets de 65 ans et plus consomment en moyenne 3,9 médicaments différents en une journée. Ce chiffre s'élève à 4,4 pour les sujets âgés de 80 ans et plus (Legrain, 2005). Foucheret *et al.* (2005) rapportent que 75 % des sujets âgés entre 70 et 74 ans consomment des médicaments ; cette proportion passant à 88 % chez les plus de 85 ans. Par ailleurs, le nombre de médicaments par ordonnance croît avec l'âge. En effet, les ordonnances comportent en moyenne 3,4 médicaments pour les 65-70 ans, contre 3,6 médicaments après 70 ans. Et parmi les ordonnances des plus de 70 ans, 30 % comportent cinq médicaments ou plus, les classes thérapeutiques les plus prescrites concernant les sphères cardiovasculaires, diabétologiques, neuropsychiatriques et ostéoarticulaires. En France, les personnes âgées sont les plus gros consommateurs de médicaments. Cela s'explique par plusieurs facteurs: augmentation de la fréquence de nombreuses maladies avec l'âge, en particulier des maladies chroniques, progrès de la thérapeutique avec un nombre croissant de médicaments efficaces, et aussi évolution des mentalités au cours des dernières années, conduisant à mieux identifier et soigner les maladies des personnes très âgées (Pariel-Madjlessi & Belmin, 2005). Plusieurs études sont mises en exergue le nombre important de médicaments prescrits avec l'avancée en âge. A domicile, pour un sujet âgé de plus de 75 ans, la moyenne est de cinq médicaments différents. Les personnes séjournant dans les services de long séjour en consomment en moyenne plus de sept. En France, les personnes de plus de 65 ans prennent, dans 50% des cas, entre cinq et dix médicaments différents, ce qui représente sur le plan financier un coût d'environ 10% de la somme moyenne allouée pour la retraite (Wotquenne *et al.*, 2006). Dans une étude de suivi longitudinal réalisée chez des patients au domicile ou institutionnalisés, il a été démontré que, après 70 ans, 66% des sujets étaient traités par au moins un médicament potentiellement dangereux. Lors de leur hospitalisation, l'enquête révélait une réduction de 40% de médications inappropriées entre l'admission et la sortie (Fremi & Smith, 2005). Un médicament

inapproprié est défini comme présentant un risque plus important que le bénéfice escompté. Actuellement, une liste de 48 médicaments ou classes thérapeutiques à éviter chez les personnes de plus de 65 ans est établie. De même, vingt médicaments dont il faut proscrire l'association ont été repérés et les effets secondaires attendus, avec leur gravité, ont été bien décrits. Les produits les plus incriminés sont les analgésiques et anti-inflammatoires, les psychotropes, certains antihypertenseurs, les laxatifs. Les anomalies cliniques les plus fréquentes sont les troubles de la coagulation, la confusion, la dépression, les chutes, la constipation, l'hyponatrémie et les ulcères gastroduodénaux. En maison de repos aux Etats-Unis, selon les critères de Beers, la prévalence de prescription inappropriée peut atteindre 40%, alors qu'elle est de 12% chez les personnes non institutionnalisées. En Europe, les chiffres varient entre 3 et 15%. Néanmoins, 40% des personnes vivant au domicile en France utilisent au moins un médicament potentiellement inapproprié et ce, principalement dans la classe des vasodilatateurs (Wotquenne *et al.*, 2006).

Dans certains cas, une polymédication peut provenir de plusieurs médecins différents prescrivant chez un même patient. Le plus souvent, il s'agit de prescription faites par des spécialistes consultés pour un problème particulier, et leur ordonnance peut ainsi s'ajouter à celles du généraliste ou d'autres spécialistes (Pariel-Madjlessi & Belmin, 2005). Certains spécialistes, tels les ophtalmologistes, sont souvent considérés par les personnes âgées comme des prescripteurs «à part» alors que les collyres, notamment bêtabloquants peuvent avoir des effets indésirables systémiques et doivent donc être considérés comme des médicaments à part entière (Ferchichi & Antoine, 2004).

En dehors des facteurs liés à la prescription des médicaments, la polymédication peut aussi résulter de l'automédication, c'est-à-dire de l'utilisation de médicaments non prescrits. Généralement, il s'agit de médicaments présents au domicile du patient (restes de traitements antérieurement prescrits ou conseillés au patient ou à ses proches), ou encore de médicaments achetés en pharmacie qu'ils soient ou non conseillés par le pharmacien. Certains médicaments, en apparence anodins, peuvent se révéler problématiques chez les sujets polymédiqués en raison des interactions médicamenteuses qu'ils peuvent induire. (Pariel-Madjlessi & Belmin, 2005). Dans ce cadre, l'interrogatoire sur la prise de plantes médicinales (pour améliorer

lemoral ou le transit intestinal...), de vitamines ou oligoéléments (contre l'asthénie...), et la visite de l'armoire à pharmacie, peuvent être riches d'enseignements (Ferchichi & Antoine, 2004).

Pour de nombreux médicaments, les doses conseillées aux sujets âgés doivent être plus faibles que celles prescrites aux adultes plus jeunes. Toutefois, cela n'est pas vrai pour tous les médicaments, car, pour certains, la dose utilisée doit être semblable à celle proposée chez l'adulte plus jeune. Par ailleurs, pour certains médicaments, on peut observer chez les sujets âgés une plus grande sensibilité de l'organisme aux effets du médicament, en général par augmentation de la sensibilité des récepteurs. C'est par exemple le cas des anticoagulants oraux de type AVK. Chaque fois que l'effet recherché du médicament ne doit pas être obtenu de façon urgente (c'est le cas habituel pour les traitements chroniques), il est conseillé de commencer le traitement à doses faibles, et à augmenter progressivement la posologie avec des paliers d'augmentation suffisamment espacés pour permettre de surveiller la tolérance du traitement. Cette stratégie appelée dans la littérature internationale « startlow, go slow » est d'autant plus utile que les médicaments ont une marge thérapeutique étroite, c'est-à-dire qu'il peut exister des effets toxiques lorsque la dose est excessive. Une autre façon d'éviter des effets secondaires par doses excessives consiste à effectuer des dosages plasmatiques des médicaments potentiellement toxiques lorsque ce type de dosage est disponible. C'est en particulier le cas pour la digoxine ou pour certains antibiotiques (aminosides) ou encore certains antiépileptiques.

Il peut y avoir des effets indésirables survenant du fait d'erreurs dans les prises médicamenteuses. Les troubles cognitifs et en particulier les démences et la confusion mentale peuvent exposer à ce risque. Le dépistage de ces troubles et l'encadrement de la distribution des médicaments par l'entourage familial ou professionnel permettent de limiter ce type de risques. L'utilisation de semainiers hebdomadaires permet une planification et une surveillance plus faciles des prises médicamenteuses. Par ailleurs, il faut veiller à éviter les prescriptions de gouttes qui peuvent, plus que les comprimés ou les gélules, donner lieu à des erreurs de doses. Enfin, chez les patients ayant des difficultés motrices manuelles ou des troubles cognitifs sévères, il faut veiller à déconditionner les médicaments immédiatement

avant la prise. Le conditionnement des comprimés en institution est sous l'entière responsabilité de l'infirmière, qui contrôle ainsi l'ordonnance, la posologie, la date de péremption et administre dans l'instant la dose prescrite. Ainsi déconditionnement et administration se font dans le même instant (Pariel-Madjlessi&Belmin, 2005).

De plus, la polymédication augmente le risque iatrogène, diminue l'observance des traitements et génère une augmentation du coût de prise en charge. L'incidence des effets indésirables est directement proportionnelle au nombre de médicaments consommés, en particulier en cas de prise de plus de quatre médicaments. Elle augmente aussi avec la durée d'utilisation du médicament et se trouve majorée en situation de traitement chronique. En effet, des études ont montré que l'incidence des effets indésirables médicamenteux est deux fois plus fréquente après 65 ans et que 10 à 20% de ces effets indésirables conduisent à une hospitalisation (Foucher*et al.*, 2005). Grymonpre et al. (1988) ont montré la relation linéaire qui existait entre le nombre de maladies et le nombre de médicaments prescrits ainsi que celui d'événements indésirables. Le risque d'effets indésirables augmente de manière exponentielle en fonction du nombre de médicaments administrés. La prise de plus de quatre médicaments est associée à un risque augmenté d'un facteur trois. Par ailleurs les interactions médicamenteuses sont une cause importante d'effets indésirables médicamenteux. Elles sont considérées comme responsable de 15 à 20 % des effets indésirables. Ces interactions proviennent de l'administration de plusieurs médicaments dans un contexte de polyopathologies ou de prescriptions non adaptées (Ankri, 2002). Près de 5 % des admissions à l'hôpital et plus de 30 % de la pathologie iatrogène pourraient être imputables aux interactions médicamenteuses. Des enquêtes ont montré que beaucoup d'ordonnances contenaient des prescriptions incompatibles ou dangereuses chez les patients âgés (Barré *et al.*, 2005). Les complications liées à l'usage des médicaments représentaient la cinquième cause de décès aux États-Unis (Barré *et al.*, 2005 ; Ferchichi & Antoine, 2004).

Gosneyen & Tallis (1984) avaient montré que la co-prescription de médicaments contre-indiqués ou présentant un risque d'interaction était de 3,2% dans une population de sujets de plus de 65 ans. La responsabilité d'une interaction médicamenteuse à l'origine d'un accident

iatrogène ayant conduit à une hospitalisation a été estimée à 12,6 % des cas. Dans une autre étude portant sur les interactions médicamenteuses à partir d'un échantillon de 199 personnes âgées vivant à domicile, il a été montré que les sujets consommaient une moyenne de 4,3 médicaments par jour. Sur un total de 234 interactions, 48 étaient potentiellement dangereuses, exposant ainsi 20 % des sujets à des complications médicales. Les consommateurs de psychotropes étaient plus à risque que les autres personnes parce qu'ils consommaient en moyenne plus de médicaments (Ankri, 2002).

L'âge, en lui-même, ne semble pas être un facteur de risque d'accident iatrogénique, mais il est par contre un facteur de gravité de ces accidents. Par contre, la polymédication est un facteur de risque indépendant d'accidents iatrogènes, constamment retrouvé dans les études. La polyopathie semble être un facteur de gravité des accidents iatrogènes (Legrain, 2005). L'Organisation mondiale de la santé définit les accidents iatrogènes médicamenteux (AIM) comme « tous les effets nocifs, involontaires et indésirables d'un médicament utilisé chez l'homme à des fins prophylactiques, diagnostiques et thérapeutiques, ou pour des modifications des fonctions physiologiques ». Cette définition exclut les échecs thérapeutiques, les intoxications accidentelles ou volontaires, les abus médicamenteux et suppose donc une prescription et une administration appropriée.

L'estimation de la prévalence des AIM chez le sujet âgé est variable selon les études, allant de 5 à 61%. En France, chaque année, la iatrogénie médicamenteuse serait responsable d'environ 128 000 hospitalisations, c'est-à-dire 10 à 20% des motifs d'hospitalisation des personnes âgées de plus de 70 ans, avec un nombre de journées d'hospitalisation s'élevant à 1 146 000 et un coût estimé à 320 millions d'euros. Environ 25% des AIM concernent les plus de 65 ans et 49% seraient responsables d'une hospitalisation dans cette tranche d'âge. Ainsi, pour les études réalisées en milieu hospitalier, les prévalences vont de 8 à 61% alors qu'en milieu ambulatoire, elles oscillent entre 5 et 35%. La pathologie iatrogène médicamenteuse est donc un problème majeur de santé publique, particulièrement chez les sujets âgés. Différents facteurs sont susceptibles de favoriser les AIM: modifications des facteurs physiologiques individuels pharmacodynamiques et pharmacocinétiques, utilisation inappropriée des

médicaments (c'est-à-dire utilisation de médicaments considérés inefficaces ou dont les risques potentiels sont supérieurs aux bénéfices potentiels), durée d'hospitalisation supérieure à 14 jours, polymédication (> 5 médicaments), polypathologie (> 2 pathologies chroniques), antécédent(s) d'AIM, insuffisance rénale chronique, âge avancé (> 85 ans), prescripteurs multiples, dénutrition, troubles cognitifs et démence (Figure 7) (Cecileet *al.*, 2009 et Legrain, 2005).

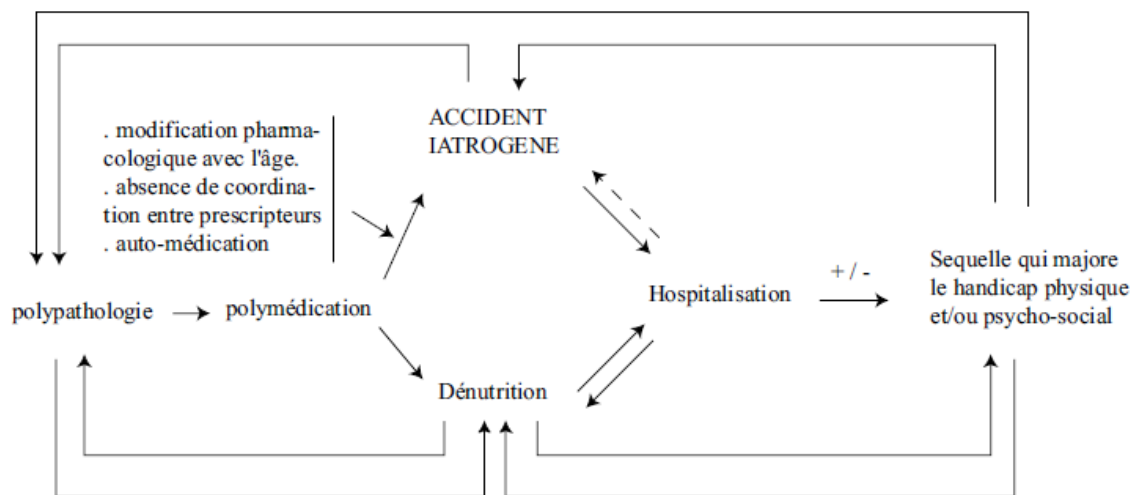


Figure 7 Risque d'une spirale de l'iatrogénie chez le sujet âgé
(→: majoration du risque)(Ferchichi& Antoine, 2004).

CHAPITRE 2

PATIENTS ET METHODES

CHAPITRE 2

PATIENTS ET METHODES

2.1 PATIENTS

Il s'agit d'une étude transversale prospective portant sur l'évaluation du statut nutritionnel et du risque de polymédication d'une population de personnes âgées hospitalisées au niveau des services de : médecine interne, gastro-entéro-hépatologie et de cardiologie du centre hospitalo-universitaire de Sidi-Bel-Abbès. L'étude était menée sur une période de 11 mois allant de décembre 2016 à octobre 2017, incluant 203 patients.

2.1.1 Critères d'inclusion

- Age égal ou supérieur à 65 ans ;
- Sexe féminin et masculin ;
- Sujets hospitalisés dans le service (service de court séjour gériatrique, ou par le biais de l'unité d'accueil des urgences) ;
- Tous les patients étaient informés du but de l'étude et ont donné leur consentement moral sous l'égide des médecins traitants.

2.1.2 Critères d'exclusion

- Personnes ayant moins de 65 ans ;
- Sujets hospitalisés dans le cadre d'une hospitalisation de jour ;
- Sujets handicapés et les malades mentaux ;
- Absence de communication verbale ;
- Impossibilité physique de peser et de mesurer le sujet ;
- Refus de participation.

2.1.3 Recueils des données

Nous avons recueilli les données sur la base de deux (02) questionnaires lors d'un entretien individuel de l'ensemble des patients.

- ❖ Le questionnaire en annexe A portait sur:
 1. le recueil des données sociodémographiques du patient à savoir le sexe, l'âge, lieu d'habitation, situation familiale, le mode de vie, le niveau d'instruction, la situation matrimoniale.
 2. Les maladies chroniques, le nombre des médicaments et la durée de séjour de la population d'étude ont été diagnostiquées par le biais des médecins traitants et l'analyse des dossiers médicaux qui sont localisés au niveau des services.
- ❖ Le questionnaire en annexe B concernait les données du score de dépistage du MNA.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 Mesures anthropométriques

Les paramètres anthropométriques peuvent être mesurés chez le sujet âgé lors des 24 premières heures pour obtenir des informations sur la composition corporelle selon les mêmes modalités que chez l'adulte.

- Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique (SECA, Germany) avec une précision de ± 50 g et un minimum de vêtement. La taille a été mesurée en position verticale, sans chaussures et talons joints à l'aide d'une toise murale. L'IMC a été calculé à partir de la masse du poids et de la taille exprimé en kg/m^2 selon la formule suivante:

$$\text{IMC} = \text{P}/\text{T}^2 (\text{P} : \text{poids en kg, T} : \text{taille en mètres}).$$

- Pour le calcul du score de dépistage du MNA pour chaque sujet, la circonférence brachiale (CB) et la circonférence du mollet (CM) étaient mesurées avec un ruban métrique de précision 1 mm.

