

APPORTS DE LA COHORTE LIÉGEOISE SENIOR DANS L'ÉTUDE DE LA FRAGILITÉ EN MAISON DE REPOS

BUCKINX F (1)*, CHARLES A (1), REGINSTER JY (1), PETERMANS J (2), BRUYÈRE O (1)

RÉSUMÉ : Au cours des deux dernières décennies, la documentation traitant de la fragilité s'est faite de plus en plus abondante. Toutefois, il n'existe toujours pas de définition opérationnelle et de critères universellement reconnus pour décrire la fragilité. Les critères cliniques de fragilité doivent être prédictifs du risque de déclin fonctionnel et d'événements péjoratifs de santé. Dans cette optique, identifier précocement les sujets fragiles permet d'agir sur les facteurs de risque et d'éviter les évolutions défavorables. La cohorte SENIOR, une étude longitudinale de personnes âgées résidant en maison de repos initiée en 2013, a pour objectif de contribuer à la compréhension des facteurs de risque, des conséquences et de la trajectoire de la fragilité. Elle a aussi pour but d'apporter des pistes de prise en charge. Cette cohorte suscite beaucoup d'intérêt dans le monde de la recherche scientifique. En effet, grâce aux nombreuses données démographiques, cliniques et anamnestiques récoltées annuellement, elle permet d'apporter des éléments de réponses aux problématiques liées à la fragilité des personnes âgées.

MOTS-CLÉS : Cohorte - Fragilité - Maison de repos

FRAILTY IN NURSING HOME : CONTRIBUTION OF THE SENIOR STUDY

SUMMARY : Over the past 20 years, clinicians and researchers have shown increasing interest in frailty. However, there is still no consensus regarding its operational definition. An interesting definition in this context could be the one that best predicts functional decline and the occurrence of negative health outcomes. Moreover, frailty could be avoided, delayed and sometimes cured by the implementation of targeted interventions. The SENIOR cohort, a longitudinal study of nursing home residents, initiated in 2013, aims to contribute to the understanding of risk factors, consequences and dynamic of frailty. It also contributes to its management. This cohort is of great interest among scientists. Because of the large number of demographic, clinical and anamnestic data collected each year, the SENIOR study could fill the gap in the literature related to the frailty.

KEYWORDS : Cohort - Frailty - Nursing home

INTRODUCTION

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la population mondiale des personnes âgées de 60 ans ou plus était de 600 millions en 2000 et devrait s'élever à environ 2 milliards en 2050. Avec le vieillissement de la population, nous constatons un intérêt grandissant pour la fragilité de la personne âgée. La fragilité est un processus dynamique qui peut s'améliorer ou s'aggraver au fil du temps, mais l'aggravation est plus fréquente que l'amélioration. La fragilité se traduit souvent par une spirale de déclin qui conduit non seulement à un renforcement du statut de fragilité, mais aussi à l'apparition de la dépendance, des chutes, des hospitalisations et même, du décès (1, 2).

Actuellement, de nombreuses définitions opérationnelles de la fragilité existent, mais aucune

n'a été universellement reconnue et validée pour la population particulière des sujets résidant en maison de repos. Cette absence de consensus autour de l'opérationnalisation de la fragilité rend son évaluation épidémiologique et sa prise en charge difficiles (3). Ainsi, développer une définition opérationnelle de la fragilité permettrait d'identifier les personnes à risque de se dégrader et de présenter des événements de santé indésirables (décès, chutes, hospitalisations). Par ailleurs, tout l'intérêt du concept réside dans la détection précoce du sujet âgé fragile puisque le processus semble réversible s'il est repéré assez tôt. Il est ainsi possible de repositionner les sujets âgés reconnus comme «fragiles» sur la courbe d'un vieillissement «normal», voire «réussi», à condition d'une prise en charge adaptée en amont des situations défavorables. Toutefois, si plusieurs pistes de prise en charge semblent avoir le potentiel d'agir sur les composantes de la fragilité, des données probantes supportant l'effet de ces moyens préventifs et thérapeutiques ciblant la fragilité en maison de repos manquent actuellement. D'un point de vue de santé publique, il est donc important d'identifier les personnes à haut risque d'événements de santé indésirables, dans le but de développer certains programmes spécifiques pour prévenir ces effets indésirables. Cela nécessite d'identifier, au moyen d'un suivi longitudinal de sujets âgés, les déterminants de santé les plus prédictifs de ces événements indésirables.

