




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
  
www.em-consulte.com



DOSSIER : NUTRITION

## Prise en charge de la dénutrition chez les personnes âgées : quoi de neuf depuis les recommandations de l'HAS en 2007 ?

Management of malnutrition in the elderly: What has changed since the HAS recommendations in 2007

C. Patry\*, A. Raynaud-Simon

*Service de gériatrie, hôpital Bichat, AP-HP, 46, rue Henri-Huchard, 75877 Paris cedex 18, France*

Disponible sur Internet le 7 avril 2011

### MOTS CLÉS

Personne âgée ;  
Dénutrition ;  
Besoins nutritionnels ;  
Alimentation orale et entérale ;  
Vitamine D

**Résumé** La dénutrition des personnes âgées, par sa fréquence et son impact en termes de morbi-mortalité, représente un problème majeur de santé publique. La Haute Autorité de santé a publié en 2007 des recommandations pour la pratique clinique concernant la « stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez le sujet âgé ». Ces recommandations représentent un outil destiné à tous les professionnels susceptibles de prendre en charge des personnes âgées. Elles précisent d'abord les situations à risque de dénutrition, les modalités de dépistage et les critères diagnostiques de la dénutrition. Ensuite, elles proposent une stratégie générale de prise en charge nutritionnelle, en abordant principalement les modalités pratiques de l'alimentation orale (conseils diététiques, enrichissement de l'alimentation, compléments nutritionnels oraux). Les indications de la nutrition entérale et parentérale sont expliquées. Enfin, les aspects de coordination entre les professionnels de santé autour de la prise en charge nutritionnelle sont abordés. Nous reprendrons les grandes lignes de ces recommandations et y ajouterons les données de la littérature publiées depuis 2007 pertinentes pour la pratique clinique.

© 2011 Publié par Elsevier Masson SAS.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [claire.patry@bch.aphp.fr](mailto:claire.patry@bch.aphp.fr) (C. Patry).

**KEYWORDS**

Elderly;  
Malnutrition;  
Nutritional  
requirements;  
Oral and enteral  
nutrition support;  
Vitamin D

**Summary** Malnutrition is a major concern among the elderly. Its prevalence is high and its consequences in terms of morbidity and mortality are severe. The "Haute Autorité de santé" (French health authority) published clinical practice guidelines in 2007, concerning nutritional support strategy in protein-energy malnutrition in the elderly. These guidelines are to be used by all health professionals that take care of elderly patients. Situations that put elderly subjects at risk for malnutrition are described. These guidelines include screening tools and strategies, and criteria for diagnosis of malnutrition. A general strategy for nutritional support is proposed, with a full description of the practical aspects of oral nutrition support (dietary counseling, enriched food, and nutritional supplements). Indications for enteral and parenteral nutrition are explained. Lastly, it is important to organize coordination between health professionals around the management of nutritional support. We propose to recall the principles of these guidelines and to add clinically relevant data from the literature that has been published since 2007.

© 2011 Published by Elsevier Masson SAS.

## Introduction

La prévalence de la dénutrition est estimée à environ 4–10 % à domicile, 15–38 % en institution et 30–70 % à l'hôpital. En France, 300 000 à 400 000 personnes âgées vivant à domicile sont dénutries. Les conséquences de la dénutrition sont nombreuses et particulièrement délétères chez les personnes âgées : l'impact de la dénutrition sur la mortalité, en particulier, augmente avec l'âge. La dénutrition est associée à l'augmentation des infections, des troubles de la marche, des chutes, des fractures et des escarres. La dépendance et la qualité de vie sont intimement liées au statut nutritionnel. Enfin, les coûts médicaux et hospitaliers (traitement des complications, durée de séjour) sont plus élevés. La dénutrition des personnes représente ainsi un problème majeur de santé publique, ciblé par les objectifs du programme national nutrition santé (PNNS).