2.2.2 Mesures biochimiques

- ❖ **Albuminémie** : Les prélèvements sanguins ont été réalisés le matin à jeun (minimum 10 heures de jeûne) pour l'ensemble des sujets âgés en position assise. Le dosage de

l'albumine a été réalisé par la méthode colorimétrique (Doumas *et al.*, 1971) à partir du sérum des sujets à jeun. L'échantillon de sérum était ajouté à la solution de vert de bromocrésol (BCG) pour former le complexe albumine-vert de bromocrésol. Le pH du milieu est maintenu à 4.2 par un tampon contenu dans le réactif de vert de bromocrésol. Après une agitation d'environ 30 secondes, l'absorption du mélange réactionnel est mesurée à 600 nm. La méthode de dosage était reprise en Annexe C.

2.2.3 Calcul de l'Index nutritionnel « MNA »

Pour chaque sujet le score de dépistage du MNA a été déterminé conformément au questionnaire repris en annexe B. Le MNA est un questionnaire composé de 18 items et utilise deux critères de validation: l'examen clinique et une évaluation nutritionnelle comportant des mesures anthropométriques, une enquête alimentaire et des mesures biochimiques. Le MNA est composé de deux (02) parties. La première comprend 6 questions sur l'appétit, la perte de poids, la motricité, le stress, les problèmes neuro-psychologiques et l'indice de masse corporelle. Le score maximum de cette première partie est 14. Un score ≥ 12 indique un état nutritionnel satisfaisant et ne nécessite pas la passation de la deuxième partie du MNA.

La deuxième étape du MNA comprend 12 questions se rapportant aux : mode de vie à domicile, le nombre de médicaments (une consommation journalière supérieure à 3 médicaments peut entraîner une anorexie), les maladies aiguës au cours des 3 derniers mois, la présence d'escarres, la mobilité, les habitudes alimentaires et la santé subjective. Si le score maximum de la première partie est ≤ 11 , il faut passer à la deuxième partie du MNA; dans ce cas, les scores obtenus aux deux parties seront ajoutés.

Un score total situé entre 17.5 et 23.5 indique un risque de malnutrition, et au-dessous de 17, indique une dénutrition (mauvais état nutritionnel).

2.2.4 Détermination du risque de polymédication

Les ordonnances au nombre de 203 de l'ensemble des patients ont fait l'objet d'exploitation pour l'évaluation du risque de polymédication chez la population d'étude par la prise médicamenteuse par jour. Le pourcentage de la polymédication était défini à partir de 5 médicaments.

2.2.5 Critères de jugements de la dénutrition

Les critères de jugements de la dénutrition ont été déterminés selon les paramètres suivants (Patry & Raynaud-Simon, 2011) :

Risque de dénutrition

- Score de dépistage du MNA compris entre : 17-23.50.

Dénutrition modérée

- MNA < 17
- IMC < 21 kg/m²
- Albuminémie < 35 g/L

Malnutrition sévère

- Albuminémie < 30 g/L
- IMC < 18 kg/m².

Nous avons aussi analysé l'IMC en 18 kg/m² répartis selon les catégories définies par l'OMS (2013) :

- Maigreur : IMC < 18.5
- Corpulence « normale » : IMC : 18.5-24.99
- Surcharge pondérale : IMC : 25-29.99
- Obésité : IMC ≥ 30

2.2.6 Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du programme Statview 5.0 (SAS Institut) (Caldorola*et al.*, 1998). Les résultats ont été exprimés pour les variables continues sous forme de moyenne et écart-type de la moyenne. Les variables qualitatives étaient présentées sous forme d'effectifs et de pourcentages. Les résultats des paramètres anthropométriques, biologiques et index nutritionnel ont été interprétés à l'aide des intervalles de référence précédemment établis chez des sujets âgés. La comparaison entre les deux groupes de sexes était effectuée par le test t de Student ou le test U Mann Whitney. La comparaison entre les différents états nutritionnels était effectuée avec le test H de Kruskal Wallis, suivi par le test U Mann Whitney pour la comparaison 2 à 2. La liaison entre les variables quantitatives était établie par la corrélation de Pearson ou le test de corrélation de Spearman. La comparaison entre les fréquences de la dénutrition était réalisée par le test de Khi deux de Pearson. Un seuil de significativité à $p < 0,05$ était retenu.

Chapitre 3

Résultats et Discussions

Chapitre 3

Résultats et Discussions

- **Résultats**
- **Caractéristique de la population**

L'étude a été portée sur 203 patients âgés soit : 114 femmes et 89 hommes avec une prédominance féminine 56,16%, hospitalisés au niveau de trois (03) services à savoir: le service de médecine interne, le service de cardiologie et le service de gastro-entéro-hépatologie (Tableau 10 et 20). La répartition de la population par tranche d'âge était reprise dans le tableau 11. La tranche d'âge 75-79 ans était la plus représentée avec (24,63%) suivie de 65-69 ans (23,64%). Les caractéristiques sociodémographiques (mode de vie, niveau d'instruction et situation matrimoniale) montraient que presque la totalité (99,5%) de l'ensemble des patients vivait en famille. Le taux d'analphabétisme était de 82,76% alors que ceux qui ont été effectués des études primaires, moyens et secondaires ne représentaient que 17,24% de l'ensemble des sujets. Enfin, 61,58% de la population d'étude étaient mariés et 35,46% veufs (Tableaux 12, 13 et 14).

Les maladies chroniques les plus fréquentes observées au niveau de la population d'étude étaient l'hypertension artérielle (47,78%), le diabète type 1 (15,27%), type 2 (25,61%), les maladies cardiovasculaires (6,89%) et les maladies digestives (4,45%) (Tableau 15). La durée moyenne de séjour était de $7,18 \pm 2,90$ jours et la prise médicamenteuse moyenne était de $4,26 \pm 1,83$ (femmes : $4,55 \pm 1,34$; hommes : $3,89 \pm 1,62$) médicaments par malade avec des extrêmes allant de 1 à 12. 38,42 % étaient polymédiqués (≥ 05 médicaments) (femmes: 43,86%; hommes: 31,46%) (Tableau 16). Les résultats relatifs aux paramètres anthropométriques, albuminémie, et le score de dépistage du MNA de la population d'étude sont regroupés dans le tableau 16. L'âge moyen de la population d'étude était de $75,73 \pm 7,33$ ans. Les résultats de l'analyse statistique ont montré qu'il n'existe aucune différence significative entre l'âge moyen chez les femmes ($76,07 \pm 7,40$ ans) et les hommes ($75,29 \pm 7,26$ ans). Le poids moyen était de $62,65 \pm 13,64$ kg (femmes : $62,21 \pm 13,53$ kg ; hommes : $63,22 \pm 14,06$ kg). La taille moyenne était de $1,66 \pm 0,05$ m (femmes : $1,65 \pm 0,058$ m ; hommes : $1,69 \pm 0,05$ m) et l'IMC

moyen de $22,51 \pm 4,77$ kg/m² (femmes : $22,78 \pm 4,74$ kg/m²; homme : $22,17 \pm 4,79$ kg/m²). La moyenne de la circonférence du bras (CB) de la population d'étude était de $24,17 \pm 3,97$ cm (femmes : $24,63 \pm 4,06$ cm ; hommes : $23,58 \pm 3,75$ cm). La moyenne de la circonférence du mollet (CM) de la population d'étude était de : $29,03 \pm 4,73$ cm (femmes : $29,44 \pm 5,08$ cm ; hommes : $28,50 \pm 4,19$ cm). L'albumine moyen était de : $34,72 \pm 6,67$ g/L (femmes : $34,50 \pm 6,55$ g/L ; hommes : $35,00 \pm 6,82$ g/L) et la moyenne du score de dépistage du MNA était de : $14,75 \pm 4,64$ (femmes : $14,85 \pm 4,45$; hommes : $14,62 \pm 4,89$).

Une différence significative était observée entre les hommes et les femmes pour la taille ($p < 0,05$). Aucune différence significative n'était obtenue entre les deux sexes en ce qui concerne les paramètres anthropométriques, le taux d'albumine sérique, le MNA, le nombre de médicaments et la durée de séjour.

Tableau 10 Effectifs de la population totale en fonction du sexe

Sexe	Effectifs	Pourcentage %
Femmes	114	56.16
Hommes	89	43.84
Total	203	100

Tableau 11 Répartition de la population par tranche d'âge

Classe d'âge (ans)	Effectifs N=203 n(%)	Femmes N= 114	Hommes N=89
65-69	48 (23,64%)	27	21
70-74	41 (20,20%)	20	21
75-79	50 (24,63%)	26	24
80-84	39 (19,21%)	28	11
85 et plus	25 (12,32%)	13	12

Tableau 12 Mode de vie de la population d'étude

Mode de vie	Effectifs	Pourcentage%
Vit en famille	202	99.50
Vit seul	1	0.50
Total	203	100

Tableau 13 Niveau d'instruction de la population d'étude

Niveau d'instruction	Effectifs	Pourcentage%
Aucun niveau	168	82,76
Primaire	16	7,89
Moyen	12	5,91
Secondaire	7	3,44
Total	203	100

Tableau 14 Situation matrimoniale de la population d'étude

Niveau d'instruction	Effectifs	Pourcentage%
Marié (e)	125	61,58
Divorcé (e)	4	1,97
Veuf (ve)	72	35,46
Célibataire	2	0,99
Total	203	100

Tableau 15 Fréquence des pathologies chez la population d'étude en %

Type	Population totale N=203 n (%)	Femmes N=114	Hommes N = 89
Diabète type 1	31(15,27)	19	12
Diabète type 2	52(25,61)	33	19
L'hypertension	97(47,78)	48	49
Maladies cardiovasculaires	14(6,89)	10	4
Maladies digestives	9(4,45)	4	5

Tableau 16 Paramètres anthropométriques, albuminémie et MNA de la population d'étude

	Population Totale n=203	Femmes n=114	Hommes n=89	Valeur de P
Age (années)	75,73±7,33	76.07±7.40	75,29±7,26	0,853
Poids (kg)	62,65±13,64	62.21±13.53	63,22±14.06	0,609
Taille (m)	1,66±0,05	1,65±0,058*	1,69±0,05	0,042
IMC (kg/m ²)	22,51±4,77	22.78±4.74	22,17±4,79	0,915
CB (cm)	24,17±3,97	24.63±4.06	23,58±3,75	0,497
CM (cm)	29,03±4,73	29.44±5.08	28,50±4,19	0,05
Albumine (g/L)	34.72±6.67	34.50±6.55	35,00±6,82	0,693
MNA	14,75±4,64	14,85± 4,45	14,62±4,89	0,343
Durée de séjour	7,18±2,90	7,21±2,77	7,14±3,09	0,276
N° de médicament	4,26±1,83	4,55± 1,34	3,89±1,62	0,07
0 à 3 n(%)	73(35,96)	33(28,95)	40(44,94)	
4 à 9 n(%)	129(63,55)	80(70,17)	49(55,06)	
≥ 10 n(%)	1(0,49)	1(0,88)	0	
Polymédication: ≥5n(%)	78(38.42)	50(43.86)	28(31.46)	

IMC: indice de masse corporelle; CB: circonférence du bras ; CM: circonférence du mollet;
MNA: Mini NutritionalAssessment; *P <0.05

Tableau 17 Fréquence de la dénutrition chez les deux groupes de sexes dépistée par le MNA, l'IMC et l'albumine, la CB.

Nombre		Population totale n=203	Femmes n=114	Hommes n=89	Valeur de <i>p</i>
Risque de dénutrition n(%)	MNA: 17-23.50	82(40,39)	50(43,86)	32(35,96)	0,456
Dénutrition modérée n(%)	MNA<17	113(55,66)	63(55,26)	50(56,18)	0,945
	IMC<21 kg/m ²	81(39,90)	39(34,21)	42(47,19)	0,221
	CB< 23 cm	72(35,46)	36(31,57)	36(40,44)	0,367
	Albumine < 35 g/L	110(54,18)	62(54,38)	48(53,93)	0,972
Dénutrition sévère n(%)	IMC<18 kg/m ²	31(15,27)	16(14,03)	15(16,85)	0,635
	Albumine < 30 g/L	37(18,22)	23(20,17)	14(15,73)	0,497

MNA: Mini NutritionalAssessment ; IMC : indice de masse corporelle ; CB : Circonférence du bras

La fréquence de la dénutrition dépistée selon les différents outils utilisés (IMC, CB, albuminémie et le MNA) est représentée dans le tableau 17 et la figure 8. Le score MNAa permis d'identifier trois (03) sous-groupes: 55,66% étaient dénutris (MNA<17), (femmes:55,26% ;hommes:56.18%, p=0,945), 40.39% étaient à risque de dénutrition (MNA:

17-23,50) (femmes : 43,86% ; hommes : 35,96%, $p=0,456$) et 3,95% étaient non malnutris (MNA > 23.50) (femmes: 0,88% ; hommes: 7,86%) (Figure 9).

L'utilisation de l'IMC comme outil de dépistage a montré que 39,90% étaient dénutris (IMC < 21 kg/m²) (femmes: 34,21% ; hommes : 47,19%; $p=0,221$), avec une dénutrition sévère (IMC < 18 kg/m²) chez 15,27% (femmes : 14,03% ; hommes : 16,85%, $p=0,635$) (Figure 10). La fréquence de la dénutrition observée chez la population d'étude, en utilisant l'albuminémie comme moyen de dépistage, indiquait que 54,18% (femmes : 54,38% ; hommes : 53,93%, $p=0,972$) étaient dénutris (albumine < 35g/L) et 18,22% (femmes : 20,17% ; hommes : 15,73%, $p=0,497$) sévèrement dénutris (albumine < 30 g/L) (tableau 17). La CB nous permettait de dépister un état de dénutrition (CB < 23 cm) de 35,46% (femmes : 31,57%, hommes : 40,44%, $p=0,367$) (tableau 17). Les résultats de l'IMC répartis selon les catégories définies par l'OMS, montraient que 18,23% de la population concernée étaient considérés comme étant maigres, 54,68% avec un poids normal, 19,70% en surpoids et 7,39% obèses (tableau 18).

La comparaison entre l'âge et les différents états nutritionnel indique une différence significative ($p=0,03$). De plus une corrélation faible positive et significative est affichée entre l'âge et l'état nutritionnel ($r=0,167$; $p<0,018$) (Figure 11).

L'analyse par régression simple montrait que chez les femmes, une corrélation négative faible et significative entre l'âge et les paramètres anthropométriques (poids, IMC, CB et CM) et à la prise médicamenteuse ($P < 0,05$) était observée. Toutefois une corrélation négative, faible mais statistiquement non significative a été constaté entre l'âge et la taille, l'albuminémie et le MNA ($p > 0,05$). Chez les hommes, une corrélation négative faible et significative entre l'âge et les paramètres anthropométriques (poids, IMC, CB et CM), l'albuminémie, le MNA, et la prise médicamenteuse était observée ($P < 0,05$). Cependant, une corrélation positive et non significative entre l'âge et la taille ainsi qu'à la prise médicamenteuse a été constatée ($p > 0,05$). Le score de dépistage MNA était positivement et significativement corrélé à l'IMC chez les deux sexes : femmes et hommes respectivement ($r=0,552$, $r=0,417$;

$P < 0,0001$), à l'albuminémie ($r = 0,516$, $P < 0,0001$ et $r = 0,235$; $P < 0,05$), et la CB ($r = 0,472$, $r = 0,409$; $P < 0,0001$) (Tableau 19, Figures : 12, 13, 14, 15, 16).