(1) Service de Santé Publique, Epidémiologie et Économie de la Santé, Liège Université, Belgique. Centre collaborateur de l'OMS pour l'étude de la santé et du vieillissement de l'appareil musculo-squelettique.

(2) Département de Gériatrie, CHU Liège, Belgique.

* Les travaux de Fanny Buckinx présentés dans cet article sont soutenus par le FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique - FRS-FNRS www.frs-fnrs.be).

Relativement peu d'études de cohortes sont menées en maison de repos. De plus, celles-ci comportent souvent un nombre limité de sujets et peu de critères d'évaluation, et le suivi des sujets est souvent très court (quelques mois). Précisons qu'aucune étude longitudinale de grande ampleur n'a été réalisée en maison de repos en Belgique. Dès lors, notre Service de Santé Publique, Epidémiologie et Economie de la Santé a testé la faisabilité de ce type d'étude en institution (4). Dans cette recherche préliminaire réalisée sur 100 sujets résidant en maison de repos, nous avons étudié certains facteurs prédictifs de la mortalité et des chutes, et nous avons mis en évidence le caractère faisable du suivi prospectif en maison de repos. Cette expérience et le retour positif des membres de la communauté scientifique nous ont incités à développer une cohorte, à plus grande échelle, de sujets résidant en maison de repos (la cohorte SENIOR) de manière à préciser, entre autres objectifs, les facteurs prédictifs d'événements de santé en maison de repos.

Le développement de la cohorte SENIOR a donc pour but d'enrichir les recherches menées dans le domaine de la fragilité en contribuant, d'une part, à l'évaluation épidémiologique et, d'autre part, à l'évaluation des pistes de prise en charge potentielles de ce syndrome gériatrique.

PRÉSENTATION DE LA CONCEPTION DE L'ÉTUDE SENIOR

SENIOR est l'acronyme de «Sample of Elderly Nursing home Individuals : an Observational Research» et consiste en une étude épidémiologique longitudinale, incluant des sujets âgés résidant en maison de repos en Province de Liège. Cette dernière a débuté en octobre 2013 et, durant 18 mois, un total de 662 participants volontaires répondant aux critères de sélection (à savoir être orientés et mobiles) ont été recrutés dans 28 maisons de repos, ayant accepté de collaborer à nos recherches.

De nombreuses données sociodémographiques, anamnestiques et cliniques sont récoltées chaque année chez l'ensemble de ces sujets, lors d'une entrevue d'une durée d'une heure avec un investigateur et par la consultation des dossiers médicaux. Ces données ont été décrites en détail dans l'article de Buckinx et coll. 2016 (5). Elles concernent, notamment, les variables fréquemment rencontrées dans les études épidémiologiques relatives à la gériatrie : niveau socioéconomique, consommation d'alcool et de tabac, données anthropométriques

(circonférences abdominale, brachiale, du mollet et du poignet), nécessité de disposer d'une aide à la marche, participation à des séances de kinésithérapie, consommation de médicaments, présence de comorbidités, statut cognitif (questionnaire «Mini Mental State Examination» (MMSE)), statut nutritionnel (questionnaire «Mini Nutritional Assessment» (MNA)), qualité de vie (questionnaires «EuroQol-5 dimensions» (EQ-5D) et «36-Item Short Form Health Survey» (SF-36)), niveau d'autonomie (échelle de KATZ), peur de chuter (questionnaire «Falls Self-Efficacy Scale» (FES-1)), capacités fonctionnelles et motrices (test de Tinetti, test «Short Physical Performance Battery» (SPPB), vitesse de marche, test «Timed Up and Go» (TUG), force de préhension) et débit expiratoire de pointe.