La Haute Autorité de santé (HAS) a publié en 2007 des recommandations pour la pratique clinique « Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez le sujet âgé » [1]. Ces recommandations sont destinées à tous les professionnels de santé amenés à prendre en charge une personne âgée dénutrie, et la coordination des actions des différents professionnels représente un point important pour optimiser l'efficacité de la prise en charge nutritionnelle. Dans cet article, nous reprendrons les grandes lignes de ces recommandations et y ajouterons les données de la littérature publiées depuis 2007 pertinentes pour la pratique clinique.

## Le dépistage de la dénutrition

Le dépistage de la dénutrition repose sur :

- la recherche des facteurs de risque de dénutrition :
  - ce sont d'abord les pathologies telles que les cancers, les insuffisances d'organe sévères (cardiaque, respiratoire, rénale et hépatique), les pathologies digestives responsables de malabsorption ou de maldigestion et les pathologies inflammatoires ou infectieuses chroniques (pathologie rhumatismale, tuberculose...) qui peuvent entraîner une dénutrition à tout âge,

- certains facteurs de risque ont été identifiés spécifiquement chez les personnes âgées : il s'agit surtout de facteurs psycho-socio-environnementaux (solitude, veuvage, entrée en institution...) et de facteurs liés à la dépendance, à la dépression et à la démence ; les troubles buccodentaires, les troubles de la déglutition, la polymédication et les régimes sont aussi associés à un mauvais statut nutritionnel ; enfin, toute pathologie aiguë ou décompensation d'une pathologie chronique est susceptible d'entraîner ou d'aggraver une dénutrition ;
- l'évaluation de l'appétit et des apports alimentaires ;
- la mesure du poids, le calcul de la perte de poids ;
- le calcul de l'indice de masse corporelle = poids/taille<sup>2</sup> (IMC).

Le dépistage de la dénutrition peut aussi être formalisé par le questionnaire MNA<sup>®</sup> (Mini Nutritional Assessment). Dans sa forme validée en 1998, il s'agit d'un questionnaire de 18 items, avec un score total maximal de 30 points développé spécifiquement pour dépister la dénutrition chez les personnes âgées. Les items concernant les facteurs de risque de dénutrition (dépendance, dépression, démence, escarres, polymédication...), une évaluation de l'appétit, une enquête alimentaire de fréquence et des critères nutritionnels (perte de poids, IMC, circonférences brachiales et du mollet).

En 2009, Kaiser et al. ont proposé un MNA simplifié, se basant sur les six premières questions du MNA [2]. Tout d'abord, l'item IMC peut être remplacé par la circonférence du mollet. Surtout, les réponses à ces six questions permettent de classer le sujet en « non dénutri », « à risque de dénutrition » ou « dénutri ». Cette dernière version du MNA<sup>®</sup> représente ainsi un outil rapide de dépistage de la dénutrition chez les personnes âgées.

## Le diagnostic de la dénutrition

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

- perte de poids supérieure à 5% en un mois, ou supérieure à 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 référera au poids avant le début de l'affection) ; il est important de tenir compte des facteurs qui peuvent modifier l'interprétation du poids comme la déshydratation, les œdèmes, les épanchements liquidiens ;
- IMC inférieur ou égal à 21 kg/m<sup>2</sup> : un IMC inférieur ou égal à 21 est un critère de dénutrition chez le sujet âgé ; en revanche, un IMC supérieur à 21 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 puissant de morbi-mortalité. De plus, elle permet de distinguer deux formes de dénutrition : la dénutrition par carence d'apport isolée, où l'albuminémie peut être normale, et la dénutrition associée à un syndrome inflammatoire et à un hypercatabolisme, où l'albuminémie baisse rapidement ;
- MNA global inférieur à 17.

Le diagnostic de dénutrition sévère repose sur un ou plusieurs des critères suivants : perte de poids supérieure ou égale à 10% en un mois ou supérieure ou égale à 15% en six mois ; IMC inférieur à 18 ; et albuminémie inférieure à 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 morbidité et de la mortalité. Elle justifie une intervention nutritionnelle rapide.

