

CHAPITRE I : LE VIEILLISSEMENT NORMAL ; ASPECTS BIOLOGIQUE, FONCTIONNEL ET RELATIONNEL

PREVENTION DU VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE

I- Introduction

II- Aspect biologique du vieillissement

III- Effet du vieillissement sur les métabolismes

A- Définition de la composition corporelle

1- La masse maigre

2- La masse grasse

B- Modifications de la composition corporelle avec l'âge

1- Le poids

2- Augmentation et redistribution de la masse grasse

3- Diminution de la masse maigre

C- Autres métabolismes

IV- Vieillessement des organes

V- Aspect fonctionnel et relationnel du vieillissement

A- Trajectoires du vieillissement

B- Syndrome de fragilité

C- Les causes potentielles de la fragilité

1- Les modifications de la composition corporelle

2- Les facteurs endocrines

3- Le rôle du système immunitaire

4- Les facteurs environnementaux

VI- Méthodes de prévention du vieillissement pathologique

A- Evaluation Gérontologique Standardisée

1- Statut fonctionnel

2- Evaluation cognitive

3- La dépression

4- Evaluation visuelle et auditive

5- Troubles de l'équilibre et risque de chute

6- Statut nutritionnel

B- Exemples de méthodes de prévention

VII-Conclusion

Item 54 : Objectifs terminaux

Connaître : les aspects fonctionnels, biologiques et relationnels du vieillissement normal ; les principes de la prévention des maladies et des troubles dont l'incidence augmente avec l'âge.

Dernière remise à jour : avril 2007

CHAPITRE I : LE VIEILLISSEMENT NORMAL ; ASPECTS BIOLOGIQUE, FONCTIONNEL ET RELATIONNEL

PREVENTION DU VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE

I- Introduction

Il faut d'emblée noter que le vieillissement n'est pas un mécanisme spécifique de la dernière partie de la vie. C'est une suite programmée et continue, qui débute dès la fécondation et qui va suivre plusieurs phases : le développement, la maturité et la sénescence.

Le vieillissement est donc la résultante des effets intriqués de facteurs génétiques (vieillessement intrinsèque) et de facteurs environnementaux auquel est soumis l'organisme tout au long de sa vie. Il s'agit d'un processus lent et progressif qui doit être distingué des manifestations des maladies. L'état de santé d'une personne âgée résulte habituellement des effets du vieillissement et des effets additifs de maladies passées.

II- Aspect biologique du vieillissement

Les facteurs biologiques intervenant dans le processus du vieillissement sont complexes et multifactoriels. Les progrès de la recherche ont permis de connaître le rôle important des facteurs génétiques, des altérations du fonctionnement cellulaire ou des systèmes de protection contre l'oxydation ou encore le rôle des modifications du métabolisme telle que la glycation non enzymatique des protéines.

Une meilleure connaissance des mécanismes du vieillissement permet aujourd'hui d'envisager des stratégies susceptibles de prévenir certains effets du vieillissement.

Le vieillissement est certainement le phénomène biologique le plus équitablement partagé à travers le règne animal et végétal, même si certains êtres vivants vieillissent très vite, d'autres plus lentement tandis que quelques-uns ne semblent pas subir la sénescence.

Le vieillissement peut être considéré comme un processus irréversible qui débute ou s'accélère lorsque l'organisme atteint sa maturité. *Il est caractérisé par une défaillance progressive de la capacité de préserver l'homéostasie sous des conditions de stress physiologiques, ce qui accroît la vulnérabilité de l'individu et limite sa viabilité.* Les mécanismes impliqués présentent les caractéristiques suivantes : progressifs, nuisibles, irréversibles et généralement communs à de nombreux organismes sans être forcément identiques d'une espèce à l'autre.

Le vieillissement survient à plusieurs niveaux de l'organisme. Par exemple, le vieillissement chimique se manifeste dans l'altération de la structure des cristaux ou dans l'agrégation macromoléculaire; le vieillissement extracellulaire se manifeste par des liaisons réticulantes (crosslinking) des fibres de collagène et d'élastine ou par la déposition de l'amyloïde; le vieillissement intracellulaire se manifeste par des modifications des composantes normales de la cellule (mitochondries) ou par l'accumulation intracellulaire des substances comme la lipofuscine. Le vieillissement est conditionné par le temps et implique un processus de détérioration graduelle de notre corps qui augmente la probabilité de développer des maladies graves comme le cancer, les pathologies dégénératives ou les pathologies cardiovasculaires.

Le terme de **vieillissement cellulaire** se réfère au potentiel de division limitée des cellules humaines normales en culture. Deux théories existent pour expliquer la sénescence cellulaire. L'une soutient que la sénescence résulte de l'accumulation au hasard de lésions comme celles causées par les mutations, les erreurs ou les radicaux libres. L'autre propose qu'il s'agit d'un processus actif impliquant des changements programmés dans l'expression des gènes.

L'étude du vieillissement cellulaire a surtout porté sur la compréhension des mécanismes causant la perte de la capacité de reproduction des cellules fibroblastiques lors de l'augmentation du nombre de passages en cultures.

In vitro, les cellules animales ont le plus souvent un potentiel prolifératif limité. Après un certain nombre de générations, elles cessent de se multiplier, acquièrent un phénotype sénescence et finissent par mourir. Les cellules sénescence sont capables de survivre plusieurs semaines dans un état proche de la quiescence (G0), mais elles sont incapables de répondre à un signal prolifératif.

Le nombre de doublements de populations que peut effectuer une culture cellulaire avant d'entrer dans la phase de sénescence dépend de l'âge du donneur et de la durée de vie maximale de l'espèce étudiée.

Les cellules issues de patients atteints de syndrome de vieillissement prématuré (syndrome de Werner) n'effectuent quant à elles que quelques doublements. Ces données ont conduit à penser que le vieillissement des organismes pourrait en partie être dû au vieillissement individuel des cellules qui les composent.

III- -Effet du vieillissement sur les métabolismes

A- Définition de la composition corporelle

Le corps humain est constitué macroscopiquement de nombreux éléments de densité et de nature très différentes: graisse, os, protéines, eau....dont les quantités sont maintenues dans des proportions relativement étroites chez l'homme normal. On regroupe sous le nom de "compartiment" ou de

"masse" certains éléments ayant une valeur physiologique voisine. La taille des compartiments permet d'abord de distinguer les individus normaux (sujets maigres, musclés, gras) puis de déceler le risque pathologique ou la pathologie elle-même: sujet obèse, sujet dénutri, sujet œdémateux.

