

## Fragilité et qualité de vie, les apports de l'activité physique chez la personne âgée

*Fragility and quality of life, the benefits of physical activity for the elderly*

JULIEN VEJUX<sup>1</sup>  
SOLENN LE BRUCHEC<sup>1</sup>  
VALÉRIE BERNAT<sup>1</sup>  
CHRISTOPHE BEAUVAIS<sup>2</sup>  
NATHALIE BEAUVAIS<sup>2</sup>  
GILLES BERRUT<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Gériatopôle des pays de la Loire,  
CHU Nantes, France

<sup>2</sup> Jeanne et Léon développement,  
Bois-de-Céné, France

<sup>3</sup> Pôle de Gériatologie clinique, CHU de  
Nantes, France

**Correspondance** : G. Berrut  
<gilles.berrut@chu-nantes.fr>

**Résumé.** La fragilité et la qualité de vie sont des concepts qui font leur apparition dans la deuxième moitié du xx<sup>e</sup> siècle. La fragilité se situe entre le vieillissement usuel et pathologique. Il reflète une diminution de la faculté de l'organisme à résister à un stress, favorisant la survenue d'événements péjoratifs de santé. Il s'agit d'un syndrome clinique multifactoriel potentiellement réversible via des actions de prévention. La qualité de vie est un concept très large et multifactoriel correspondant à la perception qu'un individu a de sa place dans la vie. Ce travail a pour double objectif d'étudier l'existence d'un lien potentiel entre fragilité et qualité de vie, et d'évaluer les bénéfices de la pratique d'une activité physique sur ces phénomènes. Les recherches dans ce domaine tendent à montrer que la présence d'une fragilité chez la personne âgée induit une altération des différents domaines de la qualité de vie, notamment en termes d'état de santé perçue. Les résultats d'études interventionnelles incluant des programmes d'activité physique indiquent un bénéfice à la fois sur les paramètres physiques de la fragilité, mais également sur la qualité de vie. Toutefois, le niveau de preuve reste faible et de futures recherches seront nécessaires.

**Mots clés** : qualité de vie, fragilité, activité physique, programmes d'exercices physiques, personnes âgées

**Abstract.** Frailty and quality of life are concepts that emerged in the second half of the 20<sup>th</sup> century. Frailty can be defined as a clinical syndrome of decreased physiological reserves and resistance against stressful events conferring high risk for adverse health outcomes, including loss of independence, falls, hospitalization, institutionalization and mortality. However, it is considered that frailty can potentially be prevented or treated with specific modalities. Quality of life has various definitions because of its subjective nature. The World Health Organisation defined quality of life as "an individual's perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards and concerns". The aim of this study is to review information regarding the potential association between frailty and quality of life in the elderly, and the effects of physical activity among different parameters of these phenomena. There are few studies that investigate links between frailty, quality of life and physical activity. However, results tend to show that physical aspects of frailty syndrome are inversely proportional to the quality of life in several of its dimensions. Furthermore, community-based exercise programs involving the elderly seem to improve the quality of life. Considering that physical activity can potentially have an impact on the quality of life among frail elderly and promote healthy aging, further research will be necessary to corroborate these results.

**Key words:** quality of life, frailty, physical activity, exercise programs, elderly

### Introduction

Le vieillissement de la population est l'un des faits marquants en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Selon l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE, 2019) [1], en 2018, les plus de 60 ans représentaient 26,1 % de la population française (6,1 % entre 60 et 64 ans ; 20 % pour les plus de 65 ans dont 9,4 % pour les plus de

75 ans). La fin de la période de vie peut être marquée par la survenue d'événements de santé et d'une dégradation de la qualité de vie pouvant mener à une perte d'indépendance dans les actes de la vie quotidienne. D'après la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), le nombre de personnes de plus de 60 ans bénéficiaires de l'allocation personnalisée autonomie (APA) était estimé en France à près de 1 300 000 personnes

(8 % en GIR 1, 28 % en GIR 2, 20 % en GIR 3 et 44 % en GIR 4) en 2017 [2], rendant compte d'une estimation minimale du nombre de personnes âgées en situations aiguës et/ou chroniques de dépendance (du fait de l'existence de personnes âgées dépendantes qui peuvent ne pas avoir demandé l'APA).

Dans ce contexte, Mary E. Tinetti et Linda Fried insistent, dans un article de référence publié en 2004 [3], sur la nécessité de faire évoluer les pratiques vers une approche moins centrée sur la pathologie mais plus globale, écologique et individualisée. Cette nouvelle approche doit intégrer des concepts objectifs et subjectifs en considérant les interactions complexes existantes entre facteurs génétiques, biologiques, physiologiques, psychosociaux et environnementaux et tenant compte des variabilités inter-individuelles.

L'évolution des pratiques en médecine dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle a en effet vu l'émergence de nouveaux concepts tels que la qualité de vie dans les années 1970 ou encore la fragilité dans les années 1980.

## Méthodologie

Afin d'appréhender au mieux les concepts de fragilité et de qualité de vie ainsi que les bénéfices de l'activité physique sur ces deux phénomènes, nous avons réalisé une revue de la littérature sur ces sujets.

Cette recherche documentaire a été menée dans la base de données Medline (*National Library of Medicine*) via le moteur de recherche PubMed développé par le NCBI (*National Center for Biotechnology Information*). Les mots clés de recherche ont été sélectionnés par le Gérontopôle des Pays-de-la-Loire et ont été utilisés en combinaison à l'aide des opérateurs booléens adéquats.

Une première recherche a été menée visant à étudier le lien entre les concepts de fragilité et de qualité de vie. Cette recherche a été réalisée en utilisant la combinaison de mots-clés : « Quality of life[TI] AND frailty[TI] AND elderly[TI] ». Elle a abouti à un total de 14 occurrences. Après un tri effectué par lecture de l'abstract, 5 articles ont été retenus pour la présente revue.

Une deuxième recherche a été effectuée afin d'évaluer les bénéfices de la pratique d'une activité physique sur la fragilité et la qualité de vie. Cette recherche a été réalisée en utilisant la combinaison de mots-clés : « physical activity[TI] OR exercise[TI] AND quality of life[TI] AND elderly[TI] ». Elle a abouti à un total de 31 occurrences. Après le tri, 19 articles ont été retenus pour la présente revue.