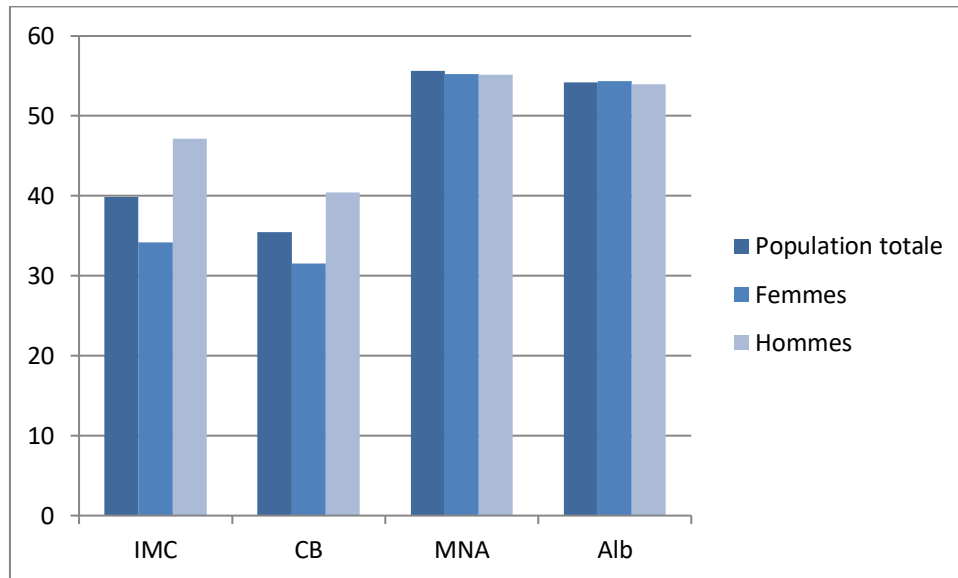


Figure 8 Prévalence de la dénutrition dépistée à l'aide de l'IMC, CB, Albumine et MNA chez la population d'étude

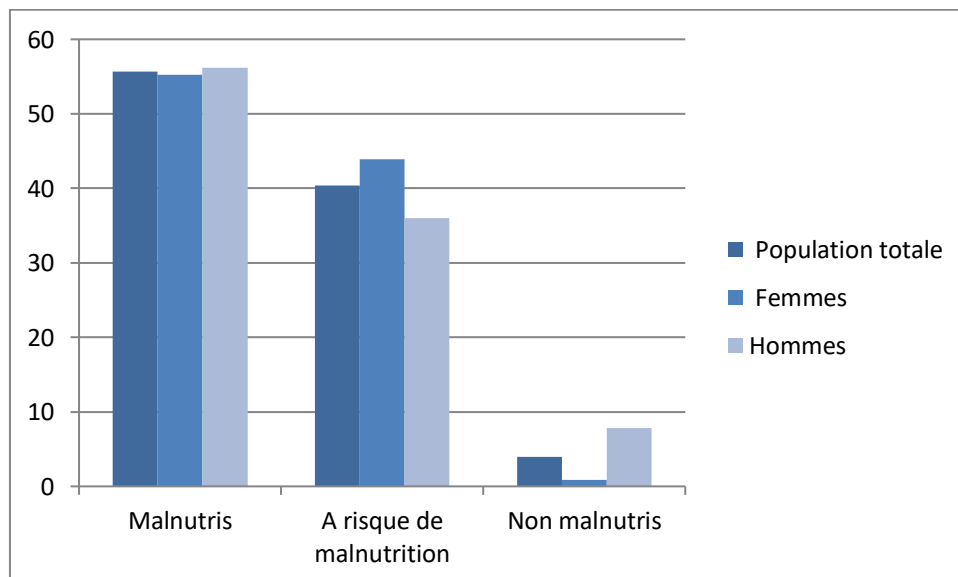


Figure 9 Prévalence de la dénutrition dépistée à l'aide du MNA
chez la population d'étude

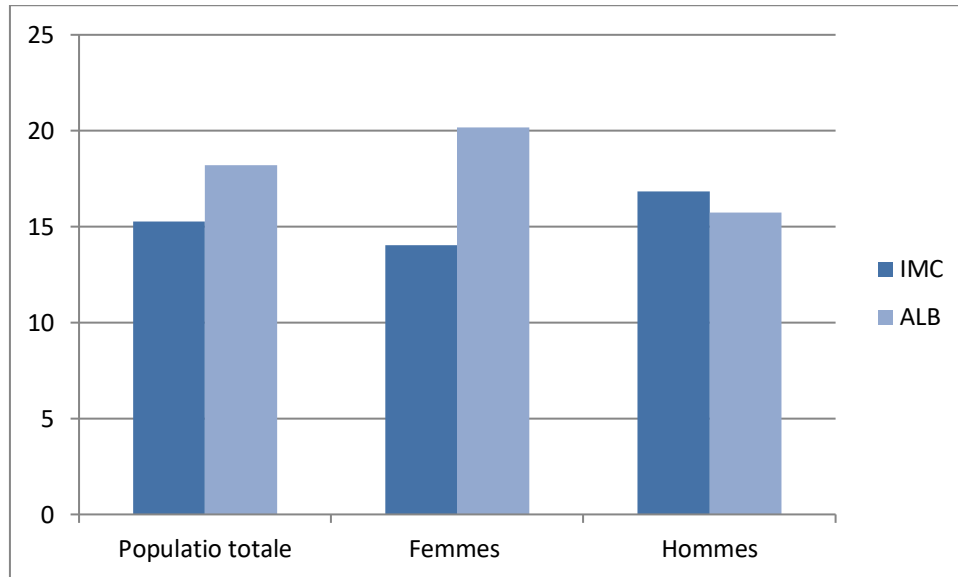
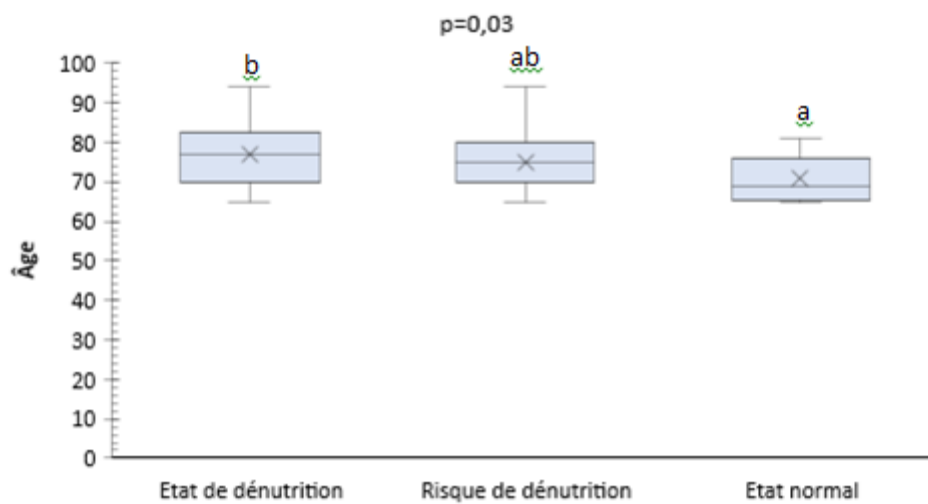


Figure 10 Prévalence de la dénutrition sévère dépistée à l'aide de l'IMC et de l'albumine
chez la population d'étude



^{a,b} : Les boites avec des lettres différentes son significativement différents

Figure 11 Variation du risque de dénutrition selon l'âge**Tableau 18** Fréquence de l'obésité chez la population d'étude

Désignation	Population Totale n=203	Femmes n=114	Hommes n = 89
Maigreur (%) IMC < 18.5	18,23	17,54	19,12
Corpulence « normale» (%) IMC : 18.5-24.99	54,68	55,26	53,93
Surcharge pondérale (%) IMC : 25-29.99	19,70	18,42	21,34
Obésité (%) IMC ≥ 30	7,39	8,78	5,61

IMC : indice de masse corporelle

Tableau 19 Coefficients de corrélation entre l'âge, MNA et les paramètres anthropométriques et biochimiques

chez les deux sexes

	Age (ans)	Poids (kg)	Taille (cm)	IMC (kg/m ²)	CB (cm)	CM (cm)	Albumine (g/L)	Nombre de médicaments	MNA
Femmes (n=114)									
Age (ans)	-	-0,235*	-0,104	-0,213*	-0,271**	-0,230*	-0,33	-0,238*	-0,107
MNA	-0,107	0,510***	-0,075	0,552***	0,472***	0,471***	0,516***	0,033	-
Hommes (n= 89)									
Age (ans)	-	-0,408***	0,192	-0,373***	-0,366***	-0,239*	-0,414***	0,079	-0,298**
MNA	-0,298**	0,379***	-0,100	0,417***	0,409***	0,399***	0,235*	-0,199	-

IMC : indice de masse corporelle ; CB : circonférence du bras ; CM : circonférence du mollet ; MNA : Mini Nutritional Assessment ;
P<0.05* ; P< 0.01 ** ; P< 0.001 ***

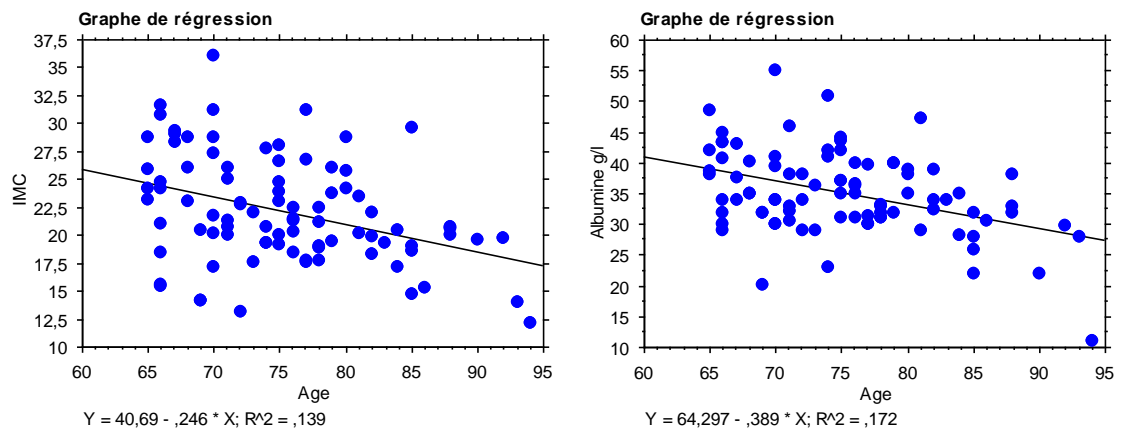


Figure 12 Corrélation entre l'âge, l'IMC et l'albuminémie chez les hommes (N= 89)

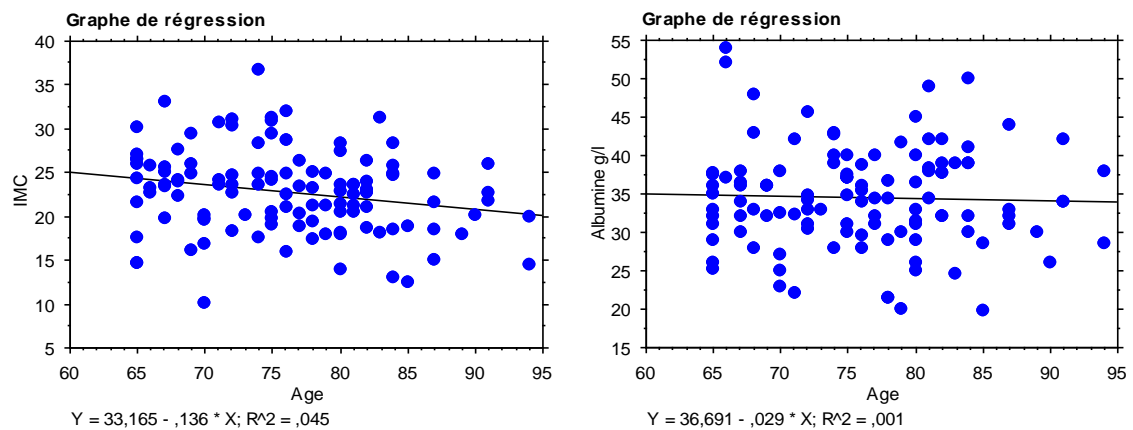


Figure 13 Corrélation entre l'âge, l'IMC et l'albumine chez les femmes (N= 114)

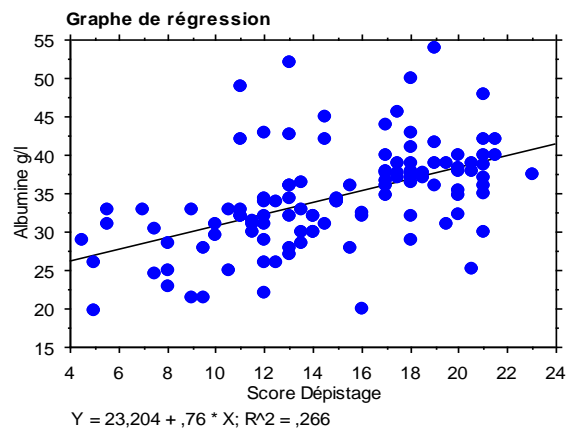
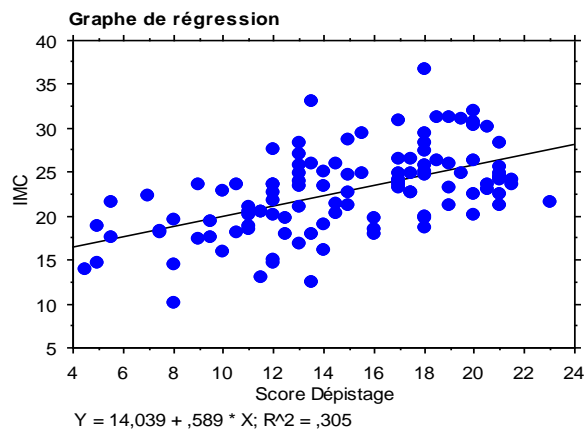


Figure 14 Corrélation entre le MNA, l'IMC et l'albuminémie chez les femmes (B) N=114

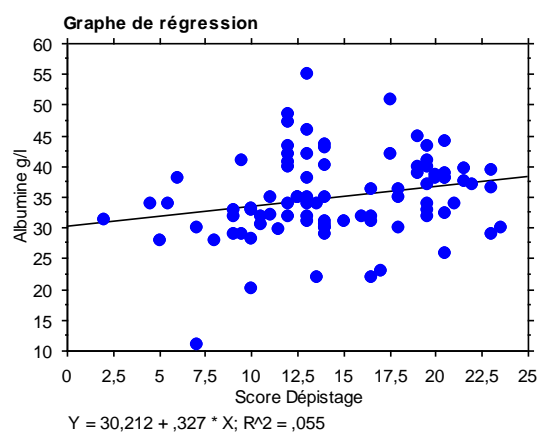
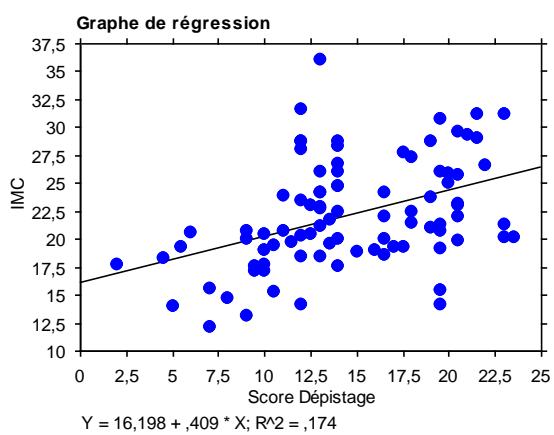


Figure 15 Corrélation entre le MNA, l'IMC et l'albuminémie chez les hommes (A) N= 89

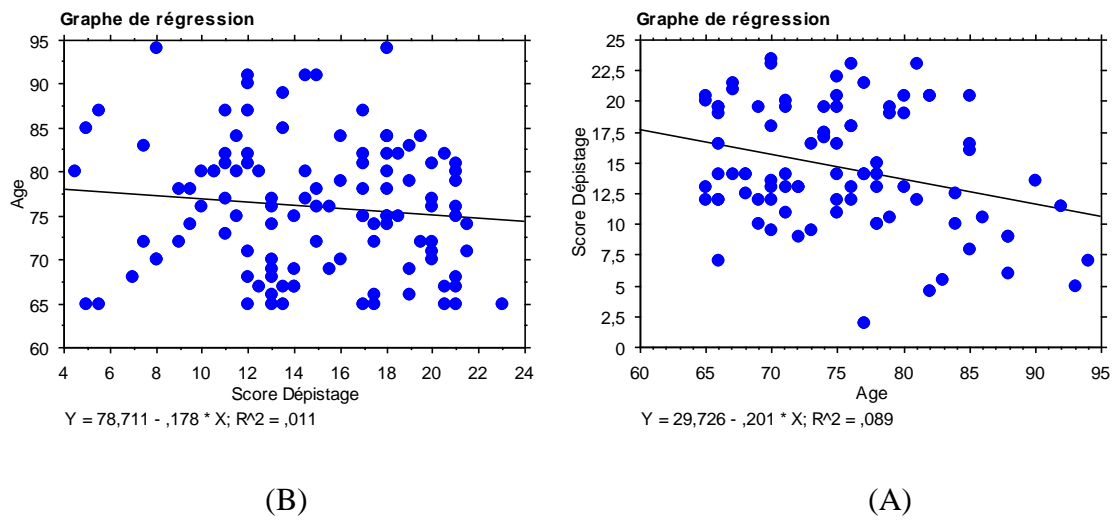


Figure 16 Corrélation entre le MNA et l'âge chez les hommes (A) N= 89et les femmes (B) N=114

Tableau 20Répartition de la population totale selon les services

Service	Effectifs	Pourcentage%
Médecine interne	93	45,81
Cardiologie	60	29,56
Gastro-entéro-hépatologie	50	24,63
Total	203	100

Tableau 21 Fréquence de la dénutrition dépistée par le MNA, l'IMC, l'albumine et la CB chez les patients hospitalisés dans les trois (03) services

Nombre		Médecine interne n=93	Gastro-entéro-hépatologie n=50	Cardiologie n=60	Valeur de p
Risque de dénutrition n(%)	MNA: 17-23.50	49 (52,7)	10(20)	23(38,33)	0,037
Dénutrition modérée n(%)	MNA<17	36 (38,7)	40(80)	37(61,67)	0,036
	IMC<21 kg/m ²	32 (34,4)	31(62)	18(30)	0,066
	Albumine < 35 g/L	47 (50,5)	34 (68)	29(48,33)	0,483
	CB< 23 cm	26(28,00)	31(62)	15(25)	0,012
Dénutrition sévère n(%)	IMC<18 kg/m ²	10 (10,8)	13(26)	8(13,33)	0,120
	Albumine < 30 g/L	13 (14,0)	19(38%)	8(13,33)	0,014

MNA: Mini NutritionalAssessment; IMC : indice de masse corporelle; CB : Circonférence du bras

Les prévalences de la dénutrition observées au niveau des trois (03) service sont résumées dans le tableau 21: en utilisant l'IMC (IMC <21 kg/m²) comme critère de dénutrition la fréquence était de 34,4% en médecine interne, 62% en gastro-entéro-hépatologie et 30% en cardiologie(p= 0,066) (Figure 17). Selon le MNA, 38,7% étaient dénutris en médecine interne, 80% en gastro-entéro-hépatologie et 61,67% en cardiologie (p<0,05)(Figure 18), le risque de dénutrition a été constaté chez 52,7% en médecine interne, 20% en gastro-entéro-

hépatologie et 38,33% en cardiologie ($p < 0,05$). Avec une albuminémie < 35 g/L, 50,5% étaient dénutris en médecine interne, 68% en gastro-entéro-hépatologie et 48,33% en cardiologie ($p = 0,483$). En fin, la CB permettait de dépister une proportion de 28% en médecine interne, 62% en gastro-entéro-hépatologie et 25% en cardiologie ($p < 0,05$). Une dénutrition sévère ($IMC < 18$ kg/m²) était trouvée chez 10,8% en médecine interne et 26% en gastro-entéro-hépatologie, 13,33% en cardiologie ($p = 0,120$). Avec une albuminémie < 30 g/L, 14% étaient sévèrement dénutris en médecine interne, 38% en gastro-entéro-hépatologie et 13,33% en cardiologie ($p < 0,05$) (Figure 19).