Pourquoi étudier la relation entre la composition corporelle et le vieillissement? La composition corporelle est sans doute un facteur de la qualité du vieillissement. Il existe différents arguments:

- certaines des modifications de la composition corporelle sont associées aux pathologies cardio-vasculaires;
- d'autres sont des facteurs de risque d'ostéoporose;
- et enfin, certaines sont des marqueurs du syndrome de fragilité.

Les modifications de la composition corporelle avec l'avance en âge correspondent à des facteurs sur lesquels une intervention est potentiellement possible.

La composition corporelle d'un sujet constitue un état dynamique évoluant de manière constante de l'enfance à la sénescence.

Classiquement, deux compartiments sont décrits.

1-La masse grasse :

qui correspond à la graisse amorphe du tissu adipeux. Ce compartiment représente environ **15%** du poids du corps chez l'homme jeune et **23%** chez la femme.

Chez l'homme et la femme, on retrouve différents dépôts de tissu adipeux: des dépôts intermusculaires métaboliquement très actifs, des dépôts profonds ou intra-abdominaux métaboliquement actifs (péri-rénal, péri-gonadique, mésentérique), et des dépôts superficiels ou sous-cutanés (interscapulaire, abdominal, fémoral, glutéal). On note une distribution différente de ces dépôts selon les sexes. Chez l'homme, le tissu adipeux s'accumule préférentiellement au niveau abdominal (profil androïde), alors que chez la femme, il s'accumule préférentiellement au niveau glutéal et fémoral (profil gynoïde).

L'obésité de type gynoïde n'a aucune conséquence néfaste sur la santé (elle correspond à une mise en réserve d'énergie en vue de la gestation et de la lactation) alors que l'obésité androïde est corrélée à une augmentation du risque de pathologies cardio-vasculaires.

2- La masse maigre :

qui représente le reste de la masse corporelle, c'est à dire le poids moins la masse grasse. Il s'agit donc d'un ensemble complexe comprenant, en particulier, **l'eau, les protéines musculaires, les protéines viscérales et la masse osseuse**. Ce compartiment est plus important physiologiquement que le précédent puisqu'il contient des éléments vitaux dont la disparition peut entraîner la mort.

On peut diminuer de plus de 50% ses stocks graisseux sans prendre de risque, par contre, si l'on diminue de moitié les stocks en protéines, le risque vital est considérable.

Le **poids** représente l'ensemble de la masse maigre et de la masse grasse. L'Indice de Masse Corporelle ou IMC, correspondant au rapport du poids sur la taille élevée au carré exprimé en kg/m^2 , est utilisé pour définir la corpulence idéale, l'insuffisance pondérale et l'obésité. Les valeurs normales de l'IMC de l'adulte, de 20 - 25 kg/m^2 , sont élevées à 24 - 29 kg/m^2 chez le sujet âgé en bonne santé. Selon les travaux de Beck et Ovesen, une perte de poids et un IMC < 24 doivent être considérés comme un facteur de risque de dénutrition chez un patient âgé hospitalisé.

Les méthodes d'étude de la composition corporelle sont variées. Parmi elles, l'absorptiométrie biphotonique ou DEXA (Dual Energy X ray Absorptiometry) permet de réaliser des mesures chez des sujets âgés sans leur imposer de stress physique, indépendamment de leur niveau d'autonomie ou de leur état de santé.

L'absorptiométrie biphotonique consiste à effectuer un balayage de l'ensemble du corps avec un faisceau très fin de rayons X à deux niveaux d'énergie. Ce faisceau, en traversant le corps du patient, va subir une atténuation qui va dépendre de la composition de la matière traversée. L'utilisation de deux niveaux d'énergie très différents (44 et 100 Kev) va permettre d'individualiser 3 compartiments:

- la masse minérale osseuse,
- la masse du tissu maigre mou,
- la masse grasse.

La mesure des tissus mous (masse grasse et masse de tissu maigre mou) peut être déterminée en connaissant les rapports d'atténuation à 44 et 100 Kev de la graisse pure et de la masse maigre. Ces rapports sont obtenus par calibration à partir d'un fantôme de plexiglass, constitué de graisse pure et d'eau en quantités différentes et connues.

Le muscle squelettique représente la fraction la plus importante de la masse maigre. La récente apparition du DEXA présente une nouvelle opportunité de quantification de la **masse musculaire squelettique (MMSq)** in vivo. La **masse musculaire appendiculaire (MMA)** représente plus de 75% de la masse musculaire squelettique totale. Elle est impliquée dans l'autonomie et la réalisation des activités physiques.

B- Modifications de la composition corporelle avec l'âge

1- Le poids

Le poids représente l'ensemble de la masse maigre et de la masse grasse. Le poids est fortement corrélé à la mesure de la masse grasse, que ce soit chez l'adulte jeune ou le sujet âgé.

Le poids est diminué chez le vieillard après un maximum pondéral situé entre 40 et 50 ans chez l'homme et entre 50 et 60 ans chez la femme. Puis, le poids se stabilise et décroît progressivement à partir de 70 ans. Cette perte pondérale pourrait être estimée à 1 kg par décennie chez le sujet âgé en bonne santé. Une perte de poids plus importante pourrait être un marqueur de fragilité. Un travail récent vient de montrer que 70 ans serait un âge seuil à partir duquel surviennent des modifications qualitatives et quantitatives de la composition corporelle.

2- Augmentation et redistribution de la masse grasse

La masse grasse de l'organisme augmente lentement et ce jusqu'à 70-75 ans, puis elle se stabilise pour atteindre **18 à 36 %** du poids corporel chez l'homme âgé de plus de 75 ans, et **33 à 45 %** chez la femme du même âge. Cette augmentation de la masse grasse avant 75 ans, peut être absolue ou relative par diminution de la masse maigre. Il est généralement considéré qu'après 80 ans, il existe une inflexion de la masse grasse.

