

ÉNONCÉ DE PRINCIPE
DE L'AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE

"L'Exercice et l'activité physique pour les adultes plus âgés". Med. Sci. Sports Exerc., 30(6) : 992-1008, 1998.

Cette déclaration fut rédigée pour l'American College of Sports Medicine par : Robert S. Mazzeo, Ph.D., FACSM (Président), Peter Cavanagh, Ph.D., FACSM, William J. Evans, Ph.D., FACSM, Maria Fiatarone, Ph.D., James Hagberg, Ph.D., FACSM, Edward McAuley, Ph.D., et Jill Startzell, Ph.D.

Traduit par Serge Dulac, Ph.D., FACSM; et François Trudeau, Ph.D.
Département des sciences de l'activité physique
Université du Québec à Trois-Rivières

RÉSUMÉ

Vers l'an 2030, le nombre d'individus de 65 ans et plus atteindra 70 millions aux États-Unis seulement; les personnes de 85 ans et plus seront le segment de la population augmentant le plus rapidement. Alors que plus d'individus vivent plus longtemps, il est impératif de déterminer l'étendue et les mécanismes par lesquels l'exercice et l'activité physique peuvent améliorer la santé, la capacité fonctionnelle, la qualité de vie et l'indépendance dans cette population. Le vieillissement est un processus complexe impliquant plusieurs variables (ex. hérédité, habitudes de vie, maladies chroniques) qui interagissent les unes avec les autres, influençant grandement la manière de vieillir. La participation à une activité physique régulière (à la fois à l'exercice aérobic et de force) occasionne de nombreuses réponses favorables qui contribuent à un vieillissement en santé. Beaucoup a été appris récemment concernant l'adaptabilité de divers systèmes biologiques à l'exercice régulier ainsi que sur les mécanismes impliqués.

La participation à un programme d'exercice régulier est une intervention efficace pour réduire ou prévenir de nombreuses diminutions fonctionnelles associées au vieillissement.

De plus, la trainabilité des individus plus âgés (incluant les octo- et les nonagénaires) est mise en évidence par leur capacité à s'adapter et à répondre à l'entraînement en endurance et en force. L'entraînement en endurance peut aider à maintenir et à améliorer divers aspects du fonctionnement cardio-vasculaire (tel que mesuré par les valeurs maximales de la $\dot{V}O_2$, du débit cardiaque et de la différence artérioveineuse en O_2), ainsi qu'à favoriser la performance sous-maximale. Fait important, les réductions des facteurs de risque associés aux états de maladie (maladie cardiaque, diabète, etc.) améliorent l'état de santé et contribuent à une augmentation de l'espérance de vie. L'entraînement en force aide à retarder la perte de masse musculaire et de force typiquement associée au vieillissement normal. Des effets bénéfiques supplémentaires causés par l'exercice régulier incluent une amélioration de la santé osseuse et, ainsi, une réduction du risque d'ostéoporose; une amélioration de la stabilité posturale, réduisant ainsi le risque de chute et les blessures et fractures associées; et une augmentation de la flexibilité et de l'amplitude de mouvement. Bien moins documentée, l'évidence suggère aussi que l'implication dans l'exercice régulier peut aussi apporter de nombreux effets bénéfiques psychologiques reliés à une préservation du fonctionnement cognitif, un soulagement des symptômes et du comportement de dépression et une amélioration du concept de contrôle personnel et d'efficacité personnelle.

Il est important de noter que bien que la participation à de l'activité physique puisse ne pas toujours produire des augmentations dans les marqueurs traditionnels de la performance physiologique et de la condition physique (ex. $\dot{V}O_2$ max, capacité oxydative mitochondriale, composition corporelle) chez les adultes plus âgés, elle améliore la santé (réduction des facteurs de risque de la maladie) et la capacité fonctionnelle. Ainsi, les effets bénéfiques associés à l'exercice régulier et l'activité physique contribuent à un style de vie plus sain, indépendant, améliorant beaucoup la capacité fonctionnelle et la qualité de vie de cette population.

INTRODUCTION

Le vieillissement est un processus complexe impliquant plusieurs variables (ex. : hérédité, facteurs du style de vie, maladies chroniques) qui interagissent les unes avec les autres, influençant grandement la manière de vieillir. La participation à l'activité physique régulière (à la fois l'exercice aérobie et de force) occasionne de nombreuses réponses favorables qui contribuent à un vieillissement en santé. Beaucoup a été appris récemment sur l'adaptabilité de divers systèmes biologiques à l'exercice régulier et sur les mécanismes impliqués, ainsi que les manières que l'exercice régulier peut les influencer.

Bien qu'il ne soit pas possible de tout inclure les données concernant l'influence de l'exercice et de l'activité physique sur le vieillissement, le présent énoncé de principe sera centré sur cinq secteurs d'importance principaux. Ces secteurs incluent : (I) réponses cardio-vasculaires à l'exercice chronique et aigu; (II) entraînement de la force, implications de la masse musculaire et de la densité osseuse; (III) stabilité posturale, flexibilité et prévention des chutes; (IV) le rôle de l'exercice sur le fonctionnement psychologique; et (V) l'exercice pour le très âgé et l'aîné frêle.

Il est estimé que vers l'an 2030, le nombre d'individus de 65 ans et plus atteindra 70 millions aux États-Unis seulement. Les personnes de 85 ans et plus seront le segment de la population augmentant le plus rapidement. Alors que plus d'individus vivent plus longtemps, il est impératif de déterminer l'étendue et les mécanismes par lesquels l'exercice et l'activité physique peuvent améliorer la santé, la capacité fonctionnelle, la qualité de vie et l'indépendance de cette population.