Cependant, des données plus originales concernant la composition corporelle, le profil musculaire et le niveau d'activité physique ambulatoire des résidents sont également mesurées avec des outils préalablement validés au sein de notre unité de recherche, à savoir le InBody S10 (6), le MicroFET2 (7), et le Pebble (8). Des prélèvements sanguins sont effectués chaque année afin d'étudier la relation entre certains marqueurs biologiques et la fragilité ou ses conséquences (par exemple, le dosage de klotho) (9). Finalement, sont aussi réalisés un diagnostic de la sarcopénie, sur base de l'algorithme proposé par l'European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), et un diagnostic clinique de fragilité reposant sur la définition phénotypique proposée par Fried et coll. en 2001 (10) ainsi que sur 9 autres définitions opérationnelles différentes («Clinical Frailty Scale», «Edmonton Scale», «Frail Scale Status», «Frailty Index», «Groningen Frailty Indicator», «Sega Grid», «Share Frailty Instrument», «Strawbridge Questionnaire», «Tilburg Frailty Indicator»).

A la fin de la période de recrutement, un total de 662 sujets a intégré l'étude (5). Ces sujets étaient âgés de $83,2 \pm 9,0$ ans en moyenne et 73,1 % d'entre eux étaient des femmes. Leur score moyen au MMSE était de $24,1 \pm 4,5$ points. Les résidents présentaient un indice de masse corporelle (IMC) moyen de $25,9 \pm 5,5$ kg/m². Parmi les 662 personnes étudiées, 166 (25,1 %) étaient fragiles, 396 (59,8 %) étaient pré-fragiles alors que 100 (15,1 %) étaient robustes, au moment de l'inclusion, selon la définition phénotypique de Fried et coll. (10).

Les données principales obtenues à partir de la cohorte SENIOR ont actuellement abouti à 11 articles scientifiques originaux, publiés dans des revues internationales à comité de relecture, qui sont résumés ci-dessous (5, 8, 10-18).

APPORT DE LA COHORTE SENIOR DANS LA COMPRÉHENSION DES FACTEURS DE RISQUE, DES CONSÉQUENCES ET DES TRAJECTOIRES DE LA FRAGILITÉ

1) DIMENSION TRANSVERSALE : REGARD SUR LES VARIABLES LIÉES À LA FRAGILITÉ PRÉSENTES DANS SENIOR

Plusieurs analyses ont été menées à partir des données récoltées au moment de l'inclusion dans la cohorte SENIOR.

Premièrement, nos recherches mettent en évidence l'importance du phénotype de fragilité en maison de repos, selon la définition de Fried et coll. (10), puisque ce syndrome gériatrique concerne un quart de la population étudiée. Elles montrent également que la fragilité est associée, de manière significative, à un nombre important d'indicateurs des performances physiques et musculaires ainsi qu'à la qualité de vie (5). De plus, des analyses de corrélations réalisées sur ces données suggèrent que la force musculaire isométrique des membres inférieurs, à l'exception des fléchisseurs et des extenseurs de la cheville, est associée aux capacités fonctionnelles et motrices des personnes âgées institutionnalisées (10).

Deuxièmement, nos travaux mettent en exergue que la prévalence de la fragilité dépend fortement de la définition opérationnelle utilisée, allant de 15,2 % (Frailty Scale Status) à 83,7% (Frailty Index). De surcroît, la concordance entre les différentes modalités de diagnostic de la fragilité est faible, comme le suggère le coefficient de Kappa Cohen global de 0,014 (-0.057 – 0.085). Autrement dit, les définitions opérationnelles de la fragilité ne semblent pas diagnostiquer le même nombre de sujets et, en outre, les sujets considérés comme «fragiles» ne sont pas les mêmes selon la définition utilisée (11).