## Prise en charge nutritionnelle

### Une évaluation clinique globale

La stratégie de prise en charge dépend d'abord de la situation clinique globale, tenant compte des co-morbidités, des traitements en cours, de la dépendance, du contexte socio-environnemental, de l'espérance de vie, de la qualité de vie. Tous les facteurs pouvant contribuer à aggraver le statut nutritionnel doivent être pris en compte : pathologies chroniques, troubles buccodentaires, régimes inappropriés, effets secondaires des médicaments, difficultés à s'approvisionner, à cuisiner ou à s'alimenter... La prise en charge de ces facteurs est une première étape indispensable à la réussite de la thérapeutique nutritionnelle. De plus, ce bilan permet aussi dans certaines situations de poser les limites de la prise en charge nutritionnelle : si un ou plusieurs de ces facteurs sont inaccessibles au traitement (pathologie chronique au stade terminal...), les objectifs de la prise en charge nutritionnelle peuvent être recentrés sur le plaisir, le confort et/ou l'aspect relationnel des

repas. La prise en charge doit également intégrer l'avis du malade et/ou de son entourage ainsi que des considérations éthiques.

### Des objectifs protéino-énergétiques

L'objectif de la prise en charge nutritionnelle, chez la personne âgée dénutrie, est d'atteindre un apport énergétique de 30 à 40 kcal/kg par jour et un apport protéique de 1,2 à 1,5 g de protéine/kg par jour. Nous disposons, depuis 2007, grâce aux travaux d'Alix et al., des données concernant la dépense énergétique de repos (DER) chez les sujets âgés de 80 ans en moyenne hospitalisés en court séjour [3]. La DER a été mesurée par calorimétrie indirecte à 18,8 kcal/kg par jour ; après correction par un facteur d'ajustement tenant compte de la dépense énergétique liée à la thermogenèse des aliments et à l'activité physique, les besoins énergétiques minimaux ont été estimés à 24 à 30 kcal/kg par jour. De même, ces auteurs ont calculé, grâce à des mesures de bilan azoté, que les apports minimaux en protéines étaient de 1 g/kg par jour [4]. Ces chiffres sont inférieurs aux recommandations de l'HAS, mais on peut considérer les résultats de ces deux dernières publications comme des chiffres minimaux en dessous desquels le statut nutritionnel est susceptible de s'aggraver, alors que les chiffres de l'HAS correspondent à un apport permettant de corriger une dénutrition.

Il faut garder en tête que les besoins nutritionnels peuvent varier d'un sujet à l'autre et au cours du temps. De plus, il n'est pas toujours possible de quantifier précisément les apports alimentaires en dehors d'une consultation diététique. Ces objectifs restent donc souvent théoriques, mais les repères d'une alimentation tels que décrits dans le PNNS sont une base à partir de laquelle peut se structurer la prise en charge nutritionnelle.

### Différents modes de prise en charge nutritionnelle

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 qui peuvent être pris en charge dans le cadre de la liste des produits et prestations remboursables (LPPR).

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 d'occlusion, de malabsorption ou d'échec d'une nutrition entérale bien conduite.

### Choix des modalités de prise en charge nutritionnelle

Le choix des modalités de prise en charge nutritionnelle est résumé dans le [Tableau 1](#). La stratégie de prise en charge nutritionnelle est basée sur le statut nutritionnel du malade et le niveau des apports alimentaires énergétiques et protéiques spontanés. En dehors des situations qui contre-

	Statut nutritionnel normal	Dénutrition	Dénutrition sévère
Apports alimentaires normaux	Surveillance	Conseils diététiques Alimentation enrichie Réévaluation à un mois	Conseils diététiques Alimentation enrichie + CNO Réévaluation à 15 jours
Apports alimentaires ↓ > 1/2 des apports habituels	Conseils diététiques Alimentation enrichie Réévaluation à un mois	Conseils diététiques Alimentation enrichie Réévaluation à 15 jours Si échec : CNO	Conseils diététiques Alimentation enrichie + CNO Réévaluation à 1 semaine Si échec : NE
Apports alimentaires ↓ ↓ ↓ < 1/2 des apports habituels	Conseils diététiques Alimentation enrichie + CNO Réévaluation à 1 semaine Si échec : CNO	Alimentation enrichie + CNO Réévaluation à une semaine Si échec : NE	Conseils diététiques Alimentation enrichie et NE d'emblée Réévaluation à une semaine

