

# OBJECTIF STAPS



Licence  
et  
Master

# Vieillessement et condition physique

2<sup>e</sup> édition

- ✿ Rappels de notions de biologie
- ✿ Programmes d'activités physiques encadrées

Thierry Paillard

ellipses

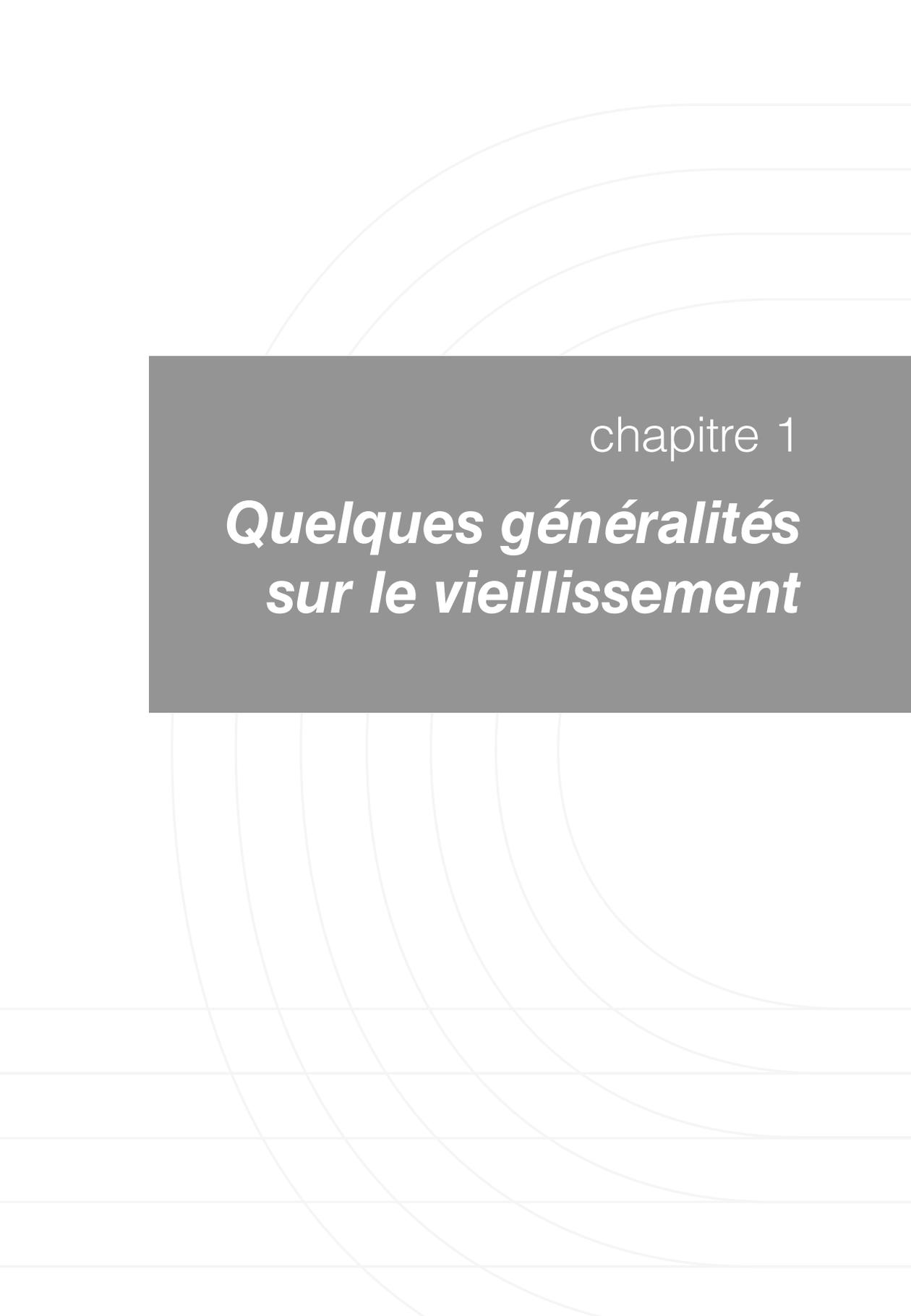
# INTRODUCTION

Jamais l'homme n'a vécu aussi longtemps qu'aujourd'hui (et sa longévité continue à augmenter tous les ans), mais il n'a également jamais réalisé aussi peu d'activités physiques ! Or, moins il est actif, plus ses capacités fonctionnelles se dégradent rapidement. Il y a là un dilemme. Pour bien vieillir et profiter ainsi des avancées technologiques sans qu'elles ne se substituent totalement aux activités physiques essentielles au maintien d'une bonne santé, l'être humain doit solliciter son organisme quotidiennement. Les simples activités physiques domestiques (marche, montées d'escaliers, cuisine, ménage, jardinage, bricolage...) permettent déjà d'entretenir au moins partiellement les différentes fonctions physiologiques (e.g. neuromusculaire, ostéo-articulaire, cardio-respiratoire) à condition qu'elles ne soient pas évitées volontairement par simple confort ou commodité personnelle. Ces activités nécessitent cependant d'être associées à d'autres activités physiques ou sportives pour optimiser leur rôle de prévention contre les effets délétères du vieillissement. Au cas où les activités physiques domestiques sont occultées ou faiblement pratiquées, l'homme doit véritablement s'astreindre à une pratique physique et/ou sportive régulière et relativement intense, et cela, d'autant plus que l'âge du sujet est avancé. Pourquoi ? Quels sont les effets de l'avancée en âge ? Que se passe-t-il sur le plan biologique ? Comment évoluent dans le temps les qualités physiologiques ? Quels sont leurs effets sur les capacités fonctionnelles des sujets vieillissants ? L'exercice musculaire peut-il ralentir, stabiliser ou inverser le processus des effets du vieillissement ? Si oui, quels types d'activités physiques sont porteurs d'améliorations sur le plan physiologique ? Comment ces activités doivent-elles être pratiquées ? L'exercice musculaire artificiel ou électro-induit peut-il être utile au réentraînement du sujet âgé ?

Telles sont les questions auxquelles cet ouvrage tente d'apporter des éléments de réponse. Le premier chapitre relate **quelques généralités sur le vieillissement**. Il ouvre quelques perspectives au sujet des tenants et aboutissants des effets du vieillissement biologique. Le second chapitre aborde successivement les caractéristiques du **vieillissement cellulaire, tissulaire et organique** et décrit brièvement les