FONCTIONNEMENT CARDIO-VASCULAIRE

Réponses cardio-vasculaires à l'exercice chez les adultes plus âgés en santé. La consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_2$ max), un indice du fonctionnement cardio-vasculaire (CV) maximal, diminue de 5 à 15 % par décennie après l'âge de 25 ans (89). Des diminutions à la

fois du débit cardiaque maximal et de la différence artérioveineuse en O_2 maximale contribuent à la réduction de $\dot{V}O_2$ max associée à l'âge (66, 170, 191, 225). La fréquence cardiaque maximale diminue de 6 à 10 bpm par décennie et est responsable de la plus grande partie de la diminution du débit cardiaque maximal associée à l'âge (66, 170, 180, 225). La plus grande partie de l'évidence, mais non toute, indique aussi que les adultes plus âgés ont des volumes d'éjection systolique plus bas à l'exercice maximal (170, 225). Il est clair, cependant, que les adultes plus âgés comptent en grande partie sur le mécanisme de Frank-Starling pour réussir à augmenter le volume d'éjection systolique à l'exercice maximal, tel que mis en évidence par leur augmentation du volume télédiastolique (66, 191). Par contraste, les volumes de plasma, de globules rouges et de sang total sont plus bas chez les adultes plus âgés (41). Les adultes plus âgés ont une réduction du début du remplissage diastolique au repos et lors de l'exercice en comparaison avec les jeunes adultes, peut-être à cause d'une diminution de la résistance ventriculaire gauche (120, 153). Comme résultat, les adultes plus âgés dépendent d'un remplissage auriculaire diastolique plus tardif que les jeunes adultes à la fois au repos et lors de l'exercice. Les volumes télésystoliques lors de l'exercice maximal sont aussi habituellement plus grands chez les adultes plus âgés, causant une réduction des fractions d'éjection (66, 191, 225). De plus, la contractilité ventriculaire gauche semble être réduite chez les adultes plus âgés lors de l'exercice maximal en comparaison avec les jeunes adultes (66). Les pressions artérielles et la résistance vasculaire systémique sont aussi plus élevées lors de l'exercice maximal chez les adultes plus âgés que chez les plus jeunes (66). Les hommes et les femmes plus âgés montrent généralement des réponses CV qualitativement semblables à l'exercice maximal. Cependant, les femmes plus âgées ont une pression artérielle systolique, et des volumes cardiaque et télédiastolique, une fraction d'éjection systolique plus bas, et une résistance vasculaire périphérique plus élevée lors de l'exercice maximal (66, 191).

Les réponses CV des adultes plus âgés à l'exercice sous-maximal sont qualitativement et, dans la plupart des cas, quantitativement semblables à celles des jeunes adultes. La fréquence

cardiaque à la même charge de travail relative (même pourcentage de la $\dot{V}O_2$ max) est plus basse chez les adultes plus âgés que chez les plus jeunes (66, 170, 191). D'autre part, les réponses de la fréquence cardiaque des adultes jeunes et plus âgés sont semblables à une même charge de travail absolue (la même vitesse de marche ou résistance sur un ergomètre stationnaire). Le débit cardiaque à une même charge de travail relative est plus basse chez les adultes plus âgés (66, 170). Le débit cardiaque à la même charge de travail absolue est quelque peu plus bas chez les adultes plus âgés, alors que la différence artérioveineuse en O_2 a tendance à être quelque peu plus élevée (170, 225). Les adultes plus âgés ont aussi des volumes d'éjection systolique plus bas que les jeunes adultes aux mêmes intensités d'exercice absolue ou relative (170, 225). Les pressions artérielles sont généralement plus élevées aux mêmes charges de travail absolues ou relatives chez les adultes plus vieux versus les plus jeunes (170, 225). De plus, ces augmentations de pression artérielle avec l'âge sont plus dramatiques chez la femme (170). Ainsi, alors que la résistance périphérique totale diminue avec l'exercice progressivement plus intense à la fois chez les adultes plus âgés et jeunes, la résistance périphérique totale est généralement plus élevée chez les adultes plus vieux que chez les jeunes aux mêmes charges de travail absolues ou relatives sous-maximales, spécialement chez les femmes plus âgées (170).

L'entraînement en endurance et le système CV chez les adultes en santé plus âgés. Bien que les tout premiers rapports indiquaient autrement, il est maintenant clair que les adultes plus âgés obtiennent les mêmes augmentations de 10-30 % de la $\dot{V}O_2$ max avec l'entraînement en endurance prolongé que chez les jeunes adultes (82, 83, 109, 202). Comme avec les jeunes adultes, la valeur de l'augmentation de la $\dot{V}O_2$ max chez les adultes plus âgés est aussi fonction de l'intensité de l'entraînement, l'entraînement à une intensité basse causant peu ou pas de modifications (83, 202, 205). L'augmentation de la $\dot{V}O_2$ max produite par l'entraînement chez les adultes plus âgés n'était originalement attribuée qu'à une augmentation de la différence artérioveineuse en O_2 maximale (202). Cependant, bien que cela puisse être le cas chez les femmes plus âgées (voir ci-dessous), il est maintenant clair que les hommes plus âgés obtiennent

des adaptations CV centrales qui contribuent à l'augmentation de $\dot{V}O_2$ max produite par l'entraînement (51, 69, 198, 204, 216, 225).

