

Université René Descartes - Paris V  
Faculté Cochin – Port Royal

**PLACE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE DANS LA PRISE  
EN CHARGE DES PERSONNES AGEES  
EN EHPAD**

Dr Sondès ELFEKI MHIRI

DIU « Formation à la fonction de Médecin Coordonnateur d'Ehpad »  
Année 2012-2013

Directeur de mémoire :

# TABLE DES MATIÈRES

Introduction	3
Contexte	6
Evolution démographique	6
Morbidity et espérance de vie en bonne santé	6
Profil des résidents en établissement pour personnes âgées dépendantes	8
La désadaptation à l'effort ou déconditionnement physique	9
Bénéfices de l'exercice et de l'activité physique chez la personne âgée	12
Méthodes	14
Sources des données	14
Sélection des études	14
Résultats	16
Profil des personnes âgées	16
Les interventions	16
Types d'exercices ou d'activités physiques relevés	17
Les résultats recherchés et leurs mesures	17
Discussion	19
Fonctions physiques et activités de la vie quotidienne	20
Les capacités physiques (La force, l'endurance, la souplesse et l'équilibre)	21
L'équilibre et la prévention des chutes	24
Les capacités cognitives et les démences	25
La qualité de vie	26
L'humeur, la dépression et la santé perçue	26
Effets indésirables	26
Le niveau d'activité physique chez les personnes âgées au sein de l'institution et le ressenti par rapport à cette activité	26
Les limites de l'étude	26
Conclusion	28
Bibliographie	30

## Introduction

Le vieillissement de la population française et l'allongement de son espérance de vie se traduira dans les prochaines années par un accroissement de la population très âgée et une augmentation du nombre de personnes âgées dépendantes. Les récentes enquêtes réalisées en France, rapportent une élévation de la proportion de personnes âgées de plus de 85 ans ainsi que celles qui sont institutionnalisées (accueillies dans des établissements pour personnes âgées) [1]. Elles montrent également, que le nombre moyen de pathologies par personne et la gravité de ces dernières augmentent avec la perte d'autonomie et que les résidents des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) sont en moyenne plus âgés que ceux des autres types d'établissements [2].

Les EHPAD signent des conventions tripartites avec le conseil général et l'ARS, qui les engagent notamment, à assurer une prise en charge de qualité et des soins respectant les recommandations de bonnes pratiques, et à garantir ainsi une bonne qualité de vie pour leurs résidents.

Le médecin coordonnateur dont les missions sont fixées par l'article D 312-158 du code de l'action sociale et des familles, assure sous la responsabilité et l'autorité administratives du responsable de l'établissement, l'encadrement médical de l'équipe soignante. Il est notamment chargé d'élaborer avec le concours de cette dernière, le projet général de soins, s'intégrant dans le projet d'établissement, et de coordonner et évaluer sa mise en œuvre. Il veille à l'application des bonnes pratiques gériatriques, formule toute recommandation utile dans ce domaine et contribue à l'évaluation de la qualité des soins. Il est donc l'un des garants de la qualité du projet de vie personnalisé de chaque résident.

En 2007, la direction générale de la santé et la direction générale de l'action sociale ont publié avec le concours de la Société française de gériatrie et gérontologie des recommandations de bonnes pratiques de soins [3]. Ces dernières précisent que :

- \*dans le cadre de la prise en charge nutritionnelle, la prescription de régimes spécifiques doit être intégrée dans l'ensemble de la prise en charge et en particulier l'activité physique souhaitable doit être précisée ;
- \*pour prévenir les chutes, il est recommandé d'inciter les résidents à maintenir une activité physique régulière pour éviter le déconditionnement physique ;
- \*le traitement de l'insomnie inclura des thérapies comportementales intégrant l'activité physique dans la journée.

Par ailleurs, la qualité de vie en EHPAD a fait l'objet de quatre volets de recommandations élaborés par l'agence nationale de l'évaluation de la qualité des établissements et services sociaux et médico-sociaux (Anesm). Le dernier volet, complémentaire des trois autres [4] traite de l'accompagnement personnalisé de la santé du résident. Il vise à fournir aux professionnels des pistes de réflexion relatives notamment, aux éléments de santé perçus par les personnes âgées comme étant

importants pour leur qualité de vie, à la prévention des risques de santé et à la coordination des diverses interventions.

Les recommandations essayent de répondre à de nombreuses questions tel que :

- Comment maintenir, stimuler, compenser les capacités dans les actes de la vie quotidienne ?
- Comment prendre en charge les problèmes de santé influant directement sur la qualité de vie ? La douleur ? La souffrance morale (dépression, troubles du comportement) ?
- Comment la personne âgée dépendante peut-elle être partie prenante des choix concernant sa vie et sa santé ?
- Comment prévenir les risques de dénutrition, d'escarre, de chutes, d'incontinence... ?
- Comment intégrer l'évaluation des besoins de santé et les réponses qui leur sont apportées dans une approche globale de la personne ? Comment peut-elle être réellement pluridisciplinaire ?

L'activité physique figure parmi les recommandations rapportées dans ce volet 4.

Enfin, il est communément admis que l'exercice physique est essentiel pour maintenir et améliorer la fonction physique des personnes âgées. L'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande pour les personnes âgées de 65 ans et plus, la pratique d'une activité d'endurance<sup>1</sup>, des exercices de renforcement musculaire (travail contre résistance) faisant intervenir les principaux groupes musculaires, au moins deux jours non consécutifs, par semaine et une activité physique visant à améliorer l'équilibre et à prévenir les chutes au moins trois jours par semaine. Lorsque ces personnes ne peuvent pas pratiquer la quantité recommandée d'activité physique en raison de leur état de santé, elles devraient être aussi actives physiquement que leurs capacités et leur état le leur permettent [5].

L'American College of Sports Medicine recommande de rajouter des exercices de souplesse et pour les personnes qui ont déjà chuté ou qui ont des problèmes de mobilité, de compléter les exercices d'équilibre par des exercices d'agilité et de proprioception [6].

Dans une récente revue de littérature systématique, les auteurs ont conclu que globalement, l'exercice physique améliore légèrement la capacité physique chez les personnes âgées fragiles. Cette amélioration se fait principalement par l'augmentation de la vitesse de marche et l'amélioration de l'équilibre et de la capacité à effectuer les activités de la vie quotidienne (AVQ). Ils recommandent aux

---

<sup>1</sup> Ces activités d'intensité modérée ( entre 3 et 6 *Metabolic Equivalent Task* ou *Equivalent métabolique* ou METs ) devraient pratiquer au moins, au cours de la semaine, 150 minutes d'activité d'endurance ou au moins 75 minutes si elles sont d'intensité soutenue (plus de 6 METs). Une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue (soit 750 METs.min/semaine) apporte le même bénéfice. Les périodes d'activité doivent être d'au moins 10 minutes. Aussi, les activités de la vie courante qui seraient d'intensité modérée à élevée, pratiquées pendant 10 minutes ou plus d'affilée (par exemple, marche rapide pour les trajets, bêcher, tondre la pelouse, passer l'aspirateur...) sont comptabilisés pour atteindre le niveau recommandé. Pour pouvoir en tirer des bénéfices supplémentaires sur le plan de la santé, les seniors devraient augmenter la durée de leur activité d'endurance d'intensité modérée de façon à atteindre 300 minutes par semaine ou pratiquer 150 minutes par semaine d'activité d'endurance d'intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue.

personnes âgées fragiles de pratiquer régulièrement de l'exercice physique pour améliorer les performances de leurs fonctions physiques et leur qualité de vie. [7].

Ainsi, la pratique d'une activité physique pourrait faire partie des moyens de soins non médicamenteux utilisés en EHPAD, contribuant à maintenir ou à améliorer la fonction physique, la capacité fonctionnelle et la qualité de vie, mis en place en EHPAD. Cependant, il est nécessaire d'apprécier les bienfaits qu'elle peut apporter pour ce public très fragile, d'identifier les éventuels effets négatifs qu'elle pourrait entraîner et d'identifier les modalités de sa mise en œuvre en fonction des objectifs recherchés.

Le présent travail examine à partir d'une succincte revue de la littérature les preuves de l'efficacité de l'activité physique chez la personne âgée vivant dans un établissement médicalisé qu'il s'agisse d'un établissement d'hébergement ou de soins de longue durée. Il essaye également d'identifier en fonction des progrès recherchés pour la personne, le type, l'intensité et la fréquence de l'activité à privilégier.

## **Contexte**

### Evolution démographique

Selon les projections de l’OMS, la population mondiale âgée de 60 ans et plus devrait atteindre deux milliards d’ici 2050. Cette évolution démographique est essentiellement liée à l’augmentation de l’espérance de vie et reflète l’amélioration de la santé mondiale [8]. Au cours des 5 prochaines années, pour la première fois dans l’histoire de l’humanité, le nombre de personnes âgées de plus de 65 ans dépassera celui des enfants de moins de 5 ans [9].

D’après les hypothèses de projection démographiques établies par Eurostat, la population âgée de 65 ans et plus de l’Union européenne à 27, devrait quasiment doubler (151 millions d’habitants), et celle âgée de 80 ans presque tripler (61 millions d’habitants), représentant respectivement plus de 30 % et 12 % de la population européenne [10].

Comme à l’échelle mondiale et européenne, le vieillissement de la population française continuera de croître (avec une contribution massive des gains réalisés après 65 ans et tout particulièrement après 80 ans) sous l’effet de l’allongement de la durée de la vie (principalement sous l’effet de la baisse de la mortalité aux âges élevés) et de l’avancée en âge des nombreuses générations nées entre 1944 et 1971. Au 1<sup>er</sup> janvier 2013 le nombre de personnes de 60 ans et plus a crû de 23,4 % en dix ans, représentant 23,8 % de l’ensemble de la population française, et près d’un habitant sur dix a au moins 75 ans.

Selon les dernières projections de population de l’Insee, le nombre de personnes âgées de 60 ans et plus continuerait à augmenter jusqu’en 2035 et devrait atteindre en 2020, plus de 17 millions (soit 29 % de la population totale). Entre 2035 et 2060, la part des 60 ans ou plus devrait continuer de progresser mais plus modérément. Elle atteindrait 23 millions en 2050 (soit 35 % de la population totale) et, en 2060, une personne sur trois aurait plus de 60 ans. Dans une cinquantaine d’années, la France pourrait également compter treize fois plus de centenaires, soit 200 000 personnes [11].