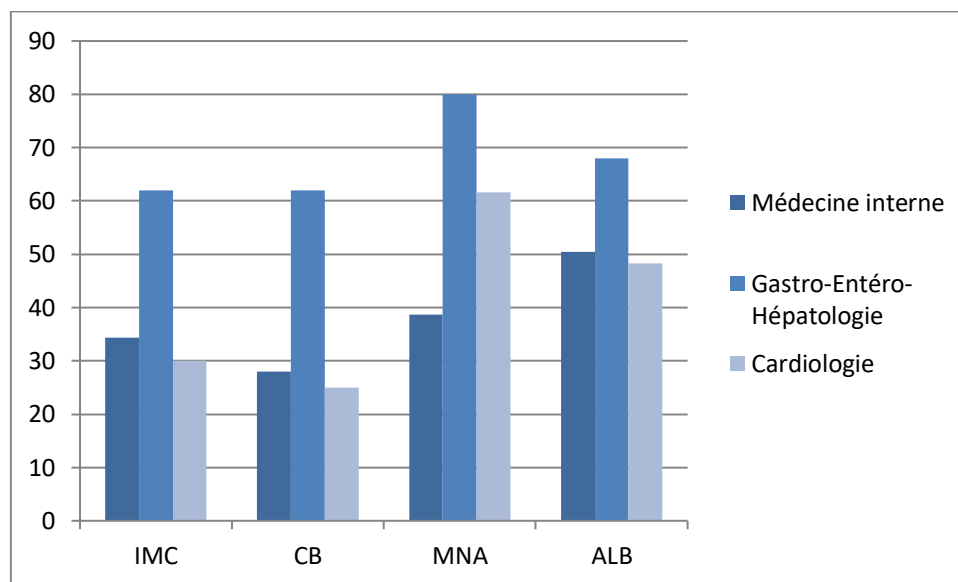


Figure 17 Prévalence de la dénutrition dépistée à l'aide de l'IMC, CB, Albumine et MNAdans les trois services

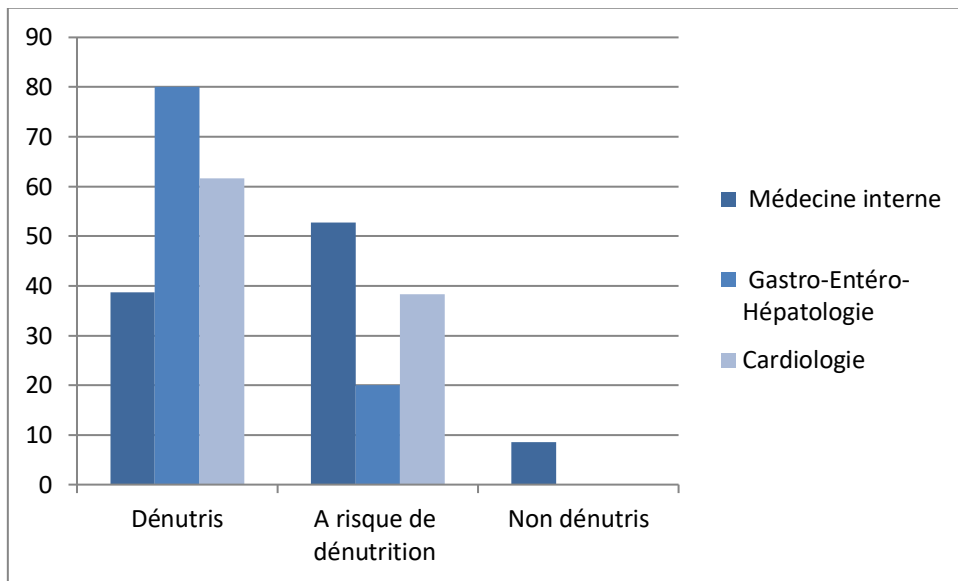


Figure 18 Prévalence de la dénutrition dépistée à l'aide du MNAdans les trois services

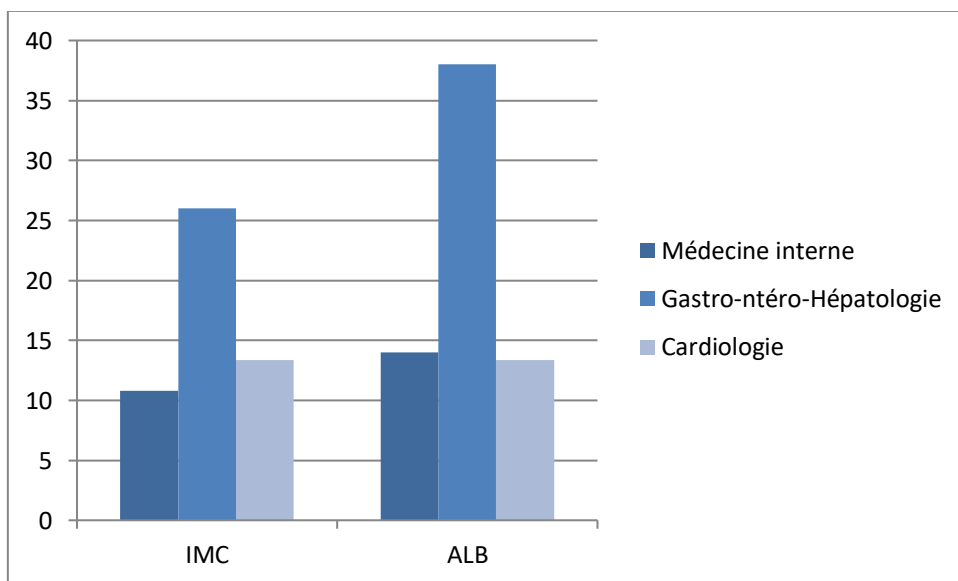


Figure 19Prévalence de la dénutrition sévère dépistée à l'aide de l'IMC et de l'albumine dans les trois services

- **Discussions**

L'état nutritionnel des personnes âgées hospitalisées est évalué essentiellement dans le cadre de la présente étude par l'utilisation des outils de dépistage de la dénutrition suivants : le score du MNA, l'IMC, la circonférence du bras (CB) et l'albuminémie. L'âge moyen de la population ($75,73 \pm 7,33$ ans) est similaire à celui trouvé chez une population algérienne (Chami *et al.*, 2012). Il est largement inférieur à celui rapporté par Rondanelli *et al.* (2018) chez une population italienne et St-Arnaud McKenzie *et al.* (2009) chez une population canadienne. La différence d'âge serait justifiée par la plus faible espérance de vie qui est environ de 63 ans dans les pays en développement selon les Nations Unies, ceci peut être expliqué par la mauvaise qualité de vie selon Aperdjinou *et al.* (2012). La nette prédominance du sexe féminin dans notre étude est une caractéristique habituelle au niveau mondial (Kharrat *et al.*, 2017). Presque la totalité de nos patients vivent en famille. Ce résultat se rapproche à celui d'une étude sénégalaise réalisée par Coumé *et al.* (2014) qui ont trouvé que 96,9% vivaient de manière indépendante à domicile. Kharrat *et al.* (2017) ont également trouvé un faible pourcentage de personnes âgées vivaient seul à leur domicile en Tunisie et rapportent que ceci peut s'expliquer par l'importance que détiennent les liens familiaux et la personne âgée dans leur communauté et par la précarité des services d'aide professionnelle et sociale aux personnes âgées vivant seules. Belher *et al.* (2012) et Jalenques *et al.* (2015) ont trouvé un chiffre assez important (23%) des personnes vivaient à domicile chez des populations françaises. Les autres données sociodémographiques trouvées dans notre étude, sont similaires et comparables à celles citées par Bouaziz (2011) et Baaliet *et al.* (2012) respectivement chez une population de personnes âgées algérienne et marocaine.

La forte prévalence de l'hypertension artérielle observée dans notre étude (47,78%) est comparable à celle rapportée par Gentes *et al.* (2015), toutefois elle est moins importante à celle observée par Avelino-Silva *et al.* (2014) au Brésil et Doucet *et al.* (2008) en France qui ont trouvé une prévalence de 78%. Cependant, la prévalence du diabète (40,88%) est largement supérieure à celle citée par la littérature notamment celle observée par Diagne & Thiam (2010) soit 8,02% et Cerri *et al.* (2015) avec 20,4%. La durée moyenne de séjour ($7,18 \pm 2,90$) est similaire à celle d'une étude française (Le Henaff *et al.*, 2008), par contre, elle est relativement courte comparée à la plupart des études: Fanello *et al.* (2000) et Sanz

París et al. (2013), ont observé respectivement une durée de séjour de 10 jours et de 15,7 jours. Avelino-Silva et al. (2014), ont constaté chez une population brésilienne une durée de séjour de $16,7 \pm 14,5$ jours. Ödlund Olin et al. (1996) ont mis en évidence une augmentation significative de l'incidence de la dénutrition protéino-énergétique en 7 jours d'hospitalisation. Dans l'étude de Liu et al. (2017), la durée moyenne d'hospitalisation était significativement associée à l'état nutritionnel passant de 18 jours pour les patients normalement nourris, à 21 pour les patients à risque de dénutrition et 24,5 jours pour les patients dénutris.

Les valeurs moyennes de l'IMC chez les deux groupes de sexes ne sont pas conformes aux normes proposées par Beck & Ovesen (1998) ($24-29 \text{ kg/m}^2$) pour les populations de 65 ans et plus. Elles sont aux dessous des valeurs admises par la communauté européenne gérontologique qui précise que l'IMC souhaitable entre 65 et 80 ans est situé entre $24-29 \text{ kg/m}^2$ (Schlienger et al., 2009). Ces valeurs de l'IMC sont largement inférieures à celles rapportées par Bouillanne et al. (2005) ($25,0 \pm 0,3 \text{ kg/m}^2$) et Serigne et al. (2018) ($26,67 \pm 9,17 \text{ kg/m}^2$) chez des populations âgées hospitalisées en France. En France, en 2012, l'IMC moyen était de $22,4 \text{ kg/m}^2$ à 18-24 ans et augmentait progressivement jusqu'à 26,5 dans la catégorie des 65 ans et plus (Obepi, 2012).

Aucune différence significative n'a enregistré entre l'IMC des femmes et des hommes ($22,78 \pm 4,74$ vs. $22,17 \pm 4,79$; $p > 0,05$), Ces résultats concordent avec ceux de Bleher et al. (2012). Néanmoins, Song et al. (2019) ont trouvé une différence très significative ($p < 0,001$) entre l'IMC des femmes et des hommes.

La fréquence de l'obésité dans la présente étude, est de 7,39%, elle est largement inférieure à celle citée par Chami et al. (2012) chez une population algérienne qui ont trouvé 26,7% et Hamami et al. (2012) chez une population tunisienne avec 49%. Cette fréquence d'obésité est plus importante chez les femmes (8,78%) que chez les hommes (5,61%) ($p < 0,05$). Karen et al. (2007), ont observé chez une population sud-africaine de personnes âgées une fréquence d'obésité de 65.4% chez les femmes et 13.7% chez les hommes. Cependant Serra et al. (1993), ont montré chez une population espagnole de 140 personnes âgées vivant à domicile que 37% de femmes et 16% des hommes avaient un IMC supérieur à 30 et des études transversales ont montré que la corpulence augmente avec l'âge jusque

65-70 ans, puis diminue légèrement. Chez la personne âgée, l'obésité représente à la fois un facteur de risque et un facteur protecteur en fonction des situations cliniques et des pathologies. Le risque d'hypertension est multiplié par quatre lorsque le poids augmente, quelle que soit la classe d'IMC de départ (Malhotra *et al.* 2013). Après 80 ans, le diabète atteint une personne sur cinq et l'hypertension artérielle une personne sur quatre (Adams *et al.* 2007). Chez les personnes âgées, la morbidité semble surtout liée à l'obésité sévère (IMC \geq 40) (Baumgartner *et al.* 2004). Les personnes âgées obèses (IMC 30 à 35) présentent une diminution du risque de fracture ostéoporotique par rapport aux personnes âgées dont l'IMC est à 25. De plus, il est intéressant de noter une augmentation de la survie chez les personnes obèses dans le cas de certaines maladies qui entraînent un fort risque de dénutrition. Cela a été rapporté dans l'insuffisance rénale sévère, la bronchopneumopathie chronique obstructive, l'insuffisance cardiaque ou les rhumatismes inflammatoires (Raynaud-Simon *et al.* 2017).

Les valeurs moyennes de la CB trouvées chez les deux groupes de sexes femmes et hommes respectivement : $24,63 \pm 4,06$ cm vs. $23,58 \pm 3,75$ cm, sont inférieures à celles notées dans l'étude française ($25,9 \pm 4,1$ cm) réalisée par Paillaud *et al.* (2001) sur une population hospitalisée. Des résultats similaires ont été observés par Joosten *et al.* (1999) chez une population de 151 patients âgés hospitalisés en gériatrie avec une valeur moyenne de la CB de 24,39 cm et 24,37 cm respectivement pour les hommes et les femmes. Constans *et al.* (1989), rapportent qu'à l'hôpital, le risque d'infection est plus élevé, si le malade âgé a une circonférence musculaire brachiale (CMB) basse. Les valeurs moyennes de la CM trouvées chez les deux groupes de sexes femmes et hommes ($29,44 \pm 5,08$ cm vs. $28,50 \pm 4,19$ cm) sont moins importantes à celle trouvées par Volpato *et al.* (2018) chez une population âgée hospitalisée ($30,9 \pm 2,7$ cm). Concernant la valeur moyenne de l'albuminémie, elle est identique à celle trouvée par Paillaud *et al.* (2001) ($34,2 \pm 3,3$). Chez les deux groupes de sexes les valeurs moyennes l'albuminémie (femmes : $34,50 \pm 6,55$ g/L et hommes : $35,00 \pm 6,82$ g/L) sont plus basses que celles notées dans l'étude effectuée par Baumgarthner *et al.* (1996) chez une population âgée de 275 au nouveau Mexique (USA) ($41,10 \pm 2,65$ g/L).

La recherche de la prévalence de la dénutrition dans notre population d'étude par l'utilisation des différents outils de dépistage (MNA, IMC, la CB et albuminémie) nous a

permis de mettre en évidence que le MNA a montré que 55,66% des patients étaient dénutris, cette prévalence est largement supérieure à celle décrite dans la littérature (Cereda, 2012 ; Chern *et al.*, 2015 ; Amrouche *et al.*, 2016 ; Kouassi&Lamboni, 2013). Cependant, la prévalence du risque de dénutrition de la population d'étude (40,39%) se rapproche à celle rapportée par Slee *et al.* (2014) et Murphy *et al.* (2000). Les femmes sont les plus susceptibles de présenter un risque de dénutrition que les hommes (43,86% vs 35,96%), ces résultats rejoignent celles d'une étude réalisée au Canada par Ramage-Morin *et al.* (2017) avec des prévalences de (37% vs 29%). Une étude menée en France dans la région d'Aquitaine a montré ainsi que l'état nutritionnel des femmes était légèrement moins bon que celui des hommes. En effet, 19% des femmes étaient déclarées dénutries et 40% à risque de dénutrition, contre 13% et 37% pour les hommes (Coumé *et al.*, 2014). La prévalence élevée (96,05 %) de la dénutrition et de son risque dépistée par le MNA dans notre étude se rapproche à celle de l'étude de Belher *et al.* (2012) qui ont trouvé un pourcentage très élevé des patients à risque de dénutrition (91%). Par ailleurs, il a été rapporté par Aziz *et al.* (2017) qu'entre 16% et 78% de personnes âgées hospitalisées souffrent de dénutrition (y compris ceux à risque de dénutrition) entre 2005 à 2012 en Asie.