Par ailleurs, le vieillissement s'associe à une modification de la distribution du tissu graisseux avec **internalisation** ou **centralisation** du tissu adipeux. Le rapport tissu adipeux profond sur tissu adipeux sous-cutané augmente avec l'âge. Il existe une accumulation de graisse au niveau du tronc et plus particulièrement de l'abdomen et de l'espace péri-viscéral. La quantité du tissu adipeux intra-abdominal est augmentée de plus de 60% chez les sujets âgés de plus de 60 ans des deux sexes, par rapport à des témoins jeunes de 20 à 30 ans. Après la ménopause, les femmes prennent un profil androïde.

3- Diminution de la masse maigre

Le vieillissement est associé à une diminution de la masse maigre de 20 à 40% entre 20 et 80 ans. La masse maigre, constituée des muscles, des viscères, des os, de l'eau n'est pas affectée de manière homogène; on observe surtout une *diminution de la masse musculaire* ou **sarcopénie**.

Les variables de la masse viscérale sont extrêmement différentes d'un sujet à l'autre et n'interviennent que très peu dans la perte de la masse maigre. Par exemple, le foie, les reins et le cerveau subissent un certain degré d'atrophie contrairement à la prostate et au cœur qui voient leur volume augmenter.

La diminution de l'eau corporelle totale est un des paramètres intervenant dans la perte de la masse maigre. Ainsi chez l'adulte jeune, l'eau totale représente 60% du poids corporel, alors que chez les sujets de 70 ans, elle représente environ 50% du poids.

La sarcopénie

Le terme de sarcopénie a été utilisé pour la première fois par le Professeur I. Rosenberg en 1989, pour définir le phénomène de diminution de la masse musculaire qui s'accompagne d'une dégradation des capacités physiologiques, des performances physiques, et d'une augmentation du risque de mortalité et de morbidité.

La sarcopénie se caractérise par une fonte musculaire associée:

- à une altération de la qualité du muscle (diminution de l'innervation et de la densité des capillaires),
- et à une diminution de la force musculaire.

La réduction de la masse musculaire porte surtout sur les fibres à contraction rapide de type II, dont le nombre et le diamètre diminuent. Elle s'associe, par ailleurs, à une réduction du diamètre de la cuisse et à une augmentation de la quantité de tissu adipeux intramusculaire.

La sarcopénie est probablement d'origine multifactorielle. Elle résulte d'un déséquilibre entre les activités de synthèse et de dégradation des protéines.

Plusieurs facteurs réversibles peuvent contribuer à la fonte musculaire:

- la sédentarité
- le déclin des taux d'hormones anaboliques (GH, IGF-1, testostérone, insuline)
- les faibles apports alimentaires.

L'âge, le sexe, les facteurs génétiques, les modifications de l'immunité sont également des facteurs de risque de sarcopénie, eux incontournables.

La détérioration des neurones avec l'âge semble également jouer un rôle.

La sarcopénie n'est pas un phénomène inéluctable:

Il est possible de "refaire du muscle" même à un âge avancé en associant activité physique et apports protéiques adéquats. Pour bénéficier de l'effet anabolisant des protéines alimentaires, les experts recommandent un apport protéique de l'ordre de 1g/kg/jour dont la moitié sous forme de protéines animales.

L'exercice physique augmenterait la force musculaire et la mobilité, préviendrait certains accidents tels que les fractures et de façon plus générale, améliorerait l'état de santé et la qualité de vie.

L'ostéopénie et l'ostéoporose

La masse minérale osseuse diminue progressivement au cours du vieillissement physiologique et ce dès l'âge de 30 à 35 ans. L'éventuelle baisse des apports en calcium et le risque de carence en vitamine D joueront un rôle important dans la perte minérale osseuse.

C-Autres métabolismes :

Les besoins alimentaires (qualitatifs et quantitatifs) des personnes âgées sont sensiblement identiques à ceux d'adultes plus jeunes ayant le même niveau d'activité physique. Le métabolisme

des glucides est modifié au cours de l'avance en âge. La tolérance à une charge en glucose est réduite chez les personnes âgées indemnes de diabète sucré ou d'obésité, témoignant d'un certain degré de résistance à l'insuline.

D'une façon générale, les tests biologiques d'exploration dynamique s'avèrent fréquemment perturbés en raison de la réduction de la capacité de l'organisme à s'adapter aux situations de stress, sans que cette réponse ne soit obligatoirement le témoin d'une pathologie.

IV- Vieillesse des organes

Le vieillissement s'accompagne d'une diminution des capacités fonctionnelles de l'organisme. D'une façon générale, cette altération est plus manifeste dans les situations qui mettent en jeu les réserves fonctionnelles (effort, stress, maladies aiguës).

Cette diminution des réserves fonctionnelles induit une réduction de la capacité de l'organisme à s'adapter aux situations d'agression.

Cette réduction fonctionnelle est très variable d'un organe à l'autre, et d'un individu à l'autre.

Effets du vieillissement sur le système nerveux

- diminution du nombre de neurones corticaux.
- raréfaction de la substance blanche.
- diminution de certains neurotransmetteurs, en particulier de l'acétylcholine.
- augmentation des temps de réaction et réduction modérée des performances mnésiques concernant l'acquisition d'informations nouvelles.
- réduction et déstructuration du sommeil. La diminution de sécrétion de mélatonine rend compte en partie d'une désorganisation des rythmes circadiens chez les sujets âgés.
- diminution de la sensation de soif associée à la réduction de la sensibilité des récepteurs de la soif (osmorécepteurs) et aux modifications de métabolisme de l'arginine vasopressine (AVP).
- augmentation des temps de conduction des nerfs périphériques responsable d'une diminution de la sensibilité proprioceptive favorisant l'instabilité posturale.
- au niveau du système nerveux autonome : hyperactivité sympathique (augmentation des taux plasmatiques des catécholamines) et réduction de la réponse aux stimulations en raison d'une diminution de sensibilité des récepteurs aux catécholamines.

Effets du vieillissement sur le système cardiovasculaire

- modifications anatomiques du cœur : augmentation de la masse cardiaque et de l'épaisseur pariétale du ventricule gauche responsable du moins bon remplissage ventriculaire par défaut de la relaxation ventriculaire.

- au niveau de la paroi artérielle : modifications structurales de l'élastine, rigidification du collagène et altération de la vasomotricité artérielle.