### Morbidité et espérance de vie en bonne santé

Afin de mieux planifier et adapter les stratégies de prévention et les prises en soins il convient d’associer à la dimension quantitative (nombre d’années qu’une personne peut espérer vivre), une dimension qualitative de santé (résultant du suivi de l’évolution de l’état de santé des populations vieillissantes). En effet, une augmentation de l’espérance de vie n’est pas forcément accompagnée d’une augmentation de la durée de vie en bonne santé (Healthy Life Years) ou sans limitations fonctionnelles. Pour cette raison et dans le but de mieux comparer les Etats entre eux, l’union européenne a introduits en 2004, des indicateurs d’espérance de santé pour l’évaluation de ses objectifs stratégiques (stratégie de

Lisbonne). Depuis, l'espérance de vie (EV) en bonne santé fait partie des indicateurs structurels retenus pour cette évaluation. Cette dernière couvre les limitations fonctionnelles ou incapacité (EV sans incapacité), la morbidité chronique (EV sans maladies chroniques) et la santé perçue (EV sans la perception d'être en mauvaise santé) [12].

Le vieillissement est un processus complexe impliquant plusieurs facteurs interagissant entre eux. Ces facteurs sont de trois ordres : intrinsèques (génétiques) extrinsèques (environnementaux) et stochastiques (dégâts aléatoires des molécules vitales). Ainsi, au « vieillissement physiologique normal » ou « vieillissement primaire » s'ajoute les effets du « vieillissement pathologique » ou « vieillissement secondaire » (résultant de l'hygiène de vie et des maladies chroniques), et les facteurs génétiques [13].

L'essentiel de la charge de morbidité pour les personnes âgées est constitué par les maladies non transmissibles qui entraînent une augmentation des besoins de soins de longue durée [8].

L'incapacité est une des dimensions de la santé reflétant l'impact des problèmes de santé sur le fonctionnement des personnes. La maladie, le vieillissement, l'accident... à l'origine d'une altération des tissus ou organes et donc d'une déficience, vont engendrer des limitations fonctionnelles qui se traduisent par des difficultés à mobiliser les fonctions physiques (difficultés à marcher, se pencher, attraper...), sensorielles (difficultés à entendre, voir) et cognitives (difficultés à se souvenir, comprendre, s'orienter...). Ces limitations peuvent être responsables de restrictions d'activité (gênes ou difficultés rencontrées pour effectuer les activités usuelles de la vie quotidienne comme les tâches domestiques ou les soins personnels [14]. On parle de dépendance lorsque la restriction d'activité est de nature à rendre la personne dépendante d'un tiers pour des activités essentielles : les activités de soin personnel (faire sa toilette, se nourrir, s'habiller...), connues sous le terme d'activités de la vie ou courante ou ADL (activities of daily living) [15] et/ou les activités domestiques (préparer les repas, faire les courses, régler les affaires courantes...) représentées par les IADL de Lawton (instrumental activities of daily living) et dites activités instrumentales de la vie quotidienne [16].

Le rapport sur l'état de santé de la population en France de 2011, réalisé par la direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, dans le cadre du suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique [17] indique que 76 % des personnes âgées de 85 ans et plus déclarent avoir des maladies chroniques et qu'à partir de 75 ans, une majorité de personnes déclarent être limités dans leurs activités.

En France les limitations fonctionnelles et restrictions d'activités sont plus fréquentes aux âges élevés mais elles surviennent bien avant 65 ans, attestant d'une période critique pour la santé parmi les quinquagénaires. À 65 ans, l'espérance de vie sans

incapacité sévère a continué d'augmenter ces dernières années et les écarts entre les sexes se sont rétrécis [18].

Pour les années futures, les projections réalisées dans le cadre des travaux menés en 2011, pour apprécier les perspectives démographiques et financières de la dépendance, montrent que le nombre de personnes âgées dépendantes en France métropolitaine serait multiplié par 1,4 entre 2010 et 2030 (de 1 150 000 à 1 550 000 personnes) et par 2 entre 2010 et 2060 (de 1 150 000 à 2 300 000 personnes) [19].

### Profil des résidents en établissement pour personnes âgées dépendantes

La dépendance (ou le degré de perte d'autonomie) physique et psychique d'une personne âgée dans l'accomplissement de ses actes essentiels de la vie quotidienne est évaluée en France par la grille nationale AGGIR (Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources). Cette évaluation permet de répartir les personnes âgées en six groupes homogènes de charge de travail.

La dépendance moyenne des personnes accueillies dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) est déterminée par le GIR moyen pondéré (GMP). Pour mieux prendre en compte la charge réelle en besoins de soins pour les personnes âgées prises en charge dans les unités de soins de longue durée (USLD) et les (EHPAD) la tarification se base sur l'évaluation à la fois de la dépendance (avec la grille AGGIR) et de la lourdeur de la pathologie des résidents (avec l'outil PATHOS). Ainsi, l'addition des points obtenus du PATHOS moyen pondéré (PMP) qui mesure la charge en soins médicaux et techniques à effectuer par les médecins, infirmières, kiné, ergothérapeutes, psychologues... et du GMP qui mesure la charge en soins de base (actes de la vie quotidienne), à effectuer par les aides soignantes, multipliés par le nombre de lits et la valeur du point fixée par décret, permettent de déterminer le GIR moyen pondéré Soins (GMPS) ou « tarif plafond » de l'établissement.

L'observatoire des EHPADs 2012 élaboré par les professionnels du réseau « Economie Sociale et Solidaire » de KPMG, à partir de données portant sur l'exercice 2011, recueillies auprès de 323 établissements publics et privés non lucratifs (associations, fondations, mutuelles et congrégations) [20], rapporte que l'âge moyen d'entrée en établissement est de plus en plus élevé. Il varie entre 77 et 94 ans avec un âge moyen des résidents de 85,5 ans. Les résultats des coupes AGGIR et PATHOS sur l'échantillon objectivent, comme au plan national, l'augmentation régulière d'année en année du GMP dans les EHPAD.

D'après les données de la revue de la littérature française, réalisée par l'agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements sociaux et médico-sociaux (ANESM) [21], à la fin de l'année 2007, 85% des résidents dans les EHPAD avaient une dépendance classée de GIR 1 à 4 et la moitié des résidents étaient très dépendants (GIR 1 et 2). Quant aux aides aux activités de la vie quotidiennes, elles sont dominées par les aides aux activités de soins personnels : 88% des résidents

ont besoin d'aide pour la toilette, 79 % pour l'habillement et 69% pour l'hygiène et l'élimination.

En 2011 près de 40% des EHPAD ont un GMP moyen compris entre 600 et 700 et près de 50% des EHPAD publics ont un GMP moyen supérieur à 700. La moyenne nationale du PMP moyen, calculée par la CNAMTS, est de 168. Enfin, le taux d'occupation moyen de ces EHPAD est de 96% [20].

Selon la synthèse des données quantitatives publiées jusqu'en 2009, en France, relatives aux établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) [21] près de 5% des personnes âgées de plus de 60 ans vivaient en EHPAD en 2007. Environ 1 410 EHPAD proposent une unité spécifique Alzheimer ce qui correspond, en 2008, à 25 836 places. Les deux tiers des établissements accueillant des personnes âgées rentrent dans la catégorie des EHPAD.

Les principales pathologies rencontrées en EHPAD [21] sont :

1. Les atteintes neurologiques et psychiatriques qui ont concernaient en 2003, huit résidents en établissement pour personne âgée sur dix et parmi ces atteintes les états dépressifs étaient présents pour 33 % des résidents.

2. Les syndromes démentiels dont maladie Alzheimer et maladies apparentées. L'enquête EHPA de 2003 a mis en évidence que les résidents très dépendants (Gir 1 et 2) sont atteints pour 56% d'entre eux de démence [2]. 13% des EHPAD (quel que soit leur statut juridique) du panel de l'observatoire des EHPAD 2012 [KPMG] disposent d'un pôle d'activités et de soins adaptés (PASA) permettant d'accueillir, dans la journée, les résidents de l'EHPAD ayant des troubles du comportement modérés. Les maisons de retraite médicalisées spécialisées dans l'accueil de patients atteints de la maladie d'Alzheimer dites « Cantou », sont un peu plus nombreuses : 21% des EHPAD qui ont répondu à l'enquête, ont mis en place ce type de structure. Quant aux unités d'hébergement renforcées (UHR) qui accueillent des personnes souffrant de troubles sévères du comportement, moins de 1% des EHPAD interrogés en disposent.

3. La dénutrition

4. D'autres pathologies et problèmes de santé ont été relevés en EHPAD comme les affections ostéoarticulaires qui limitent la mobilité des personnes âgées (environ la moitié des résidents selon une des enquêtes relevées par l'ANSEM [21] et les états anxieux qui selon la même source, concernent 31 % des résidents.

5. La polymédication (iatrogénie)

### La désadaptation à l'effort ou déconditionnement physique

La capacité de l'organisme à utiliser l'oxygène ou consommation maximale d'oxygène ( $VO_2max$ ), est communément appelée capacité cardiorespiratoire, capacité aérobie, capacité d'exercice, capacité physique ou simplement en anglo-saxon « fitness » [22]. Elle est un prédicteur indépendant de la mortalité chez la personne âgée [23, 24, 25, 26].