L'IMC a permis de dépister une prévalence de dénutrition importante (39,90%). Ce résultat est comparable à celui trouvé par Kouassi&Lamboni (2013) chez une population togolaise (39%) et par McWhirter *et al.* (1994) chez une population anglaise (36%) de personnes âgées hospitalisées en médecine interne. Toutefois, la prévalence de dénutrition sévère ($IMC < 18 \text{ kg/m}^2$) (15,27%) se rapproche à celle de l'étude malaysienne (16,7%) (NurFazimah *et al.* 2013). Elle est plus importante par rapport à celle trouvée dans une étude espagnole (4,5%) par Sanchez-Rodriguez *et al.* (2017). Trivalle *et al.* (2007) ont évalué la dénutrition chez une population de 359 personnes âgées hospitalisées et ont montré que des seuils de l'IMC, en deçà desquels une dénutrition est évoquée, représentent des facteurs de risque de développement de nombreuses maladies notamment des escarres qui sont associées à la dénutrition. Selon Hébuterne (2006), les individus affectés par ce type de dénutrition étaient susceptibles de contracter une affection à l'hôpital avec un risque multiplié par quatre. L'enquête européenne Nutrition Day situe à

46% l'augmentation du risque de décès à 30 jours chez les patients hospitalisés lorsque l'IMC est inférieur à 18,5 % (Wémeau, 2014).

La prévalence de la dénutrition dépistée à l'aide de la CB de la population d'étude est de 35,46%. Elle est plus importante que celle trouvée par Joubert et al. (2009) et Machado et al. (2015) respectivement 10,3% et 9,3%. Joubert et al. (2009) ont montré que la CB est un outil simple et efficace de dépistage de la dénutrition. Tandis que Hasselmann & Alix (2003), rapportent que le calcul de la circonférence musculaire brachiale est peu contributive dans le dépistage d'une dénutrition débutante, car elle ne devient pathologique que pour des états de carence protéino-énergétiques avancés. Cette méthode est inutile en pratique clinique courante et doit être réservée aux insuffisants rénaux dialysés en raison des modifications rapides du poids par mouvement d'eau et au cours de l'insuffisance hépatocellulaire perturbant l'interprétation des protéines nutritionnelles d'origine hépatique pour lesquelles les autres données anthropométriques et/ou biochimiques sont inopérantes.

En utilisant l'IMC et la CB, bien que le pourcentage des hommes dénutris soit plus élevé que celui des femmes, les différences ne sont pas significatives. De nombreuses études confirment ces données, comme celles réalisées par Ginette & Tremblay (1999) qui ont été trouvées dans leur série 57% d'hommes et 47% de femmes avec un risque modéré ou sévère de dénutrition. Charlton et Rose (2001) ont trouvé une prévalence de dénutrition plus élevée chez les hommes (9,5-36 %) que chez les femmes (13,1-27 %) lors d'une étude menée chez des personnes âgées africaines. Une étude française menée par Constant et al. (1992) à propos de plus de 300 patients âgés hospitalisés montre que le sexe féminin peut être considéré comme un facteur de risque de dénutrition.

Quant au dépistage de la dénutrition par l'albuminémie, la prévalence est plus importante à celle observée par NurFazimah et al. (2013) (16,9%), Harith et al. (2010) (26%) et Aziz et al. (2017) (41,4%). Aperdjino et al. (2012), rapportent que l'utilisation de l'albumine a permis d'observer une prévalence de dénutrition plus élevée 77%. Constant et al. (2000) ont trouvé des résultats similaires à notre étude. Cependant la fréquence de la dénutrition sévère de la population d'étude, est plus importante que celle rapportée par Belher et al. (2012) (11%). Ziegler & Déchelotte (2009) ont noté que la dénutrition sévère multiplie par quatre le risque de contracter une affection nosocomiale. Selon Patry & Raynaud-Simon

(2011), il est essentiel d'identifier les formes sévères de la dénutrition qui sont associées à une augmentation importante de la morbi-mortalité et qui justifient donc une prise en charge nutritionnelle rapide et adaptée. De plus, Bernard et al. (2007) ont été rapporté que l'albuminémie faisait partie des paramètres sensibles et prédictifs du risque de morbimortalité et ont noté un risque de complications quatre fois plus important et de mortalité six fois plus élevé chez 500 sujets, admis dans un hôpital général pour causes médicales ou chirurgicales, ayant une concentration plasmatique d'albumine inférieure à 35 g/L. Dramé et al. (2010) ont aussi montré dans une étude chez une population de 1306 patients âgés hospitalisés diagnostiquée par l'albuminémie et par le score MNA que la dénutrition sévère était parmi les variables qui influencent significativement la mortalité du sujet âgé au cours de 36 mois. Constans et al. (1989), rapportent que l'albuminémie, marqueur du risque vital, prédit aussi le risque de réadmission à l'hôpital. Alzahrani&Alamri (2017), ont découvert que les faibles taux d'albumine observés en gériatrie étaient associés à des séjours plus longs et augmentaient le risque de réadmission à l'hôpital dans l'année suivante.

La comparaison entre les taux de prévalence de la dénutrition dépistée par l'IMC, la CB, le MNA et l'albuminémie indique que les sujets dénutris représentaient respectivement 39,9%, 35,46%, 55,66% et 54,18%. Fanello et al. (2000), rapportent qu'il existe une disparité de cette prévalence chez les personnes âgées qui varie de 20 à 80 % en fonction des outils de dépistage utilisés. Cette prévalence de dénutrition observée dans notre étude augmente avec l'âge, Notre résultat est similaire à celui de Coumé et al. (2014) qui rapporte que l'état nutritionnel variait de manière significative avec l'âge ($p < 0,001$) dans leur étude. Classiquement, l'âge génère des modifications sans conséquences cliniques sur l'état nutritionnel chez le sujet d'âge moyen conservant une bonne santé et, chez les plus de 80 ans, l'impact de la dénutrition est plus difficile à étudier du fait des pathologies incidentes. L'enquête menée en France dans la région d'Aquitaine a montré que l'état nutritionnel des résidents en institution variait avec l'âge. Les classes d'âge les plus extrêmes sont les plus à risque. Mizouri et al. (2016) n'avaient pas trouvé de corrélation entre l'âge et l'état nutritionnel ($p = 0,44$).

Le nombre de médicaments pris en moyenne par malade chez la population d'étude ($4,26 \pm 1,83$) est inférieur à celui retrouvé dans la littérature ($4,4$ et $7,5$) (Bongueet *al.*, 2011 ;

Kechaou *et al.*, 2017 ; Laroche *et al.*, 2006 ; Schuler *et al.*, 2008). L'URCAM (Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie) de Haute-Normandie a entrepris, pour le mois de mars 1999, une analyse des prescriptions de médicaments pour les personnes de plus de 65 ans. Cette étude a montré qu'en moyenne 5,5 médicaments sont délivrés par patient. Une autre étude de l'URCAM Bretagne réalisée en 2003 a rapporté que les personnes de plus de 80 ans prenaient en moyenne 6,7 médicaments différents. Une étude de l'URCAM Poitou-Charentes ayant trait aux admissions à l'hôpital de personnes âgées de plus de 70 ans pendant 5 jours consécutifs, a permis de montrer que la consommation médicamenteuse était en moyenne de 5 médicaments par jour (Marquet *et al.*, 2005). Ces résultats d'études réalisés à l'hôpital sont supérieurs à la moyenne nationale évaluée, en 2000 par l'enquête santé et protection sociale (ESPS), à 3,6 médicaments par personne âgée vivant à domicile (Foucheret *et al.*, 2009). Une des grandes études épidémiologiques françaises sur la consommation médicamenteuse est l'étude PAQUID (Personnes Agées Quid). Cette dernière a montré que les personnes âgées consommaient 4,5 médicaments par jour à domicile et 5,2 médicaments en institution (Barré *et al.*, 2005). Par ailleurs, Bambina *et al.* (2017), indiquent que la consommation des sujets âgés institutionnalisés ($7,4 \pm 2,4$) est plus importante que celle des patients vivant encore à leur domicile ($5,6 \pm 2,7$). Chez notre population, les femmes consomment plus de médicaments que les hommes ($4,55$ vs $3,89$). Ce résultat est en accord avec celui de Marquet *et al.* (2005) et de Legrain (2005). La polymédication (≥ 5 médicaments) était rapportée chez 38,42 % des patients de notre population. Ce résultat se rapproche de celui trouvé par l'étude Paquid chez 3777 patients de plus de 65 ans vivant à domicile dans le sud de la France dont 40% des patients prenaient 5 médicaments ou plus. Bleheret *et al.* (2011) et Mosnier *et al.* (2018), ont trouvé des proportions importantes, 54 % et 64% respectivement des patients qui prenaient 5 médicaments ou plus par jour. Chami *et al.* (2012), rapportent dans une étude algérienne que la polymédication peut être cause d'interaction dangereuse, représente un coût élevé, et altère la qualité de vie des patients. Cependant, Bambina *et al.* (2017), ont trouvé que la polymédication au-delà de 4 médicaments était identifiée comme facteur de risque de chute chez les sujets âgés.

L'analyse de corrélation a permis de constater une corrélation négative et faible entre l'âge et le MN. Chez les deux sexes féminin et masculin respectivement ($r = -0,107$; $P = 0,258$ et

$r = -0,298$; $P < 0,01$). Ces résultats sont en contradiction avec ceux de Amrouche et al. (2013), Omri et al. (2016) et vellas et al. (2000). Toutefois, le MNA est corrélé modérément et significativement à l'IMC chez les femmes et les hommes avec des coefficients de corrélation respectivement de ($r = 0,552$ et de $r = 0,417$; $P < 0,0001$). Ce résultat semble controversé, car il est corroboré par les travaux de Salleti et al. (2000), Céreda et al. (2008), Machado et al. (2015) et en contradiction avec Chumlea et al. (1999). Chez les deux sexes, une corrélation très faible est marquée entre l'albumine et le score MNA. Ce résultat est en accord avec de nombreuses études qui ont mis en évidence une corrélation positive entre ces deux paramètres (Fanello et al. (2000) ; Kouassi et al. (2013) ; Sanz París et al. (2013) ; Drevet et al. (2014)). Cependant, une corrélation négative, faible et significative constatée entre l'âge et l'IMC respectivement chez les deux sexes. Ceci est confirmé par les travaux de Tavitian et al. (2010), qui ont montré chez une population française de 251 personnes âgées que l'IMC et l'âge, sont inversement corrélés. Launer et al. (1996), rapportent que l'IMC moyen tendrait à diminuer de façon plus importante avec l'âge. L'analyse statistique montre que l'albuminémie est inversement corrélée à l'âge chez les femmes et les hommes ($r = -0,033$; $P = 0,731$ et $r = -0,414$; $P < 0,0001$). Menadi et al. (2013) et Baumgarthner *et al.* (1996) ont aussi montré l'existence d'une corrélation inverse entre l'âge et l'albuminémie chez les deux sexes d'une population âgée de 65 ans et plus.

Notre population présente une forte prévalence de dénutrition dans les trois services notamment en service gastro-entéro-hépatologie (80%). Ceci est confirmé par Cynober et al. (2000), qui indique que le risque nutritionnel des patients âgés hospitalisés est particulièrement élevé chez les sujets présentant une pathologie qui touche la sphère digestive. Sanz París et al. (2013), ont observé des prévalences de dénutrition à l'hôpital allant de 12,5 et 78,9% chez des populations espagnoles.

L'approche de l'état nutritionnel des personnes âgées est difficile. Il existe plusieurs méthodes de diagnostic, mais aucune méthode à elle seule n'est spécifique (Coumé *et al.*, 2014). L'utilisation du MNA a permis la détection des personnes à risque de dénutrition pour qu'elles puissent bénéficier d'une prise en charge nutritionnelle (Machado *et al.*, 2015), Aziz et al. (2017) ont montré que le MNA était plus sensible que l'albuminémie dans l'identification des personnes à risque de dénutrition. Kouassi & Lamboni (2013), ont montré aussi que le MNA est un test d'une bonne spécificité pour le diagnostic ou la

confirmation des dénutrition protéino-énergétiques utilisables aussi bien chez les sujets âgés vivant à domicile qu'auprès de ceux venus en consultation ou hospitalisés. Selon l'American journal of Nursing, neuf (09) études ont montré une sensibilité du MNAd'au moins 70% par rapport à d'autres paramètres nutritionnels. Tavitian et al. (2010), rapportent que le MNAssemble un bon indicateur dans la mesure où il est nettement corrélé aux niveaux d'albumine et de pré-albumine, reflets évidents de l'état nutritionnel. Néanmoins, la fréquence de dénutrition obtenue avec l'albuminémie serait plus crédible que celui de l'IMC (50,5% vs 34,4%), même si elle n'a pas été corrélée au dosage de la CRP qui n'a pas fait l'objet de dosage dans notre étude par faute de moyens.

Bien que l'IMC soit plus préconisé pour le dépistage de la dénutrition par souci de simplicité et de rapidité, cette constatation est confirmée par les travaux d'Aperdjinou et al. (2012), chez une population togolaise. Tavitian et al.(2010), rapportent que l'IMC semble un indicateur de dénutrition fiable mais moyennement sensible à la lecture de certaines études, car il se montre particulièrement efficace dans les situations graves.

CONCLUSION

Le dépistage de la dénutrition et de son risque est rarement réalisé dans les structures hospitalières et d'hébergement; de nombreuses études ont mis en évidence que la dénutrition n'est diagnostiquée que dans les cas où elle était avérée. Les explications de la prévalence élevée de la dénutrition chez les sujets âgés hospitalisés sont multiples: modifications physiologiques liées au vieillissement, isolement social, diminution de l'autonomie, polypathologie, hypercatabolisme, polymédication, anorexie du sujet âgé, syndrome dépressif et facteurs psychologiques.

Les données obtenues à l'issue de la présente étude transversale prospective d'une population de 203 patients âgés hospitalisés ont permis d'identifier que:

- La population d'étude présente une forte prévalence de dénutrition et semble être particulièrement vulnérable sur le plan nutritionnel et particulièrement chez les sujets présentant une pathologie qui touche la sphère digestive (80% des patients dénutris selon le MNA en service de gastro-hépto-entérologie).
- La prévalence du risque de la dénutrition en utilisant le MNA chez la population d'étude (40.39%) est largement importante à celle rapportée dans la littérature. L'outil de dépistage (MNA) était plus sensible que l'albuminémie, l'IMC et la CB dans la détection des personnes à risque de dénutrition. Il est donc évident qu'il existe un bénéfice, chez les patients à risque, à traiter cette dénutrition, pour éviter les complications qui en découlent, en proposant une prise en charge nutritionnelle.
- les prévalences de la dénutrition dépistée avec le MNA et l'albuminémie s'avèrent plus sensibles et crédibles que celles des paramètres anthropométriques (IMC et CB).
- Il existe une vraie polymédication chez notre population d'étude en raison du cumul fréquent des pathologies à cet âge.

Ces résultats alarmants devraient inciter la communauté médicale à renforcer l'évaluation de l'état nutritionnel chez cette catégorie d'âge souvent négligée avec un risque accru de morbidité afin de mieux cibler sa prise en charge thérapeutique globale. C'est pourquoi la haute autorité de santé en France a rendu obligatoire le dépistage de la dénutrition qui est même devenu un indicateur de qualité. La correction des risques nutritionnels regroupe une aide à l'alimentation, des soins bucco-dentaires, une étude sur la pertinence des médicaments et des régimes, ainsi qu'un traitement des pathologies sous-jacentes. A l'heure actuelle, plusieurs recommandations et stratégies existent pour prévenir et lutter contre la dénutrition chez la personne âgée, mais elles se concentrent essentiellement sur l'aspect nutritionnel (conseils nutritionnels, supplémentation, voire interventions médicalisées). De plus, elles ne sont pas toujours adaptées aux habitudes des personnes âgées ainsi qu'à leurs capacités préservées (capacités sensorielles, orale, motrice, cognitive...). Au regard de la complexité de l'origine de la dénutrition, il est essentiel de développer des stratégies associant : prévention (suivi du poids en un temps donné, bilan sanguin, vigilance accrue lors de la survenue d'une situation à risque...), interventions nutritionnelles et notamment meilleure information des professionnels gravitant autour de la personne âgée (médecins généralistes, gériatres, infirmiers, pharmaciens, diététiciens, personnels en établissement d'hébergement des personnes âgées « EHPAD, aides à domicile...), mais aussi des familles et des personnes âgées elles-mêmes, et développement d'aliments adaptés aux besoins nutritionnels mais aussi aux préférences et aux capacités de la personne âgée.