Effets du vieillissement sur l'appareil respiratoire

- diminution de la compliance pulmonaire, thoracique et réduction du volume des muscles respiratoires d'où réduction de la capacité ventilatoire observée au cours du vieillissement.
- augmentation du volume aérien non mobilisable en fin d'expiration et réduction du calibre des bronches distales diminuant les débits expiratoires.
- diminution de la capacité de diffusion de l'oxygène et diminution de la pression artérielle en oxygène du sang artériel (PaO₂).

Effets du vieillissement sur l'appareil digestif

- modifications de l'appareil bucco-dentaire.
- diminution du flux salivaire.
- diminution de la sécrétion acide des cellules pariétales gastriques.
- hypochlorhydrie.
- diminution du péristaltisme (ralentissement du transit intestinal).
- diminution de la masse et du débit hépatique.

Effets du vieillissement sur l'appareil locomoteur

- le vieillissement du muscle squelettique se traduit au plan histologique par une diminution de la densité des fibres musculaires principalement de type II, au plan anatomique par une réduction de la masse musculaire (sarcopénie) et au plan fonctionnel par une diminution de la force musculaire.
- le vieillissement osseux se caractérise par la réduction de la densité minérale osseuse ou ostéopénie (principalement chez la femme sous l'effet de la privation oestrogénique de la ménopause) et par la diminution de la résistance mécanique de l'os.
- le vieillissement du cartilage articulaire se caractérise essentiellement par la diminution de son contenu en eau, la réduction du nombre de chondrocytes et la modification de sa composition en glycosaminoglycanes. Ces modifications génèrent un amincissement du cartilage et une altération de ses propriétés mécaniques à l'origine d'une fragilité.

Effets du vieillissement sur l'appareil urinaire

- perte du nombre de néphrons fonctionnels à l'origine d'une réduction de la filtration glomérulaire et d'une diminution des capacités d'élimination du rein.
- diminution progressive des capacités de concentration et de dilution des urines.

Effets du vieillissement sur les organes des sens

- le vieillissement oculaire s'accompagne d'une réduction de l'accommodation (presbytie). Il se produit aussi une opacification progressive du cristallin (cataracte).
- le vieillissement de l'appareil cochléo-vestibulaire s'accompagne d'une perte progressive de l'audition, portant principalement sur les sons aigus à l'origine d'une presbyacousie.
- on observerait également une diminution du goût et de l'odorat avec l'âge ; mais les données actuelles sont très controversées.

Effets du vieillissement sur les organes sexuels

- chez la femme, la ménopause s'accompagne de l'arrêt de la sécrétion ovarienne d'oestrogènes, de la disparition des cycles menstruels, de l'involution de l'utérus et des glandes mammaires.
- chez les hommes, il se produit une diminution progressive de la sécrétion de testostérone. Le vieillissement s'accompagne par ailleurs d'une augmentation du volume de la prostate.

Effets du vieillissement sur la peau et les phanères

- le vieillissement cutané est caractérisé par :
 - * une altération du tissu élastique,
 - * un épaissement fibreux du derme,
 - * un aplatissement de la jonction dermo-épidermique
 - * une diminution du nombre de mélanocytes
- la vitesse de croissance des cheveux et des ongles diminue avec l'âge. La réduction du nombre de mélanocytes contribue au grisonnement des cheveux.
- l'activité des glandes sébacées, sudoripares, eccrines et apocrines diminue entraînant une certaine sécheresse cutanée.

Effets du vieillissement sur le système immunitaire

- la réponse immunitaire humorale est globalement préservée chez les personnes âgées.
- les réponses immunitaires à médiation cellulaire sont diminuées surtout celles impliquant les lymphocytes T. Les taux circulants de lymphocytes B sont diminués.
- la production de certaines interleukines (IL) semble aussi modifiée avec l'âge. On observe en particulier une diminution de la production d'IL-2 et une augmentation de la production des cytokines pro-inflammatoires IL-1 et IL-6 et TNF. L'immunisation conférée par la vaccination n'est pas altérée chez les personnes âgées en bonne santé, même si les taux d'anticorps produits sont inférieurs à ceux observés chez les sujets jeunes.
- les fonctions phagocytaires et de présentation d'antigènes sont modifiées avec l'âge.

V- Aspect fonctionnel et relationnel du vieillissement

Les modifications physiques, sexuelles et sociales associées au vieillissement physiologique peuvent altérer « l'image et l'estime de soi ». De façon schématique, on peut considérer que l'adaptation de l'individu aux événements vitaux liés à l'âge (veuvage, retraite...) détermine en grande partie la qualité du vieillissement.

A- Trajectoires du vieillissement

D'une façon didactique on peut distinguer 3 modes évolutifs principaux de vieillissement :

- Le vieillissement réussi avec une absence ou une atteinte minime des fonctions physiologiques et une absence de pathologie. C'est l'un des objectifs principaux de la gériatrie préventive. Ce modèle implique à la fois le fonctionnement physique, mental et psychosocial avec une dimension subjective importante incluant les notions de « bien être » et de « satisfaction de vie »
- Le vieillissement habituel ou usuel avec des atteintes considérées comme physiologiques de certaines fonctions, liées à l'âge, mais sans pathologie bien définie. Certaines de ces personnes peuvent être considérées comme « fragiles ». Le terme de fragilité est un concept gériatrique récent qui suggère un état d'instabilité avec risque de perte fonctionnelle ou de majoration de la perte fonctionnelle existante.
- Le vieillissement avec pathologie sévère évolutive ou compliquée et/ou handicap, responsable plus souvent d'un état de dépendance majeur.

B- Syndrome de fragilité

La population âgée est caractérisée par son extrême hétérogénéité. Il est actuellement admis que la majorité des personnes âgées vieillissent en bon état de santé. On estime par ailleurs que 5 à 10% des sujets âgés sont poly-pathologiques et dépendants. Entre ces 2 types de vieillissement, on distingue un état particulier : la fragilité (ou Frailty des anglo-saxons).

La fragilité est définie comme une diminution des réserves physiologiques de la personne vieillissante. L'adaptation du sujet aux différents événements stressants de la vie (psychologiques, accidentels ou maladies) étant plus difficile, il est plus à risque de perte d'autonomie.