Troisièmement, un article publié en 2016 montre que la prévalence de la sarcopénie est de 38,1 % (36,2 % chez les femmes et 43,1 % chez les hommes) dans la population SENIOR. Cette prévalence est plus importante chez les sujets fragiles (47 %) que chez les sujets pré-fragiles (38,9 %) ou robustes (16,3 %). D'ailleurs, après ajustement sur l'âge, le sexe et le nombre de co-

morbidités, la probabilité pour le participant d'être sarcopénique lorsqu'il est fragile augmente d'un facteur 2,36 (odds ratio ou OR = 2,36; intervalle de confiance à 95 % ou IC 95 % = 1,31 – 4,13; $p = 0,004$). Inversement, la probabilité pour le participant d'être fragile lorsqu'il est sarcopénique est augmentée par un facteur de 2,33 (OR = 2,33, IC 95 % CI = 1,31 – 4,14; $p = 0,003$) (12).

Quatrièmement, la relation entre le statut de fragilité des résidents et leur propre perception face au vieillissement a suscité notre intérêt. Nos résultats dévoilent que, d'après le questionnaire AAQ («Attitudes toward Aging Questionnaire»), les sujets fragiles ont une perception plus négative face au vieillissement (score de $80,3 \pm 10,2$ points au questionnaire) que les sujets pré-fragiles ($83,6 \pm 10,8$) et les sujets robustes ($86,5 \pm 10,5$) ($p=0,02$). Cependant, les trois groupes ne diffèrent pas dans l'âge qui marque, à leur avis, la fin de la jeunesse ($p = 0,93$) ou le début de la vieillesse ($p = 0,98$). L'âge subjectif, rapporté par les résidents, n'est pas non plus significativement différent selon leur statut de fragilité (13).

2) DIMENSION LONGITUDINALE : REPÉRER LES ÉVÉNEMENTS PÉJORATIFS DE SANTÉ, LES FACTEURS DE RISQUE ET LEURS INTERACTIONS

L'analyse longitudinale, par définition, suit dans une approche dynamique la trajectoire des individus. Elle permet de repérer et séquencer les événements survenus durant la période de suivi et les mouvements d'entrées et de sorties dans la fragilité. Les participants à l'étude SENIOR sont actuellement suivis pour la troisième année consécutive. Les principaux résultats présentés ci-dessous concernent les deux premières années de suivi de la cohorte.

Tout d'abord, nous nous sommes intéressés aux déterminants des événements indésirables survenus durant les 12 premiers mois de suivi de la cohorte SENIOR. Respectivement 584 et 565 sujets ont été suivis durant 12 mois pour la survenue des décès et des chutes. Durant cette période, 93 (15,9 %) sont décédés et 211 (37,3 %) ont chuté au moins une fois. Globalement, les analyses réalisées suggèrent que la fréquence des événements de santé indésirables est plus élevée chez les sujets ayant de moins bonnes capacités motrices et musculaires. En tenant compte des facteurs de confusion potentiels, seuls le sexe masculin et la présence de sarcopénie sont associés à la mortalité et seuls le test de Tinetti, la force de préhension et la force isométrique des extenseurs du coude sont associés à la survenue des chutes après une période de suivi de 12 mois (14).

Ensuite, l'évolution, après une année de suivi, des caractéristiques cliniques et anamnestiques de la population SENIOR a été étudiée afin de comparer, *in fine*, cette évolution selon le statut de fragilité des résidents, défini au moment de l'inclusion dans l'étude. Un total de 359 sujets a été inclus dans cette analyse. En effet, 295 sujets n'ont pu prendre part aux différents tests physiques pour différentes raisons (décès, refus de poursuivre, incapacités physique ou cognitive, déménagement, ...). Pour synthétiser les résultats, une diminution de la qualité de vie et des performances physiques et musculaires a été constatée, durant la période de suivi, dans la population SENIOR. D'une manière peut-être un peu contre-intuitive, la diminution semble plus marquée parmi les sujets robustes que parmi les sujets fragiles.