La polyopathie du sujet âgé représente aussi une part importante des coûts (médicaments, dépendance, hospitalisations répétées). C'est pourquoi, mieux prescrire chez le sujet âgé est devenu un enjeu de santé publique. Le médecin généraliste devrait jouer un rôle de coordination entre les diverses interventions de spécialistes sur le traitement du patient. Le recours au carnet de santé sous une forme papier ou électronique pourrait diminuer ces écueils liés à des prescripteurs multiples. Et ce dans l'optique d'une diminution de la morbi-mortalité et d'une amélioration de la qualité de vie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, Hollenbeck A, Leitzmann MF. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med* (2006); 355(8):763-778.
2. Aliabadi M, Kimiagar M, Ghayour-Mobarhan M, Shakeri MT, Nematy M, Ilaty AA, Lanham-New S. Prevalence of malnutrition in free living elderly people in Iran: a cross-sectional study. *AsiaPac J Clin Nutr*(2008); 17(2): 285-289.
3. Alix E, Ferry M. Épidémiologie de la dénutrition. *Nutrition De la Personne âgée* (4e édition)(2012); 137-144.
4. Allen PF. Association between diet, social resources and oral health related quality of life in edentulous patients. *J Oral Rehabil*(2005); 32(9):623-628.
5. Allepaerts S, De Flines J, Paquot N. La nutrition de la personne âgée. *Rev Med Liège* (2014); 69(5-6): 244-250.
6. Alzahrani SH, Alamri SH. Prevalence of malnutrition and associated factors among hospitalized elderly patients in King Abdulaziz University Hospital, Jeddah, Saudi Arabia. *BMC geriatrics* (2017); 17(1): 136.
7. Amalberti F, Bruyère A, Givaudan M, Michel JP, Bernard MF. *L'infirmier et les soins aux personnes âgées* (2e édition)(2005); 85-104.
8. Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazare M, Pereira NS. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr*(2007); 26(6): 778-784.
9. Amrouche C, Abdesselem H, Sebai I, Chaari C, Berriche O, Mahjoub F, Jamoussi H. Évaluation nutritionnelle des personnes âgées en hémodialyse. *Nutr Clin Metab*(2016); 30(3): 225-226.
10. Amrouche C, Fennira E, Mhalla H, Hamdi S, Mankai A, Jamoussi H, Blouza S. Évaluation de l'état nutritionnel du diabétique âgé en milieu hospitalier à l'aide du MNA®. *Nutr Clin Metab*(2013); 27:135-136.
11. ANAES(Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé). Évaluation

- diagnostique de la dénutrition protéino-énergétique des adultes hospitalisés. Service des recommandations professionnelles (2003). <https://www.academia.edu/21635132>
12. Andro M, Estivin S, Gentric A. Prescriptions médicamenteuses en gériatrie: overuse (sur-utilisation), misuse (mauvaise utilisation), underuse (sous-utilisation). Analyse qualitative à partir des ordonnances de 200 patients entrant dans un service de court séjour gériatrique. *Rev Méd Inter* (2012);33(3):122-127.
 13. Ankri J. Le risque iatrogène médicamenteux chez le sujet âgé. *Gérontologie et société*(2002); 25(4): 93-106.
 14. Aperdjinou MA, Kouassi KC, Metowogo K, Damourou F, Lamboni C. Etude de cas des personnes âgées dénutries et consultation dans le service de cardiologie du CHU-Campus de la ville de Lomé. *Rev Ivoir Sci Technol*(2012); 20: 162-173.
 15. Aussel C, Cynober L. L'albuminémie est-elle un marqueur de l'état nutritionnel ? *Nutr Clin Métab*(2013); 27(1) :28-33.
 16. Aussel C, Ziegler F. Évaluation de l'état nutritionnel. *Revue Francophone des Laboratoires*(2014); 465:53-60.
 17. Avelino-Silva TJ, Farfel JM, Curiati JA, Amaral JR, Campora F, Jacob-Filho W. Comprehensive geriatric assessment predicts mortality and adverse outcomes in hospitalized older adults. *BMC geriatrics*(2014); 14(1):129.
 18. Aziz NASA, Teng NIMF, Hamid RMA, Ismail NH. Assessing the nutritional status of hospitalized elderly. *Clin Interv Aging*(2017); 12:1615-1625.
 19. Baali A, Lahmam A, Amor H, Aboussad A, Boestch G, Chapuis-Lucciani N. Perception du vieillissement, état de santé et environnement sociodémographique d'un groupe de personnes âgées (Marrakech, Maroc). *Antropo*(2012); 27:105-111.
 20. Bach-Ngohou K, Bettembourg A, Le Carrer D, Masson D, Denis M. Évaluation clinico-biologique de la dénutrition. *Ann Biol Clin*(2004); 62(4): 395-403.
 21. Bailly L, Ladner J, Petit A, Carpentier MC, Baude C, Bohic-Peneau N, Czernichow P. Prise en charge et prévention de la dénutrition dans les établissements hospitaliers et institutions d'hébergement: Étude transversale dans 116 établissements de Haute-Normandie. *Presse Med* (2006); 35(4): 578-583.
 22. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewell J, Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective

- measurements. *N Engl J Med* (1982); 306(16): 969-972.
23. Bambina E, E Mestivier, Berod T. Chutes et identification des facteurs de risques médicamenteux chez le sujet âgé: apport du bilan médicamenteux optimisé à l'entrée d'hospitalisation. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien* (2017) ; 52(1):21-25.
 24. Barberger-Gateau P, Helmer C, Ouret S, Gendron B. Évaluation quasi-expérimentale d'une intervention d'éducation nutritionnelle auprès des aides à domicile de personnes âgées. *RevEpidemiol Santé Publique*(2006); 54(3): 233-243.
 25. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* (2012); 380(9836): 37-43.
 26. Barré E, Bisseux L, Chiadmi F, Toledano A, Cisternino S, Schlatter J, Fontan JE. Interactions médicamenteuses dans une population âgée: Étude prospective de leur fréquence et de leur gravité auprès de 56 malades. *Presse Med*(2005); 34(12):837-841.
 27. Battu V. Définition et dépistage de la dénutrition. *ActualitésPharmaceutiques*(2012); 51(521):16-22.
 28. Battu, V. Dépistage, prise en charge et suivi d'un patient âgé dénutri. *ActualitésPharmaceutiques*(2015); 54(548): 57-59.
 29. Baudoin C. Fractures of the proximal femur. *Epidemiology and economic impact. Presse Med* (1997); 26(30):1451-1456.
 30. Baumgarthner RN, Koehler KM, Roméro L, Garry PJ. Serum albumin in associated with skeletal in elderly men and women. *J Clin Nutr*(1996); 64(4):552-558.
 31. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res* (2004);12(12):1995-2004.
 32. Beck AM, Ovesen L. At which body mass index and degree of weight loss should hospitalized elderly patients be considered at nutritional risk. *Clin Nutr*(1998); 17(5):195-198.
 33. Belmin J. *L'infirmier et les soins aux personnes âgées (2e édition)*(2005); 3-4.
 34. Bernard M, Aussel C, Cynober L, Marqueurs de la dénutrition et de son risque ou marqueurs des complications liées à la dénutrition? *NutrClinMétabol*(2007);

- 21(1):52-59.
35. Bischoff-Ferrari HA. The role of falls in fracture prediction. *Curr Osteoporos Rep* (2011); 9(3):116-121.
 36. Bleher Y, Dimet J, Guimard T, Pierre P, Février R. Personnes âgées hospitalisées dans un service de médecine polyvalente : description initiale, suivi à un an. *Geriatr Psychol Neuro psychiatry Vieil* (2012); 10(1): 47-54.
 37. Bongue B, Laroche ML, Gutton S, Colvez A, Guéguen R, Moulin JJ, Merle L. Potentially inappropriate drug prescription in the elderly in France: a population-based study from the French National Insurance Healthcare system. *Eur J Clin Pharmacol* (2011); 67(12):1291-1299.
 38. Bouaziz K. Conditions de vie et santé des personnes âgées en Algérie. Colloque international de Meknès. Maroc 17-19 mars (2011). Vieillesse de la population dans les pays du sud. <http://www.cepced.org/cdrom/meknes/spip51f5.html?article29>.
 39. Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent JP, Nicolis L, Benazeth S, Cynober L, Aussel C. Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *Am J Clin Nutr* (2005); 82(4):777-783.
 40. Bourdel-Marchasson I. Prise en charge et prévention des risques nutritionnels: Qu'attendons-nous des établissements d'hospitalisation ou d'hébergement accueillant des personnes âgées? *Presse Med* (2006); 35(4): 561-562.
 41. Brantervik AM, Jacobsson IE, Grimby A, Wallén TC, Bosaeus IG. Older hospitalised patients at risk of malnutrition: correlation with quality of life, aid from the social welfare system and length of stay? *Age Ageing* (2005); 34(5): 444-449.
 42. Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LO, Page CP, Reinhardt GF, Mullen JL. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr* (1988); 47(2):357-365.
 43. Caldorola J, Dilmaghani A, Gagnon J, Soper C, Wasserman E. *Stat View for Windows version 5*: Cary, NC 27513. SAS Institute Inc (1998).
 44. Cécile M, Seux V, Pauly V, Tassy S, Reynaud-Levy O, Dalco O, Retornaz F.

- Accidents iatrogènes médicamenteux chez le sujet âgé hospitalisé en court séjour gériatrique: étude de prévalence et des facteurs de risques. *Rev Med Inter* (2009);30(5):393-400.
45. Cereda E, Valzolgher L, Pedrolli C. Mini nutritional assessment is a good predictor of functional status in institutionalised elderly at risk of malnutrition. *ClinNutr*(2008); 27:700-705.
 46. Cereda E. Mini Nutritional Assessment. *ClinNutrMetab Care* (2012); 15(1):29-41.
 47. Cerri AP, Bellelli G, Mazzone A, Pittella, F., Landi F, Zambon A, Annoni G. Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *ClinNutr*(2015); 34(4): 745-751.
 48. Chami MA, Zemmour L, Midoun N, Belhadj M. Diabète sucré du sujet âgé : la première enquête algérienne. *Med Mal Métab*(2015); 9(2):210-215.
 49. Charlton KE, Rose D. Nutrition among older adults in Africa:the situation at the beginning of the millennium. *J Nutr*(2001); 131(9):2424-2428.
 50. Chern CJH, Lee SD. Malnutrition in hospitalized Asian seniors: An issue that calls for action. *J ClinGerontolGeriatr*(2015);6(3):73-77.
 51. Chumlea WC, Hall G, Lilly F, Siervogel RM, Guo SS. The mini nutritional assessment and body composition in healthy adults. *Nestlé Nutr Workshop SerClin Perform Program* (1999);1:13-22.
 52. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am GeriatrSoc*(1985); 33(2): 116-120.
 53. Clarkston WK, Pantano MM, Morley JE, Horowitz M, Littlefield JM, Burton FR. Evidence for the anorexia of aging: gastrointestinal transit and hunger in healthy elderly vs. young adults. *Am J Physiol*(1997); 272(1): 243-248.
 54. Constans T, Bacq Y, Bréchet JF, Guilmot JL, Choutet P, Lamisse F. Protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *J AmGeriatrSoc*(1992); 40(3):263-268.
 55. Constans T, Vol S, Bedouet M, Hagel L, Garnier C, Le Clisiau H, Tichet J. L'alimentation de 340 personnes retraitées vivant à domicile. *Med Hyg*(1989); 47(1794):1480-1484.
 56. Constant E. Alix V. Dardaine V. Malnutrition protéino-énergétique, Méthodes

- diagnostiques et épidémiologie : Dénutrition du sujet âgé. *Presse Med* (2000); 29(39): 2171-2176.
57. Coumé M, Touré K, Faye A, Pouye A, Diop TM. Prévalence de la malnutrition dans une population de patients âgés sénégalais. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*(2014); 14(80):75-80.
58. Covinsky KE, Covinsky MH, Palmer RM, Sehgal AR. Serum albumin concentration and clinical assessments of nutritional status in hospitalized older people: different sides of different coins? *J Am GeriatrSoc*(2002); 50(4):631-367.
59. Crenn P. Dénutrition-malnutrition: principes du traitement. *Revue Française des Laboratoires*(2001); 2001(334): 29-35.
60. Crogan NL, Pasvogel A. The influence of protein-calorie malnutrition on quality of life in nursing homes. *JGerontolABiolSci Med Sci*(2003); 58(2): 159-164.
61. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, Sieber C. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing* (2014); 43(6): 748-759.
62. Cynober L, Alix E, Arnaud-Battandier F, Bonnefoy M, Brocker P, Cals MJ, Kravtchenko T. Apports nutritionnels conseillés chez la personne âgée. *NutrClinMetab*(2000);14:3-60.
63. Dagherne C, David S, Alix E, Girard D, Bouzillé G, Tallec A, Fanello S. Prévention et prise en charge de la dénutrition dans les EHPAD. *CahNutrDiét*(2011); 46(3), 137-144.
64. De Groot L, Sette S, Zajkás G, Carbajal A, Amorim Cruz. Euronut Seneca investigators, JA. Nutritionalstatus: anthropometry. *Eur J ClinNutr*(1991); 45(3):31-42.
65. Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *J ParenterEnteralNutr*(1984); 8(2):153-159.
66. Diagne SLM, Thiam S, Ka O. Dénutrition et morbidité des patients âgés de 60 ans et plus du Centre de Gérontologie et de Gériatrie de Dakar (Sénégal). *Rev Francophone*

- de Gériatrie et de Gériatrie(2010); 17(166): 286-292.
67. Doucet J, Druésne L, Capet C, Gréboval E, Landrin I, Moïrot P, Micaud G. Risk factors and management of diabetes in elderly French patients. *Diabetes Metab*(2008); 34(6):574-580.
 68. Doumas BT, Watson WA, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin Chim Acta*(1971);31(1):87-96.
 69. Dramé M, Dia PAJ, Jolly D, Lang PO, Mahmoudi R, Schwebel G, Kack M, Debart A, Courtaigne B, Lanière I, Blanchard F, Novella JL. Facteurs prédictifs de mortalité à long terme chez des patients âgés de 75 ans ou plus hospitalisés en urgence : la cohorte Safex. *Journal Européen des Urgences*(2010); 23:7-14.
 70. Drevet S, Bioteau C, Mazière S, Couturier P, Merloz P, Tonetti J, Gavazzi G. Prévalence de la malnutrition protéino-énergétique de patients de plus de 75 ans hospitalisés pour une fracture de l'extrémité proximale du fémur. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*(2014);100(6):492-496.
 71. Drevet S, Gavazzi G. Dénutrition du sujet âgé. *Rev Méd Inter* (2019); 40(10):664-669.
 72. El Maghraoui A. Dénutrition, cachexie et ostéoporose. *Revue du rhumatisme monographies*(2013); 80(2): 100-104.
 73. Emile C. Place de la biologie dans le diagnostic de la dénutrition chez le sujet âgé. *Option/Bio* (2013); 24(485): 22-23.
 74. Fanello S, Foucault S, Delbos V, Jousset N. Évaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée hospitalisée. *Santé publique*(2000); 12(1):83-90.
 75. Ferchichi S, Antoine V. Le bon usage des médicaments chez la personne âgée. *Rev Med Inter*(2004); 25(8): 582-590.
 76. Ferry M, MD, Alix E, Brocker B, Constans T, Lesourd B, Pfitzenmeyer P, Vellas B. Nutrition de la personne âgée aspects fondamentaux cliniques et psychosociaux. Elsevier Masson (2012); 354.
 77. Ferry M. Bases nutritionnelles pour un vieillissement réussi. *Cah Nutr Diet*(2008); 43(2):90-96.
 78. Ferry M. Conséquences globales de la dénutrition. *Nutrition de la Personne Âgée* (4 édition), Elsevier, Paris (2012); 172-178.