Nous avons également inclus dans cette revue certains articles de références concernant les concepts étudiés.

La recherche bibliographique s'est limitée aux articles rédigés en anglais et parus ces 10 dernières années. Cette revue a été réalisée sur la base des articles indexés en septembre 2020.

## Concept de fragilité

Le concept de fragilité est un concept récent développé dans les années 1980 en Amérique du Nord. Ce syndrome peut être défini comme un état intermédiaire entre un « vieillissement usuel » (« robuste ») et un « vieillissement pathologique » pouvant conduire à un état de dépendance. Selon l'approche médicale, il s'agit d'un syndrome aux origines et manifestations cliniques multiples souvent liées entre elles, modulées par les comorbidités et des facteurs psychologiques, sociaux, économiques et comportementaux. L'altération des capacités de l'organisme à résister à un stress, même bénin, induit un risque important de rupture de l'état de santé *via* un phénomène à la fois « en cascade » et « récursif » correspondant à un déséquilibre d'incapacités latentes par réaction d'une fonction sur une autre, provoquant des aggravations mutuelles et de graves décompensations en séries. La prise en charge des différents déterminants de la fragilité peut réduire ou retarder ses conséquences. Ainsi, la fragilité s'inscrirait dans un processus potentiellement réversible [4].

À la fin des années 1990 et au début des années 2000, l'épidémiologiste et gériatre américaine Linda Fried a élaboré un modèle de fragilité appelé « phénotype de fragilité » [5]. Ce modèle est centré sur les performances fonctionnelles et l'évolution du métabolisme aérobie musculaire et nutritionnel. En travaillant sur une cohorte de 5 210 personnes âgées américaines vivant au domicile, Fried et ses collaborateurs ont identifié 5 composantes du phénotype de fragilité :

- perte de poids involontaire : supérieure ou égale à 10 livres durant l'année (soit environ 4,5 kg) ou supérieure ou égale à 5 % de la masse corporelle durant l'année ;
- faiblesse musculaire : force de préhension inférieure à 20 % de la force de référence ajustée en fonction du sexe et de l'indice de masse corporelle ;
- diminution de l'endurance et de l'énergie : changement verbalisé par la personne (auto-évaluation) ;
- ralentissement de la marche : vitesse de marche inférieure à 20 % de la vitesse de marche moyenne ajustée en fonction du sexe et de la taille, basée sur le temps pour effectuer une marche sur une distance de 15 pieds (soit environ 4,5 mètres) ;

– diminution de l'activité physique (sédentarité) : verbalisée par la personne, ou basée sur une mesure pondérée du nombre de kilocalories dépensées en une semaine [5].

Une personne ne présentant aucun de ces critères est considérée comme « robuste », une personne présentant 1 ou 2 de ces critères est considérée comme « préfragile » ou « intermédiaire » et une personne présentant 3 ou plus de ces critères est considérée comme fragile. Ce travail a permis à Fried *et al.* d'identifier, au sein de la cohorte, 7 % de personnes fragiles, 47 % de personnes « pré-fragiles » et 46 % de personnes robustes [5].

Le modèle du phénotype de fragilité de Fried, bien que très utilisé comme méthode d'identification, peut être critiqué du fait qu'il n'explore que le caractère physique de la fragilité, il n'inclut donc pas l'ensemble des manifestations cliniques, cognitives et psychosociales de ce phénomène.

Les personnes âgées considérées comme fragiles présentent un risque élevé de survenue d'événements de santé délétères, notamment les chutes, les incapacités ou encore l'hospitalisation en urgence induisant un risque majeur de perte d'indépendance, d'institutionnalisation et une augmentation de la mortalité [5-7]. Ainsi, au sein de la cohorte, Fried et ses collaborateurs ont démontré que l'incidence de différents événements de santé est significativement corrélée avec le niveau de fragilité de la personne. Les personnes présentant un phénotype fragile présentent, à horizon de 3 ans, par rapport aux personnes robustes, un risque accru de :

- chutes : + 29 % ( $p = 0,054$ ) ;
- détérioration de la mobilité : + 50 % ( $p < 0,0001$ ),
- détérioration de la capacité à réaliser les tâches de la vie quotidienne : + 98 % ( $p < 0,0001$ ),
- hospitalisation : + 29 % ( $p = 0,004$ ),
- décès : + 124 % ( $p < 0,0001$ ) [5].

## Concept de qualité de vie

Le concept de qualité de vie a émergé dans les années 1970 comme un critère important de l'évaluation en santé. Aujourd'hui, l'évaluation de l'impact d'une pathologie ou d'une intervention de santé ne doit plus seulement tenir compte des mesures cliniques objectives, mais doit inclure des éléments subjectifs, à savoir le point de vue du patient et son ressenti concernant les différents aspects de sa qualité de vie [8].

Lorsque l'on fait référence à la qualité de vie dans le domaine de la santé, la définition communément admise est celle publiée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1993 : « *La qualité de vie est définie comme la perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans*

*le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est donc un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement* » [9].

L'OMS a défini 6 grands domaines correspondants à différents aspects de la qualité de vie [9] :

- l'état physique : douleur, inconfort, énergie, lassitude, sommeil, repos ;
- l'état psychologique : sentiments positifs, réflexion, apprentissage, mémoire, concentration ;
- le niveau de dépendance : mobilité, activités de la vie quotidienne, dépendance à l'égard de la médication ou des traitements, capacité de travail ;
- les rapports sociaux : relations personnelles, soutien social, activité sexuelle ;
- l'environnement : sûreté et sécurité physique, environnement domestique, ressources financières, prise en charge sanitaire et sociale (possibilités existantes et qualité), occasions d'acquérir des connaissances et des compétences nouvelles, occasions de distractions et de loisirs et de participation à ceux-ci, environnement physique (pollution, bruit, circulation, climat), transports ;
- la spiritualité/religion/croyances personnelles.

L'évaluation de la qualité de vie se fonde donc sur un ensemble de critères subjectifs. Par exemple, si la douleur est présente, plutôt que la mesure de la douleur elle-même, c'est son incidence sur l'indépendance de l'individu et sur sa vie spirituelle, psychologique et sociale qui sera explorée. Ainsi, l'évaluation de la qualité de vie est réalisée lors d'un entretien avec un professionnel de santé et qui a aujourd'hui à sa disposition des outils d'évaluation standardisés et validés. Parmi ces outils, les plus largement utilisés sont le *World Health Organization Quality of Life questionnaire* (WHOQoL), le questionnaire EuroQol à 5 dimensions (EQ-5D), le *Nottingham Health Profile* (NHP ou ISPN en français), ou encore le *Short Form Health Survey* à 36 items (SF-36).