Enfin, une analyse des transitions entre les états de fragilité, de pré-fragilité et de robustesse, lors d'un suivi de deux ans a été menée. Parmi les 662 résidents inclus dans la cohorte SENIOR, 359 ont été inclus dans la présente analyse (303 n'ont pas réalisé les tests pour différentes raisons, mentionnées ci-dessus). Parmi les personnes ayant des évaluations complètes au départ et après un an de suivi, respectivement 75 (20,9 %), 225 (62,6 %) et 59 (16,4 %) résidents ont été classés fragiles, pré-fragiles et robustes au départ. Après 12 mois de suivi, ces catégories comptaient, respectivement, 121 (33,7 %, + 12,8 % de T0), 184 (51,2 %, - 11,4 %) et 54 (15,1 %, - 1,3 %) résidents. Après 2 années de suivi, respectivement 62 sujets étaient fragiles (34,8 %, + 1,1 % de T12), 109 étaient pré-fragiles (61,2 %, + 10 %) et 7 (3,39 %, - 11,7 %) étaient robustes. Ces résultats sous-entendent que la fragilité est un processus dynamique avec des transitions dans les deux sens, l'aggravation et l'amélioration, même dans une période relativement courte chez les résidents en maison de repos.

APPORT DE LA COHORTE SENIOR DANS L'ÉVALUATION DES PISTES DE PRISE EN CHARGE POTENTIELLES DE LA FRAGILITÉ

A l'heure actuelle, certains auteurs estiment que 4 pistes de prise en charge semblent avoir le potentiel de prévenir et de traiter des composantes physiques de la fragilité. Il s'agit de l'activité physique, de la nutrition, de la supplémentation en vitamine D et de la réduction de la polymédication (2, 3). Nonobstant, très peu d'études interventionnelles visant à prévenir ou à traiter la fragilité ont été menées en maison de

repos. C'est pourquoi nos recherches visent à déterminer, parmi les pistes de prise en charge potentielles de la fragilité physique évoquées ci-dessus (en dehors de la polymédication qui est hors de notre sphère d'intérêt actuellement), celle qui, d'un point de vue de Santé Publique, pourrait, théoriquement, bénéficier au plus grand nombre de résidents et qu'il conviendrait, par conséquent, d'implémenter de façon prioritaire en maison de repos.

En ce qui concerne l'activité physique, nos travaux montrent que les sujets âgés résidant en maison de repos ont un niveau d'activité physique ambulatoire moyen largement inférieur aux 10.000 pas quotidiens recommandés par l'OMS puisqu'ils marchent, en moyenne, 1.678 ± 1.621 pas par jour (8). Rappelons, tout de même, que nous ne nous intéressons, dans notre cohorte SENIOR, qu'aux résidents mobiles et que ces résultats sont probablement surestimés si l'ensemble de la population des maisons de repos était évalué.

Pour ce qui est de la nutrition, trois éléments principaux sont mis en lumière par nos recherches :

- Les sujets âgés résidant en maison de repos ne consomment pas l'entièreté des repas servis (les repas apportent 1.783 ± 126 kcal/jour et les résidents consomment 1.552 ± 342 kcal/jour, $p < 0,001$). Par ailleurs, la teneur en énergie et en protéines des repas servis en maison de repos est inférieure aux recommandations nutritionnelles pour la Belgique. Néanmoins, ces dernières ne sont pas spécifiques aux personnes âgées, et qui plus est résidant en maison de repos, impliquant une interprétation prudente des résultats (19).
- Les apports caloriques des résidents (1.631 ± 289 kcal) sont, en moyenne, appropriés à leurs dépenses caloriques estimées par calorimétrie indirecte et questionnaire d'activité physique validé (1.575 ± 211 kcal) ($p = 0,33$). Environ la moitié des résidents présentent pourtant une balance énergétique négative. Les caractéristiques cliniques générales de ces derniers semblent similaires aux sujets présentant une balance énergétique positive. Il est donc nécessaire d'évaluer les facteurs influençant la diminution des ingesta de ces personnes âgées institutionnalisées (16).