Des études d'intervention longitudinales et transversales récentes ont indiqué que les hommes plus âgés entraînés dépendent du mécanisme de Frank-Starling par l'intermédiaire d'une augmentation du volume télédiastolique ventriculaire gauche, pour augmenter leur volume d'éjection systolique maximal, leur débit cardiaque maximal, et leur $\dot{V}O_2$ max avec l'entraînement (51, 69, 198, 204, 216, 225). Comme chez les jeunes adultes, une expansion des volumes du plasma et du sang total peut contribuer aux augmentations du volume télédiastolique maximal, du volume d'éjection systolique, du débit cardiaque et de la $\dot{V}O_2$ max produites par l'entraînement chez les hommes plus âgés (31). De nombreuses études rapportent aussi des améliorations des caractéristiques de remplissage diastolique à la fois au repos et à l'exercice chez les hommes plus âgés avec l'entraînement (69, 120, 215). Ces améliorations contrecarrent les effets survenant avec le vieillissement, puisqu'il y a une plus grande dépendance du début du remplissage diastolique en opposition au remplissage associé avec une contraction auriculaire plus tard dans la diastole. De plus, certaines études indiquent que l'état inotropique du ventricule gauche est amélioré chez les hommes avec l'entraînement, ce qui pourrait aussi contribuer à leur augmentation de volume d'éjection systolique maximal (51, 198, 225). De plus, la rigidité des artères est aussi inférieure chez les individus plus âgés entraînés en endurance ou en meilleure condition physique (239), réduisant possiblement la surcharge et aidant à augmenter leur volume d'éjection systolique maximal.

En opposition, alors que les femmes plus âgées obtiennent les mêmes augmentations de $\dot{V}O_2$ max avec l'entraînement que les hommes plus âgés, leur augmentation de $\dot{V}O_2$ max ne semble être le résultat que d'une plus grande différence artérioveineuse en O_2 , car elles n'ont pas obtenu d'augmentations de la masse ventriculaire gauche, du débit cardiaque, du volume d'éjection systolique et du volume télédiastolique pendant l'exercice maximal, produites par l'entraînement (215, 216, 217). De plus, les caractéristiques de remplissage diastolique du

ventricule gauche ne sont pas améliorées avec l'entraînement chez les femmes plus âgées (215). Cependant, une certaine évidence indique que l'entraînement prolongé et intense peut produire les mêmes adaptations CV centrales chez les femmes observées chez les hommes plus âgés (145).

Une certaine évidence indique que le maintien de niveaux élevés d'entraînement cause une diminution du déclin de $\dot{V}O_2$ max avec l'âge chez les adultes plus âgés (105, 193, 215). Ces études rapportent généralement une réduction du déclin exprimée en pourcentage de la valeur initiale de $\dot{V}O_2$ max, ce qui peut être un artefact de la $\dot{V}O_2$ max initialement plus élevée des athlètes. D'autre part, le taux de diminution de la $\dot{V}O_2$ max pour les athlètes entraînés en endurance après 70 ans semble être semblable à celui des adultes sédentaires, probablement causé par leur incapacité à maintenir le même stimulus d'entraînement que lorsqu'ils étaient plus jeunes (180).

Effets de l'entraînement en endurance sur les facteurs de risque de la maladie CV chez les hommes et les femmes plus âgés en santé. Parce que la maladie CV est la principale cause de mortalité chez les hommes et les femmes plus âgés, l'effet de l'entraînement en endurance sur les facteurs de risque de la maladie CV est d'une importance suprême. Les études transversales et d'intervention chez les adultes plus âgés indiquent d'une manière consistante que l'entraînement en endurance est associé avec des niveaux d'insuline plasmatiques plus bas à jeun ou lors d'une stimulation au glucose, ainsi qu'à une amélioration de la tolérance au glucose (si détériorée initialement) et de la sensibilité à l'insuline (91, 107, 201, 203, 223, 236). Les adultes plus âgés n'obtiennent pas les mêmes améliorations des niveaux d'insuline et de sensibilité à l'insuline suite à un exercice aigu que les jeunes adultes (38, 194). Cependant, ceci peut être causé par la diminution de leurs capacités pour l'exercice et la diminution résultante de la dépense calorique lors de l'exercice aigu, car de nombreux jours consécutifs de ce même exercice améliore les niveaux d'insuline et la sensibilité à l'insuline chez les adultes plus âgés (38, 194). Des améliorations du métabolisme du glucose et de l'insuline sont évidentes chez les adultes plus âgés avant que ne se produisent des modifications du poids corporel ou de la composition corporelle.

L'entraînement en endurance semble diminuer la pression artérielle au même degré chez les adultes hypertendus jeunes ou plus âgés (79, 80), bien qu'aucune étude n'a traité directement de cette question. Une étude chez des adultes hypertendus plus âgés a rapporté que l'entraînement à 50 % de la $\dot{V}O_2$ max réduisait la pression artérielle autant ou plus que l'entraînement à 70 % de la $\dot{V}O_2$ max (83). Dans une deuxième étude chez des adultes hypertendus plus âgés, l'entraînement à 40-50 % de la $\dot{V}O_2$ max diminuait la pression artérielle, bien qu'un entraînement subséquent à 50-60 % de la $\dot{V}O_2$ max réduisait encore plus la pression artérielle (205). Ainsi, il semble que l'entraînement d'intensité basse à modérée est efficace pour diminuer la pression artérielle chez les adultes hypertendus plus âgés.

Le peu de données disponibles supportent généralement la conclusion que les adultes plus âgés améliorent leur profil lipido-lipoprotéinique avec l'entraînement. Cependant, ces modifications peuvent être secondaires à des réductions des réserves de graisse corporelle produites par l'entraînement (106, 200, 203, 223). Les améliorations sont généralement semblables à celles évidentes chez les jeunes adultes et incluent des augmentations des concentrations plasmatiques de cholestérol HDL et HDL2 et des réductions des concentrations de triglycérides plasmatiques et du rapport cholestérol : HDL (106, 200, 203, 223).

La composition corporelle est aussi améliorée avec l'entraînement en endurance d'une manière semblable chez les adultes plus vieux et jeunes. La modification la plus consistante est une réduction de 1-4 % du pourcentage de graisse global avec l'entraînement chez les adultes plus âgés, même si le poids corporel est maintenu (82, 83, 202). De plus, une étude a rapporté que la graisse intra-abdominale diminuait de 25 % chez les hommes plus âgés qui ont perdu seulement 2.5 kg de poids corporel avec l'entraînement (199). Cette découverte est spécialement importante pour les hommes plus âgés parce que la graisse intra-abdominale est le dépôt de graisse corporelle qui augmente le plus avec l'âge et est associée avec d'autres facteurs de risque de la maladie CV.