La fragilité est donc un **état instable** avec risque de perte d'une fonction. Il s'agit par ailleurs d'un **état réversible**. Ces 2 caractéristiques (instabilité et réversibilité) soulignent toute l'importance du diagnostic de fragilité.

En effet, c'est à ce stade que les interventions peuvent être les plus efficaces; le but de la prise en charge étant de rejoindre une trajectoire de vieillissement réussi.

Comment reconnaître une personne âgée fragile ? Les critères de définition de la fragilité ont évolué dans le temps. Ainsi, les premiers auteurs considéraient comme fragiles des sujets institutionnalisés. Or, avec le temps, la population institutionnalisée s'est considérablement modifiée et actuellement elle concerne, en majorité, des sujets dépendants ou malades. D'autres auteurs se basent sur les échelles de dépendance pour les activités de la vie quotidienne pour identifier les sujets âgés fragiles. Toutefois, la fragilité est un état multidimensionnel avec ses différents aspects (médicaux, sociaux, physiologiques...) et l'utilisation d'une seule échelle est peut-être trop limitative. Un des meilleurs moyens d'identification de ces sujets est une évaluation globale en tenant compte de l'autonomie, de l'état nutritionnel, des divers déficits neurosensoriels, des fonctions cognitives, des capacités physiques et de l'environnement. Cette évaluation souligne tout l'intérêt de l'Evaluation Gérontologique Standardisée (EGS).

Figure 1 : Définition de la fragilité

D'après Raphael et al. Can J Public Health 1995

Altérations sous-jacentes	Syndrome clinique de fragilité	Conséquences
<p>Maladies</p> <p>Déclin des réserves physiologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse • Fatigue • Troubles de l'humeur • Anorexie • Perte de poids • Baisse de la masse musculaire • Troubles de l'équilibre 	<ul style="list-style-type: none"> - Chutes - Hospitalisations - Incapacités - Dépendances - Institutionnalisations - Décès

La fragilité est donc un syndrome clinique reflétant un ensemble de modifications physiologiques, la plupart du temps infra-cliniques, survenant avec l'âge.

Elle peut se manifester par une multitude de présentations cliniques (fatigue, perte d'appétit, perte de poids, dépression, chutes, confusions...).

C- Les causes potentielles de la fragilité

Elles sont multiples et complexes.

1- Les modifications de la composition corporelle

La **sarcopénie** définie comme une baisse de la masse musculaire avec l'avance en âge est une des composantes majeures de l'état de fragilité. Ainsi, elle est à l'origine d'une diminution des capacités physiques (force musculaire et vitesse de marche), des troubles de l'équilibre, d'une augmentation de la fréquence des chutes et d'une baisse des capacités de thermorégulation. De plus, elle diminue la sensibilité à l'insuline. Les modifications hormonales et la diminution de l'activité physique semblent jouer un rôle important dans la survenue de ce phénomène.

La **perte de la masse osseuse** est également un des déterminants de la fragilité. L'importance des hormones sexuelles dans le maintien de la masse osseuse rend compte de la grande fréquence de l'ostéoporose chez les femmes.

La diminution de la masse maigre avec le vieillissement explique la grande fréquence des chutes (sarcopénie) et des fractures (ostéoporose, sarcopénie et amaigrissement). Certains des facteurs responsables de ces changements sont potentiellement modifiables. Citons le rôle de l'hormonothérapie substitutive, de l'activité physique et d'une alimentation équilibrée.

2- Les facteurs endocrines

Le rôle des hormones sexuelles chez la femme dans le maintien de la trophicité de certains tissus (osseux et musculaire entre autres) est un fait bien établi. D'autres travaux soulignent l'importance des estrogènes dans le maintien des capacités mnésiques.

Contrairement à la femme chez laquelle les estrogènes subissent une baisse brutale à la ménopause, la baisse de la testostérone chez l'homme est beaucoup plus graduelle.

Les raisons de la baisse de la testostérone chez l'homme âgé ne sont pas simplement dues à un moins bon fonctionnement de l'organe testiculaire. Les dysrégulations de l'axe hypothalamo-hypophysaire jouent également un rôle important.

Même si la relation directe entre les taux de testostérone et la sarcopénie n'est pas bien établie, il existe de nombreux arguments. En effet, la prescription de testostérone chez l'homme hypogonadique s'accompagne d'une augmentation de la force et de la masse musculaire. Par ailleurs, la testostérone joue un rôle incontestable dans le maintien du tissu osseux (exemple : Hypogonadisme masculin et ostéoporose).

L'axe adrénalo-hypothalamo-hypophysaire est le régulateur central de la l'homéostasie et de la réponse aux stress. Avec l'avance en âge, le temps nécessaire à la suppression de la sécrétion

cortisolique (produite au décours d'un évènement stressant) est plus long. La répétition des événements stressants est, par conséquent, à l'origine de l'altération de l'état physiologique de base. En effet, le cortisol accélère la perte osseuse et musculaire et contribue au syndrome de fragilité.

L'hormone de croissance (GH) (secrétée par l'hypophyse) et l'IGF-1 (origine hépatique) ont un rôle important dans le développement des organismes immatures. Chez le sujet âgé, le maintien de la masse maigre de l'organisme dépend en partie de ces 2 hormones. Avec le vieillissement, le cycle pulsatile de sécrétion de l'hormone de croissance se ralentit. Par ailleurs, l'amplitude de sécrétion baisse progressivement. Ces modifications sont plus rapides chez la femme que chez l'homme. Il existe quelques rares études de supplémentation (avec l'hormone de croissance) chez le sujet âgé. Les résultats n'apportent pas de conclusions certaines.

3- Le rôle du système immunitaire

Les modifications du système immunitaire avec le vieillissement ne sont pas établies avec précision. Quoi qu'il en soit, l'avance en âge s'accompagne d'une augmentation des taux de certaines cytokines comme l'IL-6 et l'IL-1bêta. Ces derniers contribuent aux processus cataboliques et participent à la perte de la masse musculaire et aux phénomènes de dysrégulation neuro-endocrines.

Parmi les différents systèmes régulateurs, les hormones sexuelles jouent un rôle important dans l'inhibition de la production de l'IL-6. L'IL-6 semble avoir un rôle important dans certaines pathologies survenant avec l'avance en âge comme certains cancers ou encore la maladie d'Alzheimer.