modifications métaboliques qui en découlent. Les **modifications structurelles et fonctionnelles** induites par les effets du vieillissement au niveau des organes et des systèmes particulièrement sollicités à l'exercice musculaire sont présentées dans le chapitre 3. La **diminution des performances motrices** qui en résulte est déclinée dans le chapitre 4. Ces précédents chapitres précisent les involutions inéluctables des effets du vieillissement. Ensuite, les deux chapitres suivants montrent comment ces involutions peuvent être ralenties, stabilisées voire même inversées grâce à l'activité physique. Les chapitres 5 et 6 présentent les **effets induits par l'exercice musculaire** chez les sujets vieillissants sur les **plans structurels et fonctionnels** mais également sur la **performance motrice**. Cependant,

avant d'entreprendre une activité physique avec des sujets âgés, l'éducateur physique ou autre spécialiste du mouvement, doit bien connaître sur le plan physiologique les sujets qu'il a la responsabilité de « ré-entraîner ». Pour cela, il doit, au préalable, les évaluer à l'aide de tests permettant d'apprécier leurs différentes qualités physiologiques. C'est la raison pour laquelle, le chapitre 7 traite de **l'évaluation physiologique chez le sujet vieillissant**. À partir des résultats de cette évaluation, il devient possible de concevoir et d'organiser efficacement la pratique d'activités physiques et/ou sportives de la personne âgée en fonction des besoins liés à son profil physiologique. Cette nouvelle étape dans la prise en charge d'un sujet âgé sur le plan de son activité physique constitue une tâche fondamentale à laquelle il faut accorder une attention particulière, puisque de sa pertinence, dépend l'efficacité de la lutte contre les effets dégradants du vieillissement que mène ce sujet. Cette étape se situe à l'interface d'une démarche de type diagnostique (bilan physiologique) et d'un engagement de type prescriptif (programme d'activités physiques). Le chapitre 8 traite donc de **la programmation des activités physiques chez le sujet vieillissant**. Par ailleurs, le monde sportif utilise une technique particulièrement prisée (la stimulation électrique neuromusculaire ou l'électromyostimulation) par certains sportifs et préparateurs physiques dans le but d'optimiser le potentiel neuromusculaire d'un compétiteur. Il convient dans cet ouvrage de faire le point sur l'éventualité d'utiliser ou non l'électromyostimulation avec des sujets vieillissants. Ainsi, le chapitre 9 constitue un point de vue engagé concernant l'utilisation de **l'électromyostimulation chez les sujets vieillissants**.