CNO : compléments nutritionnels oraux ; NE : nutrition entérale.

indiquent l'alimentation par voie orale, il est recommandé de débiter prioritairement la prise en charge nutritionnelle par des conseils nutritionnels et/ou une alimentation enrichie, si possible en collaboration avec une diététicienne. La complémentation nutritionnelle orale (CNO) est envisagée en cas d'échec de ces mesures ou d'emblée chez les malades porteurs d'une dénutrition sévère. La nutrition entérale peut être envisagée en première intention en cas de dénutrition sévère associée à des apports alimentaires effondrés, ou en seconde intention en cas d'échec de la prise en charge nutritionnelle orale.

### Prise en charge nutritionnelle orale

Plusieurs mesures sont recommandées pour augmenter les apports alimentaires :

- respecter les repères du PNNS pour les personnes âgées fragiles (Tableau 2) ;
- augmenter la fréquence des prises alimentaires dans la journée, en fractionnant les repas et en s'assurant que la personne âgée consomme trois repas quotidiens et en proposant des collations entre les repas ;
- éviter une période de jeûne nocturne trop longue (> 12 heures) en retardant l'horaire du dîner, en avançant l'horaire du petit-déjeuner et/ou en proposant une collation ;

Viandes, poissons ou œufs	Deux fois par jour
Lait et produits laitiers	Trois à quatre par jour
Pain, autres aliments céréaliers	À chaque repas
Fruits et légumes	Au moins cinq portions par jour
Matières grasses et sel	sans en abuser
Eau	Un à 1,5 litre d'eau par jour

- privilégier des produits riches en énergie et/ou en protéines ;
- adapter les menus aux goûts de la personne et adapter la texture des aliments à ses capacités de mastication et de déglutition ;
- organiser une aide technique et/ou humaine au repas en fonction du handicap de la personne ;
- proposer les repas dans un environnement agréable (cadre et convives).

L'enrichissement de l'alimentation a pour objectif d'augmenter l'apport énergétique et protéique d'une ration sans en augmenter le volume. Elle consiste à enrichir l'alimentation traditionnelle avec différents produits, tels que de la poudre de lait, du lait concentré entier, du fromage râpé, des œufs, de la crème fraîche, du beurre fondu, de l'huile ou des poudres de protéines industrielles (Tableau 3).

Poudre de lait (lait concentré entier)	Trois cuillères à soupe (~ 20 g) apportent ~ 8 g de protéines
Poudre de protéines (1 à 3 cuillères à soupe par jour)	Une cuillère à soupe (~ 5 g) apporte ~ 5 g de protéines
Fromage râpé/Fromage fondu type crème de gruyère	20 g de gruyère = ~ 5 g de protéines Une crème de gruyère de 30 g = ~ 4 g de protéines
Œufs	Un jaune d'œuf = ~ 3 g de protéines
Crème fraîche épaisse	Une cuillère à soupe (~ 25 g) = ~ 80 calories
Beurre fondu/Huile	Une cuillère à soupe (~ 10 g) = ~ 75 à 90 calories

## Les compléments nutritionnels oraux

Ils sont disponibles dans une gamme relativement vaste de goûts variés et de textures. Il est recommandé de favoriser les produits hyperénergétiques ( $\geq 1,5$  kcal/mL ou/g) et/ou hyperprotidiques (protéines  $\geq 7,0$  g/100 mL ou/100 g, ou protéines  $\geq 20\%$  de l'apport énergétique du produit).