Impact des maladies associées à l'âge sur les réponses CV à l'exercice. La plupart des pathologies CV sont beaucoup plus prévalentes chez les adultes plus âgés. De plus, de nombreuses autres co-morbidités qui augmentent avec l'âge, incluant le diabète et l'obésité, peuvent aussi affecter de façon marquée la réponse CV à l'exercice chez l'adulte. Il est maintenant clair que plusieurs des premières démonstrations de différences dans le fonctionnement CV au repos et lors de l'exercice entre les adultes jeunes et plus âgés étaient probablement le résultat d'une plus grande prévalence de maladie CV chez les sujets plus âgés (24, 181). Les adultes plus âgés avec une maladie CV ont de plus grandes réductions de la $\dot{V}O_2$ max et du débit cardiaque maximal en comparaison avec leurs pairs en santé. Avec comme résultat, les adultes plus âgés avec une maladie CV ont généralement de plus grandes réponses de fréquence cardiaque et de pression artérielle à la même intensité absolue d'exercice que leurs pairs en santé, alors que leur volume d'éjection systolique est habituellement plus bas et leur différence artérioveineuse en O_2 plus élevée. À l'exercice maximal, les individus avec une maladie CV ont aussi une diminution de la contractilité ventriculaire gauche, tel qu'indiqué par leur fraction d'éjection plus basse.

Entraînement en endurance et le système CV chez les adultes plus âgés avec des pathologies CVs. Les patients plus âgés avec une maladie CV semblent obtenir les mêmes adaptations CVs bénéfiques avec l'entraînement que les patients plus jeunes (1, 2, 3, 4, 117, 243). Ces modifications incluent des diminutions de la fréquence cardiaque au repos et à l'exercice sous-maximal et des diminutions d'autres réponses physiologiques lors de l'exercice sous-maximal à la même intensité absolue d'exercice. Comme chez les patients plus jeunes atteints d'une maladie CV, toutes ces modifications s'unissent pour augmenter les seuils d'angine et de dépression du segment S-T à une intensité absolue d'exercice plus élevée. Nous ne savons pas si le stimulus d'entraînement à une intensité élevée causant des adaptations CV centrales chez les patients plus jeunes atteints d'une maladie CV (50, 81) a le même effet chez les patients plus âgés. Cependant, une telle information peut avoir peu d'impact clinique car peu de patients plus âgés choisiront ou seront conseillés d'entreprendre un tel programme. Les données minimales qui sont disponibles indiquent que les patients plus âgés atteints de maladie CV répondent à

l'entraînement avec des adaptations CVs semblables (3). Les patients plus âgés ayant une maladie CV semblent aussi améliorer de nombreux facteurs de risque de la maladie CV avec l'entraînement, incluant des réductions du poids corporel, de la graisse corporelle et des concentrations plasmatiques de LDL cholestérol et des triglycérides, et des augmentations des concentrations plasmatiques de HDL cholestérol (4, 117, 243).

Contre-indications à l'évaluation par l'exercice et à l'entraînement. Les contre-indications à l'évaluation par l'exercice et à l'entraînement pour les hommes et les femmes plus âgés sont les mêmes que pour les jeunes adultes (6). Les principales contre-indications absolues empêchant l'évaluation par l'exercice sont des modifications récentes de l'ECG ou un infarctus du myocarde, une angine instable, des arythmies incontrôlées, un bloc cardiaque du troisième degré, ou une défaillance cardiaque congestive aiguë (6). Les principales contre-indications relatives pour l'évaluation par l'exercice incluent des pressions artérielles élevées, des cardiomyopathies, une maladie des valves cardiaques, une ectopie ventriculaire complexe et des maladies métaboliques non-contrôlées. Il est de prime importance de se souvenir que la maladie CV symptomatique et asymptomatique et les contre-indications absolues et relatives empêchant l'évaluation par l'exercice sont beaucoup plus prévalentes chez les adultes plus âgés. De plus, il y a une augmentation de la prévalence de co-morbidité affectant le fonctionnement CV chez les adultes plus âgés, incluant le diabète, l'hypertension, l'obésité et une dysfonction ventriculaire gauche. Alors, l'adhésion aux lignes directrices générales d'évaluation de l'ACSM en ce qui a trait à la nécessité d'évaluation par l'exercice et de supervision médicale d'une telle évaluation est impérative (6).

Recommandations. La marche, la course, la natation et la bicyclette sont des formes d'exercice aérobies rythmiques de grosses masses musculaires qui étaient une partie intégrale des premières années de la vie de la plupart des adultes. Maximiser à la fois la qualité et l'espérance de vie chez les adultes plus âgés est mieux accompli en ajoutant ces activités aux habitudes de vie d'un individu. L'initiation d'un programme d'activité physique régulier cause de nombreuses

modifications du système CV et de certains facteurs de risque de la maladie CV qui contrecarrent les détériorations normalement évidentes avec le vieillissement. Alors que les récentes lignes directrices de CDC/ACSM recommandent des activités physiques de la vie courante d'intensité basse à modérée pour optimiser la santé (174). Un exercice d'intensité modérée ou élevée peut être requis pour causer des adaptations du système CV et des facteurs de risque de maladie CV. La seule réponse CV bénéfique reconnue suite à un entraînement avec un exercice d'intensité basse à modérée chez les adultes plus âgés est une réduction de la pression artérielle chez les adultes hypertendus plus âgés. Cependant, l'initiation et le maintien à long terme de programmes d'activité physique d'intensité basse à modérée chez les adultes plus âgés peuvent réduire le taux de détérioration associée à l'âge dans plusieurs fonctions physiologiques, même s'ils ne causent pas d'augmentations absolues de ces mesures, ce qui, à la longue, devrait avoir un effet bénéfique à la fois sur la durée et la qualité de vie.