En résumé, le but de cet ouvrage est d'apporter aux lecteurs (étudiants STAPS, éducateurs sportifs, professionnels de la santé, spécialistes du mouvement humain...) un certain nombre de points de repères fondamentaux relatifs aux effets conjugués du vieillissement physiologique et de l'exercice musculaire afin d'optimiser la gestion de l'activité physique chez le sujet vieillissant.



chapitre 1

***Quelques généralités  
sur le vieillissement***

## **1** Vieillessement de la population

La proportion de personnes âgées s'est considérablement accrue et va continuer à s'accroître jusqu'au point de représenter une personne sur trois dans les pays développés d'ici 2050. En France, par exemple, la tranche d'âge des plus de 60 ans représentait 20 % de la population en 2000, elle représentera 35 % en 2050. L'espérance de vie d'un français augmentait depuis quelques décennies d'un trimestre par an même si on a logiquement observé un léger ralentissement et même une légère baisse (de cette espérance de vie) après l'épidémie du Covid-19 (2020-21). Une femme a désormais une espérance de vie de 85 ans tandis que celle de l'homme est de 79 ans. Les démographes prévoient un fort accroissement du nombre de centenaires d'ici quelques années ! En 1990, la tranche d'âge supérieure à 85 ans comportait 800 000 personnes. En 2050, elle représentera 4,4 millions d'habitants. Ce phénomène génère de multiples problèmes de société d'ordre sanitaire, social et économique qui ne feront qu'augmenter dans l'avenir. L'État a déjà légiféré en rendant obligatoire la prise en charge par les départements (conseils départementaux) des personnes âgées à travers le versement de l'allocation personnalisée d'autonomie (anciennement appelée la prestation spécifique de dépendance). Cependant, cette mesure législative, politique et sociale ne suffit pas actuellement à couvrir les besoins financiers et logistiques de certaines personnes gravement dépendantes. Et le problème va s'accroître parfois dramatiquement pour les personnes les plus dépendantes sans grandes ressources.

Par ailleurs, l'aboutissement final du processus du vieillissement qu'est la dépendance fonctionnelle peut être, si ce n'est totalement évité, au moins retardé et atténué, lorsque le sujet âgé est actif. En effet, les incidences de dépendance fonctionnelle sont 40 % à 60 % plus élevées chez les sujets âgés inactifs que chez les sujets actifs. En outre, les risques d'accident et de chute augmentent dangereusement chez les inactifs, ce qui élève leur risque de traumatismes plus ou moins graves (e.g. fractures du col du fémur) pouvant aller du simple hématome à la mort. Les causes de dépendance sont nombreuses et peuvent être liées à une faiblesse des membres inférieurs, un trouble de la marche, des incapacités fonctionnelles, un déficit cognitif,...