Le déclin de la capacité cardiorespiratoire avec l'âge est bien caractérisé [27, 28]. Le vieillissement altère certains paramètres physiologiques en raison des changements structurels et fonctionnels qu'il entraîne. Ces derniers sont à la fois centraux (le cœur et la circulation coronaire) et périphériques (vaisseaux sanguins périphériques), conduisent à une altération du remplissage cardiaque, une augmentation de la post-charge (augmentation de la résistance à l'éjection du sang hors du cœur) et une altération de la fonction cardiaque qui comprend une sensibilité réduite aux catécholamines et une diminution de la fréquence cardiaque maximale à l'effort (perte de 6 à 10 battements  $\times$  min<sup>-1</sup> par décennie). Ces changements contribuent à la diminution bien documentée de la consommation maximale d'oxygène ( $VO_2\max$ ) et de la performance cardiaque observée au cours de l'exercice maximal chez les personnes âgées alors que de manière concomitante, les capacités du muscle à utiliser cet oxygène sont limitées. Cependant, l'ampleur de la diminution de la capacité d'endurance et de la capacité fonctionnelle du système cardiovasculaire avec le vieillissement, ne va pas être la même d'une personne âgée à l'autre en raison de l'intrication avec le vieillissement, d'autres facteurs comme le niveau d'activité physique de la personne, l'apparition de pathologies chroniques et les changements dans la composition corporelle qui surviennent avec l'âge [29].

La capacité d'endurance ( $VO_2\max$ ) diminue de 5 à 15% par décennie après l'âge de 30 ans. Le degré de changement étant inversement proportionnel à l'état de l'activité physique de l'individu. Cette diminution du  $VO_2\max$  est expliquée, pour sa plus grande partie, par une diminution du débit cardiaque maximal et par la réduction de l'extraction périphérique de l'oxygène en rapport avec les changements morphologiques et biochimiques dans le muscle squelettique et la sarcopénie liée à l'âge. [30]. Mais, il est clair aujourd'hui que la capacité du système cardiovasculaire à s'adapter à une charge d'entraînement en endurance n'est pas affectée par l'âge. En effet, malgré le déclin inévitable de la  $VO_2\max$  avec le vieillissement, l'entraînement physique permet des adaptations favorables de la fréquence cardiaque chez les personnes dans leur 70<sup>ème</sup> et 80<sup>ème</sup> année de la vie [31]. Il a été rapporté par ailleurs, des augmentations similaires de  $VO_2\max$  entre les adultes jeunes et âgés. L'ampleur de l'amélioration (20% à 30%) dépend à la fois de l'intensité de stimulation induite par l'entraînement et du niveau d'entraînement avant le début du programme [29]. Une méta-analyse a démontré qu'un entraînement aérobie d'intensité élevée a un effet favorable sur l'endurance de personnes âgées en bonne santé comparé à un entraînement de faible intensité [31].

La consommation maximale d'oxygène ne suffit pas à elle seule pour définir l'aptitude aérobie d'un sujet. Il faut également prendre en compte le temps maximal pendant lequel le sujet est capable de soutenir une intensité proche de  $VO_2\max$  (temps d'endurance). Des études ont rapportées que ce temps d'endurance est corrélé avec le seuil ventilatoire (SV1) communément appelé seuil « anaérobie ». Certains auteurs ont montré que le SV1 diminuait, en valeur absolue et en fonction de l'âge, 4 fois moins vite que la  $VO_2\max$ . En valeur relative, par rapport à  $VO_2\max$ , SV1 va augmenter modérément en fonction de l'âge d'une valeur d'environ 50% à 20 ans pour atteindre 60% à 70 ans [32].

Snowden et coll. [33] ont exploré le lien entre la capacité cardio-pulmonaire des personnes âgées et les risques de mortalité, de soins intensifs et d'une plus longue durée d'hospitalisation après une intervention chirurgicale hépatobiliaire, majeure. La réalisation d'une épreuve d'effort avec mesure directe de la consommation maximale d'oxygène et du seuil ventilatoire pour chaque personne en préopératoire, a permis de montrer que la capacité cardiorespiratoire est un facteur pronostic significatif de mortalité en plus de l'âge après une chirurgie. La réduction de la capacité cardiorespiratoire était également associée à une augmentation de la durée de séjour à l'hôpital et en unité de soins intensifs dans tous les groupes d'âge. Enfin, la valeur du seuil anaérobie est un biomarqueur de la réserve fonctionnelle d'autres organes qui fait que la personne âgée est plus susceptible de décéder suite à un stress chirurgical.

Il existe une relation directe entre l'aptitude cardiocirculatoire de la personne âgée et son activité spontanée ainsi que son degré d'autonomie. En effet, les activités de la vie quotidienne (AVQ ou ADL) demande une augmentation du pourcentage de  $VO_2max$  à un âge avancé ce qui peut être à l'origine d'un déficit fonctionnel pour ces activités chez plusieurs personnes âgées [34].

La diminution de l'activité physique volontaire avec l'avancée en âge est bien décrite. Elle est associée à une réduction de nombreux paramètres qui mesurent la tolérance à l'exercice comme la capacité aérobie maximale ( $VO_2max$ ), la force musculaire et la fatigabilité, désignée sous le nom de « déconditionnement » ou de « syndrome désadaptatif » [35]. Tous les organes et toutes les fonctions subissent le contrecoup néfaste de cette réduction d'activité. C'est naturellement la fonction énergétique qui est surtout concernée, en particulier l'effecteur musculaire, le fonctionnement cardio-vasculaire, la ventilation et l'énergétique globale. Sont associées à ces principales altérations liées au déconditionnement, l'impact endocrinien, les conséquences métaboliques, les atteintes des structures osseuses et articulaires et l'influence psychologique. Ainsi, les capacités physiques pour la vie autonome deviennent menacées et de nombreuses personnes âgées vivent dangereusement près des seuils nécessaires pour effectuer les tâches quotidiennes [36].

Enfin, le déconditionnement favorise des facteurs qui se rajoutent à ceux du vieillissement. Un réentraînement à l'effort cherchant à développer le système de recharge aérobie (qui constitue la principale source énergétique des activités de la vie quotidienne) va permettre de créer un état de rupture dans cet enchainement et compenser ainsi les effets du déconditionnement. Il va améliorer les fonctions ventilatoire, cardiaque et circulatoire qui vont concourir à une amélioration de la consommation d'oxygène ( $VO_2max$ ) et de tous les paramètres qui y concourent, ce qui a pour conséquence d'augmenter le capital de réserves qui rend l'activité plus aisée, plus économique et ainsi repousse les limites des pratiques quotidiennes. Il est unanimement admis qu'un entraînement aérobie améliore la  $VO_2max$  même chez la personne de plus de 70 ans et, plus la condition physique de départ sera faible, plus le pourcentage de son amélioration sera important [37]

## Bénéfices de l'exercice et de l'activité physique chez la personne âgée

Les bienfaits de la pratique d'une activité physique chez la personne vieillissante sont largement documentés. En France une expertise de l'institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) dédiée à l'activité physique [38] publiée en 2008 et se basant sur des données de la littérature disponible en date du second semestre 2007, a consacré un chapitre au public âgé. Cette expertise rapporte à ce sujet, les principales conclusions suivantes :

\*La pratique régulière d'une activité physique :

- intervient de manière très positive sur la santé des personnes âgées ;
- contribue au bien-être subjectif et à la qualité de vie globale aussi bien des populations pathologiques que non pathologiques même vieillissante ;
- doit être considérée comme une modalité thérapeutique à part entière et validée dans la prise en charge de nombreuses pathologies.

A ce sujet, le rapport de la HAS relatif au développement de la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses validées [39] identifie les activités physiques et sportives comme faisant partie de ces prescriptions.

\*La pratique régulière d'une activité physique produit chez la personne âgée, des effets bénéfiques à la fois sur leur santé physique et mentale.

Elle :

- améliore le bien-être et la qualité de vie ;
- agit favorablement sur l'appareil musculo-squelettique. En effet, il est bien démontré que la force musculaire peut être augmentée par le biais de programmes d'entraînement de renforcement musculaire même à un âge très avancé. Le gain pouvant aller de 8 à 174% selon le muscle et l'état de la fonction musculaire du sujet au début de l'entraînement ;
- exerce un effet bénéfique sur le squelette, en réduisant, sans l'annuler complètement, l'importance de la perte osseuse chez la personne de plus de 70 ans. Aussi, le risque relatif de fracture du col du fémur est diminué de 6 % pour chaque dépense énergétique équivalente à 1 heure de marche par semaine ;
- contribue à la prise en charge thérapeutique de la pathologie arthrosique en période de rémission (l'activité physique n'est pas recommandée en période de poussée congestive) en réduisant les douleurs (et donc la prise d'antalgiques) et en améliorant les capacités fonctionnelles grâce notamment à un meilleur contrôle musculaire et une augmentation de l'amplitude articulaire (surtout l'extension) ;
- a un effet probant chez les personnes âgées, sur la capacité de réaction, de la mémoire, du raisonnement. Elle est considérée comme un facteur de prévention des troubles cognitifs (en particulier les processus d'attention). L'effet bénéfique est proportionnel au degré de vieillissement cognitif ;

- réduit l'anxiété de la population générale adulte. Elle diminue le niveau de dépression de populations très diverses et devrait être proposée dans toute prise en charge de la dépression.

\*Plusieurs études permettent d'affirmer que l'activité physique a des effets bénéfiques sur le déclin cognitif et contribue ainsi à améliorer le statut fonctionnel des personnes âgées fragiles<sup>2</sup> et très âgées. Elles ont démontré des gains significatifs et inversement proportionnels au niveau de base des capacités, en même temps sur le plan de la mobilité, de l'équilibre, de la souplesse et de la force musculaire mais aussi de la chute et des blessures associées. L'activité physique a l'avantage d'agir chez ces personnes, simultanément sur plusieurs organes et de multiples facteurs de risque communs à différentes pathologies.

De nombreux travaux soulignant l'intérêt de l'activité physique chez la personne âgée ont été publiés depuis l'édition de l'expertise de l'Inserm.

Des recommandations internationales spécifiques aux personnes âgées de plus de 65 ans ont été éditées [5]. Cependant, la population des personnes âgées vivant en institution et particulièrement celles qui sont en établissement d'hébergement pour personnes âgées médicalisé ou de soins de longue durée, est très vulnérable et les travaux sus-cités renseignent relativement peu sur les effets de l'activité physique chez ces résidents.

---

<sup>2</sup> Ces personnes ont des besoins de santé accrus. Il s'agit notamment des personnes en institution (Les services de moyen ou de long séjour des établissements publics ou privés de santé, les établissements sociaux de moyen et long séjour, les maisons de retraite, les foyers et résidences sociales ou assimilés) ou très âgés.