Ils peuvent être pris lors de collations ou pendant les repas. Lorsqu'ils sont prévus au moment des repas, ils doivent être pris en plus des repas, et non à la place des repas. Lorsqu'ils sont prévus au moment d'une collation, il est recommandé de les proposer environ deux heures avant ou après un repas pour préserver l'appétit au moment du repas.

Il est recommandé de prescrire des CNO permettant d'atteindre un apport alimentaire supplémentaire de 400 kcal par jour et/ou de 30 g par jour de protéines : cela nécessitera le plus souvent deux unités par jour.

Il est recommandé de présenter au malade les compléments nutritionnels oraux comme un traitement de la dénutrition afin de l'inciter à les consommer.

Il faut adapter les saveurs des CNO aux goûts du malade (salé, sucré, lacté ou non, saveurs). Il est possible de modifier l'arôme d'un produit de goût neutre ou vanillé par différents parfums (sirop de fruits, caramel, café, chocolat en poudre, ...). Varier les produits et les arômes, en respectant les goûts du patient, peut permettre d'en améliorer la consommation.

Il faut adapter les CNO aux handicaps éventuels (troubles de déglutition, difficultés de préhension des objets...). Il est possible de modifier la texture des boissons avec une poudre épaississante (non inclus sur la LPPR).

Les CNO sont susceptibles d'être mieux consommés s'ils sont servis à la bonne température. Les produits sucrés sont souvent plus appréciés s'ils sont servis bien frais. Pour les compléments à servir chauds, il est souvent possible de les réchauffer au bain-marie ou au four à micro-ondes.

Une fois ouvert, le complément peut être conservé deux heures à température ambiante et jusqu'à 24 heures au réfrigérateur.

Il convient de vérifier régulièrement que les CNO prescrits sont bien consommés.

À domicile, la première prescription est effectuée pour une période d'un mois maximum. Après une réévaluation médicale, les prescriptions ultérieures peuvent être établies pour une période de trois mois maximum.

## Médicaments adjuvants

L'alpha-cétoglutarate d'ornithine (Cétornan®) est une molécule dont les propriétés sont de limiter le catabolisme protéique musculaire, la diminution de glutamine musculaire et le déficit de la balance azotée. Ce produit a l'autorisation de mise sur le marché (AMM) comme adjuvant de la nutrition chez le sujet âgé dénutri. La prescription d'alpha-cétoglutarate d'ornithine doit être accompagnée d'un apport protéino-énergétique suffisant et l'utilisation isolée de ce produit n'est pas recommandée. S'il est prescrit, il n'est pas utile de le prescrire au-delà de six semaines.

## Micronutriments

En dehors de la correction de carences, il n'est pas recommandé de supplémenter systématiquement les personnes âgées en micronutriments au-delà des apports nutritionnels conseillés.

Pour ce qui concerne la vitamine D, de nouvelles données sont venues préciser les posologies nécessaires. Les méta-analyses de Bischoff-Ferrari [5,6] ont montré que la supplémentation en vitamine D était efficace pour prévenir le risque de fracture et le risque de chute, à condition que la supplémentation soit suffisante. Ainsi, pour être efficace, la posologie de la vitamine D (après correction de la carence) doit être à au moins 800 UI par jour, et atteindre des concentrations plasmatiques d'au moins 35 ng/mL. Cela représente des apports en vitamine D supérieurs aux apports nutritionnels conseillés en 2001 [7].

## Surveillance nutritionnelle

La prise en charge nutritionnelle doit être adaptée en fonction de son acceptabilité, de sa tolérance et de la réponse nutritionnelle. La fréquence de cette surveillance est variable en fonction de la situation clinique, de la sévérité de la dénutrition et de l'évolution pondérale, mais elle est recommandée au minimum lors de chaque réévaluation mentionnée dans le [Tableau 1](#).

Il est recommandé de fonder cette surveillance médicale sur les paramètres suivants :

- poids ;
- apports alimentaires (ingesta) ;
- albumine : le dosage de l'albuminémie est recommandé pour évaluer l'efficacité de la renutrition sauf si l'albuminémie initiale est normale. Cependant, il n'est pas nécessaire de le répéter plus d'une fois par mois, en dehors de situations particulières ;
- transthyrétine ou préalbumine : la transthyrétine représente un outil supplémentaire pour l'évaluation initiale de l'efficacité de la renutrition compte tenu de sa demi-vie courte.