- Les facteurs psycho-émotionnels ont une influence limitée sur la prise alimentaire des personnes âgées résidant en maison de repos. Une seule variable semble être associée à la quantité de nourriture consommée par les résidents. Il s'agit de la perception de la quantité servie par les résidents eux-mêmes (17).

Concernant la supplémentation en vitamine D, plus de la moitié des médecins généralistes (54,6 %) prescrivent systématiquement la vitamine D à leurs patients résidant en maison de repos. Les autres médecins généralistes prescrivent de la vitamine D aux personnes âgées institutionnalisées si elles sont carencées en vitamine D ou ostéoporotiques, ou encore sur base des résultats d'un dosage sanguin en 25 hydroxy-vitamine D (18). Étonnamment, 31,4 % des médecins qui ne prescrivent pas systématiquement de la vitamine D à leurs patients déclarent en prescrire uniquement quand ils y pensent.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La cohorte SENIOR constitue un atout pour augmenter notre connaissance de la fragilité. Elle contribue aux travaux actuellement menés pour mieux définir et diagnostiquer la fragilité en maison de repos et ouvre de nouvelles opportunités de prise en charge pour prévenir l'entrée des personnes âgées dans la dépendance.

La démarche diagnostique de la fragilité s'appuie sur l'obtention d'un consensus quant à l'opérationnalisation de ce syndrome gériatrique, ce qui constitue un défi majeur pour la santé publique. En effet, à l'heure actuelle, il existe une pléthore de définitions opérationnelles de la fragilité et la détermination d'une définition universelle permettrait d'aider les décideurs politiques et les professionnels de la santé à harmoniser leurs efforts pour lutter contre la fragilité. Une définition intéressante pour la population des personnes âgées résidant en maison de repos pourrait être celle qui prédit le mieux la survenue d'événements de santé indésirables, tels que les chutes et les décès. En ce sens, l'évaluation épidémiologique réalisée dans le cadre de cette cohorte a le mérite d'apporter des éléments sup-

plémentaires, concernant l'histoire naturelle de la fragilité, dont les experts peuvent se servir pour concevoir cette définition universelle.

L'organisation d'une prise en charge ciblée visant à résoudre de multiples problèmes dans une population âgée fragile, pouvant potentiellement concerner plusieurs déterminants de santé comme le niveau d'activité physique, la nutrition ou encore le statut en vitamine D, constitue un deuxième défi pour la santé publique dans la lutte contre la dépendance. Pour le relever, il convient d'adopter une démarche basée sur l'« Evidence Based Medicine », en mettant en lumière les éléments probants quant aux déterminants de la fragilité dans l'environnement et dans le système de santé et de coordonner les interventions préventives et thérapeutiques de la fragilité. De par sa contribution à l'évaluation des pistes de prise en charge de la fragilité en maison de repos, la présente cohorte apporte une pierre à l'édifice. Elle montre que les sujets fragiles, ou à risque de le devenir, devraient faire l'objet d'une prise en charge ciblée sur l'un ou plusieurs déterminants de la santé et adaptée en fonction des caractéristiques des personnes. Des études cliniques sont encore nécessaires pour asseoir l'efficacité des interventions préventives et thérapeutiques potentielles de la fragilité.

La cohorte SENIOR devrait être suivie durant les prochaines années pour réaliser des analyses à plus long terme et confirmer nos observations. De nombreuses données récoltées sont encore à exploiter.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement les 28 maisons de repos collaborant à nos recherches sur la fragilité : Notre Dame de Huy, Notre Dame de Lourdes, La Passerinette, Doux séjour, Château Sous-Bois, Grand cerf, Werson, Audray, Tilleul d'Edouard, 3 Rois, Les Orchidées, Les Cheveux d'Argent, Leonardo da Vinci, Les Lilas, Les Genêts, Le Centenaire, Les heures paisibles, les Eglantines, Domaine du Château, Chantraine, Sainte-Joséphine, Belvédère, Saint-Joseph, Barcarolle, Lainière, Les Hêtres, Le Lys, Lobélia.