ENTRAÎNEMENT DE LA FORCE

La perte de masse musculaire (sarcopénie) lors du vieillissement chez l'humain est bien documentée. L'excrétion de créatinine dans l'urine, reflétant le contenu en créatine du muscle et la masse musculaire totale, diminue de près de 50 % entre 20 et 90 ans (238). Une tomographie des muscles individuels montre qu'après 30 ans, il y a une diminution de la surface transversale de la cuisse, une diminution de la densité musculaire et une augmentation de la graisse intramusculaire. Ces modifications sont plus prononcées chez les femmes (96). L'atrophie musculaire peut être causée par une perte graduelle et sélective des fibres musculaires. Le nombre de fibres musculaires au milieu du vastus lateralis des spécimens d'autopsie est significativement plus bas chez les hommes plus âgés (70-73 ans) que chez des hommes plus jeunes (19-37 ans) (121). La diminution est plus marquée dans les fibres musculaires de Type II, qui diminuent en moyenne de 60 % chez les jeunes hommes sédentaires à moins de 30 % après 80 ans (113), et est directement reliée aux diminutions de force reliées à l'âge.

Une réduction de la force musculaire est une composante majeure du vieillissement normal. Les données de l'étude de Framingham (100) indiquent que 40 % de la population féminine de 55-64 ans, 45 % des femmes de 65-74 ans et 65 % des femmes de 75-84 ans étaient incapables de lever 4.5 kg. De plus, des pourcentages également élevés de femmes de cette population rapportaient qu'elles étaient incapables d'exécuter certains aspects de leur travail domestique normal. Il a été rapporté que la force isométrique et dynamique des quadriceps augmente jusqu'à 30 ans et diminue après 50 ans (116). Une réduction approximative de 30 % de la force entre 50 et 70 ans est généralement observée. La plus grande partie de la réduction de la force est causée par une atrophie sélective des fibres musculaires de Type II. Il semble que les pertes de force musculaire soient plus dramatiques après 70 ans. La force des extenseurs du genou dans un groupe d'hommes et de femmes de 80 ans en santé étudiés dans le City Heart Study de Copenhague (40) était 30 % plus basse que celle d'une étude de population antérieure (7) d'hommes et de femmes de 70 ans. Ainsi, des données transversales et longitudinales indiquent que la force musculaire diminue d'approximativement 15 % par décennie dans la 6e et la 7e décennie et d'environ 30 % par la suite (40, 84, 114, 161). Bien qu'il y a une certaine indication que le fonctionnement musculaire est réduit en vieillissant, une grande partie de la perte de force est causée par une diminution reliée à l'âge de la masse musculaire.

Force et capacité fonctionnelle. La diminution de la force musculaire associée avec le vieillissement a des conséquences significatives sur la capacité fonctionnelle. Une corrélation significative entre la force musculaire et la vitesse de marche préférée a été rapportée pour les deux sexes (12). Une forte relation entre la force des quadriceps et la vitesse de marche habituelle chez les hommes et les femmes institutionnalisés fragiles âgés de plus de 86 ans supporte ce concept (63). Chez les femmes fragiles, plus âgées, la puissance des jambes était fortement corrélée avec la vitesse de marche, rendant compte de près de 86 % de la variance de la vitesse de marche (13). La puissance des jambes, qui représente une mesure plus dynamique du fonctionnement musculaire, peut être un prédicteur utile de la capacité fonctionnelle de la personne très âgée. Ceci suggère qu'avec l'avancement en âge et les niveaux d'activité très bas

observés chez les patients institutionnalisés, la force musculaire est une composante critique de la capacité à marcher.

Besoins en protéines et vieillissement. Un apport en protéine inadéquat dans la diète peut être une cause importante de la sarcopénie. La réponse compensatoire à une diminution à long terme de l'apport en protéine dans la diète est une perte de masse maigre. En appliquant la formule du bilan azoté de l'OMS de 1985 (242) sur les données de quatre études antérieures, les moyennes pondérées combinées donnaient une estimation du besoin global en protéines de $0.91 \pm 0.043 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$. L'apport nutritionnel recommandé actuel aux États-Unis de $0.8 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$ est basé sur des données recueillies, dans la plus grande partie, sur des sujets jeunes. Des données récentes (29) suggèrent que l'apport en protéines sécuritaire pour les adultes âgés est de $1.25 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$. Sur la base des résultats d'équilibre azoté à court terme actuels et recalculés, un apport en protéines recommandé sécuritaire pour les hommes et les femmes plus âgés devrait être fixé à $1.0\text{-}1.25 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$ de protéine de haute qualité. Tel qu'observé dans une étude, approximativement 50 % de 946 hommes et femmes en santé vivant librement âgés de plus de 60 ans vivant dans les environs de Boston, au Massachusetts, consommaient moins que cette quantité de protéines, et 25 % des hommes et femmes âgés consommaient respectivement moins de 0.86 g et moins de 0.81 g de protéine $\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$, respectivement (85). Un fort pourcentage d'adultes âgés confinés à la maison consommant leur apport en protéine alimentaire habituel (0.67 g de protéines mélangées $\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$) ont révélé être dans un bilan azoté négatif(26).