## WHOQoL

Développé par l'OMS dans les années 1990, le WHO-QoL est un questionnaire constitué de 100 items et sa version abrégée, le WHOQoL-BREF, est constituée de 26 items. Il évalue la qualité de vie selon 6 domaines : physique, psychologique, degré d'indépendance, relations sociales, environnement et spiritualité. Il tient compte de l'histoire de la personne, des diverses pathologies physiques et psychiques possibles, de la diversité des niveaux

socioculturels et culturels, des expériences de vie et des projections sur l'avenir [10].

### Nottingham Health Profile

Le *Nottingham Health Profile* permet une évaluation de la santé perçue en quantifiant la perception des problèmes de santé sur le plan physique, émotionnel et social. La version originale du questionnaire comporte deux parties, la première comporte 38 items, la seconde 7 qui concernent les aspects de la vie quotidienne le plus souvent affectés par la présence d'une pathologie (travail rémunéré, travaux domestiques, vie sociale, relations personnelles, vie sexuelle, centres d'intérêt et hobbies, vacances). La version française, appelée « Indicateur de Santé Perceptuelle de Nottingham (ISPN) », ne comporte que les 38 items de la première partie de la version originale [11].

### EuroQoL-EQ-5D

Le EuroQoL-EQ-5D comprend 5 dimensions, il peut être rempli par la personne en quelques minutes avec une question pour chacun des aspects suivants : la mobilité, la capacité à se laver et s'habiller, les activités de la vie quotidienne, la gêne et douleur, l'anxiété et dépression [12]. Il est accompagné d'une échelle visuelle analogique, le EQ-VAS.

### SF-36

Le SF-36 évalue la santé physique et mentale d'un individu selon 8 dimensions : activités physiques, activités sociales, résistance morale, physique et émotionnelle pour accomplir les tâches quotidiennes, douleur physique, santé mentale générale, vitalité, perception de l'état de santé en général. Cet outil a été validé dans une grande variété de langues et de cultures (validé en français en 1995 par Perneger *et al.* [13]) et est utilisé dans plus de 40 pays. Il possède par ailleurs une bonne cohérence interne avec un alpha de Cronbach compris entre 0,76 à 0,90 pour chacune des 8 dimensions du questionnaire [14]. Le SF-36 est l'outil le plus couramment utilisé dans l'évaluation de la qualité de vie en recherche clinique. Ainsi, dans une revue de littérature réalisée en 2014 concernant le lien entre activité physique et qualité de vie, Vagetti *et al.* notent que le SF-36 est utilisé dans 37,04 % des études analysées, ce qui en fait l'outil le plus utilisé dans leur revue [15]. Une version à 12 items, le SF-12, et une version à 8 items, le SF-8, ont également été validées.

### Autres outils

En plus de ces échelles génériques, des échelles spécifiques ont également été développées, adaptées à une

pathologie ou à une population donnée. Par exemple, une version du questionnaire WHOQoL dédiée spécifiquement à l'évaluation de la qualité de vie de la personne âgée a été validée, le WHOQoL-OLD. Constitué de 24 items, le WHOQoL-Old évalue des domaines spécifiques de la population âgée : les aptitudes sensorielles, l'autonomie, les activités passées, présentes et futures, la participation à des activités sociales, l'appréhension de la mort et l'intimité [16]. Adapter un questionnaire à une population spécifique est essentiel, notamment dans l'évaluation d'un paramètre subjectif, car cela permet de rendre la mesure plus sensible, en étant au plus près des considérations et des préoccupations de la population cible.

En ce qui concerne l'association entre activité physique et qualité de vie, la présente revue regroupe 10 études interventionnelles [17-26], 8 études observationnelles transversales [14, 16, 27-32] et une revue de littérature [15].

Parmi les 10 études interventionnelles, les outils d'évaluation de la qualité de vie utilisés sont :

- le SF-8 : 1 étude (10 %) [17] ;
- le SF-12 : 1 étude (10 %) [18] ;
- le SF-36 : 4 études (40 %) [20-22, 24] ;
- le WHOQoL-BREF : 1 étude (10 %) [19] ;
- le WHOQoL-OLD : 1 étude (10 %) [25] ;
- le QoL-AD-C (Quality of Life–Alzheimer's Disease ; spécifique de la maladie d'Alzheimer) : 1 étude (10 %) [23] ;
- le IQL (questionnaire développé spécifiquement pour la population islandaise) : 1 étude (10 %) [26].

Parmi les 8 études observationnelles transversales, les outils d'évaluation de la qualité de vie utilisés sont :

- l'EQ-5D : 4 études (50 %) [27-30] ;
- le WHOQoL-BREF et le WHOQoL-OLD : 1 étude (12,5 %) [16] ;
- le SF-36 : 2 études (25 %) [14, 31] ;
- le CASP-16 Brazil (questionnaire développé spécifiquement pour la population brésilienne) : 1 étude (12,5 %) [32].

## Fragilité et qualité de vie

Les concepts de fragilité et de qualité de vie sont multifactoriels et regroupent un grand nombre de déterminants physiques, psychologiques, sociaux, économiques et comportementaux. Le lien entre ces deux concepts n'est étudié que depuis peu de temps et les études sont encore peu nombreuses.

D'après les études menées jusqu'à aujourd'hui, la dimension physique de la fragilité semble être un déterminant majeur de l'altération de la qualité de vie. En se basant sur le modèle du phénotype de fragilité de Fried, les études indiquent une altération significative de la qualité

de vie chez les personnes fragiles, mais aussi chez les personnes considérées comme pré-fragiles [33-35]. Tous les domaines de la qualité de vie sont affectés par la présence d'un phénotype fragile, mais les plus atteints semblent être les limitations dans la réalisation des activités de la vie quotidienne liées à l'état physique, et surtout la présence de douleurs chroniques. Les dimensions psychosociales (vitalité, vie sociale et santé mentale) sont les moins altérées [33, 34]. Ces résultats peuvent être expliqués du fait que ces études identifient la fragilité selon le modèle de Fried, axé sur la dimension physique.