## Méthodes

### Sources des données

Elles proviennent d'études portant sur l'apport de l'activité (ou de l'exercice) physique ou de la réadaptation à l'effort chez les personnes âgées institutionnalisées, ainsi que chez les personnes âgées atteintes de démence, ou en perte d'autonomie (ou dépendantes), publiées jusqu'en juin 2013. Les recherches bibliographiques ont été effectuées dans 3 bases de données électroniques : PubMed, Medline et Cochrane Library.

### Sélection des études

#### ◆ Les participants

Les personnes âgées de 60 ans et plus, dont le lieu de résidence permanent est :

- un établissement d'hébergement médicalisé (avec une offre de soins médicaux, paramédicaux et de soins personnels) pour des personnes atteintes d'une maladie, d'invalidité ou de dépendance ; ou
- un établissement ou unité de soins de longue durée.

Nous avons également inclus des études qui portaient sur des personnes âgées de 60 ans et plus dépendantes (nécessitant l'assistance d'un tiers pour réaliser les actes de la vie quotidienne) en raison par exemple d'un AVC ou d'une démence ; et celles qui se sont focalisées sur la prévention des chutes.

#### ◆ Types d'intervention

L'activité physique peut s'effectuer dans différents contextes. Elle peut être liée à l'activité de la vie courante, se pratiquer à l'occasion d'activités récréatives et de loisirs (jeux de balles, danse, tai chi...) ou au cours de travaux domestiques, de jardinage... ou s'intégrer aux déplacements. Elle peut être régulière ou occasionnelle, encadrée ou non. Elle peut être également dispensée sous la forme de soins de réadaptation.

N'a été retenu dans le cadre du présent travail, que les interventions qui ont fait intervenir un professionnel de santé (masso-kinésithérapeute, ergothérapeute...) ou un professionnel du sport (éducateur sportif...) ou marginalement, des bénévoles de l'animation. Le groupe de personnes qui a fait l'objet de l'intervention pouvait avoir participé à un programme d'entraînement incluant des exercices avec des composantes simples ou multiples.

L'évaluation des interventions n'a pris en compte que leur contenu (nature). Elle n'a pas intégré le professionnel qui l'ont mises en place.

Les interventions pouvaient être un entraînement de la force musculaire (renforcement musculaire) concernant un muscle spécifique ou un groupe musculaire et/ou de l'équilibre et/ou de la proprioception et/ou de la capacité aérobie et/ou de l'amplitude du mouvement ou une activité à composantes multiples. Le dosage de la

charge d'entraînement ou de chaque type d'exercice (l'intensité, la durée et la fréquence) est relevé quand l'information était disponible.

◆ Mesure des résultats

Les résultats qui ont été relevés sont ceux qui ont été évalués à la fin de l'intervention et parfois à distance de celle-ci (quand un suivi était réalisé par les auteurs).

L'évaluation pouvait concerner différentes variables avec des outils très divers. Aucun critère d'inclusion ou d'exclusion de tels outils n'a été retenu. La seule exigence était sa validé.

## Résultats

### Profil des personnes âgées

Les participants aux groupes d'intervention des études que nous avons sélectionnées, avaient tous plus de 65 ans avec une moyenne d'âge aux alentours de 80 ans et un âge extrême de 105 ans [40]. La plupart d'entre eux étaient des femmes. A noter cependant, que certains auteurs n'ont pas précisé la répartition par sexe de leur groupe d'intervention.

Les personnes étaient pour la majorité d'entre elles des résidentes dans des établissements de soins ou d'hébergement médicalisé.

Aussi bien l'état physique que cognitif des participants variaient considérablement au sein d'une même étude et entre les études. En plus de cette disparité retrouvée d'une étude à l'autre, s'ajoute celle de l'utilisation d'outils d'évaluation différents. Enfin, peu d'études ont rapporté la proportion de participants qui utilisent des dispositifs d'aide à la mobilité (par exemple canne, fauteuil roulant) [41].

La majorité des participants avaient au moins une comorbidité importante et beaucoup avaient des comorbidités multiples. Les pathologies le plus fréquemment rapportées sont : les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires, les pathologies articulaires, l'ostéoporose, la maladie d'Alzheimer, les accidents vasculaires cérébraux, l'incontinence et la dépression.

### Les interventions

Les interventions ont eu lieu pour la majorité des études au sein de l'établissement hébergeant la personne ou d'un établissement de soins de longue durée. Les interventions ont duré entre quatre semaines et un an mais la durée le plus souvent retrouvée était de douze semaines.

La plupart des études ont procédé à une seule intervention expérimentale (c.à.d. les auteurs recherchaient le bénéfice apporté par l'activité physique choisie pour un ou plusieurs paramètres donnés). Parfois, il s'agit d'une comparaison de deux programmes d'entraînement entre eux en mesurant ensuite le bénéfice pour les mêmes paramètres (c.à.d. les auteurs recherchaient si les bénéfices apportés étaient différents selon le programme d'entraînement ou le type d'exercice physique). Bien entendu chaque programme avait son propre groupe contrôle [42].

Certaines études ont précisé le format de leur intervention et le profil de la personne qui a encadré l'activité. Cette dernière se déroulait sous forme de séances d'entraînement en groupe ou individuelles. Les professionnels dispensant les séances d'activité étaient des professionnels de la santé ou du sport (masso-kinésithérapeutes, ergothérapeutes, éducateurs sportifs, des chercheurs, autre personnel de santé ou d'animation de l'établissement) et parfois des bénévoles.

La durée et la fréquence des séances étaient très variables d'une étude à l'autre allant de neuf minutes à deux heures et demie, avec une moyenne de 45 minutes pour la première et une moyenne de trois fois par semaine pour la seconde. Dans les interventions pour lesquelles un temps total par semaine pouvait être calculé, ce dernier oscillait entre 20 et 750 minutes par semaine, avec une moyenne de 120 minutes par semaine.

### Types d'exercices ou d'activités physiques relevés

Les exercices physiques proposés sont très variables d'une étude à l'autre. Il s'agissait d'exercices d'endurance (entraînement aérobic), de musculation (travail contre résistance), de coordination, d'équilibre et de souplesse (amplitude de mouvement, parfois sous forme d'exercices de Tai-Chi), ou des exercices axés sur les tâches de la vie quotidienne comme la marche ou les transferts.

Les exercices physiques les plus fréquents étaient la musculation utilisant des bandes de résistance élastiques ou des poids et la marche.

Certaines interventions ont utilisé des activités récréatives ou de loisirs, comme les jeux de ballon ou de la danse.

Parfois, les interventions ont combiné plusieurs des variétés d'activités décrite ci-dessus soit entre elles, soit avec d'autres sollicitations comme des activités de communication (intervention sensori-motrices), par exemple, «marcher et parler» ou en utilisant la musique au moment de l'exercice ou encore des interventions visant à améliorer la continence, par exemple, déclenchement de la miction.

Enfin certaines interventions ont combiné l'activité physique à une supplémentation nutritionnelle ou à des adaptations environnementales visant à améliorer le sommeil.

### Les résultats recherchés et leurs mesures

Le but des interventions comme leur contenu, variait considérablement d'une étude à l'autre. Les effets recherchés pouvaient concerner l'amélioration d'un ou plusieurs des composants de la capacité fonctionnelle ou physique ou de certains syndromes gériatriques ou pathologies fréquemment retrouvées chez les personnes âgées vivant en institution. Il s'agit de(s) :

- activités de la vie quotidienne ;
- la qualité de vie ;
- chutes ;
- la peur de tomber ;
- l'humeur ;
- la dépression ;
- la santé perçue ;
- la cognition
- démences (particulièrement la maladie d'Alzheimer) ;
- la dénutrition ;
- l'incontinence ;

- la capacité physique ;
- la force ;
- l'endurance ;
- la souplesse ;
- l'équilibre ;
- la coordination

En raison de la grande variété du but et du contenu des interventions, les outils de mesure des progrès recherchés par l'intervention, ont été eux aussi d'une grande diversité d'une étude à l'autre. Ceux-ci étaient souvent spécifiques à l'étude. Parmi les mesures utilisées (dont certains d'entre elles sont rapportées par le rapport de la haute autorité de santé d'avril 2005 [43]) on retrouve :

- pour l'évaluation de la capacité aérobie : la mesure de la consommation maximale d'oxygène (VO<sub>2</sub>max) et le plus souvent le pic de VO<sub>2</sub>max, Le test d'endurance de 6 minutes ;
- les Barthel Index (BI)<sup>3</sup> et Functional independence measure (FIM)<sup>4</sup> évaluant l'indépendance pour effectuer les activités de la vie quotidienne ;
- Timed Up and Go (TUG)<sup>5</sup> et test de marche de six mètres pour évaluer les habiletés fonctionnelles comme la mobilité et les transferts.
- la fonction musculaire (la force, puissance et endurance musculaire) est mesurée par dynamométrie isocinétique ou isométrique (force de préhension ou « handgrip ») ou pour la force musculaire globale le test « assis-debout 30 secondes » ;
- l'équilibre est évalué par différents tests : Berg Balance Scale, Test « get up and go » chronométré, la plate-forme de stabilométrie... ;
- le statut cognitif par le MMMSE (Mini-Mental State Examination) ;
- L
- la tolérance à l'effort est également mesurée dans certaines études par le nombre de répétitions.

Les résultats recherchés sont classés selon les études soit comme principal résultat (faisant partie du but de l'étude) soit comme résultat secondaire.

Certaines études ont relevé les effets négatifs constatés (adverse effect).

---

<sup>3</sup> L'index de Barthel (BI) évalue le degré d'indépendance pour réaliser dans les activités physique AVQ à travers 10 articles, notés par incréments de 5, par exemple les scores de 0, 5, 10, avec un score total maximum de 100 (meilleure fonction).

<sup>4</sup> Le FIM est une échelle qui évalue le degré d'indépendance d'un participant pour les soins personnels (faire sa toilette...), la mobilité, la communication, et les fonctions de cognition sociale. Il se compose de 18 items évalués sur une échelle de 7 points, les scores élevés indiquent une plus grande indépendance.

<sup>5</sup> Le TUG évalue la mobilité des participants, la mesure du temps en secondes pour un participant d'augmenter de s'asseoir dans un fauteuil standard, puis marcher trois mètres, tourner, marcher vers la chaise, et se rasseoir. Par conséquent, un score faible indique une meilleure performance.