4- Les facteurs environnementaux

La figure 2 tente de résumer le cycle hypothétique de la fragilité. Les modalités d'entrée dans ce cycle sont variables. Comme les modifications endogènes, les facteurs environnementaux ont un rôle tout aussi important. Ainsi, la baisse de l'activité physique au sens large et la diminution des apports alimentaires peuvent être, à elles seules, suffisantes pour déclencher ce cycle.

Ces modifications physiologiques liées à l'âge surviennent chez la plupart des personnes âgées. Toutefois, seule une fraction d'entre elles est considérée comme fragile. En effet, il semble que le phénomène de fragilité survienne lorsqu'il y a effet cumulatif de différents facteurs.

Ce phénomène rend la personne âgée plus vulnérable aux chutes, au déclin fonctionnel, à une plus grande morbidité et à une plus grande mortalité. Les causes de la fragilité sont multiples. Toutefois, certaines sont modifiables et peuvent faire l'objet de prévention. Certaines personnes sont plus à risque d'aggravation, par exemple lors d'une hospitalisation. Il est crucial de détecter ces sujets par l'évaluation et de mettre en place un programme de surveillance et de prise en charge

nutritionnelle, de veiller à la mobilisation du sujet, voire de prévoir un programme d'exercice physique et de discuter de façon encore plus attentive l'intérêt et le risque des examens complémentaires et des traitements (médicaux ou chirurgicaux).

Une des spécificités de la gériatrie est l'identification et la prise en charge de ces sujets.

VI- Méthodes de prévention du vieillissement pathologique

Rappelons la définition du mot prévention (prendre les devants) : il s'agit de l'ensemble des mesures qui permettent d'éviter l'apparition, l'aggravation et l'extension de certaines maladies. On distingue habituellement 3 niveaux de prévention :

- la prévention primaire qui vise à prévenir ou retarder l'apparition de la maladie alors même qu'il n'y a pas de maladie,
- la prévention secondaire qui est une détection précoce de la maladie ou une prévention des récurrences. La maladie est déjà présente.
- la prévention tertiaire qui vise à prévenir les complications liées à la maladie.

Prévoir, c'est anticiper les conséquences physiques, psychologiques et sociales de l'avancée en âge. La prévention des effets du vieillissement peut être envisagée à travers 5 stratégies complémentaires :

- ralentir les processus du vieillissement biologique (vieillesse intrinsèque)
- promouvoir les capacités physiques, cognitives et développer les ressources psychiques ainsi que le réseau social,
- agir sur les facteurs de risque pouvant induire des maladies chroniques et invalidantes,
- dépister précocement des maladies asymptomatiques pouvant bénéficier d'une thérapeutique efficace,
- adapter l'environnement physique et social à la dépendance

A- Evaluation Gériatrique Standardisée

Tout ceci montre qu'une stratégie ne peut être efficace que si elle est globale et adaptée à une situation individuelle. En gériatrie plus que dans toute autre spécialité, la santé du patient ne se résume pas à l'absence de pathologie. L'appréciation de l'état de santé d'une personne âgée doit tenir compte avant tout de son statut fonctionnel et de son autonomie.

Il faut se rappeler que pendant de nombreuses années, les médecins n'ont disposé que de leur sens clinique pour porter un diagnostic. Par la suite, une médecine très orientée vers les examens para cliniques s'est développée mais dont les limites apparaissent clairement aujourd'hui. L'Évaluation Gériatologique Standardisée (EGS) représente aujourd'hui entre la médecine clinique et la médecine para-clinique, un outil efficace permettant une approche nouvelle de la personne âgée. Les outils standardisés et internationalement validés de l'EGS confèrent à la pratique de la gériatrie une de ses spécificités et permettent d'apprécier avec fiabilité l'autonomie, la marche, l'état nutritionnel, les fonctions cognitives ou encore la thymie. Cette évaluation permet d'envisager l'instauration de mesures préventives visant à devancer la survenue d'éventuels incidents assombrissant souvent le pronostic fonctionnel ou vital des personnes âgées vulnérables.

Tableau 1: Principaux objectifs de l'Évaluation Gériatologique Standardisée

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">** améliorer la performance diagnostique** optimiser la prise en charge thérapeutique** améliorer la capacité fonctionnelle** améliorer la qualité de vie** optimiser les orientations de lieu de vie** réduire le recours inutile aux services de soins** structurer la prise en charge à long terme** dépister les personnes âgées fragiles** prévenir et devancer les complications |
|--|

Ce sont les médecins anglais qui, les premiers, se sont intéressés à la notion d'évaluation fonctionnelle du sujet âgé. Les difficultés rencontrées pour soigner les personnes âgées hospitalisées et la prise de conscience de la grande fréquence des complications au cours du séjour ont motivé cette approche différente.

Il a fallu attendre 1984 et la publication des travaux de Rubenstein. Ce médecin américain fut l'un des premiers à avoir véritablement démontré que le devenir des patients âgés hospitalisés jouissant d'une EGS était significativement différent de celui des patients bénéficiant d'un suivi hospitalier dit 'classique'. Il a ainsi prouvé que l'évaluation globale de la personne âgée permettait de réduire la morbi- mortalité et limiter les dépenses de santé.

Depuis, l'EGS est devenue une pratique universelle. Elle permet de repérer les facteurs physiques, cognitifs, psychosociaux et environnementaux pouvant affecter la santé du sujet âgé. Elle doit faire partie de l'examen initial de toute personne âgée (spécialement après l'âge de 75 ans). Elle permet

par ailleurs la mise en place d'un projet de soins adapté et d'un suivi objectif de la personne dans le temps.

1- Statut fonctionnel

L'évaluation du statut fonctionnel est une des étapes les plus importantes de l'EGS. Les capacités pour les activités de base de la vie courante sont mesurées par l'échelle **ADL** (Activities of Daily Living) qui évalue les capacités du patient pour l'habillement, l'hygiène personnel, la continence, les transferts ou encore la prise alimentaire (tableau 2). L'incapacité à réaliser ces performances est en général la résultante d'une pathologie chronique comme la démence, les pathologies cardiovasculaires ou encore rhumatologiques. L'autonomie pour ces activités de base de la vie quotidienne est indispensable pour une vie indépendante à domicile. Les activités plus complexes de la vie quotidienne sont évaluées par l'**IADL** (Instrumental Activities of Daily Living): capacité d'utiliser le téléphone, de préparer un repas, de faire le ménage, de faire les courses, d'utiliser les moyens de transport, de prendre les traitements médicamenteux et de gérer un budget personnel.