La qualité de vie se trouve aujourd'hui être au cœur des préoccupations concernant les pathologies chroniques et l'avancée en âge. Ainsi, le concept de fragilité semble intrinsèquement lié à la qualité de vie de par les modifications qu'il implique principalement en termes d'état de santé perçu et d'altération du niveau de dépendance. Des études ont montré que le syndrome de fragilité dans sa dimension physique (critères du phénotype de fragilité de Fried) est inversement proportionnel à la qualité de vie, laquelle est notamment liée à la perception qu'a la personne de son état de santé [35]. Ainsi, la prévention de la fragilité permettrait non seulement de diminuer les risques de survenue d'événements de santé, mais aussi d'accroître significativement la qualité de vie des personnes âgées.

Aujourd'hui, la prise en charge de la fragilité ne se limite plus au traitement des pathologies chroniques, elle doit également prendre également en compte des aspects plus subjectifs de bien-être et d'état de santé perçue.

Aujourd'hui, le lien entre fragilité et qualité de vie semble encore peu clair. De nouvelles études seront nécessaires afin de démontrer plus clairement les interrelations entre ces deux concepts.

## Activité physique, fragilité et qualité de vie

La prévention et la prise en charge de la fragilité représentent aujourd'hui un enjeu sanitaire, mais également socio-économique majeur. Il a été démontré que la fragilité est un phénomène potentiellement réversible, des actions de réhabilitation peuvent donc être mises en place, aidant les personnes âgées fragiles à renforcer leurs réserves physiologiques afin d'accroître leur capacité à résister à un stress, leur permettant ainsi de rejoindre une trajectoire de vieillissement réussie [36].

Par ailleurs, la prévention et la réhabilitation de la fragilité impliquent de prendre en charge les différentes altérations de l'état de santé, notamment des

incapacités et des pathologies chroniques. Cette prise en charge implique souvent la mise en place de traitements médicamenteux. Toutefois ces traitements présentent des risques, notamment iatrogéniques, chez des personnes souvent polymédicamenteuses. Face à ces limites des produits pharmacologiques, la prise en charge de la fragilité inclut de plus en plus des interventions non-médicamenteuses. Les interventions non médicamenteuses peuvent être réparties en 4 groupes :

- 1) les interventions visant l'affect (réminiscence, thérapie de validation, etc.) ;
- 2) les interventions visant la cognition (réadaptation cognitive, thérapie d'orientation dans la réalité, entraînement cognitif, simulation cognitive, etc.) ;
- 3) les interventions visant l'environnement (environnement spécialisé, zoothérapie, thérapie sensorielle, etc.) ;
- 4) les interventions centrées sur le fonctionnement physique (pratique d'exercices physiques).

En ce qui concerne la prise en charge de la fragilité, les actions de prévention et de réhabilitation sont en majorité centrées sur les altérations musculosquelettiques, suivant le modèle du phénotype de fragilité de Fried. L'avancée en âge s'accompagne souvent d'une diminution de l'activité physique quotidienne [37]. Ainsi, ces actions sont principalement axées sur 2 composantes : une adaptation de l'alimentation et la pratique d'une activité physique régulière [38]. On désigne sous le terme général d'activité physique tout mouvement entraînant la contraction de muscles, incluant les actes de la vie quotidienne tels que le ménage ou encore le jardinage. L'exercice physique correspond à l'application d'un programme ayant pour but de se maintenir ou de retrouver un bien-être physique [39].

Il a été démontré que la pratique régulière d'une activité physique présente des bénéfices importants sur l'état de santé, quel que soit l'âge [40]. Chez la personne âgée, l'activité physique influe sur un grand nombre de déterminants de la fragilité. Ces effets bénéfiques ont notamment été démontrés sur la sarcopénie, l'ostéoporose, le risque de chutes et de fractures, la survenue d'une incapacité physique et la mortalité, même en présence de facteurs de risque tels que le tabagisme, l'hypertension, des antécédents familiaux de pathologies chroniques (pathologies cardiovasculaires, diabète, cancer, etc.) ou encore l'obésité. La pratique d'une activité physique régulière et de différents exercices diminue également significativement le risque de pathologies cardiovasculaires, l'hypertension et l'hypercholestérolémie [39-43]. En outre, l'activité physique a des effets positifs sur les fonctions cognitives et l'humeur [39, 41, 43, 44]. Elle améliore la plasticité cérébrale, accroît les réserves structurales et fonctionnelles du cerveau, protège les neurones, augmente l'expression de gènes codant

pour des facteurs neurotrophiques et promeut le développement de nouvelles fibres neuronales, de synapses et de capillaires sanguins cérébraux [39, 41]. Elle a également démontré des effets bénéfiques contre les symptômes anxieux et dépressifs, très répandus dans la population âgée. Elle prévient l'apparition de ces symptômes et diminue leur intensité chez des personnes souffrant déjà d'anxiété et/ou d'un épisode dépressif [41, 43]. Une étude réalisée chez des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer et présentant un syndrome dépressif majeur a démontré un effet bénéfique de la pratique d'exercices physiques sur les symptômes dépressifs statistiquement significatifs dès 3 mois. Ce résultat s'est maintenu durant les 2 ans de suivi [44]. Les personnes pratiquant une activité physique régulière sont par ailleurs plus souvent impliquées dans des activités sociales, par exemple lorsqu'elle est pratiquée au sein d'un club ou d'une association [43].

L'altération de la qualité de vie dans le contexte d'une fragilité étant majoritairement liée à des paramètres de fonctionnement physique, la pratique d'une activité physique représente un levier de prévention majeur contre ces deux phénomènes.

## Études interventionnelles

Aujourd'hui encore, peu d'études cliniques interventionnelles ont été réalisées afin d'évaluer les bénéfices d'un programme d'activité physique sur la qualité de vie. Toutefois, les études réalisées démontrent des effets bénéfiques de ce genre de programme sur le fonctionnement physique et la qualité de vie.