## Discussion

Le présent travail examine, à travers une brève revue de la littérature, la place que peut avoir l'activité physique comme moyen d'intervention préventive et thérapeutique chez les personnes fragiles institutionnalisées. Aussi, l'étude a essayé de déterminer les effets bénéfiques probants de l'activité physique sur le maintien ou l'amélioration des capacités fonctionnelles, l'amélioration des performances physiques (capacité aérobie, la fonction musculaire ou force, l'équilibre et la souplesse), des capacités cognitives et de la qualité de vie. Un focus sur les démences et la prévention des chutes a complété cette analyse. Des recommandations en termes de volume (intensité, durée et fréquence) de l'activité ont été précisées quand les preuves étaient suffisantes.

### Fonctions physiques et activités de la vie quotidienne

Il existe quelques preuves que la pratique de l'exercice physique améliore ou réduit la baisse de l'habilité à réaliser les activités de la vie quotidienne (AVQ) chez les sujets âgés vivant dans un établissement d'hébergement médicalisé ou hospitalisés dans un établissement de soins de longue durée.

Des essais contrôlés randomisés menés notamment, chez des personnes âgées avec des limitations fonctionnelles ou des incapacités et vivant en institution, ont montrés un effet bénéfique de l'activité physique sur les limitations fonctionnelles [44]. Ces effets positifs semblent être plus marqués chez les personnes âgées fragiles vivant en institution que dans la communauté [45].

Il a été également rapporté que l'activité physique améliore l'incapacité et la performance à réaliser les activités de la vie quotidienne chez les sujets âgés fragiles [46].

Une récente revue Cochrane [47] a montré que l'exercice physique permettait une amélioration statistiquement significative, de l'index de Barthel (BI) et le Rivermead Mobility Index (RMI), tous deux mesurant le degré d'indépendance pour les AVQ. Pour chacune des analyses des échelles d'indépendance, les estimations de l'effet étaient d'environ 5% du total de l'échelle. Pour le « Timed Up and Go » (TUG), l'estimation était d'environ 15% de la durée moyenne de référence, tandis que pour la vitesse de marche, l'estimation ponctuelle était d'environ 5% de la vitesse moyenne de référence. Même s'il ne s'agit ces variations restent modestes, elles indiquent au moins une stabilisation de la fonction. D'autre part, elles représentent des estimations de l'effet moyen d'intervention or, ce dernier peut varier considérablement selon l'intervention en raison de la taille de l'effectif. Enfin, la grande différence entre l'estimation de l'effet obtenu au test « Timed Up and Go » et celle de la vitesse de marche, pourraient être liée aux différences entre les participants, les interventions, ou d'autres caractéristiques de l'étude.

Les auteurs d'une méta-analyse d'essais contrôlés randomisés incluant des études qui ont comparé l'effet d'une activité physique sur l'indépendance pour réaliser les activités de la vie quotidienne chez des personnes âgées de plus de 60 ans, vivant dans des établissements de soins de longue durée, ont observé une légère amélioration de l'indépendance des sujets pour réaliser les AVQ. Cette dernière était de 0,24 unités standard (IC 95%: 0,11 à 0,38,  $p = 0,0005$ ) et équivaut à 1,3 points sur l'index de Barthel (échelle de 0 à 20). Les auteurs n'ont pas pu identifier quelles étaient les interventions les plus appropriées pour obtenir une telle amélioration [48].

Weening-Dijksterhuis et collaborateurs [49] ont réalisé une revue de la littérature dont l'objectif est d'examiner l'effet de l'exercice physique sur la capacité physique, la performance des activités de la vie quotidienne et la qualité de vie chez les personnes âgées fragiles institutionnalisées. Ils recommandent pour améliorer la performance fonctionnelle, un protocole basé sur des preuves (*evidence based*), comportant un entraînement progressif de musculation (effort contre résistance) ou un entraînement fonctionnel progressif (c.à.d. de la marche, du step, ou un jeu ou un sport reproduisant ces exercices). L'intensité pour le premier doit se situer entre 40% et 80% de 1 RM<sup>6</sup> ; quant à son volume il progressera ainsi : on commence par une série de 8 répétitions puis on augmente progressivement pour arriver à 3 séries de 8 répétitions. L'intensité de l'entraînement fonctionnel progressif sera augmentée indéfiniment en tenant compte des besoins et des habiletés de la personne.

Pour améliorer la performance des AVQ, les auteurs recommandent un entraînement de musculation dont l'intensité est entre 40% et 80% de 1 RM ; le volume qui commence par une série de 8 répétitions, sera augmenté progressivement jusqu'à 3 séries de 8 répétitions ; la fréquence est de trois fois par semaine ; la durée par session est de 60 minutes et la durée totale doit être au minimum de 10 semaines pour obtenir un effet substantiel.

### Les capacités physiques (La force, l'endurance, la souplesse et l'équilibre)

La plupart des études mesurant la force, la souplesse et l'équilibre ont montré des gains significatifs de ces derniers avec l'activité physique.

Lazowski et coll. [50] ont observé un gain très significatif en mobilité, équilibre, souplesse et force musculaire chez des personnes âgées en établissement de soins de longue durée.

Les exercices de renforcement musculaire ont des effets significatifs à la fois sur la masse musculaire et surtout sur la force que développe un groupe musculaire [51, 52].

Il semble que chez les sujets très âgés, le déterminant de l'autonomie et de la qualité de vie est plus la puissance que la force musculaire maximale [53]. Il est donc

---

<sup>6</sup> 1RM ou « one repetition maximum » correspond à la charge (poids) maximale qu'une personne peut soulever en une seule répétition pour un exercice donné.

souhaitable de faire des renforcements musculaires avec une prédominance de la composante de vitesse sur celle de la force générée. Le renforcement musculaire pouvant être réalisé avec des charges (des poids) ou des élastiques. Cependant, les élastiques ou les altères très légers ne permettent d'atteindre que de faibles charges ce qui risque d'être insuffisant pour atteindre l'intensité recommandée. En effet, pour être efficace, l'entraînement doit être progressif ; son intensité (la charge soulevée) se situera entre 40% et 80% de la force maximale du sujet, et son volume se traduira par la répétition d'une à trois séries de 8 mouvements ou contractions [49]. Une attention particulière sera portée à la vitesse du mouvement qui doit être maintenue le plus élevée possible et à l'apparition de fatigue ou de douleur au quel cas il faut interrompre la séance [54, 55].

En ce qui concerne la fréquence de l'entraînement de la capacité musculaire, elle doit être au max de trois jours non consécutifs par semaine. Chez les sujets très âgés ou fragiles, des bénéfices significatifs peuvent être observés à raison d'une seule séance d'entraînement par semaine [56]

Les limitations fonctionnelles et la perte d'autonomie sont intimement liées à la réduction des capacités physiques de la personne âgée et particulièrement à la force musculaire et la capacité aérobie.

Les capacités aérobies minimales nécessaires pour garder des capacités fonctionnelles sans avoir besoin de l'aide d'un tiers, sont estimées à 15-18 ml/kg/min. Un essai randomisé contrôlé [57] a permis de montrer qu'un programme d'entraînement combinant à la fois des exercices aérobies intenses et des exercices de musculation (supervisés par un professionnel) a permis d'obtenir une augmentation significative du pic de VO<sub>2</sub>max chez des sujets âgés fragiles répondant à au moins deux des trois critères suivants: 1- un score du « Performance-Perceptual Test » (PPT)<sup>7</sup> modifiée entre 18 et 32 ; 2- difficulté ou besoin d'assistance pour plus de deux IADLs ou une ADL ; 3- un pic de VO<sub>2</sub>max compris entre 10 et 18 ml/kg/min ml. Cette étude a démontré qu'on pouvait obtenir une amélioration significative de la capacité aérobie chez ces personnes âgées en perte d'autonomie légère à modérée et que ces sujets conservaient la capacité de s'adapter à l'entraînement en endurance.

### L'équilibre et la prévention des chutes

Le risque de chute chez la personne âgée est multifactoriel. Il dépend à la fois de facteurs intrinsèques liés à la personne et de facteurs extrinsèques liés à l'environnement. Les facteurs intrinsèques sont eux même très nombreux surtout chez la personne âgée. Dans le présent travail, seule la composante « capacité physique et fonctionnelle » (c.à.d. l'équilibre statique et dynamique, les performances musculaires, les amplitudes articulaires, la proprioception et le temps de réaction) [58] est prise en compte.

---

<sup>7</sup> PPT est corrélé au degré du handicap ou de perte de l'indépendance et à la mortalité.

Les interventions comportant des exercices centrés sur l'entraînement de l'équilibre, ont montré une diminution significative du risque de chute chez les personnes qui ont déjà chuté [59, 60].

Un essai multicentrique randomisé contrôlé portant sur 278 sujets ayant une moyenne d'âge de 85 ans a montré qu'une activité physique d'intensité modérée est efficace pour prévenir les chutes et la performance physique chez les personnes âgées pré-fragile mais pas chez celles qui sont fragiles [42]

En 2008, l'expertise collective de l'Inserm concluait que les programmes combinant des exercices d'équilibre, de renforcement musculaire des membres inférieurs, de souplesse et/ou d'endurance permettent de réduire le risque de chutes chez le sujet âgé.

Une revue d'essais randomisés contrôlés ayant étudié l'efficacité de programmes d'activité physique pour prévenir les chutes chez des personnes âgées vivant chez elles [61], conclu que l'exercice physique permet de prévenir les chutes. Les auteurs de cette étude présentent des lignes directrices pour la conception d'un programme d'entraînement efficace. Ils recommandent pour prévenir les chutes, un programme d'entraînement en groupe ou individuel avec une fréquence d'au moins trois séances par semaine d'une durée de 30 minutes chacune et intégrant au moins deux types d'exercices des trois suivant : renforcement musculaire, entraînement de l'équilibre et endurance. La durée de l'intervention doit être au minimum de 12 semaines. Cependant, L'amélioration de l'équilibre et la réduction du risque de chutes obtenues grâce à un tel programme, seront partiellement ou totalement perdues 12 semaines après un arrêt de l'entraînement. Aussi, l'adhésion à une pratique régulière et continue d'activité physique est nécessaire pour prévenir les chutes [62]

Néanmoins, toutes ces données sont insuffisantes pour permettre d'affirmer quels types d'exercices sont les plus efficaces pour améliorer l'équilibre, chez les personnes âgées de 60 ans et plus habitant dans des institutions.