79. Forasassi C, Fontaine J. Escarres et nutrition : place des compléments nutritionnels oraux. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*(**2011**); 11(63):108-113.
80. Foucher N, Lahille B, Bernard N, Poutrel S, Pedebosq S, Bonnet F Morlat P, Pometan JP. Influence de l'hospitalisation sur la polymédication des sujets de plus de 60 ans. *Rev Med Inter*(**2009**);30(1): 20-24.
81. Fremi J, Smith K. Medical management in the elderly: Do you know the risks? *Orthopedics*(**2005**); 28(9):915-7.
82. Fulop T. Les notions générales sur le vieillissement. In *Guide Pratique du Vieillessement*. Elsevier Masson. (**2016**); 6-9.
83. Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *J Am GeriatrSoc*(**1994**); 42(4): 368-373.
84. Gazzotti C, Albert A, Pepinster A, Petermans J. Clinical usefulness of the mini nutritional assessment (MNA) scale in geriatric medicine. *J Nutr Health Aging* (**2000**); 4: 176-181.
85. Gentes É, Hertzog M, Vogel T, Lang PO. Grande fréquence des prescriptions médicamenteuses à visée cardiovasculaire potentiellement inappropriées dans la population âgée. *PresseMed* (**2015**);44(2):41-50.
86. Ginette L, Tremblay F. Le dépistage et suivi de traitement de la malnutrition chez des personnes hospitalisées de 65 ans et plus : le rôle de l'albumine et de la pré-albumine. *Ann BiochimClin (Québec)* (**1999**); 37:5-13.
87. Golaz V, Nowik L, Sajoux M. L'Afrique, un continent jeune face au défi du vieillissement. *Populations et Sociétés*(**2012**); 491:4.
88. Gosney M, Tallis R. Prescription of contraindicated and interacting drugs in elderly patients admitted to hospital. *Lancet* (**1984**); 324(8402): 564-567.
89. Grymonpre RE, Mitenko PA, Sitar DS, Aoki FY, Montgomery PR. Drug-associated hospital admission in older medical patients. *J Am GeriatrSoc*(**1988**); 36(12): 1092-1098.
90. Guigoz Y, Vellas B. Test d'évaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée : le Mini NutritionalAssessment (MNA). *Med Hyg*(**1995**); 53(2087):1965-1969.
91. Hammami S, Mehri S, Hajem S, Koubaa N, Souid H, Hammami M. Prevalence of

- diabetes mellitus among non institutionalized elderly in Monastir City. *BMC EndocrDisord*(**2012**); 12(1):12-15.
92. Harith S,Shahar S, Yusoff NAM, Kamaruzzaman SB, Hua PPJ. The Magnitude of Malnutrition among Hospitalized Elderly Patients in University Malaya Medical Centre.*Health.Environ.J*(**2010**); 1(2): 64-72.
 93. Hasselmann M, Alix E. Outils et procédures de dépistage de la dénutrition et de son risque en milieu hospitalier. *NutrClinMetab*(**2003**); 17(4):218-226.
 94. Hébuterne X. Dénutrition de la personne âgée : de la sarcopénie à la cachexie. *NutrClinMetab*(**2003**); 17(1):24-35.
 95. Hébuterne X. La dénutrition de la personne âgée. *NutrClinMetab*(**2006**); 20:55-59.
 96. Herrmann FR, Safran C, Levkoff SE, Minaker KL. Serum albumin level on admission as a predictor of death, length of stay, and readmission. *Arch Intern Med* (**1992**); 152(1): 125-130.
 97. Ingenbleek Y, Carpentier YA.A prognostic inflammatory and nutritional index scoring critically ill patients.*Internat J VitNutr Res* (**1985**); 55(1):91-101.
 98. Isenring E, Baker J, Kerr G. Malnutrition and falls risk in community-dwelling older adults. *J NutrHealthAging*(**2013**); 17(3):277-279.
 99. Jalenques I, Auclair C, Rondepierre F, Gerbaud L, Tourtauchaux R. Évaluation de la qualité de vie liée à la santé de sujets âgés de 65 ans et plus vivant à domicile en région Auvergne. *Rev EpidemiolSanté Publique*(**2015**);63(3):183-190.
 100. Jallut D, Tappy L, Kohut M, Bloesch D, Munger R, Schutz Y, Jequier E. Energy balance in elderly patients after surgery for a femoral neck fracture. *J Parenter Enteral Nutr*(**1990**); 14(6):563-568.
 101. Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the cardiovascular health study. *J Am GeriatrSoc*(**2006**); 54(1):56-62.
 102. Joosten E, Vanderelst B, Pelemans W. The effect of different diagnostic criteria on the prevalence of malnutrition in a hospitalized geriatric population.*Aging*(**1999**); 11(6):390-394.
 103. Joubert C, Lefebvre AC, Vastel E, Le Mouel A, Desse D, Piquet MA. Dépistage de la dénutrition par la circonférence brachiale: une méthode simple, efficace et rentable. *Gastroentérologie Clinique etBiologique*(**2009**);33(3), 207.
 104. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, Tsai AC.

- Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc*(**2010**); 58(9):1734-1738.
105. Karen E, Charlton Ph-D, Tracy L, Kolbe-Alexander Ph-D, Johanna H, Nel GH. The MNA, but not the Determine, screening tool is a valid indicator of nutritional status in elderly Africans. *Nutrition* (**2007**); 23(7-8):533-542.
 106. Kechaou I, Cherif E, Salem SB, Boukhris I, Hassine LB, Azzabi S., Hariza Khalfallah N. Facteurs de risque de chutes chez le sujet âgé en Tunisie. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*(**2017**);17(101) :340-346.
 107. Kharrat O, Mersni E, Guebsi O, Ben Salah FZ, Dziri C. Qualité de vie et personnes âgées en Tunisie. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie* (**2017**); 17(97): 5-11.
 108. Knapp A. Nutrition and oral health in the elderly. *Dent Clin North Am* (**1989**); 33(1):109-125.
 109. Kouassi KC, Lamboni C. Statut nutritionnel protéinoénergétique des personnes âgées hospitalisées au CHU Campus de Lomé (Togo): étude pilote à propos de 33 cas versus 30 témoins colligés dans trois unités de soins. *Med.Sante.Trop*(**2013**); 23(1):39-48.
 110. Lafuente-Lafuente C, Paillaud E, Belmin J. Prescription des médicaments chez les personnes âgées: des améliorations sont nécessaires. *Presse Med* (**2013**);42:168-170.
 111. Lamisse F. Les marqueurs cliniques et biologiques d'une dénutrition. *Diet et Med* (**1994**); 3:91-93.
 112. Lang PO, Proust J, Vogel T, Aspinall R. Saurons-nous jamais ce qui provoque le vieillissement? *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie* (**2013**);13(78):337-343.
 113. Laroche ML, Charmes JP, Nouaille Y, Fourrier A, Merle L. Impact of hospitalisation in an acute medical geriatric unit on potentially inappropriate medication use. *Drugs Aging*(**2006**);23(1):49-59.
 114. Launer LJ, Harris T. Weight, height and body mass index distributions in geographically and ethnically diverse samples of older persons. Ad Hoc Committee on the Statistics of Anthropometry and Aging. *Age Ageing*(**1996**); 25(4):300-306.
 115. Laurent C. Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel. *CahDiet*(**1994**), 29(5): 314-320.
 116. Le Henaff AK, Le Moigne E, Tanguy K, Delluc C. Dénutrition des personnes âgées

- hospitalisées: enquête épidémiologique et évaluation des pratiques professionnelles. *Rev Med Inter*(**2008**); 29:67-68.
117. Legrain S. Consommation médicamenteuse chez le sujet âgé. Consommation, prescription, iatrogénie et observance (**2005**); 1-16.
118. Lei Z, Qingyi D, Feng G, Chen W, Hock RS, Changli W. Clinical study of mini nutritional assessment for older Chinese inpatients. *J NutrHealthAging*(**2009**); 13(10): 871-875.
119. Lesourd B, Ziegler F, Aussel C, La nutrition des personnes âgées : place et pièges du bilan biologique (**2001**); 59(4):445-452.
120. Liu GX, Chen Y, Yang YX, Yang K, Liang J, Wang S, Gan HT. Pilot study of the Mini Nutritional Assessment on predicting outcomes in older adults with type 2 diabetes. *Geriatrics&gerontology international* (**2017**); 17(12):2485-2492.
121. Machado RSP, Coelho MASC, Veras RP. Validity of the portuguese version of the mini nutritional assessment in brazilian elderly. *BMC geriatrics* (**2015**); 15(1):132.
122. MacIntosh CG, Morley JE, Wishart J, Morris H, Jansen JB, Horowitz M, Chapman IM. Effect of exogenous cholecystokinin (CCK)-8 on food intake and plasma CCK, leptin, and insulin concentrations in older and young adults: evidence for increased CCK activity as a cause of the anorexia of aging. *J ClinEndocrinolMetab*(**2001**); 86(12): 5830-5837.
123. Malhotra R, Ostbye T, Riley CM, Finkelstein EA. Young adult weight trajectories through midlife by body mass category. *Obesity*(**2013**); 21(9):1923–1934.
124. Mallay D. Simplification de la stratégie de dépistage de la dénutrition du sujet très âgé en EHPAD : un pari sur la pesée mensuelle. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie* (**2011**); 11(62):76-83.
125. Marquet T, Deguines C, Juillet Y. Le bon usage du médicament chez le sujet âgé de 80 ans et plus. *Thérapie*(**2005**); 60(4):367-371.
126. McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* (**1994**); 308(6934): 945-948.
127. Menadi N, Khaled MB, Merrakchi B, Belbraouet S. Nutritional status of elderly people living at home in Sidi-Bel-Abbes (West Algeria). *Food and Nutrition Sciences* (**2013**);4(8):860-865.

128. Mizouri R, Berriche O, Zahra H, Ben Cheikh M, Harrabi T, Ben Othman R, Jamoussi H. Évaluation de l'état nutritionnel chez les diabétiques âgés en milieu hospitalier. In *Annales d'Endocrinologie* (2016);77(4): 539.
129. Mosnier-Thoumas S, Videau MN, Lafargue A, Martin-Latry K, Salles N. Intérêt de l'intervention de l'unité d'évaluation gériatrique dans la cité sur la qualité des prescriptions médicamenteuses de la personne âgée: bilan à 1 an. *Annales Pharmaceutiques Françaises*(2019);77(2):136-145.
130. Muller F, Denis B, Valentin C, Teillet L. Vieillesse humaine: évolution démographique et implications médicales. *Nutr Clin Métab*(2004); 18(4):171-174.
131. Murphy MC, Brooks CN, New SA, Lumbers ML. The use of the Mini-Nutritional Assessment (MNA) tool in elderly orthopaedic patients. *Eur J Clin Nutr*(2000); 54(7): 555-562.
132. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr*(2008); 27(1):5-15.
133. Nowik L, Sajoux M, Molmy W. Vieillesse de la population dans les pays du sud. Colloque international de Meknès. Maroc 17-19 mars (2011). <http://www.ceped.org/cdrom/meknes/>
134. Nowson C, O'Connell S. Protein requirements and recommendations for older people: a review. *Nutrients* (2015); 7(8): 6874-6899.

135. NurFazimah S, Sakinah H, Rosminah M. Hospitalized geriatric malnutrition: a perspective of prevalence, identification and implications to patient and healthcare cost. *Health Environ J*(2013);4(1):55-67.
136. Obepi 2012. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. Une enquête INSERM/KANTAR HEALTH/ROCHE. http://www.roche.fr/content/dam/roche/france/fr_FR/doc/obepi_2012.pdf.
137. Ödlund Olin A, Österberg P, Hådelöf K, Armyr I, Jerström S, Ljungqvist O. Energy-enriched hospital food to improve energy intake in elderly patients. *J Parenter Enteral Nutr*(1996); 20(2):93-97.
138. Office National des Statistiques (ONS). Démographie algérienne. Collections statistiques N°600 (2012).

139. Office National des Statistiques (ONS). Projections de populations à l'horizon 2030. Alger: ONS, Collection statistiques, Statistiques Sociales. N°106 (2004). www.ons.dz.
140. Omri M, Ounaissa K, Brahim AB, Abid A. Évaluation du statut nutritionnel du sujet âgé diabétique suivi à l'hôpital de jour. *NutrClinMetab*(2016);30(3): 226.
141. OMS et l'International Obesity Task Force. Classification de l'état nutritionnel chez l'adulte en fonction de l'indice de masse corporelle (IMC)(1998). http://www.alyabbara.com/utilitaires/calcul%20imc/IMC_fr_classification.html
142. OMS. Obésité et surpoids(2013). <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr/>
143. Pablo AM, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. *Eur J Clin Nutr*(2003); 57(7): 824-831.
144. Paillaud E, Campillo B, Bories PN, Le Parco JC. Évaluation de l'état nutritionnel de 57 malades âgés hospitalisés: influence de la pathologie causale. *RevMedInter* (2001); 22(3): 238-244.
145. Paillaud E, Herbaud S, Caillet P, Lejonc JL, Campillo B, Bories PN. Relations between undernutrition and nosocomial infections in elderly patients. *Age Ageing* (2005); 34(6): 619-625.
146. Pariel-Madjlessi S, Belmin J. L'infirmier et les soins aux personnes âgées (2e édition). *Depreciated*(2005); 220-230.
147. Patry C, Raynaud-Simon A. Prise en charge de la dénutrition chez les personnes âgées : quoi de neuf depuis les recommandations de l'HAS en 2007. *NeurologieGériatrie*(2011); 11(63):95-100.
148. Pison G. Le vieillissement démographique sera plus rapide au Sud qu'au Nord. *Population & Sociétés*(2009); 457: 1-4.
149. Poortmans JR, Carpentier YA. Sarcopénie, vieillissement et exercice. *Science & Sports* (2009); 24(2): 74-78.
150. Potter J, Klipstein K, Reilly JJ, Roberts M. The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age Ageing* (1995); 24(2): 131-136.
151. Potter JF, Schafer DF, Bohi RL. In-hospital mortality as a function of body mass index: an age-dependent variable. *J Gerontol*(1988); 43(3): 59-63.
152. Rachner TD, Khosla S, Hofbauer LC. Osteoporosis: now and the future. *Lancet*

- (2011); 377(9773):1276-1287.
153. Ramage-Morin PL, Gilmour H, Rotermann M. Risque nutritionnel, hospitalisation et mortalité chez les Canadiens âgés de 65 ans et plus vivant dans la collectivité. *Rapports sur la santé* (2017); 28:18-29.
 154. Ramos Martinez A, Asensio Vegas A, NunezPalomo A, Millan, Santos I. Prevalence and risk factors associated to malnutrition in elderly inpatients. *An Med Interna*(2004); 21(6): 263-268.
 155. Raynaud A, Revel-Delhom C, Haslé MA, Lecocq JM, Lefèvre MMP, Lurcel J, Perette MMA Alexandre D, Alix E, Ancellin R, Bouteloup C, Brocker P, Chapiro S, Dumarcet N, Lecocq JM, l'Hermine A, Ménivard N, Perrin AM Hébuterne X. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée Management strategies in cases of protein-energy malnutrition in the elderly. *NutrClinMétab*(2007); 21:120-133.
 156. Raynaud-Simon A, Sanchez M, Quilliot D. Dénutrition chez le sujet âgé obèse. *NutrClinMétab*(2017); 31(4):282-289.
 157. Raynaud-Simon A. Dénutrition de la personne âgée: épidémiologie et conséquences. In *Traité de nutrition de la personne âgée*. Springer, Paris (2009); 165-174.

 158. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W. Rivière D, Grandjean H. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*(2003); 51(8): 1120-1124.
 159. Rondanelli, M, Talluri J, Peroni G, Donelli C, Guerriero F, Ferrini K, Guido D, Riggi E, Sauta E, Perna S. Beyond Body Mass Index. Is the Body Cell Mass Index (BCMI) a useful prognostic factor to describe nutritional, inflammation and muscle mass status in hospitalized elderly?: Body Cell Mass Index links in elderly. *ClinNutr*(2018); 37(3): 934-939.
 160. Saka B, Kaya O, Ozturk GB, Erten N, Karan MA. Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes. *ClinNutr*(2010); 29(6):745-748.
 161. Saletti A, Lindgren EY, Johansson L, Cederholm T. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment in an institutionalized elderly population in Sweden. *J Gerontol*(2000); 46(3): 139-145.

162. Salles-Montaudon N, Fourrier A, Dartigues JF, Rainfray M, Emeriau JP. Évolution des traitements médicamenteux des personnes âgées vivant à domicile. *Rev Méd Inter*(**2000**);21(8):664-671.
163. Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Ronquillo-Moreno N, Miralles R, Vázquez-Ibar O, Escalada F, Muniesa JM. Prevalence of malnutrition and sarcopenia in a post-acute care geriatric unit: Applying the new ESPEN definition and EWGSOP criteria. *Clin Nutr*(**2017**); 36(5):1339-1344.
164. SanzParís A, García JM, Gómez-Candela C, Burgos R, Martín Á, Matía P. Malnutrition prevalence in hospitalized elderly diabetic patients. *Nutricionhospitalaria*(**2013**);28(3):592-599.
165. Schauer N, Hamon-Vilcot B, Veauclin V, Bouillanne O. La nutrition entérale en gériatrie: protocoles de prise de décision, de prescription et de suivi. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*(**2015**); 15(87):169-177.
166. Schlienger JL, Luca F, Pradignac A. Particularité de l'obésité chez la personne âgée. *Med Mal Métab*(2009); 3(4):375-379.
167. Schneider SM, Hébuterne X. La dénutrition favorise-t-elle les infections nosocomiales ? *Rev Med inter* (**2006**); 7(27): 515-518.
168. Serigne G, Meryam A, Souad D, Clement K, Illiassou S. Nutritional Assessment of Hemodialysis Patients Aged Over 65 Years: Outcome of a Cross-Sectional Survey Conducted in the Well-Equipped Hemodialysis Center of the Cahors Hospital, France. *J.Nephrol.Ther*(**2018**); 8(305):1-5.
169. Serra JA, Baeza E, Cruz-Jentoft AJ, Alcalade P, Sanchez-Diez A, Romeo S, Cabrerizo L, Ribera JM. Nutritional status and nutritional intake in non-hospitalized elderly. *Age Nutr*(**1993**); 4(2):82-87.
170. Slee A, Birch D, Stokoe D. A comparison of the malnutrition screening tools, MUST, MNA and bioelectrical impedance assessment in frail older hospital patients. *Clin Nutr*(**2015**);34(2): 296-301.
171. Smith GP, Gibbs J. The satiating effect of cholecystokinin. *Curr Concepts Nutr*(**1988**); 16:35-40.
172. Soini H, Routasalo P, Lagstrom H. Characteristics of the Mini-Nutritional Assessment in elderly home-care patients. *Eur j Clin Nutr*(**2004**); 58(1):64-70.