Métabolisme énergétique. La dépense énergétique quotidienne diminue progressivement au cours de la vie adulte (146). Chez les individus sédentaires, le principal déterminant de la dépense énergétique est la masse maigre (185), qui diminue d'environ 15 % entre la troisième et la huitième décennie de la vie, contribuant à un taux de métabolisme de base plus bas chez les adultes plus âgés (37). L'excrétion de créatinine de vingt-quatre heures (un indice de la masse musculaire) est liée étroitement au taux du métabolisme de base à tous les âges (238). Les enquêtes alimentaires sur ceux âgés de plus de 65 ans révèlent un apport énergétique très bas pour

les hommes (1400 kcal/j; 23 kcal/kg/j). Ces données indiquent que la préservation de la masse musculaire et la prévention de la sarcopénie peuvent aider à prévenir la diminution du taux de métabolisme basal. Le poids corporel augmente avec l'âge jusqu'à 60 ans, et une augmentation associée avec l'âge du contenu relatif en graisse corporelle a été démontrée par plusieurs chercheurs. Cette augmentation de la graisse corporelle est causée par de nombreux facteurs, mais les principaux parmi ceux-ci sont les diminutions du taux du métabolisme basal et du niveau d'activité reliées avec un apport énergétique qui n'est pas proportionnel avec cette diminution du besoin de calories (190).

En plus de son rôle dans le métabolisme énergétique, les altérations du muscle squelettique associées à l'âge peuvent contribuer à de telles modifications associées à l'âge comme la réduction de la densité osseuse (17, 209, 214), de la sensibilité à l'insuline (110) et de la capacité aérobie (67). Pour ces raisons, les stratégies de préservation de la masse musculaire avec l'âge, ainsi que de restauration de la masse musculaire et de la force chez les personnes âgées antérieurement sédentaires, peuvent être une manière importante d'augmenter l'indépendance fonctionnelle et de diminuer la prévalence de plusieurs maladies chroniques associées à l'âge.

Entraînement de la force. Le conditionnement de la force est généralement défini comme un entraînement dans lequel la résistance contre laquelle un muscle génère de la force est progressivement augmentée avec le temps. Il a été démontré que la force musculaire augmente en réponse à un entraînement entre 60 et 100 % de 1 RM (129). Le conditionnement de la force cause une augmentation de la grosseur du muscle, et cette augmentation de la grosseur est amplement le résultat d'une augmentation du contenu en protéines contractiles.

Il est clair que lorsque l'intensité de l'exercice est bas, seulement des augmentations modestes de force sont obtenues par les sujets plus vieux (8, 115). De nombreuses études ont démontré que, pour un stimulus d'entraînement adéquat, les hommes et les femmes plus âgés obtiennent des gains de force semblables ou plus grands en comparaison aux jeunes individus suite à un entraînement de musculation. Des augmentations de deux à trois fois la force

musculaire de départ peuvent être obtenues dans une période de temps relativement courte (3-4 mois) dans les fibres recrutées pendant l'entraînement dans cette population d'âge (71, 72).

L'entraînement de la force avec une résistance élevée semble avoir des effets anaboliques profonds chez les adultes plus âgés. L'entraînement progressif de la force améliore le bilan azoté, qui améliore grandement la rétention azotée à tous les apports de protéines, et pour ceux ayant des apports marginaux en protéines, ceci peut signifier la différence entre une perte continue ou une rétention des réserves de protéines corporelles (principalement du muscle). Une modification de l'apport alimentaire total ou, peut-être, de substances nutritives sélectionnées, chez les sujets débutant un programme d'entraînement de la force peut affecter l'hypertrophie musculaire (150).

L'entraînement de la force peut être un adjuvant important aux interventions de perte de poids chez les personnes âgées. Des augmentations significatives du taux du métabolisme de repos avec l'entraînement de la force ont été associées à une augmentation significative de l'apport énergétique requis pour maintenir le poids corporel chez les adultes plus âgés (29).

L'augmentation de la dépense énergétique incluait une augmentation du taux du métabolisme de base et du coût énergétique de l'exercice de musculation. L'entraînement de la force est, par conséquent, une façon efficace d'augmenter les besoins énergétiques, une diminution de la masse grasse, et le maintien de la masse de tissu métaboliquement actif chez les personnes plus âgées en santé. En plus de ses effets sur le métabolisme énergétique, l'entraînement en musculation améliore aussi l'action de l'insuline chez les sujets plus âgés (152).

L'exercice aérobic exécuté régulièrement a des effets positifs sur la santé osseuse de femmes postménopausées en santé (77, 163). Les effets sur la densité osseuse d'un programme d'entraînement de la force avec une forte résistance chez les adultes plus âgés peuvent contrecarrer les diminutions typiques associées à l'âge, de la santé osseuse en maintenant ou augmentant la densité minérale osseuse et le contenu minéral total du corps (164). Cependant, en plus de son effet sur l'os, l'entraînement de la force augmente aussi la masse musculaire et la force, l'équilibre dynamique et les niveaux globaux d'activité physique. Toutes ces conséquences

peuvent causer une réduction du risque de fractures ostéoporotiques. En contraste, les approches nutritionnelles et pharmacologiques traditionnelles au traitement ou à la prévention de l'ostéoporose ont la capacité de maintenir ou de ralentir la perte d'os mais non la capacité à améliorer l'équilibre, la force, la masse musculaire ou l'activité physique.

Recommandations. En résumé, il est clair que la capacité à s'adapter à des augmentations du niveau d'activité physique est préservée chez les populations plus âgées. L'exercice exécuté régulièrement cause un nombre remarquable de modifications positives chez les hommes et les femmes plus âgés. Parce que la sarcopénie et la faiblesse musculaire peuvent être une caractéristique presque universelle du vieillissement, les stratégies pour préserver ou augmenter la masse musculaire chez l'adulte plus âgé devraient être implantées. Avec l'augmentation de la force musculaire, une augmentation du taux d'activité spontanée a été observée à la fois chez les sujets plus âgés, en santé et vivant librement, et chez les hommes et les femmes très âgés et fragiles. L'entraînement en force, en plus de ses effets positifs sur l'action de l'insuline, la densité osseuse, le métabolisme énergétique et l'état fonctionnel, est aussi une manière importante d'augmenter le taux d'activité physique chez la personne âgée.