Une récente revue Cochrane a essayé d'apporter une réponse à cette question [63]. Cette dernière a comporté 94 essais contrôlés randomisés et a porté sur 9917 participants dont certains d'entre eux sont des personnes fragiles résidant dans des établissements d'hébergement médicalisés et de soins de longue durée. Les auteurs ont classé les programmes d'exercice en huit catégories et pour chacune d'entre elles, ils ont précisé les mesures évaluant l'équilibre pour lesquelles ils ont relevé les preuves d'un effet positif (statistiquement significatif) à la fin du programme d'entraînement. Certains essais ont testé plus d'un type d'exercice aussi, les preuves pour chaque résultat ne provenaient en général que de quelques-uns des essais pour chaque catégorie d'exercice. Il s'agit de :

1. Exercices basés sur la marche, l'équilibre, la coordination et les tâches fonctionnelles (19 études dont 10 ont fourni des données pour un ou plusieurs critères de jugement principaux). Des effets positifs de l'exercice ont été retrouvés pour le Timed Up & Go test (TUG) (différence moyenne (DM) -0.82 s; 95% CI -1.56 à -0.08 s, 114 participants, 4 études), la vitesse de marche (walking speed ou WS) (différence moyenne standardisée (DMS) 0.43; 95% CI 0.11 à 0.75, 156 participants,

4 études) et l'Echelle d'Equilibre de Berg (Berg Balance Scale ou BBS) (DM 3.48 points; 95% CI 2.01 à 4.95 points, 145 participants, 4 études).

2. Exercices de renforcement (y compris exercices de résistance ou de puissance) (21 études dont 11 ont fourni des données pour un ou plusieurs critères de jugement principaux). Des effets positifs ont été retrouvés pour le TUG (DM -4.30 s; 95% CI -7.60 à -1.00 s, 71 participants, 3 études) ; la station sur une jambe aussi longtemps que possible les yeux fermés (DM 1.64 s; 95% CI 0.97 à 2.31 s, 120 participants, 3 études) et la vitesse de marche (DMS 0.25; 95% CI 0.05 à 0.46, 375 participants, 8 études).

3. Exercices en 3D (3 dimensions) (incluant du Tai Chi, Qi Gong, danse, yoga) (15 études dont sept ont fourni des données pour un ou plusieurs critères de jugement principaux). Des effets positifs ont été découverts pour le TUG (DM -1.30 s; 95% CI -2.40 à -0.20 s, 44 participants, 1 étude) ; la station sur une jambe aussi longtemps que possible les yeux ouverts (DM 9.60 s; 95% CI 6.64 à 12.56 s, 47 participants, 1 étude) et les yeux fermés (DM 2.21 s; 95% CI 0.69 à 3.73 s, 48 participants, 1 étude), et l'Echelle d'Equilibre de Berg (DM 1.06 points; 95% CI 0.37 à 1.76 points, 150 participants, 2 études).

4. Activité physique générale (marche) (sept études dont cinq ont fourni des données pour un ou plusieurs critères de jugement principaux).

5. Activité physique générale (vélo) (une seule étude a fourni des données pour la vitesse de marche).

6. Exercices d'équilibre contrôlés par ordinateur utilisant une rétroaction visuelle (deux études, dont aucune n'a fourni de données pour les critères de jugement principaux).

7. Plateformes vibrantes utilisées pour des exercices (trois études dont une a fourni des données pour le test du lever de chaise de Mathias chronométré).

8. Exercice de types multiples (combinaisons de ce qui précède) (43 études dont 29 ont fourni des données pour un ou plusieurs critères de jugement principaux). Des effets positifs ont été retrouvés pour le TUG (DM -1.63 s; 95% CI -2.28 à -0.98 s, 635 participants, 12 études) ; la station debout sur une jambe aussi longtemps que possible les yeux ouverts (DM 5.03 s; 95% CI 1.19 à 8.87 s, 545 participants, 9 études) et les yeux fermés (DM 1.60 s; 95% CI -0.01 à 3.20 s, 176 participants, 2 études), la vitesse de marche et le BBS (DM 1.84 points; 95% CI 0.71 à 2.97 points, 80 participants, 2 études).

En général, les programmes qui ont permis d'obtenir des résultats incluaient des exercices dynamiques en position debout pratiqués à raison de trois séances par semaine sur une durée de trois mois. Peu d'événements indésirables avaient été signalés.

Les auteurs ont conclu qu'il y avait peu de preuves indiquant que certains types d'exercices avaient une efficacité immédiate modérée pour améliorer l'équilibre chez les personnes âgées. Cependant, les données manquantes et les méthodes incomplètes de nombreux essais inclus impliquent que d'autres recherches de grande qualité doivent être menées.

## Les capacités cognitives et les démences

Les études qui ont été sélectionnées pour cette revue de la littérature montrent que la pratique de l'exercice physique améliore et ralentit le déclin cognitif chez la personne âgée de plus de 60 ans, indemne de trouble des fonctions cognitives ou de pathologie neurodégénérative.

Une brève revue de la littérature [64] a montré que l'entraînement de la capacité cardiovasculaire peut avoir une variété d'effets bénéfiques sur les fonctions cognitives, le cerveau et les fonctions psychosociales.

Une méta-analyse de 2002 [65] suggère que les femmes tirent un plus grand bénéfice pour leurs fonctions cognitives, que les hommes, d'un entraînement aérobie ou d'un entraînement à la fois aérobie et de renforcement musculaire.

Une revue systématique confirme l'effet bénéfique de plusieurs types d'exercice (aérobie et/ou en résistance, combinés à des exercices de flexibilité et de travail de l'équilibre), sur le fonctionnement cognitif global et plus spécifiquement sur les fonctions exécutives et dans une moindre mesure sur la mémoire [66].

L'effet bénéfique de l'activité physique sur les fonctions cognitives, ne se limitent pas qu'aux personnes âgées saines de tout trouble cognitif ou de pathologie démentielle. Il est également retrouvé chez les sujets avec un léger trouble cognitif (« mild cognitif impairment ») ou une pathologie démentielle comme la maladie d'Alzheimer). Chez ces personnes, l'activité physique améliore leur déficit cognitif et ralentit la progression de leur pathologie démentielle.

Lautenschlager et ses collègues [67] ont évalué par un essai randomisé contrôlé, l'effet de 150 minutes par semaine, d'exercices d'intensité modérée, sur les fonctions cognitives, chez un groupe de sujets âgés de plus de 50 ans, à risque de déclin cognitif et de démence (c.à.d. se plaignant de troubles mnésiques simples ou remplissant les critères pour un diagnostic de troubles cognitifs mineurs). L'intervention a duré 24 semaines. A la fin de l'intervention et 18 mois après, les auteurs ont observé une différence de 0,69 point statistiquement significative, du score de l'échelle d'évaluation cognitive globale ADAS-Cog (Alzheimer's Disease Assessment Scale- Cognitive Subscale)<sup>8</sup> entre le groupe ayant bénéficié de l'intervention et le groupe témoin.

D'autres études se sont intéressées au rôle de l'exercice physique chez le sujet avec une démence installée. Aussi, une étude interventionnelle française réalisée en EHPAD, a évalué l'effet d'un programme d'exercices physiques effectués à raison d'une heure, deux fois par semaine, pendant 12 mois, sur les habilités à réaliser les activités de la vie quotidienne, la performance physique, les troubles du comportement et la dépression, chez des personnes atteintes d'une maladie

---

<sup>8</sup> L'ADAS-Cog l'un des tests les plus fréquemment utilisés pour mesurer la cognition dans les essais cliniques. Il est plus complet que l'examen du Mini Mental State, et il mesure principalement la langue et la mémoire

d'Alzheimer. Les auteurs de cette étude, ont trouvé que le groupe qui a bénéficié de l'intervention a amélioré ses capacités physiques (mesurée par le test de vitesse à 6 m) par rapport au groupe contrôle mais il n'y a pas eu de différence significatives pour les réponses cognitives. Même si ces auteurs n'ont pas observé des effets sur la cognition, l'exercice physique reste comme même bénéfique pour la santé en améliorant les capacités cardio-vasculaires [68].

Enfin, une récente revue de la littérature a évalué les effets d'un entraînement physique associant des exercices aérobies et de renforcement musculaire contre résistance, sur les réponses cognitives chez les personnes âgées avec une maladie d'Alzheimer. Les auteurs concluaient que l'exercice physique structuré (associant des exercices de renforcement de force musculaire et des capacités cardiorespiratoires) apparaît être une stratégie de prise en charge non médicamenteuse prometteuse pour prévenir le déclin cognitif. Les sujets qui ont une démence légère ou modérée devraient pratiquer une activité physique régulière pour prévenir les pertes majeures de leurs capacités physiques et fonctionnelles [69]

### La qualité de vie

La question du maintien ou de l'amélioration de la qualité de vie chez les personnes âgées vivant en institution a été un item évalué dans de nombreuses études mais mesuré par des outils différents d'une étude à l'autre, ce qui pourrait expliquer en partie les différences de résultats retrouvés.

Un essai multicentrique, randomisé et contrôlé, mené sur une durée de 12 mois chez des personnes âgées déconditionnées vivant en EHPAD (aquitaine) [70] a permis de démontrer qu'une intervention sous forme d'un programme d'exercices physiques ciblés, peut ralentir chez ces personnes le déclin de la qualité de vie liée à la santé (health related quality of life HRQoL). Cet effet bénéfique s'observe même chez les sujets ayant une invalidité neuropsychiatrique grave.

Une récente méta-analyse [46] a trouvé que la pratique de l'exercice physique n'avait pas un impact significatif sur la qualité de vie des personnes âgées fragiles. Cependant, l'amélioration de la fonction physique et des performances des AVQ, semble être le facteur majeur d'une amélioration de la qualité de vie et que par conséquent, l'absence d'amélioration de cette dernière observée, pourrait être liée à la faible charge de l'entraînement physique (fréquence et intensité des exercices insuffisantes) vu qu'une absence d'amélioration du résultat de la mesure de la composante physique du SF-36 a été également constatée.