Manifestement, sur un plan social et économique, tous les acteurs potentiels (médecins, infirmiers, kinésithérapeutes, psychomotriciens, éducateurs physiques ou sportifs...) de la prise en charge des sujets fragilisés doivent être sollicités rapidement (tant que cela est encore possible) afin de contribuer à entretenir l'autonomie de ces sujets. Ensuite, la non-prise en charge immédiate de ces sujets risque d'engendrer leurs placements en institutions médicalisées à long terme (Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes ou EHPAD). Ces placements ont un coût élevé pour la sécurité sociale. En effet, les séjours en institution médicalisée au long cours coûteront beaucoup plus cher à la société que les coûts générés par la rémunération d'éducateurs physiques ou sportifs dévolus à l'entretien physiologique des sujets âgés encore indépendants et autonomes. En outre, l'impact de la prise en charge sur le plan social et humain des sujets âgés par rapport à leur qualité de vie, est sans commune mesure comparativement au placement en institution médicalisée. Cette prise en charge représente potentiellement un progrès social et économique considérable. On peut seulement se demander à partir de quel moment (opportun) un sujet âgé mérite d'être pris en charge. D'une manière générale, un sujet âgé devient fragile à partir du moment

où ses capacités fonctionnelles régressent. Tant qu'il parvient à compenser totalement ou partiellement ces régressions, la prise en charge demeure encore possible. À partir du moment où il éprouve un réel besoin d'assistance personnelle pour accomplir ses activités quotidiennes, son cas devient urgent. Lorsque ses besoins d'assistance personnelle entravent la majorité de ses activités quotidiennes, le processus d'involution physiologique devient plus difficile à inverser.

Après 65 ans, le besoin d'assistance personnelle croît inexorablement et les besoins en terme de prévention des effets du vieillissement lui sont en filigrane directement proportionnels.

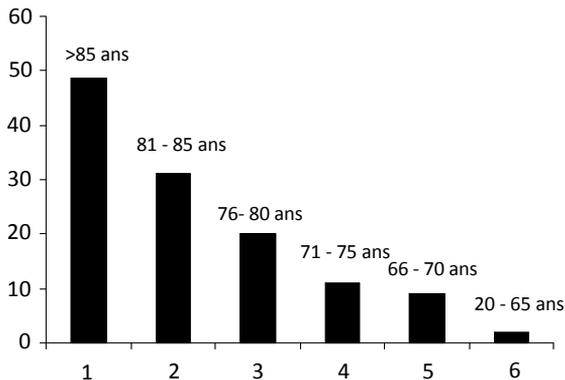


Figure 1

Pourcentage des personnes ayant besoin d'une assistance personnelle dans les activités quotidiennes en fonction de l'âge.

## 2 Qu'est-ce que vieillir ?

La première interrogation légitime est de savoir à partir de quel âge l'être humain vieillit. Selon les différents auteurs spécialisés dans cette thématique, le processus du vieillissement ne se manifeste pas à la même période de la vie. Pour certains auteurs, il apparaît dès le terme de la croissance. Pour d'autres, il n'est véritablement actif qu'à partir de la 3<sup>e</sup> décennie. Le processus du vieillissement biologique est multifactoriel et systémique. La maladie ou l'absence de maladie accélère ou non ce processus. Le vieillissement se concrétise par un état de déshydratation plus ou moins prononcé. La composition corporelle d'un bébé représente 80 % d'eau. La masse hydrique d'une personne très âgée représente seulement 60 % de sa masse corporelle totale. Les différentes cellules ont une durée de vie limitée et dépendent du phénomène d'apoptose (mort programmée des cellules). Bien que certaines cellules soient continuellement remplacées, d'autres cellules ne peuvent être remplacées qu'un certain nombre de fois (elles possèdent un capital de remplacement) ; d'autres encore ne sont jamais remplacées. En outre, la vitesse

du processus diffère selon les individus. Le patrimoine génétique (facteur intrinsèque) demeure certes, déterminant sur la vitesse et l'amplitude des effets du vieillissement, mais les conditions environnementales (facteur extrinsèque) contribuent également à les ralentir ou à les accélérer. L'inactivité physique et intellectuelle, l'isolement social et le déficit nutritionnel majorent le processus du vieillissement.