## Éléments de coordination

Les médecins (médecin traitant, médecin coordinateur d'EHPAD, médecin hospitalier...) sont responsables du dépistage de la dénutrition et de la prise en charge nutritionnelle des personnes âgées. Ce dépistage peut se faire en collaboration avec les soignants et l'entourage.

À domicile, différentes aides peuvent être proposées pour améliorer la prise en charge nutritionnelle. L'aide ménagère et (ou) l'auxiliaire de vie sociale peuvent faire les courses, préparer les repas, aider à la prise des repas. Le portage des repas est organisé par certaines mairies, associations ou entreprises commerciales. Pour l'information et la mise en place de ces dispositifs, en plus du médecin traitant, différentes structures sont à la disposition des personnes âgées, de leur entourage et des professionnels, telles que les réseaux gérontologiques, les centres communaux d'action sociale (CCAS), les centres locaux d'information et de coordination (CLIC), et les services sociaux.

Pour la prise en charge financière de ces aides, interviennent l'allocation personnalisée d'autonomie (APA),



l'aide sociale départementale et, éventuellement, les caisses de retraite et certaines mutuelles.

En institution, il est recommandé que la direction de l'établissement et les soignants, encadrés par le médecin coordonnateur ou le médecin traitant, portent une attention toute particulière au dépistage de la dénutrition, d'abord au cours de l'évaluation gériatrique effectuée lors de toute admission puis par la mesure mensuelle du poids et la surveillance des apports alimentaires. La prise en charge de la dénutrition sera effectuée de manière multidisciplinaire, supervisée par le médecin coordonnateur.

À l'hôpital, le comité de liaison alimentation et nutrition (CLAN), constitué de médecins, directeurs administratifs, cadres de santé, diététiciens, pharmaciens, infirmiers et aides-soignants..., a pour mission de participer, par ses avis ou propositions, à l'amélioration de la prise en charge nutritionnelle des malades et à la qualité de l'ensemble de la prestation alimentation-nutrition.

## Conclusion

Les recommandations de l'HAS représentent un outil pour le dépistage et la prise en charge de la dénutrition chez les personnes âgées, abordant à la fois les personnes âgées à domicile, en institution et à l'hôpital. La prise en charge nutritionnelle orale reste la priorité et est la plus souvent utilisée; les dernières méta-analyses montrent qu'elle est efficace pour améliorer le statut nutritionnel, réduire les complications et la mortalité. Cependant, en cas d'échec de la prise en charge orale, il faut savoir envisager la nutrition entérale. Depuis la publication de ces recommandations, les informations utiles à la pratique clinique concernent surtout la supplémentation en vitamine D, en particulier les doses nécessaires pour prévenir à la fois les fractures et les

chutes chez les personnes âgées. Alors que les personnes âgées, surtout institutionnalisées, représentent une population à risque de carences multiples, nous ne disposons pas, à ce jour, de données scientifiques montrant l'intérêt de suppléments par des associations de micronutriments.

## Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

## Références

- [1] Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez le sujet âgé. [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).
- [2] Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging* 2009;13(9):782–8.
- [3] Alix E, Berrut G, Boré M, et al. Energy requirements in hospitalized elderly people. *J Am Geriatr Soc* 2007;55(7):1085–9.
- [4] Gaillard C, Alix E, Boirie Y, et al. Are elderly hospitalized patients getting enough protein? *J Am Geriatr Soc* 2008;56(6):1045–9.
- [5] Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, et al. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 2009;169(6):551–61.
- [6] Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2009;339:b3692.
- [7] Cynober L, Alix E, Arnaud-Battandier F, et al. Les personnes âgées. In: Martin A, editor. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Paris: Edition Tec et Doc; 2000. p. 307–35.