173. Song X, Wu J, Yu C, Dong W, Lv J, Guo Y, Pan A. The distribution and correlates of self-rated health in elderly Chinese: the China KadoorieBiobank study. *BMC geriatrics* (2019); 19(1):168.
174. St-Arnaud Mckenzie D, Kergoat MJ, Dube L, Ferland G. The evolution of nutritional status of geriatric patients without cachexia is associated with food intake in sub-acute care. *J Nutr Health Aging* (2009); 13(2): 83-88.
175. Stratton RJ, Anna-Christina Ek, Engfer M, Moore Z, Rigby P, Wolfe R, Elia M. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers : a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* (2005); 4(3):422-450.
176. Stratton RJ, Green CJ, Elia M. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. *Cabi*(2003).
177. Stratton RJ, King CL, Stroud MA. Malnutrition Universal Screening Tool' predicts mortality and length of hospital stay in acutely ill elderly. *Br J Nutr*(2006); 95(2): 325-330.
178. Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients. A prospective study. *JAMA* (1999); 281(21):2013-2019.
179. Sullivan DH, Walls RC. Protein-energy undernutrition and the risk of mortality within six years of hospital discharge. *J Am Coll Nutr*(1998); 17(6):571-578.
180. Szekely C, Dekimeche S, Berthier C. Quel régime chez le sujet âgé. *Médecine des maladies métaboliques-Sept* (2009); 3(4): 370-374.
181. Tavitian P, Tosello A, Videau L, Cornubert L, Bonfil JJ. Etat bucco-dentaire et statut nutritionnel : étude anthropo-épidémiologique chez les personnes âgées. *Antropo*(2010); 22:19-28.
182. Thomas DR, Zdrowski CD, Wilson MM, Conright KC, Lewis C, Tariq S, Morley JE. Malnutrition in subacute care. *Am J Clin Nutr*(2002) ; 75(2): 308-313.
183. Trivalle C, Gasquet I, Hamon-Vilcot B, Taillandier J, Lemoine A, Falissard B. Mise au point de deux échelles de dépistage de la malnutrition pour les personnes âgées hospitalisées en soins de suite ou en soins de longue durée. *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*(2007); 7(34):19-24.
184. Tubiana M. Le vieillissement : aspects médicaux et sociaux. Éditions scientifiques et médicales. Elsevier SAS. *C. R. Biologies* (2002);325(6): 699-717.

185. Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G Michel JP, Rizzoli R. Does the mini nutritional assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing* (2001); 30(3): 221-226.
186. Vellas B, Guigoz Y, Baumgartner M, Garry PJ, Lauque S, Albarède JL. Relationships between nutritional markers and the Mini Nutritional Assessment in 155 older persons. *J Am GeriatrSoc*(2000); 48(10):1300-1309.
187. Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto MER, Rolland Y, Guigoz Y, Morley JE, Chumlea W, Salva A, Rubenstein LZ, Garry P. Overview of the MNA.Its history and challenges. *J Nutr Health Aging* (2006); 10(06):456-463.
188. Vincent JL, Dubois MJ, Navickis RJ, Wilkes MM. Hypoalbuminemia in acute illness: is there a rationale for intervention? A meta-analysis of cohort studies and controlled trials. *Ann Surg*(2003); 237(3):319-334.
189. Visvanathan R, Macintosh C, Callary M, Penhal L, Horowitz M, Chapman I. The nutritional status of 250 older Australian recipients of domiciliary care services and its association outcomes at 12 months. *J Am GeriatrSoc*(2003); 51(7):1007-1011.
190. Volpato S, Custureri R, Puntoni M, Bianchi L, Daragjati J, Garaboldi S, Mangiacotti A. Effects of oral amino acid supplementation on Multidimensional Prognostic Index in hospitalized older patients: a multicenter randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *ClinInterv Aging* (2018); 13:633.
191. Walls AW, Steele JG, Sheiham A, Marcenes W, Moynihan PJ. Oral health and nutrition in older people.*J Public Health Dent* (2000); 60(4):304-307.
192. Wémeau JL.Dénutrition. *Endocrinologie, Diabète, Métabolisme et Nutrition pour le Praticien*. Elsevier Masson(2014); 379-385.
193. WHO.10 facts on ageing and the life course(2012).Récupéré de<http://www.who.int/features/factfiles/ageing/fr/index.html>
194. WHO.Definition of an older or elderly person(2006).Récupéré de<http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
195. Wotquenne, P, Petermans J, Scheen A. La prescription médicamenteuse chez la personne âgée: que devons-nous savoir? *Revue médicale suisse*(2006); 2(76):1878-1880.
196. Ziegler F, Déchelotte P. L'évaluation nutritionnelle chez le sujet âgé en

2008. NutrClin et Métab(2009); 23(3): 124-128.

ANNEXES

Annexe A : Modèle de fiche de suivi

Identification

Nom :

Prénom :

Age :

Sexe :

Mode de vie

Vit seul:

Vit en famille :

Situation matrimoniale:

Marié (e):

Veuf (e):

Divorcé (e):

Niveau d'instruction:

Primaire :

Moyen:

Secondaire:

Universitaire:

Aucun niveau:

Les maladies chroniques :

Le nombre des médicaments :

La durée de séjour :

Annexe B : Le Mini NutritionalAssessment (MNA) D'après Raynaud-Simon, 2009

Nom : _____ Prénom : _____ Sexe : _____ Date : _____

Âge : /__/_/ Poids : /__/_/ kg Taille : /__/_/_/ cm Hauteur du genou : /__/_/ cm

Répondez à la première partie du questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points de la partie Dépistage. Si le résultat est égal à 11 ou inférieur, complétez-le Questionnaire pour obtenir l'appréciation précise de l'état nutritionnel.

Dépistage

A. Le patient présente-t-il une perte d'appétit ?

A-t-il mangé moins ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de

mastication ou de déglutition ?

0 : anorexie sévère ; 1 : anorexie modérée ; 2 : pas d'anorexie

B. Perte récente de poids (< 3 mois)

0 : perte > 3 kg ; 1 : ne sait pas ; 2 : perte entre 1 et 3 kg ; 3 : pas de

C. Motricité

0 : du lit au fauteuil ; 1 : autonome à l'intérieur ; 2 : sort du domicile

D. Maladie aiguë ou stress psychologique lors des 3 derniers mois ?

0 : oui ; 2 : non

E. Problèmes neuropsychologiques

0 : démence ou dépression sévère ; 1 : démence ou dépression modérée ; 2 : pas de problème

psychologique

F. Index de masse corporelle IMC = poids/ (taille)² en kg/m²

0 : IMC < 19 ; 1 : 19 _ IMC < 21 ; 2 : 21 _ IMC < 23 ; 3 : IMC _ 23

Score de dépistage (sous-total max. 14 points)

12 points ou plus : normal pas besoin de continuer l'évaluation

11 points ou moins : possibilité de malnutrition – continuez l'évaluation

Évaluation globale

G. Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ?

0 : non ; 1 : oui

H. Prend plus de 3 médicaments par jour ?

0 : oui ; 1 : non

I. Escarres ou plaies cutanées ?

0 : oui ; 1 : non

J. Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ?

0 : 1 repas ; 1 : 2 repas ; 2 : 3 repas

K. Consomme-t-il :

- une fois par jour au moins des produits laitiers ? Oui Non

- une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses ? Oui Non

- chaque jour de la viande, du poisson ou de la volaille ? Oui Non

0,0 : si 0 ou 1 oui ; 0,5 : si 2 oui ; 1,0 : si 3 oui,

L. Consomme-t-il deux fois par jour au moins des fruits ou des légumes ?

0 : non ; 1 : oui

M. Combien de verres de boissons consomme-t-il par jour ? (eau, jus, café, thé, lait,...)

0,0 : < 3 verres ; 0,5 : 3 à 5 verres ; 1,0 : > 5 verres

N. Manière de se nourrir

0 : nécessite une assistance ; 1 : se nourrit seul avec difficulté ; 2 : se nourrit seul sans difficulté

O. Le patient se considère-t-il bien nourri ? (problèmes nutritionnels)

0 : malnutrition sévère ; 1 : ne sait pas ou malnutrition modérée ;

2 : pas de problème de nutrition

P. Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son

âge ? ,

0,0 : moins bonne ; 0,5 : ne sait pas ; 1,0 : aussi bonne ; 2,0 : meilleure

Q. Circonférence brachiale (CB en cm) ,

0,0 : CB < 21 ; 0,5 : 21 _ CB _ 22 1,0 : CB > 22

R. Circonférence du mollet (CM en cm)

0 : CM < 31 ; 1 : CM _ 31

Évaluation globale (max. 16 points),

Score de dépistage

SCORE TOTAL (maximum 30 points),

Appréciation de l'état nutritionnel

17 à 23,5 points : risque de malnutrition



< 17 points : mauvais état nutritionnel

La méthode de dosage de l'albumine adaptée aux analyseurs T E C H N I C O N R.A. est basée sur les travaux de D o u m a s , W a t s o n et Biggs» qui automatisèrent la méthode manuelle originale de Rodkeyen 1965, Rodkey utilisa le vert de bromocrésol (BCG) comme réactif de coloration de l'albumine. A pH 7,0 le vert de bromocrésol se combine à l'albumine pour former un complexe stable. La méthode manuelle de Rodkey était une méthode photométrique indirecte: la concentration en albumine était proportionnelle à la diminution d'absorption du vert de bromocrésol. Le principal inconvénient de cette méthode était la très forte absorption de la solution de vert de bromocrésol nécessitant l'utilisation de photomètrestrès sensibles et très précis. Dumas etColl ont automatisé la méthode de RODKEY en la transformant en méthode photométrique directe : la concentration en albumine est proportionnelle à l'absorption du complexe albumine-vert de bromocrésol.De plus, dans ces conditions, la bilirubine (à des concentrations inférieures à 800 mg/l soit 1367 $\mu\text{mol/l}$) et le salicylate de sodium (pour des valeurs inférieures à 600 mg/l soit 3,7 mmol/l) n'interfèrent plus lors du dosage de l'albumine. La méthode des systèmes Technicon RA bénéficie des modifications introduites par Dumas. En outre, d'autres modifications du réactif ont permis une amélioration de la sensibilité et une atténuation des différences de réactivité entre les sérums humains et bovins.

AVANTAGES ET LIMITES

Cette méthode fournit des résultats rapides, précis et exacts. L'interférence des sérums lipémiques estminimisée par la forte dilution de l'échantillon dans le réactif (1/145).

Annexe C : METHODE DOSAGE ALBUMINE SERIQUE

HISRORIQUE DE LA METHODE

PRINCIPE DE LA METHODE

L'échantillon de sérum est ajouté à la solution de vert de bromocrésol (BCG) pour former le complexe

albumine-vert de bromocrésol. Le pH du milieu est maintenu à 4,2 par un tampon contenu dans le réactif vert de bromocrésol. Après une agitation d'environ 30 secondes, l'absorption du mélange réactionnel est mesurée à 600 nm

REACTIFS

Réactif albumine (réf. T01-1377)

- 2 x 350 ml

Composition :

Vert de bromocrésol 0,30 mmol/l

Tampon pH = 4,2

Conservateur

Tensioactif

Conservation : à 25° C jusqu'à la date de péremption.

Précautions :

Ne pas avaler - Eviter le contact avec la peau, les yeux et les vêtements.

IMPORTANT:

Ce réactif est prêt à l'emploi.

Ne pas ajouter d'agent mouillant

Ne pas conserver au réfrigérateur

ETALONNAGE

L'appareil est étalonné à l'aide du sérum de référence (réf.T03 1291) adapté aux analyseurs TechniconR.A. La notice insérée dans les boîtes de sérum de référence détaille le mode d'emploi et spécifie la valeur de calibration correspondant aux systèmes R.A. (SSV Values). Voir la notice technique R.A. chapitre calibration, méthode en point final et réaction d'ordre 1.

DILUTION DES ECHANTILLONS

Les échantillons de sérum dont la concentration en albumine est supérieure à 60 g/l (870 μ /mol/l) doivent être dilués dans de l'eau ou du sérum physiologique (Na Cl 0,9% soit 154 mmol/l).

BLANC SERUM

Les échantillons de sérum hémolyses, troubles ou ictériques, doivent être analysés en réalisant unblanc sérum de façon à éliminer toute interférence au moment de la lecture photométrique.

Utiliser à cet effet le réactif suivant :

Solution blanc sérum (réf. T01-1341-02)

- 2 x 350 ml

Composition :

Chlorure de sodium 154mmol/l

Conservateur

Conservation :

à température ambiante jusqu'à la date de péremption.

Précautions :

Toxique - Ne pas avaler - Eviter tout contact avec la peau (ce produit contient des dérivés de mercure)

Agent Mouillant W (réf. T21-1298)

Composition :

Tensioactif

Préparation de la solution blanc sérum de travail :

Ajouter 3 gouttes d'agent mouillant W pour 20 ml de solution pour blanc sérum ; agiter doucement par retournements.

VALEURS NORMALES

(Intervalle de référence)

Les valeurs normales pour cette méthode sont comprises entre 35 et 50 g/l soit 507 et 724 $\mu\text{mol/l}$.

CRITERES DE QUALITE DE LA METHODE

Précision

Sauf mention spéciale, les résultats ci-dessous sont valables quelle que soit la température d'analyse (30° ou 37°C), la précision a été estimée en répétant les analyses sur des pools de sérum humain surchargés dont les concentrations couvraient la zone de linéarité de la méthode.

ALBUMINE	ECART TYPE	CV %	ECART TYPE	CV %
g/l *	INTERSERIEL	INTERSERIEL	INTRASERIEL	INTRASERIEL
20	0.5	2.5	0.5	2.5
40	1	2.5	1	2.5

60 2 3.3 1 1.7

* 1 g/l = 14.49 μ mol/l

Corrélation

La méthode des systèmes Technicon R.A. a fait l'objet d'une étude de corrélation avec d'autres méthodes (x) prises comme références :

METHODE REFERENCE g/L	NOMBRE D'ESSAIS	Y	COEFFICIENT DE CORRELATION	ECART TYPE RESIDUEL	INTERVALLE DE MESURE
SMAC II	224	0.987x - 0	0.983	1	5 à 60
SMA II	143	0.966x +1	0.940	2	15 à 58
Analyseur Centrifuge	48	0.949x -1	0.988	2	5 à 59

Linéarité

Cette méthode est linéaire entre 0 et 60 g/l (870 μ mol/l) avec un défaut maximum de linéarité inférieur à 2%.

Sensibilité

La sensibilité de cette méthode est de 0,01311 unité d'absorbance par unité de concentration (g/l).

PROGRAMMATION RELATIVE/ A LA METHODE DE DOSAGE * * DE L'ALBUMINE

	R.A. 500 O U R.A. 1000	R.A.-XT
N° de Chimie 16 18	16	16
Lock	Enter	Enter
Nom	16 (Albumine)	(16) Albumine
Type	2	Point final
% Vol. Echantillon	5 (2.5 µl)	5 (2.5µl)
Pos. Filtre (R.A. 500/R.A. 1000)	6 (λ = 600 nm)	600
Longueur d'onde (R.A.-XT)		
Délai	0 SP 30	0:30
% Vol. Réactif	75 (375 µl)	75 (375 (µl)
Unités	6 (g/l)	g/l
Fact. Conv	10.0000	10.000
Pt. Décimal	1	1
BL. R. B	0.000	0.000
BL. R. H	0.370	0.370
Lim. Inf.	0.0	0.0
Lim .Sup	6.0	6.0
Fact. Cal	8.50 *	21.99 *
Val.Std	**	**
Norm.Bas	35.0	35.0
Norm.Haut	50.0	50.0
Pente	1.000	1.000
Or.Ordonn	0.0000	0.0000
Lim.PF	0.0286	0.0286

* Ce facteur de calibration est donné en référence. Le facteur calibration du système est déterminé

aucours de l'étalonnage.La procédure d'étalonnage doit être réalisée avant les analysesdes patients.

** Valeur à rentrer par l'utilisateur