La réalisation d'un programme d'activité physique induit une amélioration significative des performances physiques des participants. Ainsi, un programme de renforcement musculaire de 2 mois utilisant des bandes élastiques a abouti à une amélioration de la force physique des muscles des membres inférieurs et supérieurs, de l'équilibre et de la souplesse. Les auteurs ont notamment montré une amélioration du score au *Time Up and Go Test* (TUGT) ( $p < 0,05$ ), une augmentation du nombre de lever de chaise en 30 secondes ( $p < 0,05$ ), et une amélioration à l'exercice de marche en tandem [19]. Dans une autre étude, un programme d'activité physique d'une durée de 12 semaines a montré une augmentation de la masse maigre ( $p < 0,001$ ), de la force musculaire mesurée via un dynamomètre et une mesure de la contraction isométrique volontaire maximum ( $p < 0,001$ ), du score au TUGT ( $p < 0,001$ ), ainsi que la distance de marche en 6 minutes ( $p < 0,001$ ) [26]. Ces différentes études utilisent une grande variété d'outils d'évaluation du fonctionnement physique, compliquant ainsi la comparaison des résultats. Il existe pourtant

des tests standardisés et validés permettant une évaluation objective et reproductible du fonctionnement physique, tels que le *Short Physical Performance Battery* (SPPB) [45]. L'évaluation des performances physiques via cet outil implique la réalisation de 3 tests : un test d'équilibre, un test de vitesse de marche et un test de lever de chaise. L'évaluation de l'équilibre repose sur la capacité à rester debout, pieds joints, pendant 10 secondes, la capacité à rester debout avec les pieds en semi-tandem pendant 10 secondes et la capacité à rester debout 10 secondes avec les pieds en tandem. La mesure de la vitesse de marche consiste à chronométrer le temps requis pour effectuer une distance de 4 mètres à un rythme normal. Le test de lever de chaise consiste, quant à lui, à mesurer le temps nécessaire pour effectuer 5 levers de chaise aussi vite que possible, bras croisés. L'addition des scores des 3 tests permet d'obtenir un score de performance physique globale compris entre 0 et 12. Un score inférieur à 8 est indicateur d'un risque d'altération des fonctions physiques. Ce test présente l'avantage d'être réalisable en peu de temps et avec peu de matériel. Il s'agit d'un test complet, permettant une évaluation pertinente du fonctionnement physique dans sa globalité, et possédant une cohérence interne satisfaisante avec un alpha de Chronbach de 0,76. Les auteurs ont par ailleurs démontré que les résultats à ce test sont prédictifs d'un risque d'altération des capacités fonctionnelles, d'admission en institution et de décès [45].

Les bénéfices de ces programmes d'activité physique sur la qualité de vie semblent également significatifs. Dans une étude réalisée entre 2011 et 2012, une amélioration dans 7 des 8 dimensions du SF-36 a été notée après 3 mois d'activité physique régulière (« fonctions physiques » ( $p = 0,002$ ), « capacités fonctionnelles » ( $p = 0,002$ ), « douleur physique » ( $p = 0,016$ ), « état de santé générale » ( $p = 0,005$ ), « vitalité » ( $p = 0,011$ ), « vie sociale » ( $p = 0,010$ ), « état de santé mentale » ( $p = 0,004$ )), seule la dimension « fonctions émotionnelles » n'a pas montré de différence statistiquement significative ( $p = 0,077$ ) [17]. Ces résultats sont confirmés dans une autre étude basée sur des exercices de Pilates [22]. Dans une autre étude, après les 2 mois et demi du programme, une amélioration dans les 8 dimensions du SF-36 est observée ( $p < 0,05$ ) [24].

L'intensité des programmes proposés semble n'avoir que peu d'influence sur leurs bénéfices en termes d'amélioration de la qualité de vie. Ainsi, même un programme considéré comme léger aboutit, au bout de 12 semaines, à une amélioration significative de la qualité de vie ( $p = 0,027$ ) [18]. La fréquence des sessions semble n'avoir également que peu d'impact. Dans une étude publiée en 2017, un programme de 12 semaines a abouti à une amélioration significative de la qualité de vie

en termes de vitalité, de vie sociale et de santé mentale. Aucune différence significative n'a été observée concernant les bénéfices du programme entre le groupe ayant pratiqué ces exercices 2 fois par semaine et le groupe ayant pratiqué 3 fois par semaine [20].

Les études montrent également que les bénéfices de l'activité physique sur la qualité de vie sont d'autant plus importants si la personne rapporte, en début d'étude, un faible volume d'activité physique quotidien [26]. Par ailleurs, l'avancée en âge tend à réduire les bénéfices des programmes d'activité physique ( $p < 0,25$ ). Cela pourrait être dû aux processus d'altération des systèmes musculo-squelettiques accompagnant l'avancée en âge rendant plus difficile la réalisation des exercices et augmentant le risque et la prévalence des blessures [21].

L'activité physique semble de plus avoir des effets bénéfiques sur les symptômes dépressifs. Ainsi, dans une étude réalisée avec des personnes âgées MCI, une amélioration du score GDS ( $p < 0,001$ ) et amélioration de la qualité du sommeil (outil d'évaluation : « *Pittsburg Sleep Quality* » ;  $p < 0,001$ ) a été montrée (les symptômes dépressifs sont davantage présents chez les personnes MCI et démentes : 31,8 % contre 5,5 % chez contrôle et sommeil : 63 % contre 5,5 %) [23]. De même, dans une autre étude, le score PHQ9 (évaluant la présence de symptômes dépressifs) est significativement plus élevé chez les personnes incluses dans le groupe « activité physique intense » comparativement à contrôle, en revanche aucune différence n'est observée dans le groupe « activité physique légère » après 12 semaines de programme [18]. Dans une autre étude, un programme de 2 mois et demi a montré un effet bénéfique sur le score BDI par rapport à un groupe contrôle ( $p = 0,001$ ) [24].

L'interprétation des résultats de ces études interventionnelles se heurte toutefois aux grandes différences méthodologiques observées. Dans ces différentes études, la durée des programmes d'activité physique mis en place varie entre 2 mois [19] et 6 mois [22] mais la majorité (60 %) des études interventionnelles incluses dans la présente revue concernent un programme d'une durée de 3 mois [17-20, 25, 26]. La fréquence des sessions varie entre une fois par semaine et tous les jours de la semaine, avec des durées variant de 30 à 90 minutes. L'intensité des sessions varie également en fonction des études. L'intensité demeure toutefois un paramètre subjectif lié à l'appréciation des auteurs. Mise à part une étude basée sur un sport spécifique (le Pilates) [22], les programmes élaborés sont le plus souvent composés de plusieurs types d'exercices : renforcement musculaire (avec des bandes élastiques ou contre résistance), endurance (exercices en aérobic), assouplissement et équilibre. Dans la

plupart des cas, les sessions sont composées d'une phase d'échauffement, d'une phase d'exercices et d'une phase d'étirement et de relaxation.