Mais, une revue de la littérature de 2011, réalisée au sujet des bienfaits de l'activité physique sur la capacité aérobie, les activités de la vie quotidienne et la qualité de vie, chez les personnes âgées fragiles institutionnalisées [49], conclut que l'entraînement physique incluant un entraînement progressif en résistance (renforcement musculaire contre résistance), un entraînement de l'équilibre et un entraînement fonctionnel, a un effet positif significatif, sur la capacité physique et dans certaines conditions une amélioration de la qualité de vie chez ces personnes.

## L'humeur, la dépression et la santé perçue

Plusieurs études ont rapporté un effet positif significatif sur l'humeur, la dépression, l'anxiété, l'estime de soi et la santé perçue chez les personnes vivant en institution (établissements d'hébergement médicalisé ou de soins de longue durée), selon une revue Cochrane de 2013 [47]. Les auteurs concluent qu'il y a de faibles preuves concernant les bienfaits sur la santé perçue et quelques preuves concernant l'effet bénéfique sur l'humeur. Dans le présent travail, ces items n'ont pas fait l'objet d'une recherche bibliographique qui leur est spécifique. De plus amples recherches méritent d'être faites car c'est des troubles et pathologie fréquemment rencontrés en EHPAD.

Il est important comme même, de rappeler que la mauvaise santé physique et le handicap sont les facteurs de risque de dépression les plus constants à un âge plus avancé. Certains auteurs suggèrent que ce n'est pas tant la maladie en elle-même qui augmente le risque de dépression mais ce sont plutôt les limitations fonctionnelles qui en résultent [71, 72].

## Les effets indésirables

La majorité des études ont confirmé l'absence d'accidents majeurs ou des effets négatifs sur les personnes âgées qui ont bénéficié des interventions. Cependant, il est parfois difficile chez cette population très âgée et fragile, d'établir les liens de causalité entre la morbidité et la mortalité observée et les interventions.

## Le niveau d'activité physique chez les personnes âgées au sein de l'institution et le ressenti par rapport à cette activité

Certaines études internationales rapportent que les PA résidentes dans les établissements d'hébergement médicalisés restent la majorité de leur temps inactifs avec très peu d'interaction avec le personnel soignant [73, 74]. Cependant, à notre connaissance, nous ne disposons pas en France d'études qui évaluent le niveau d'activité physique des personnes âgées en EHPAD ni leur avis sur la question.

Les résidents identifient la mobilité comme un élément central de la qualité de vie et du bien être [75] et les résidents avec une démence souhaitent plus d'activités [76].

## Les limites de l'étude

Plusieurs limites peuvent être relevées dans ce travail. Premièrement, concernant la méthodologie de la recherche bibliographique qui s'est limitée qu'à trois bases électroniques ce qui pouvait occulter certaines études notamment les plus récentes d'entre elles. Ensuite, il n'y a pas eu de critères utilisés pour classer le degré de preuve pour chacun des paramètres ou composantes ayant été améliorés par l'exercice physique. Néanmoins, la prise en compte de certaines méta-analyse, revues Cochrane et revus systématiques atténue cette limite. D'autre part, la difficulté d'avoir des descriptions détaillées des sujets et des interventions dans la

grande partie des études qui ont fait l'objet du présent travail, rend difficile l'éventuelle transposition de programmes prédéfinis en EHPAD. En effet, le degré de dépendance ainsi que les comorbidités peuvent être un biais potentiel à une généralisation de certains résultats à tous les résidents d'un EHPAD. Un travail complémentaire, incluant l'identification du degré de dépendance, les évolutions défavorables prévisibles sur les résultats, et l'exclusion de la maladie, des comorbidités, ou handicaps. Deuxièmement, les essais inclus dans la présente étude, contenaient des informations très limitées sur les résultats à distance de l'intervention. En effet, il est possible que des avantages réels ne puissent pas être démontrés car chez les personnes âgées en perte d'autonomie, les effets bénéfiques peuvent prendre plus de temps que prévu pour apparaître. Troisièmement, les mesures utilisés pour évaluer les résultats étaient très variables d'une étude à l'autre. D'autres études prospectives contrôlées sont encore nécessaires et doivent être réalisées à une plus grande échelle.

## Conclusion

L'admission d'une personne âgée vulnérable dans un établissement d'hébergement médicalisé ou de soins de long cours, la conduit à un changement environnemental et organisationnel avec notamment, une rupture avec ses activités habituelles de la vie de tous les jours et de nombreuses contraintes à la mobilité. Ces changements peuvent constituer pour elle un facteur de risque de déclin fonctionnel et des cascades de décompensation.

Ce sont les prises en soins de qualité et un environnement adaptés à la personne, qui permettront de lui assurer le maintien voir l'amélioration de ses aptitudes fonctionnelles et la prévention de certains syndromes gériatriques. Toute stratégie potentielle de prévention et de traitement non médicamenteux, doit être recherchée pour améliorer la santé, le bien être et la qualité de vie des résidents.

La diminution de la mobilité et l'augmentation de la perte d'autonomie ont plusieurs effets négatifs sur la personne âgée comme l'accélération du déconditionnement cardiovasculaire et musculaire et l'augmentation de l'incidence de certains syndromes gériatriques. Les difficultés de mobilité et la diminution d'activité physique aggravent l'état de santé à la fois physique et psychologique et réduit l'opportunité de participer à des activités sociales. L'isolement social va avoir un impact négatif sur l'humeur et l'estime de soi qui peut par la suite engendrer de mauvaises répercussions sur la santé physique.

Les études montrent que l'activité physique est un moyen qui devient incontournable dans la prise en charge des personnes âgées en institution y compris en EHPAD et en établissement de soins de longue durée.

Des expérimentations ont été mises en place en France avec l'impulsion de l'Etat, notamment en région Bretagne. Ainsi, dans le Morbihan, les résultats préliminaires ont été très encourageants ce qui a permis à l'ARS d'accorder aux EHPAD de ce département, un financement correspondant à 2% du budget consacré à la prévention dans l'établissement (mais à budget constant) tout en poursuivant l'évaluation des résultats. Ces activités sont dispensées par un professionnel du sport formé pour ça, qui travaille en parfaite complémentarité et collaboration avec l'équipe soignante de l'EHPAD. D'autres initiatives sont en cours de mise en place comme en Auvergne.

Des fédérations sportives sont entrain d'adapter leurs activités au public âgé vivant en EHPAD et certaines d'entres elles ont commencé à mettre en place l'activité à titre de découverte avec l'aide financière du ministère chargé des sports.

Le médecin coordonnateur a un grand rôle à jouer en prouvant et en facilitant la mise en place de programmes individualisés d'activités physiques.

Des recherches seront peut être encore nécessaires surtout avec une prise en compte de l'aspect économique afin de pouvoir espérer voir l'activité physique encadrée par des professionnels du sport formés, prise en compte dans PATHOS.

## Bibliographie

1. Prévost Julie. Les résidents des établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2007. Études et Résultats, août 2009, n°699, 8p].
2. Dutheil N., Scheidegger S. Pathologies et perte d'autonomie des résidents en établissement d'hébergement pour personnes âgées. Études et Résultats, août 2006, n°515, 8p.
3. Les bonnes pratiques de soins en EHPAD ; quelques recommandations. Direction Générale de la Santé, Direction Générale de l'Action Sociale, Société Française de Gériatrie et Gérontologie. Octobre 2007. <http://www.sfgg.fr/wp-content/uploads/2009/11/Guide-de-bonnes-pratiques-de-soins-en-EHPAD1.pdf>.
4. Qualité de vie en Ehpads (volet 4). L'accompagnement personnalisé de la santé du résident. [http://www.anesm.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Anesm\\_QDV4\\_Novembre\\_2012-2.pdf](http://www.anesm.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Anesm_QDV4_Novembre_2012-2.pdf).
5. OMS : Recommandations mondiales en matière d'activité physique pour la santé. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789242599978\\_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789242599978_fre.pdf).
6. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. American College of Sports Medicine, Med Sci Sports Exerc. 2009 Jul;41(7):1510-30.
7. Chin A Paw MJ, van Uffelen JG, Riphagen I, van Mechelen W. The functional effects of physical exercise training in frail older people: a systematic review. Sport Med, 38 (2008), pp781-793].
8. OMS : <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/fr/index.html>.
9. OMS : <http://www.who.int/ageing/fr/index.html>].
10. Projections de population 2010-2060 : La population de l'UE27 devrait être au plus haut autour de 2040. Une personne sur huit âgée de 80 ans ou plus en 2060. Communiqué de presse ; 8 juin 2011 [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/3-08062011-BP/FR/3-08062011-BP-FR.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/3-08062011-BP/FR/3-08062011-BP-FR.PDF).
11. Tableaux de l'économie française - édition 2013. [http://www.insee.fr/fr/mobile/etudes/document.asp?reg\\_id=0&id=3806](http://www.insee.fr/fr/mobile/etudes/document.asp?reg_id=0&id=3806).
12. J Jagger C, Weston C, Cambois E, Van Oyen H, Nusselder W, Doblhammer G, Rychtarikova J, Robine JM; EHLEIS team. Epidemiol Community Health. Inequalities in health expectancies at older ages in the European Union: findings from the Survey of Health and Retirement in Europe (SHARE). 2011 Nov;65(11):1030-5. pub 2011 Apr.6.
13. Weinert BT, Timiras PS. Invited review: Theories of aging. J Appl Physiol (1985). 2003 Oct;95(4):1706-16.