Tableau 2: Echelles des activités de la vie quotidienne

Activités	Indépendant	Nécessité d'une aide ou dépendance totale
<p><i>Activités de base de la vie quotidienne (ADL)</i> Soins corporels Habillement Aller aux toilettes Continence Transfert Alimentation</p> <p>Activités instrumentales de la vie quotidienne (IADL) Utilisation du téléphone Faire les courses Préparation des repas Faire le ménage Nettoyer le linge Utilisation des transports Prise des médicaments Gestion de l'argent</p>		

En général, c'est le sujet lui-même qui évalue ses capacités mais parfois une vérification auprès des proches s'impose (par exemple si le patient présente des troubles cognitifs). L'évaluation précoce de

ces incapacités permet la mise en place de moyens interventionnels rapides (ex: tierce personne pour l'aide à l'alimentation ou la prise des médicaments) et par conséquent une stabilisation ou même une amélioration de la situation.

2- Evaluation cognitive

L'altération cognitive joue un rôle important pour le devenir du patient.

En cas d'altération des fonctions supérieures :

- ** les durées d'hospitalisation sont plus longues ;
- ** il existe un plus grand risque d'événements indésirables après une éventuelle hospitalisation ou une intervention chirurgicale ;
- ** la mortalité est plus élevée ;
- ** le risque d'institutionnalisation est plus grand.

Une altération cognitive peut avoir différentes origines (iatrogène, métabolique...) mais la maladie d'Alzheimer en est la cause la plus fréquente. Une évaluation cognitive permet de dépister précocement les troubles. La répétition régulière de l'examen (par exemple une fois par an en dehors de tout problème particulier) permet d'avoir une idée précise de l'évolution des fonctions supérieures dans le temps. Un des outils les plus communément utilisés est le Mini Mental Status ou **MMS** qui évalue en une dizaine de minutes les différents aspects des fonctions cognitives (orientation dans le temps et dans l'espace, apprentissage, attention et calcul, mémoire à court terme, langage, praxie).

3- La dépression

Les symptômes dépressifs sont relativement fréquents chez les personnes âgées. Ils peuvent être à l'origine d'un isolement social, d'une perte de poids ou encore d'une perte d'autonomie. C'est pourquoi le dépistage de ces symptômes et la mise en place de moyens thérapeutiques adaptés sont nécessaires. Différents outils de dépistage ont été élaborés, parmi lesquels l'échelle gériatrique de dépression (Geriatric Depression Scale ou **GDS**) (tableau 3). Si le dépistage se révèle positif, le patient doit pouvoir bénéficier d'un bilan diagnostique précis et d'un éventuel traitement spécifique.

Tableau 3: Forme raccourcie de l'échelle gériatrique de dépression (GDS)

En fonction de ce que vous avez ressenti durant la dernière semaine, répondez au mieux aux questions

1. Êtes-vous satisfait(e) de votre vie?	oui/ non
2. Avez vous renoncé à un grand nombre de vos activités?	oui /non
3. Avez-vous le sentiment que votre vie est vide?	oui /non
4. Vous ennuyez-vous souvent?	oui /non

5. Envisagez-vous l'avenir avec optimisme?	oui/ non
6. Craignez-vous un mauvais présage pour l'avenir?	oui /non
7. Etes-vous de bonne humeur la plupart du temps?	oui/ non
8. Avez vous souvent besoin d'aide?	oui /non
9. Préférez-vous rester seul(e) dans votre chambre plutôt que d'en sortir?	oui /non
10. Pensez-vous que votre mémoire est plus mauvaise que celle de la plupart des gens?	oui /non
11. Pensez-vous qu'il est merveilleux de vivre à notre époque?	oui/ non
12. Vous vous sentez vous une personne sans valeur actuellement ?	oui /non
13. Avez-vous beaucoup d'énergie?	oui/ non
14. Désespérez-vous de votre situation présente?	oui /non
15. Pensez-vous que la situation des autres est meilleure que la votre et que les autres ont plus de chance que vous?	oui /non

Les réponses indiquées en caractère gras comptent chacune pour un point. Si le score > 5: probable dépression à confirmer.

4- Evaluation visuelle et auditive

Les altérations visuelles liées à l'âge concernent l'acuité visuelle centrale et périphérique mais également la vision des couleurs et les contrastes. La cause la plus fréquente est la 'dégénérescence maculaire liée à l'âge'. La cataracte ou le glaucome sont également des causes fréquentes et potentiellement curables. Ils doivent être recherchés avec soin car ils peuvent être à l'origine de chutes, d'accidents ou encore d'isolement social.

La baisse de l'audition concerne environ 40% des sujets de plus de 75 ans. Pour dépister une éventuelle hypoacousie, un des moyens simples est de murmurer 3 mots en face d'une oreille, en se tenant à une distance approximative d'une trentaine de cm et en ayant pris soin de couvrir l'autre oreille. L'incapacité du patient à répéter les 3 mots peut être le témoin d'une baisse des capacités auditives et doit faire rechercher un bouchon de cérumen suivi si besoin d'un examen spécialisé. Plus le diagnostic est précoce et plus l'acceptation d'un éventuel appareillage est facile.

5- Troubles de l'équilibre et risque de chute

Les chutes et leurs conséquences peuvent être graves chez le sujet âgé: fracture du col, perte d'autonomie ou encore institutionnalisation. Les différentes causes, ainsi que les moyens d'évaluation et de prise en charge sont exposés dans un chapitre spécifique.

Rappelons que l'**épreuve de Tinetti** permet une évaluation clinique de l'équilibre et de la marche. L'anomalie de la **station unipodale** est un bon marqueur de risque de chute grave (c'est à dire nécessitant des soins d'urgence). Il suffit de demander au sujet de rester au moins 5 secondes sur une seule jambe.

Le dépistage des troubles de l'équilibre et de la marche permet la mise en place de programmes de rééducation pouvant être réalisés par le sujet lui-même ou grâce à l'aide d'un kinésithérapeute.