## Études observationnelles transversales

Bien que produisant un niveau de preuve moindre que les études longitudinales, les études transversales fournissent des indicateurs pertinents des bénéfices de l'activité physique sur la qualité de vie. Ces études sont par ailleurs plus nombreuses, notamment du fait que leur réalisation s'avère être moins complexe.

Parmi les études observationnelles transversales incluses dans la présente revue, 2 études ont pour objectif d'évaluer à un instant t les bénéfices d'un programme gouvernemental d'activité physique [14, 16] et 6 évaluent la qualité de vie d'un groupe de personnes selon leur niveau d'activité physique quotidien [27-32].

Il a été démontré qu'un volume d'activité quotidienne faible est associé à une qualité de vie moindre comparativement à des personnes rapportant une activité plus élevée [27, 29, 30, 32]. Ces mesures se basent en général sur une appréciation subjective du volume d'activité physique pratiqué quotidiennement, via un interrogatoire ou un auto-questionnaire. Par exemple, le « *International Physical Activity Questionnaire* » (IPAQ) définit comme inactif ou sédentaire un volume d'activité physique quotidien inférieur à 150 minutes par semaine [27, 30, 32]. Un autre questionnaire utilisé est le « *Physical Activity Socio-Cultural Adapted questionnaire* » (PASCAC), composé de 3 questions : « À quelle fréquence allez-vous marcher à l'extérieur ? », « Quelle distance parcourez-vous en une semaine ? », « Quelles activités pratiquez-vous à la maison (ex. : jardinage) ? » Ce questionnaire évalue la nature des activités, leur durée et leur fréquence. Les critères sont issus des recommandations de l'OMS. Via ce questionnaire, les personnes interrogées sont classées en 3 catégories : activité physique faible (moins de 150 minutes par semaine), activité physique modérée (entre 150 et 300 minutes par semaine), et activité physique élevée (plus de 300 minutes par semaine) [29].

L'hypothèse selon laquelle la pratique d'une activité physique régulière pourrait favoriser le bien-vieillir, et par la même diminuer les dépenses de santé, et avoir également un impact positif sur la qualité de vie conduit de plus en plus de gouvernements à mettre en place des programmes nationaux de lutte contre la sédentarité. Ces programmes sont souvent composés de sessions d'exercices physiques réalisés en communauté, en général gratuitement, et dispensés par des professionnels dans des lieux publics. Ainsi, le gouvernement brésilien a mis en place en 2002 un

programme pour promouvoir l'activité physique et les activités de loisirs de la population dans des lieux publics, le « *Academia da Cidade Program* » (ACP) [16]. En 2016, ce programme a regroupé plus de 32 000 participants, dont 15 % de personnes âgées. Une étude réalisée en 2013 sur les participants âgés a montré que ce programme induit une amélioration significative des scores aux WHOQoL-BREF et WHOQoL-OLD proportionnelle à la durée de participation ( $p = 0,030$  entre 36 et 52 mois pour le WHOQoL-BREF et  $p = 0,003$  entre 24 et 60 mois pour le WHOQoL-OLD) [16]. En parallèle, le gouvernement brésilien a mis en place en 2007 un programme destiné spécifiquement à la population âgée, le « *Academia da Terceira Idade* » (ATI) [14]. Il inclut des exercices de renforcement musculaire, des exercices en aérobic, de coordination et de souplesse réalisés dans des parcs publics ou des squares avec peu de matériel. Une étude observationnelle publiée en 2018 sur les participants à ce programme montre une amélioration significative du score SF-36 comparativement à un groupe contrôle ( $p = 0,010$ ). Les résultats indiquent que les scores de la dimension « capacités fonctionnelles » sont de 5,9 % plus élevés dans le groupe intervention et les scores de la dimension « état de santé perçu » sont plus élevés de 16,8 % [14]. Il est à noter que les sessions sont réalisées sans la présence d'un professionnel, ce qui peut avoir une influence sur les bénéfices du programme.

Ces programmes gouvernementaux présentent l'avantage d'être gratuits et mis en place à grande échelle. Ils se heurtent toutefois à un certain nombre de limitations. Pour une efficacité optimale, la pratique d'une activité physique doit être régulière et doit s'inscrire dans le long terme. Favoriser l'adhérence aux programmes d'activité physique est donc un enjeu majeur [17]. Étant dispensées en communauté, ils impliquent que les personnes concernées aient la possibilité et les moyens de se rendre sur place à chaque session, ce qui peut être compliqué pour les personnes à mobilité réduite, à faibles revenus, ne disposant pas de moyens de transport ou vivant en milieu rural. Une étude réalisée en 2011 a montré que moins de 8 % des personnes âgées contactées ont rejoint ce programme. Les auteurs ont alors élaboré un programme au cours duquel un thérapeute spécialiste de l'activité physique se rendait chez la personne âgée afin de lui enseigner une série d'exercices visant à accroître l'équilibre et la force des membres inférieurs. Suite à cette visite, la personne devait réaliser cette série d'exercices chaque jour à son domicile pendant une période de 3 mois, au cours de laquelle des appels téléphoniques étaient réalisés 3 fois par semaine par le thérapeute. Cette intervention a abouti à un taux d'adhérence au programme supérieur à 80 % [17].

Ces programmes gouvernementaux sont par ailleurs basés sur le volontariat, il est ainsi possible que les personnes cibles ne se sentent pas concernées, n'y voient aucun intérêt ou n'en entendent tout simplement pas parler. Des campagnes d'information et de sensibilisation sont nécessaires afin que ces programmes touchent un maximum de personnes.

## Conclusion

Définir précisément les concepts de fragilité et de qualité de vie est un travail complexe. Ils impliquent un grand nombre de déterminants de natures très diverses intégrant des paramètres médicaux, psychologiques et socioculturels et soumis à d'importantes variations interindividuelles. La fragilité est par ailleurs un état instable et évolutif et la qualité de vie est par nature très subjective, pourtant, savoir identifier la fragilité et évaluer la qualité de vie est aujourd'hui une nécessité.