BIBLIOGRAPHIE

1. Clegg A, Young J, Iliffe S, et al.— Frailty in elderly people. *Lancet*, 2013, **381**, 752-762.
2. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, et al.— Frailty consensus : a call to action. *J Am Med Dir Assoc*, 2013, **14**, 392-397.
3. Buckinx F, Rolland Y, Reginster J-Y, et al.— Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. *Arch Public Health*, 2015, **73**, 19.
4. Buckinx F, Beaudart C, Slomian J, et al.— Added value of a triaxial accelerometer assessing gait parameters to predict falls and mortality among nursing home residents : A two-year prospective study. *Technol Health Care*, 2015, **23**, 195-203.
5. Buckinx F, Reginster JY, Petermans J, et al.— Relationship between frailty, physical performance and quality of life among nursing home residents: the SENIOR cohort. *Aging Clin Exp Res*, 2016, 1149-1157.
6. Buckinx F, Reginster JY, Dardenne N, et al.— Concordance between muscle mass assessed by bioelectrical impedance analysis and by dual energy X-ray absorptiometry: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, **16**, 60.
7. Buckinx F, Croisier JL, Reginster JY, et al.— Reliability of muscle strength measures obtained with a hand-held dynamometer in an elderly population. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2017, **37**, 332-340.
8. Buckinx F, Mouton A, Reginster JY, et al.— Relationship between ambulatory physical activity assessed by activity trackers and physical frailty among nursing home residents. *Gait Posture*, 2017, **54**, 56-61.
9. Buckinx F, Bruyere O, Reginster JY, et al.— Plasma klotho and mortality risk among nursing home residents: results from the SENIOR Cohort. *J Am Med Dir Assoc*, 2018, **19**, 1139-1140.
10. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al.— Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, **56**, M146-156.
11. Buckinx F, Reginster JY, Gillain S, et al.— Prevalence of Frailty in Nursing Home Residents According to Various Diagnostic Tools. *J Frailty Aging*, 2017, **6**, 122-128.
12. Buckinx F, Reginster JY, Brunois T, et al.— Prevalence of sarcopenia in a population of nursing home residents according to their frailty status : results of the SENIOR cohort. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2017, **17**, 209-217.
13. Buckinx F, Charles A, Rygaert X, et al.— Own attitude toward aging among nursing home residents: results of the SENIOR cohort. *Aging ClinExp Res*, 2018, **30**, 1151-1115.
14. Buckinx F, Croisier JL, Reginster JY, et al.— Prediction of the Incidence of falls and Deaths Among Elderly Nursing Home Residents : The SENIOR Study. *J Am Med Dir Assoc*, 2018, **19**, 18-24.
15. Buckinx F, Allepaerts S, Paquot N, et al.— Energy and Nutrient Content of Food Served and Consumed by Nursing Home Residents. *J Nutr Health Aging*, 2017, **21**, 727-732.
16. Buckinx F, Fadeur M, Bacus L, et al.— Assessment of the energy expenditure of Belgian nursing home residents using indirect calorimetry. *Nutrition*, 2019, **57**, 12-16.
17. Buckinx F, Morelle A, Paquot N, et al.— Influence of environmental factors on food intake among nursing home residents : a survey combined with a video approach. *Clin Interv Aging*, 2017, **12**, 1055-1064.
18. Buckinx F, Reginster JY, Cavalier E, et al.— Determinants of vitamin D supplementation prescription in nursing homes : a survey among general practitioners. *Osteoporos Int*, 2016, **27**, 881-886.
19. Buckinx F, Paquot N, Reginster JY, et al.— Energy and nutrient content of food served and consumed by nursing home residents. *J Nutrition Health Aging*, 2017. in press.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr Fanny BUCKINX, Service de Santé Publique, Épidémiologie et Economie de la Santé, Liège Université, 4000 Liège, Belgique.
Email : fanny.buckinx@uliege.be