*Selon les spécialistes, le vieillissement se définit comme le processus qui caractérise les modifications structurelles et fonctionnelles de l'organisme sous l'effet de l'avancée en âge et réduit en filigrane l'efficacité de ses mécanismes de régulation et donc ses capacités d'adaptation.*

### **3** Durée et espérance de vie

Selon les spécialistes, la durée de vie maximale de l'homme est génétiquement déterminée à 115 ans. Notre Jeanne Calment nationale a tout de même vécu jusqu'à 122 ans (record mondial, même si...) ! L'impact du facteur génétique est indiscutable puisque la longévité de jumeaux monozygotes (les vrais jumeaux qui sont issus du même œuf) est plus étroitement corrélée que celle des jumeaux dizygotes (les faux jumeaux). Les monozygotes présentent de remarquables similitudes par rapport à leurs caractéristiques physiques et mentales. Par exemple, le degré de canitie (grisonnement ou blanchissement), la fragilisation des cheveux (type de calvitie), la conformation des rides, les degrés et genres de déficiences et d'incapacités sont quasi identiques entre deux vrais jumeaux. Ils peuvent même développer les mêmes maladies presque simultanément (à seulement quelques semaines d'intervalle !). Cependant, certaines pathologies programmées ne s'expriment que dans des conditions environnementales favorables. Le vieillissement est en effet influencé par de nombreux facteurs environnementaux. Il y a ceux qui commandent le rythme du vieillissement (premiers facteurs) et ceux qui gouvernent la vulnérabilité aux maladies et à la mort par rapport à l'âge (seconds facteurs). Peu d'interventions semblent influencer les premiers facteurs alors que la majorité des modifications environnementales affectent positivement ou négativement les seconds. L'avancée des connaissances liées à l'épigénétique (discipline qui étudie l'adaptation de l'expression des gènes sans changer la séquence de l'ADN) contribueront à lutter efficacement contre les effets des environnements néfastes.

Auparavant, la théorie sur l'espérance de vie reposait sur le fait que la longévité était inversement proportionnelle à l'activité métabolique d'un être vivant. Une activité métabolique élevée induit en effet une accumulation de dérivés métaboliques (radicaux libres) importante. Cette théorie a été élaborée à partir d'observations réalisées sur différents types d'animaux. Les gros animaux ont une faible activité métabolique et vivent plus longtemps que les petits animaux qui ont une activité métabolique élevée. Cependant, des chercheurs ont par ailleurs, observé que la durée de vie des insectes varie d'une part, selon la température de l'environnement dans lequel ils vivent et d'autre part, selon la nature de leur alimentation. Ces insectes vivent curieusement plus longtemps dans un environnement froid (*versus* chaud) et lorsqu'ils consomment essentiellement des glucides (*versus* protéines). En outre, des études récentes montrent qu'il existerait une faible corrélation entre l'activité métabolique d'un être vivant et sa longévité. Aujourd'hui,

les chercheurs accorderaient davantage de crédit à la thèse selon laquelle les différences de longévité entre les espèces animales seraient liées non pas à leurs activités métaboliques mais à l'équilibre entre l'accumulation et l'élimination de leurs déchets métaboliques.

Chez l'homme, l'augmentation de l'espérance de vie est associée à une augmentation du temps d'exposition aux maladies chroniques. La proportion de personnes âgées victimes de maladies chroniques est plus importante que celle de personnes plus jeunes. Le vieillissement est certes, indépendant de la pathologie, mais la sensibilité face à certaines maladies s'accroît avec l'avancée en âge. Chez le sujet âgé, il demeure d'ailleurs difficile d'établir la part des effets du vieillissement normal et la part des effets des agressions acquises, pathologiques ou environnementales. D'autres facteurs tels que l'obésité, la consommation d'alcool, le tabagisme, le niveau de pollution ambiant, la situation socioprofessionnelle et le niveau de revenu contribuent à accroître ou atténuer les effets délétères du vieillissement. En outre, les facteurs psychologiques (bien-être) et la qualité de vie (confort) ne sont probablement pas négligeables non plus dans l'espérance de vie d'un individu. Les cadres ont en effet une espérance de vie supérieure à celle des ouvriers. Les inégalités entre les différentes classes sociales existent aussi par rapport à l'espérance de vie !