Le lien entre fragilité et qualité de vie n'est étudié que depuis peu de temps et les études à ce sujet sont encore peu nombreuses. Bien que les résultats semblent indiquer une altération de plusieurs domaines de la qualité de vie chez les personnes identifiées comme ayant un phénotype fragile, de futures études sont nécessaires afin de confirmer un lien potentiel entre ces deux phénomènes.

Prévenir la fragilité fait aujourd'hui l'objet d'un nombre croissant d'études. Parmi les actions mises en place, les thérapies non médicamenteuses tiennent une place importante. Ainsi, il a été démontré que les programmes d'activité physique permettent d'accroître significativement les réserves physiologiques de la personne âgée lui permettant de mieux résister à un stress.

Les études indiquent qu'il existerait un lien entre le volume d'activité physique pratiqué quotidiennement par une personne âgée et les différentes dimensions de sa qualité de vie. Ces données conduisent à la mise en place d'un nombre croissant de programmes destinés à favoriser la pratique régulière d'exercices physiques au sein de la population âgée. Les études visant à évaluer les bénéfices de ces programmes montrent un effet indéniable de prévention et de réhabilitation de la fragilité. En revanche, leurs effets sur la qualité de vie sont encore peu clairs. En effet, les études évaluant les bénéfices de ces programmes sur la qualité de vie sont encore peu nombreuses, notamment en ce qui concerne les études interventionnelles randomisées. Les études existantes présentent par ailleurs une grande variabilité méthodologique. En effet, les programmes d'intervention proposés diffèrent en termes de nature des exercices proposés, de durée, d'intensité et



### Points clés

- La fragilité est un syndrome clinique potentiellement réversible reflétant une diminution des capacités de l'organisme à résister à un stress induisant un risque de survenue d'événements de santé.
- La qualité de vie représente la perception qu'a un individu de sa place dans la vie modulée par son état de santé physique et psychologique ressenti, son niveau d'indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation aux éléments essentiels de son environnement.
- Les études concernant une potentielle association entre fragilité et qualité de vie sont encore rares mais semblent indiquer un lien de causalité entre les deux phénomènes.
- Les études concernant les effets de programmes d'activité physique sur la fragilité et la qualité de vie sont peu nombreuses mais ces programmes semblent induire un bénéfice non négligeable.

de fréquence des sessions d'exercices réalisées, etc. De plus, les outils utilisés pour évaluer les bénéfices sur les paramètres physiques et la qualité de vie sont très variés. Ces différences rendent difficile la comparaison des résultats et interdisent la réalisation de méta-analyses. Bien que les résultats de ces études soient en majorité concordants et semble indiquer un bénéfice de l'activité physique sur

qualité de vie, de futures études seront nécessaires afin de confirmer ce lien et de déterminer quels sont les dimensions de la qualité de vie potentiellement affectées.

Cette revue présente un certain nombre de limitations. Des études pertinentes ont pu ne pas être incluses du fait que seul le moteur de recherche PubMed a été interrogé. Par ailleurs, seules ont été incluses dans cette revue les articles postérieurs à 2010, toutefois les études concernant la qualité de vie sont majoritairement récentes. De plus, un faible nombre d'études interventionnelles ont pu être recensées, et les études observationnelles transversales montrent un niveau de preuve plus limité dans l'établissement d'un lien causal entre activité physique et qualité de vie. De futures recherches interventionnelles seront nécessaires, afin d'établir plus précisément l'apport de l'activité physique sur la qualité de vie des personnes âgées, notamment en situation de fragilité.

Aujourd'hui, une trajectoire de vieillissement réussie ne se limite plus à un vieillissement en bonne santé, elle implique que la personne perçoive de manière positive son avancée en âge, en accord avec ses attentes et ses objectifs dans tous les aspects de sa vie quotidienne. L'avancée en âge ne doit pas faire perdre le sentiment d'être à sa place dans la vie et son environnement.

**Liens d'intérêts :** Christophe Beauvais et Nathalie Beauvais travaillent pour Jeanne et Léon développement. Les autres auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec l'article.

### Références

1. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1892117?sommaire=1912926> ; tableau « Évolution de la structure de la population, France », consulté le 09/05/2019.
2. [http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx?IF\\_ActivePath=P,545,546](http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx?IF_ActivePath=P,545,546) ; tableau « APA - Données détaillées par GIR, âge et sexe en 2017 » ; « feuille APA et AGIR », consulté le 07/05/2019.
3. Tinetti ME, Fried T. The end of the disease era. *Am J Med* 2004 ; 116 : 179-85.
4. Rolland Y, Benetos A. La fragilité de la personne âgée : un consensus bref de la Société Française de Gériatrie et Gériologie. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2011 ; 9 : 387-90.
5. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56A : 146-56.
6. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert M, Rockwood K. Frailty in older people. *Lancet* 2013 ; 381 : 752-62.
7. Stiffler KA, Finley A, Midha S, Wilber ST. Frailty assessment in the emergency department. *J Emerg Med* 2013 ; 45 : 291-8.
8. HAS. Évaluation des technologies de santé à la HAS : place de la qualité de vie ; Note de synthèse, 2018.
9. Groupe OMS Qualité de Vie ; Forum mondial de la Santé. Quelle qualité de vie ? Volume 17, 1996.
10. The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHO-QOL): development and general psychometric properties. *Soc Sci Med* 1998 ; 46 : 1569-85.
11. Hunt S, McKenna S, McEwen J, Williams J, Papp E. The Nottingham Health Profile: subjective health status and medical consultations. *Soc Sci Med A* 1981 ; 15 : 221-9.
12. EuroQol G. EuroQol - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990 ; 16 : 199-208.
13. Perneger TV, Leplège A, Etter JF, Rougemont A. Validation of a french-language version of the MOS 36-item Short Form Health Survey (SF-36) in young healthy adults. *J Clin Epidemiol* 1995 ; 48 : 1051-60.
14. de Lira C, Taveira HV, Rufo-Tavares W, Amorim ADS, Ferreira L, Andrade MS, et al. Engagement in a community physical activity program and its effects upon the health-related quality of life of elderly people: a cross-sectional study. *Value Health Reg Issues* 2018 ; 17 : 183-8.
15. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, de Oliveira V, Mazzardo O, de Campos W. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Rev Bras Psiquiatr Sao Paulo Braz* 2014 ; 36 : 76-88.
16. da Fonte E, Feitosa PH, de Oliveira Neto LT, de Araújo CL, Figueiroa JN, Alves JG. Effects of a physical activity program on the quality of life among elderly people in Brazil. *J Family Med Prim Care* 2016 ; 5 : 139-42.