6- Statut nutritionnel

La population âgée est à haut risque d'amaigrissement et de dénutrition. Différents facteurs sont à l'origine de ce phénomène parmi lesquels : la grande fréquence de pathologies chroniques, les incapacités physiques, les difficultés de mastication, l'isolement social ou encore la polymédication.

La majorité des personnes âgées n'ont aucune idée de leurs poids. Le rôle du médecin est ici indispensable car le suivi du poids permet de dépister rapidement un amaigrissement, avant l'apparition des complications (sarcopénie, chutes, perte d'autonomie, déficits immunitaires...). A affection égale, la durée d'hospitalisation est 2 à 4 fois plus longue chez un malade dénutri.

Le Mini Nutritionnal Assessment ou **MNA** est un outil validé et standardisé d'appréciation de l'état nutritionnel (tableau 4).

Un score \geq à 24 (sur 30) est le reflet d'un bon statut nutritionnel. En revanche un score $<$ à 17 est le témoin d'une malnutrition protéino-énergétique. Dans ce cas, il est important de prévoir une alimentation hyper calorique et hyperprotique. Enfin, un patient avec un score entre 17 et 23,5 est un sujet à très haut risque de malnutrition. Il est important chez ces personnes de réaliser le dosage des paramètres nutritionnels biologiques (albumine, pré-albumine, CRP...) afin de mieux préciser la gravité et la cause.

Outre sa valeur diagnostique, il permet de réaliser une petite enquête nutritionnelle et de rechercher les éventuelles causes favorisantes de la dénutrition et par conséquent de guider les moyens d'intervention.

Les différentes techniques de mesures anthropométriques permettent également d'évaluer l'état nutritionnel d'une personne âgée :

**** La distance talon-genou (dTG):** est bien corrélée à la taille à l'âge adulte. Elle permet d'estimer la taille des personnes qui ne peuvent tenir debout ou qui présentent des déformations ostéo-articulaires.

Taille (homme) = $(2.02 \times \text{dTG cm}) - (0.04 \times \text{âge}) + 64.19$

Taille (femme) = $(1.83 \times \text{dTG cm}) - (0.24 \times \text{âge}) + 84.88$

**** La circonférence du mollet :** genou à angle droit, mesurer la circonférence la plus importante.

**** Le périmètre brachial :** mesurer le périmètre à mi-distance entre le rebord postérieur de l'acromion et le sommet de l'olécrane.

**** Le pli cutané tricipital :** pincer tout en soulevant d'environ 1 cm, en regard de la voussure du triceps et à la hauteur du point de référence choisi pour la mesure du périmètre brachial, la peau et le tissu adipeux sous-cutané.

L'EGS présente l'avantage d'améliorer l'état de santé du sujet âgé tout en réduisant le coût de sa prise en charge. Elle permet de détecter les déficiences et les insuffisances avant qu'elles ne soient flagrantes.

En d'autres termes, elle permet la mise en place d'attitudes préventives. N'oublions pas que les interventions sont d'autant plus efficaces qu'elles ont été mises en place précocement.

B- Exemples de méthodes de prévention

De nombreux travaux ont montré que la restriction calorique allongeait la durée de vie des animaux. La ration calorique restreinte doit être inférieure à 70% de la ration ingérée spontanément et doit être débutée tôt dans la vie, juste après la maturation sexuelle. Certaines maladies comme les cancers et les infections sont moins fréquentes chez les animaux soumis à la restriction calorique, et certains organes ou fonctions semblent avoir un vieillissement ralenti. La restriction calorique pourrait agir en ralentissant la glycation des protéines ou en améliorant la protection de l'organisme contre les radicaux libres, le stress ou les infections. Il a également été suggéré, sur des bases uniquement théoriques, que des molécules anti-oxydantes, piègeuses de radicaux libres (vitamine C, E, A, superoxyde dismutase...) pourraient ralentir le phénomène de vieillissement biologique proprement dit. Ces molécules pourraient avoir un effet sur certaines pathologies dont la prévalence augmente avec l'âge. L'observation de corrélations entre les concentrations sanguines de certaines hormones et certains déficits survenant avec l'âge a ouvert de nouvelles pistes. Il faut cependant rappeler que seul le traitement hormonal substitutif de la ménopause a fait la preuve de son efficacité et de son intérêt. L'indication des autres hormones reste discutée. Pour ce qui est de la testostérone et de la GH, leur indication est très limitée et ne concerne que certaines pathologies particulières. En ce qui concerne des substances comme la mélatonine ou encore la DHEA, elles n'ont pas encore prouvé leur efficacité réelle dans la prévention du vieillissement et ne font l'objet d'aucun consensus scientifique.

L'activité physique réduit la perte osseuse et prévient les effets du vieillissement sur la fonction d'équilibration statique et/ou dynamique et réduit l'incidence des chutes. Elle semble agir favorablement sur le psychisme. La nutrition a un impact considérable sur la qualité du vieillissement. Elle implique les facteurs psychiques, physiques et sociaux. La prévention de la dénutrition doit être une préoccupation constante chez le sujet très âgé.

La politique de vaccination fait également partie intégrante des mesures de prévention. Le calendrier vaccinal de la Direction Générale de la Santé recommande un rappel vaccinal contre le tétanos tous les dix ans sans limite d'âge supérieure. La vaccination annuelle contre la grippe est prise en charge par la sécurité sociale à partir de 65 ans. Elle se justifie chez les sujets fragiles, très âgés ou présentant une affection chronique. La vaccination contre les pneumocoques fait actuellement l'objet d'un

débat dans la communauté médicale. Elle semble utile pour prévenir les pneumonies à pneumocoques chez les sujets vivant en hébergement collectif. Elle est recommandée chez les sujets à risque : splénectomisés, syndrome néphrotique, insuffisants respiratoires, diabétiques notamment.

VII- Conclusion

Les objectifs de la promotion et de la prévention de la santé sont de permettre à chaque individu de réussir son avance en âge en réduisant les risques d'un mauvais vieillissement et la survenue d'une dépendance. Elle ne doit pas viser seulement à réduire le risque de mortalité et de morbidité mais également à préserver la qualité de vie.

Tableau 4: Le Mini Nutritional Assessment ou MNA

Figure 2: Cycle de la fragilité