STABILITÉ POSTURALE ET FLEXIBILITÉ : LE RÔLE DE L'EXERCICE

Stabilité posturale

Il y a une augmentation de l'intérêt sur le rôle de l'exercice comme une modalité thérapeutique afin d'améliorer à la fois la stabilité posturale et la flexibilité chez l'adulte plus âgé. La stabilité posturale est un terme mal défini, qui implique qu'il y a peu ou pas de risque que l'individu perde l'équilibre en position debout ou chute lors d'une activité dynamique. Aucune mesure unique de stabilité dynamique n'est appropriée pour tous les mouvements. La stabilité posturale est affectée par des modifications à la fois dans les systèmes sensoriels et moteurs, ainsi que du système nerveux central, incluant les noyaux gris centraux, le cervelet et les systèmes

perceptuels qui interprètent et transforment l'information sensorielle acheminée. Les systèmes vestibulaires, visuels et somatosensoriels montrent tous des modifications avec le vieillissement et peuvent, par conséquent, fournir un feedback diminué ou inapproprié aux centres de contrôle de la posture. De plus, les effecteurs musculaires peuvent ne pas avoir la capacité de répondre de façon appropriée à des perturbations de la stabilité posturale. La prétention que l'exercice puisse améliorer la stabilité posturale est basée sur l'hypothèse que la réponse globale du système puisse être favorisée en dépit de diminutions des composantes individuelles.

L'évidence que la stabilité posturale diminue avec l'âge a été présentée par plusieurs auteurs au cours des 60 dernières années (54, 86, 90, 184, 208, 247). La prétention à la base du désir d'améliorer la stabilité posturale est que ceci conduira directement à une réduction des chutes parmi les adultes plus âgés. Bien que les premières études ont mis l'emphase sur cette association (171, 172), de nombreux auteurs ont maintenant démontré que le risque de chute est multifactoriel et que la stabilité posturale est seulement une composante du profil de risque global (230, 231). Alors que le présent énoncé de principe ne traite que de l'exercice, il est important que tout programme de réduction de chute prenne en considération tous les principaux facteurs de risque, incluant l'utilisation de médicaments (particulièrement les sédatifs), l'état cognitif, l'hypotension posturale, les dangers environnementaux, la vision et un mauvais fonctionnement des membres inférieurs. Néanmoins, une mauvaise stabilité posturale a été associée à des chutes fréquentes (128) et, ainsi, l'amélioration de la stabilité posturale est clairement un objectif important dans la prévention des chutes.

La mesure la plus déterminante de la stabilité posturale est la fréquence des chutes. Cependant, ceci n'est habituellement pas pratique dans un contexte expérimental et, bien que plusieurs autres mesures indirectes aient été recommandées (175), il n'y a pas d'accord général en ce qui a trait à l'approche optimale. Typiquement, la mesure directe du déplacement d'un certain point sur le tronc (tel que mesuré en utilisant un système cinématique) ou de mesures dérivées du

mouvement du centre de pression ont été mesurées. La marche est quelquefois considérée comme une tâche de stabilité dynamique à la fois lors de l'entraînement et de l'évaluation (126).

Il est important de noter que plusieurs chercheurs ont utilisé des programmes d'intervention générale (incluant typiquement un entraînement d'équilibre/de coordination, un exercice aérobic et un entraînement en force), et il n'est pas toujours possible de discerner quelle composante du programme d'exercice a conduit aux modifications observées dans la stabilité posturale. Un entraînement spécifique du maintien de la stabilité posturale face à une perturbation a aussi été réussi en isolant d'autres composantes (94). Malheureusement, le manque de standardisation dans la méthodologie rend impossible une "méta-analyse" des tendances dose-réponse pour l'exercice et l'amélioration de la stabilité posturale.

Études utilisant les chutes comme une mesure de conséquence. Bien que plusieurs études ont examiné l'effet de l'exercice sur la stabilité posturale, seulement quelques chercheurs ont fait un suivi pour examiner l'effet subséquent sur la fréquence des chutes dans la vie quotidienne. La participation à des programmes d'exercice à faible intensité a démontré une réduction significative du nombre de chutes en comparaison aux groupes contrôles sédentaires désignés au hasard, le groupe faisant de l'exercice ne subissant aucune blessure requérant des soins médicaux (130, 229, 244).

Dans une méta-analyse de sept essais FICSIT (182), qui a étudié le rôle de l'exercice chez la personne âgée fragile, la désignation à un groupe exercice était associée avec une diminution du risque de chute, indiquant un effet bénéfique global des traitements exercice. Les différents traitements furent cependant extrêmement variés dans leur nature, et certains incluaient de l'éducation et certaines autres composantes n'impliquant pas d'exercice.

Études sur la stabilité posturale. Une amélioration du résultat dans les tests « reliés à l'équilibre » chez les adultes plus âgés vivant dans la communauté après la participation à un programme de marche, de danse, de musculation, de Tai Chi, de flexibilité et d'exercices

d'étirement a été rapportée (98, 102, 244). Les sujets exécutant seulement des exercices de flexibilité ne montrent pas des améliorations semblables. L'entraînement à des tâches spécifiquement ciblées vers les systèmes sensoriels impliqués dans le maintien de la stabilité posturale cause aussi une amélioration de la stabilité chez les populations plus âgées (93). De plus, les sujets entraînés tombaient moins fréquemment dans des conditions de privation sensorielle et demeuraient debout plus longtemps sur une jambe que le groupe contrôle. Suite à un programme de marche, de flexibilité et d'exercices de force, des améliorations de la force, du temps de réaction et du balancement du corps sur des surfaces fermes et molles ont été observées (124). Aucune amélioration n'a été observée dans un groupe contrôle non randomisé, non coïncident qui ne faisait pas d'exercice. D'autres chercheurs ont démontré que plusieurs mesures de stabilité posturale sont améliorées par un programme d'exercice à long terme (125, 127). À l'intérieur du groupe exercice, les personnes adhérant à l'exercice démontraient une amélioration significative en comparaison avec ceux ne faisant pas d'exercice. Les améliorations de nombreuses mesures de stabilité posturale après l'entraînement intensif (3 fois par semaine pour 3 mois) qui défiait de façon répétée différents aspects du contrôle de l'équilibre ont été observées chez les populations âgées (245). Ces améliorations furent maintenues pour 6 mois en utilisant un programme de Tai Chi. Bien qu'aucune étude n'ait rapporté des effets néfastes de l'entraînement sur la stabilité de la posture, des résultats existent où il n'y avait aucune amélioration ou des effets inconstants sur la stabilité posturale (39, 122).