17. Aoki K, Sakuma M, Nakamura K, Chosa E, Endo N. The effects of self-directed home exercise with serial telephone contacts on physical functions and quality of life in elderly people at high risk of locomotor dysfunction. *Acta Med Okayama* 2015 ; 69 : 245-53.
18. Mura G, Sancassiani F, Migliaccio GM, Collu G, Carta MG. The association between different kinds of exercise and quality of life in the long term. Results of a randomized controlled trial on the elderly. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2014 ; 10 : 36-41.
19. Park SY, Kim JK, Lee S. The effects of a community-centered muscle strengthening exercise program using an elastic band on the physical abilities and quality of life of the rural elderly. *J Phys Ther Sci* 2015 ; 27 : 2061-3.
20. Rugbeer N, Ramklass S, Mckune A, van Heerden J. The effect of group exercise frequency on health related quality of life in institutionalized elderly. *Pan Afr Med J* 2017 ; 26 : 35.
21. Tamari K. Self-reported home exercise and younger age predict improved health-related quality of life among community-dwelling elderly participants in a three-month group exercise class. *J Physiol Anthropol* 2011 ; 30 : 77-85.
22. Liposcki DB, da Silva Nagata IF, Silvano GA, Zanella K, Schneider RH. Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther* 2019 ; 23 : 390-3.
23. Song D, Yu DSF. Effects of a moderate-intensity aerobic exercise programme on the cognitive function and quality of life of community-dwelling elderly people with mild cognitive impairment: A randomised controlled trial. *Int J Nurs Stud* 2019 ; 93 : 97-105.
24. Lok N, Lok S, Canbaz M. The effect of physical activity on depressive symptoms and quality of life among elderly nursing home residents: Randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2017 ; 70 : 92-8.
25. Figueira HA, Figueira AA, Cader SA, Guimaraes AC, De Oliveira RJ, Figueira JA, *et al.* Effects of a physical activity governmental health programme on the quality of life of elderly people. *Scand J Public Health* 2012 ; 40 : 418-22.
26. Geirsdottir OG, Arnarson A, Briem K, Ramel A, Tomasson K, Jons-son PV, *et al.* Physical function predicts improvement in quality of life in elderly icelanders after 12 weeks of resistance exercise. *J Nutr Health Aging* 2012 ; 16 : 62-6.
27. Cho KO. The positive effects of physical activity on health and health-related quality of life in elderly korean people - evidence from the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Lifestyle Med* 2014 ; 4 : 86-94.
28. Fortuno-Godes J, Guerra-Balic M, Cabedo-Sanroma J. Health-related quality of life measures for physically active elderly in community exercise programs in Catalonia: comparative analysis with sedentary people. *Curr Gerontol Geriatr Res* 2013 ; 2013 : 168482.
29. Halaweh H, Willen C, Grimby-Ekman A, Svantesson U. Physical activity and health-related quality of life among community dwelling elderly. *J Clin Med Res* 2015 ; 7 : 845-52.
30. Lee K, So WY. Differences in the levels of physical activity, mental health, and quality of life of elderly koreans with activity-limiting disabilities. *Int J Environ Res Public Health* 2019 ; 16.
31. de Oliveira L, da SSCB, Souza EC, Rodrigues RAS, Fett CA, Piva AB. The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends Psychiatry Psychother* 2019 ; 41 : 36-42.
32. Marques LP, Schneider IJ, d'Orsi E. Quality of life and its association with work, the internet participation in groups and physical activity among the elderly from EpiFloripa survey. *Cad Saude Publica* 2016 ; 32.
33. Lenardt MH, Carneiro NHK, Binotto MA, Willig MH, Lourenço TM, Albino J. Frailty and quality of life in elderly primary health care users. *Rev Bras Enferm* 2016 ; 69 : 478-83.
34. Rosenberg T, Montgomery P, Hay V, Lattimer R. Using frailty and quality of life measures in clinical care of the elderly in Canada to predict death, nursing home transfer and hospitalisation - the frailty and ageing cohort study. *BMJ Open* 2019 ; 9 : e032712.
35. Kim H-J, Park S, Park S-H, Heo YW, Chang B-S, Lee C-K, *et al.* The significance of frailty in the relationship between socioeconomic status and health-related quality of life in the Korean community-dwelling elderly population: mediation analysis with bootstrapping. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil* 2017 ; 26 : 3323-30.
36. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol* 2004 ; 59 : 255-63.
37. Woo J, Chan R, Leung J, Wong M. Relative contributions of geographic, socioeconomic, and lifestyle factors to quality of life, frailty, and mortality in elderly. *PLoS ONE* 2010 ; 5.
38. Milte R, Crotty M. Musculoskeletal health, frailty and functional decline. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2014 ; 28 : 395-410.
39. Landi F, Abbatecola AM, Provinciali M, Corsonello A, Butacchini S, Manigrasso L, *et al.* Moving against frailty: does physical activity matter? *Biogerontology* 2010 ; 11 : 537-45.
40. Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, Cherubini A, *et al.* Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Ageing Clin Exp Res* 2017 ; 29 : 35-42.
41. Romera L, Orfila F, Segura JM, Ramirez A, Moller M, Fabra ML, *et al.* Effectiveness of a primary care based multifactorial intervention to improve frailty parameters in the elderly: a randomised clinical trial: rationale and study design. *BMC Geriatr* 2014 ; 14 : 125.
42. Daly RM. Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update. *Climacteric J Int Menopause Soc* 2017 ; 20 : 119-24.
43. Bauman A, Merom D, Bull FC, Buchner DM, Fiatarone Singh MA. Updating the evidence for physical activity: summative reviews of the epidemiological evidence, prevalence and interventions to promote "active aging". *The Gerontologist* 2016 ; 56 : 268-80.
44. Teri L, Gibbons LE, McCurry SM, Logsdon RG, Buchner DM, Barlow WE, *et al.* Exercise plus behavioral management in patients with Alzheimer disease: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003 ; 290 : 2015-22.
45. Guralnik J, Ferrucci L, Pieper C, Leveille S, Markides K, Ostir G, *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the Short Physical Performance Battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000 ; 55A : 221-31.