## **4 Évolution des conditions de vie du sujet vieillissant**

L'immobilisation, la sédentarité et le manque d'exercice musculaire accélèrent le déclin des grandes fonctions physiologiques et caractérisent relativement bien le style de vie des sujets âgés. Le vieillissement s'accompagne souvent également d'une diminution du goût pour la pratique d'activités physiques et/ou sportives, ce qui limite la volonté de se dépenser physiquement. Sous l'effet d'une réduction de la pratique d'activité physique, la qualité de vie se dégrade, les possibilités d'épanouissement se restreignent, les capacités fonctionnelles régressent, le schéma corporel se détériore, la sidération de certains réflexes de protection s'amorce, le temps de réaction s'allonge, le risque de chute s'accroît, les fonctions cérébrales s'amenuisent, la démotivation et la diminution de la vigilance deviennent palpables, des maladies chroniques apparaissent, et c'est ainsi qu'un cercle vicieux s'installe progressivement et inéluctablement. La seule façon de rompre ce cercle, ou encore mieux, d'éviter qu'il ne se scelle définitivement, c'est de pratiquer l'exercice physique et de manger sainement (le plus longtemps possible).

## **5 Comment bien vieillir**

La pratique physique peut être un moyen de lutter contre la dépendance physique, physiologique, mentale et psychologique. Les programmes d'activités physiques doivent avant tout servir à lutter contre l'incapacité fonctionnelle de façon à améliorer la qualité de vie des sujets vieillissants et à retarder leur entrée dans la dépendance et leur perte d'autonomie. L'exercice physique permet de conserver une bonne santé et de développer

le bien-être psychologique. Les activités physiques et sportives incitent les personnes âgées à participer à des activités sociales, améliorent leur fonction physiologique et cognitive et conduisent à une meilleure estime de soi grâce à l'établissement de relations avec autrui. De plus, elles améliorent le sommeil chez les sujets âgés qui se plaignent d'insomnies modérées. Les activités physiques et sportives sont bénéfiques pour lutter contre les maladies cardio-vasculaires, respiratoires, métaboliques, psychologiques, certaines pathologies ostéo-articulaires... Concrètement l'exercice musculaire joue un rôle favorable pour lutter contre l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie, le diabète, l'obésité, l'ostéoporose... Le nombre de décès liés à des pathologies cardio-vasculaires ou respiratoires serait inversement proportionnel à la quantité d'activité physique réalisée ou à la valeur de la dépense énergétique observée (e.g. marche, montée d'escalier). Sur le plan locomoteur, les sujets âgés actifs voire entraînés, développent des réflexes qui leur permettent de s'agripper ou de se rattraper pour éviter une chute suite à une perte d'équilibre (e.g. lorsqu'ils trébuchent). S'ils tombent, ils amortissent mieux l'impact de la chute que les sujets sédentaires du même âge, ce qui leur permet d'éviter davantage les traumatismes parfois irréversibles.

La restriction alimentaire non accompagnée de malnutrition peut diminuer de manière constante le rythme du vieillissement chez les mammifères. Par exemple, une restriction énergétique (calorique) de 20 % à 60 % chez les rongeurs retarde les modifications physiologiques liées à l'âge (y compris sur les fonctions reproductives et immunitaires). Parmi les hommes et les femmes qui vivent le plus longtemps, on retrouve d'ailleurs beaucoup plus d'ectomorphes (de morphologie plutôt maigre) que d'endomorphes (de morphologie plutôt bien enrobée). Sur le plan qualitatif, l'alimentation du sujet âgé doit couvrir certains besoins spécifiques (protéiques en particulier) nécessaires à son entretien biologique et physiologique.

L'entretien de la santé intellectuelle et psychologique nécessite également de pratiquer une gymnastique intellectuelle régulière [stimulation de la mémoire, réflexion, résolution de problèmes... à travers l'entreprise de jeux de société et de démarches et activités sociales et administratives diverses (contacts sociaux, remplissage des formulaires administratifs...)]. Ainsi, ces activités intellectuelles permettent d'accroître ce que les épidémiologistes appellent la réserve cérébrale. Celle-ci permet de mieux résister aux effets du vieillissement mais aussi aux pathologies neuro-dégénératives (e.g. maladie d'Alzheimer).