- 14.** World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO; 2001.
- 15.** Katz S, Ford A, Moskowitz R, Jackson B, Jaffe M. Studies of illness in the aged. The Index of ADL: A standardized Measure of biological and psychosocial function. *JAMA*. 1963;185(12):914-9.
- 16.** Lawton M, Brody E. Assessment of older people: Self-maintenance and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*. 1969;9:179-86.
- 17.** Direction de la recherche des études de l'évaluation et des statistiques. L'état de santé de la population en France. Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique. Rapport 2011. Paris : DREES; 2011.  
[http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etat\\_sante-population\\_2011.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etat_sante-population_2011.pdf).
- 18.** Cambois E, Blachier A, Robine JM. Aging and health in France: an unexpected expansion of disability in mid-adulthood over recent years. *Eur J Public Health*. 2013 Aug;23(4):575-81. Epub 2012 Oct 4.
- 19.** Charpin Jean-Michel, Tlili Cécile. Perspectives démographiques et financières de la dépendance. Ministère des solidarités et de la cohésion sociale. juin 2011. [http://www.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_g2\\_def-2.pdf](http://www.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_g2_def-2.pdf).
- 20.** <http://www.kpmg.com/FR/fr/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Observatoire-EHPAD-2013-KPMG.pdf>
- 21.** La qualité de vie en EHPAD approchée à partir des enquêtes statistiques françaises. Revue de la littérature relative à la qualité de vie en Ehpads. Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements sociaux et médico-sociaux (ANESM). [http://www.anesm.sante.gouv.fr/IMG/pdf/4.revue\\_de\\_litterature\\_france\\_enquetes\\_quantitatives\\_version\\_site.pdf](http://www.anesm.sante.gouv.fr/IMG/pdf/4.revue_de_litterature_france_enquetes_quantitatives_version_site.pdf).
- 22.** Gavin Sandercock , Valentina Hurtado, Fernando Cardoso. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients: A meta-analysis International. *Journal of Cardiology* 167 (2013) 894–902.
- 23.** Sui X, LaMonte M, Laditka J, et al. Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA*. 2007;298:2507–2516.
- 24.** Myers J, Prakash M, Froelicher V, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*. 2002;346:793–801.
- 25.** Hooker S, Sui X, Colabianchi N, et al. Cardiorespiratory fitness as a predictor of fatal and nonfatal stroke in asymptomatic women and men. *Stroke*. 2008;39:2950–2957.
- 26.** Blair S, Kohl H, Barlow C, et al. Changes in physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*. 1995;273:1093–1098.

27. Jackson AS, Sui X, Hébert JR, et al. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med*. 2009;169:1781–1787.
28. Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*. 2005;112:674–682.
29. Lakatta, EG. 1993. Cardiovascular regulatory mechanisms in advanced age. *Physiological Reviews*, 73: 413–469.
30. Heath, G., Hagberg, J., Ehsani, A. and Holloszy, J. A physiological comparison of young and older endurance athletes. *Journal of Applied Physiology*, 1981 51, 634–640.
31. Lemura LM, von Duvillard SP, Mookerjee S. The effects of physical training of functional capacity in adults. Ages 46 to 90: a meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000 Mar;40(1):1-10.
32. Prefaut C et Masse-Biron J. Aptitude physique aérobie et vieillissement. *Science & Sports*, 4 (1989) 185-191 185.
33. Chris P. Snowden, MD, James Prentis, FRCA, Byron Jacques, FRCS, Helen Anderson, FRCA, Derek Manas, FRCS, Dave Jones, PhD, and Michael Trenell, Ph. Cardiorespiratory Fitness Predicts Mortality and Hospital Length of Stay After Major Elective Surgery in Older People. *Annals of Surgery* \_ Volume 257, Number 6, June 2013.
34. Evans WJ. Effects of exercise on body composition and functional capacity of the elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995 Nov;50 Spec No:147-50.
35. Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society. National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(6):991–1001.
36. Physical activity in old age. *Lancet*. 1986 Dec 20-27;2(8521-22):1431].
37. Massé-Biron J, Préfaut C. Bases physiopathologiques du réentraînement à l'effort chez le sujet âgé. *Science & Sports* (1994) 9, 201-207].
38. Expertise collective Inserm. *Activité physique. Contexte et effet sur la santé*. ISBN 978-2-85598-862-4. Mars 2008.
39. La Haute Autorité de santé. *Développement de la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses validées*. Avril 2011.
40. Tappen RM, Roach KE, Applegate EB, Stowell P. Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer Disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders* 2000;14(4):196-201.

41. Chin A Paw MJ, van Poppel MNM, Twisk JWR, van Mechelen W. Effects of resistance and all-round, functional training on quality of life, vitality and depression of older adults living in long-term care facilities: a 'randomized' controlled trial. *BMC Geriatrics* 2004;4:5.
42. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2006;87:885-95.
43. La Haute Autorité de santé. Masso-kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée fragile à domicile. Recommandations pour la pratique clinique. Avril 2005. <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/argumentaire.pdf>.
44. Keysor JJ. Does late-life physical activity or exercise prevent or minimize disablement? A critical review of the scientific evidence. *Am J Prev Med.* 2003 Oct;25(3 Suppl 2):129-36.
45. Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, Jones GR. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: a systematic review. *J Aging Res.* 2011 Apr 4;2011:569194.
46. Chou CH, Hwang CL, Wu YT. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Feb;93(2):237-44. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.042.
47. Crocker T, Forster A, Young J, Brown L, Ozer S, Smith J, Green J, Hardy J, Burns E, Glidewell E, Greenwood DC. Physical rehabilitation for older people in long-term care. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Feb 28;2:CD004294.
48. Crocker T, Young J, Forster A, Brown L, Ozer S, Greenwood DC. The effect of physical rehabilitation on activities of daily living in older residents of long-term care facilities: systematic review with meta-analysis. *Age Ageing.* 2013 Nov;42(6):682-8. Epub 2013 Sep 4.
49. Weening-Dijksterhuis E, de Greef MH, Scherder EJ, Slaets JP, van der Schans CP. Frail institutionalized older persons: A comprehensive review on physical exercise, physical fitness, activities of daily living, and quality-of-life. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011 Feb;90(2):156-68.
50. Lazowski DA, Ecclestone NA, Paterson DH, et coll. A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999, 54:M621-M628.
51. Krebs DE, Scarborough DM, McGibbon CA. Functional vs strength training in disabled elderly outpatients. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86(2):93-103.
52. Reeves ND, Narici MV, Maganaris CN. Musculoskeletal adaptations to resistance training in old age. *Man Ther* 2006;11(3):192-6.
53. Miszko TA, Cress ME, Slade JM, Covey CJ, Agrawal SK, Doerr CE. Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58(2):171-5.

- 54.** de Vos NJ, Singh NA, Ross DA, Stavrinou TM, Orr R, Fiatarone Singh MA. Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60(5):638–47.
- 55.** Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyar PM, Cutler RB, Persin SA, et al. Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(6):1100–7.
- 56.** Hautiera C, Bonnefoy M. Réentraînement à l'effort des patients âgés. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 50 (2007) 469–474.
- 57.** Ellen F. Binder, Kenneth B. Chechtman, Ali A. Ehsani, Karen Steger-May, Marybeth Brown, David R. Sinacore, Kevin E. Yarasheski, and John O. Holloszy. Effects of Exercise Training on Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Results of a Randomized, Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc* 50:1921–1928,2002.
- 58.** Ungar A, Rafanelli M, Iacomelli I, Brunetti MA, Ceccofiglio A, Tesi F, Marchionni N. Fall prevention in the elderly. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2013 May;10(2):91-95.
- 59.** Sherrington C, Pamphlett PI, Jacka JA, Olivetti LM, Nugent JA, Hall JM, et al. Group exercise can improve participants' mobility in an outpatient rehabilitation setting: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2008;22(6):493-502.
- 60.** Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: A systematic review and meta analysis. *Age and Ageing* 2010;39(6):681-7.
- 61.** Costello E, Edelstein JE. Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1135-52.
- 62.** Vogler CM, Menant JC, Sherrington C, Ogle SJ, Lord SR. Evidence of detraining after 12-week home-based exercise programs designed to reduce fall-risk factors in older people recently discharged from hospital. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Oct;93(10):1685-91. Epub 2012 Apr 12.
- 63.** Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. 2011 Nov 9;(11):CD004963.
- 64.** Edward McAuley,\* Arthur F. Kramer, and Stanley J. Colcombe Cardiovascular fitness and neurocognitive function in older Adults: a brief review. *Brain, Behavior, and Immunity* 18 (2004) 214–220.
- 65.** Colcombe, S.J., Kramer, A.F., 2002. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol. Sci.* 14, 125–130.

- 66.** van Uffelen JG, Chin APMJ, Hopman-Rock M, et al. The effects of exercise on cognition in older adults with and without cognitive decline: a systematic review. *Clin J Sport Med* 2008;18(6):486—500.
- 67.** Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *JAMA*. 2008;300(9):1027-1037.
- 68.** Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A et col. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease : a 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*.2007;55(2):158-165.
- 69.** Balsamo S, Willardson JM, Frederico Sde S, Prestes J, Balsamo DC, Dahan da CN, Dos Santos-Neto L, Nobrega OT. Effectiveness of exercise on cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Int J Gen Med*. 2013 May 24;6:387-91.
- 70.** Dechamps A, Diolez P, Thiaudière E, Tulon A, Onifade C, Vuong T, Helmer C, Bourdel-Marchasson I. Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2010 Jan 25;170(2):162-9.
- 71.** Braam AW, Prince MJ, Beekman AT, Delespaul P, Dewey ME, Geerlings SW, et al. Physical health and depressive symptoms in older Europeans. Results from EURODEP. *British Journal of Psychiatry* 2005;187:35-42.
- 72.** Zeiss 19996). Zeiss AM, Lewinsohn PM, Rohde P, Seeley JR. Relationship of physical disease and functional impairment to depression in older people. *Psychology and Aging* 1996;11(4):572-81.
- 73.** Holthe T, Thorsen K, Josephsson S. Occupational patterns of people with dementia in residential care: an ethnographic study. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* 2007;14(2):96-107.
- 74.** Sackley CM, Hoppitt TJ, Levin S, Cardoso K. Observations of activity levels and social interaction in a residential care setting. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2006;13(8):370-3.
- 75.** Bourret EM, Bernick LG, Cott CA, Kontos PC. The meaning of mobility for residents and staff in long-term care facilities. *Journal of Advanced Nursing* 2002;37(4):338-45.
- 76.** Hancock GA, Woods B, Challis D, Orrell M. The needs of older people with dementia in residential care. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2006;21(1):43-9.