Recommandations. Il y a encore plusieurs questions qui n'ont pas été répondues concernant l'efficacité des différentes formes d'exercice dans une stratégie de prévention des chutes chez différents groupes d'individus plus âgés (34, 228). À cause de la nature générale de la plupart des programmes d'intervention, il n'est pas encore possible d'identifier les mécanismes spécifiques par lesquels la stabilité posturale a été améliorée. Cependant, il semble qu'un programme d'exercice général qui inclut l'entraînement de l'équilibre, des exercices de musculation, de la marche et du transfert de poids devrait être inclus comme une partie de l'intervention comprenant plusieurs facettes pour réduire le risque de chutes. Même si la fréquence et l'intensité optimales du

programme restent à être identifiées, plusieurs études sur une grande étendue d'interventions ont montré des effets positifs significatifs sur la stabilité posturale.

Flexibilité

La flexibilité est un terme général qui comprend l'amplitude de mouvement d'une ou de plusieurs articulations et la capacité à exécuter des tâches spécifiques. L'amplitude de mouvement d'une articulation donnée dépend principalement de la structure et du fonctionnement des os, des muscles et du tissu conjonctif, de d'autres facteurs comme la douleur, et de la capacité à générer une force musculaire suffisante. Le vieillissement affecte la structure de ces tissus de telle sorte que le fonctionnement, en termes d'amplitude de mouvement spécifique aux articulations et de flexibilité dans l'exécution de tâches motrices grossières, est réduit. La base pour les interventions par l'exercice pour améliorer la flexibilité est que les propriétés du muscle ou du tissu conjonctif peuvent être améliorées, la douleur articulaire peut être réduite, et/ou les patrons de recrutement musculaire peuvent être modifiés. Les modifications des os et des muscles avec le vieillissement (traitées dans la section Entraînement de la force) indiquent que l'entraînement de la force a un effet protecteur sur le contenu minéral total du corps et favorise une augmentation de la masse musculaire et de la force. Les entraves des tissus mous qui peuvent affecter la flexibilité incluent des modifications du collagène, qui est la principale composante du tissu conjonctif fibreux qui forme les ligaments et les tendons. Le vieillissement cause une augmentation de la cristallinité des fibres de collagène et augmente le diamètre de ces fibres, réduisant ainsi l'extensibilité.

Il est évident que la flexibilité diminue avec l'âge, avec l'amplitude maximale de mouvement survenant au milieu et à la fin de la vingtaine pour les hommes et les femmes, respectivement (15, 75 99). Deux études vérifiant à la fois les mouvements du complexe articulaire de la cheville et six mouvements cervicaux chez des adultes plus âgés démontrèrent que les amplitudes de mouvement diminuaient significativement avec l'âge chez les deux sexes (111, 166). Cependant, aucune différence liée à l'âge dans l'amplitude du mouvement de la cheville n'a été rapportée, bien que des disparités entre les sexes aient été observées (206). Une

étude planifiée pour établir des valeurs normatives basées sur la population indiquait des pertes dans les amplitudes actives de mouvement de la hanche et du genou qui étaient associées avec le vieillissement dans un grand groupe transversal de sujets de sexes mélangés (189).

Effets de l'exercice sur la flexibilité chez l'adulte plus âgé. Par contraste aux interventions décrites ci-dessus pour améliorer la stabilité posturale, les études sur les interventions planifiées pour améliorer la flexibilité ont souvent souffert d'un échantillonnage trop petit, de l'absence de randomisation et de groupes contrôles. Semblable aux interventions sur la stabilité posturale, les interventions sur la flexibilité n'ont pas fourni l'évidence d'effets dose-réponse clairs de l'exercice.

Un programme d'entraînement de la flexibilité est défini comme un programme d'exercices régulier, planifié et réfléchi ayant pour but d'augmenter progressivement l'amplitude de mouvement utilisable d'une articulation ou d'une série d'articulations. L'effet d'un programme de flexibilité peut être quantifié par des modifications des résultats d'évaluation de l'amplitude de mouvement et de la mobilité d'une articulation. Les études ont montré parfois des effets positifs significatifs ou parfois aucun effet significatif de l'exercice sur l'amplitude de mouvement des articulations chez l'adulte plus âgé, dépendant de la durée du programme, de la taille du groupe de sujets, du taux d'attrition et de la technique de mesure. Peu d'études ont utilisé un exercice d'amplitude maximale de mouvement directe, possiblement parce que ce serait difficile de maintenir l'intérêt du sujet et l'adhésion à un tel programme. La plupart des études ont utilisé des approches plus indirectes, comme la marche, la danse, l'exercice aérobic ou « un exercice général », souvent combinés avec des exercices d'étirement qu'on supposait avoir un effet sur la flexibilité.

Plusieurs des premières études d'intervention furent présentées dans une publication antérieure de l'ACSM (212). La majorité de celles-ci et des études plus récentes ont démontré des améliorations significatives de l'amplitude de mouvement de plusieurs articulations (cou, épaule, coude, poignet, hanche, genou et cheville) chez les adultes plus âgés qui ont participé à un programme d'exercice régulier (95, 118, 119, 157, 160). Une amélioration significative fut aussi

notée dans les habiletés de mobilité (incluant 26 habiletés ambulatories, la proprioception et des habiletés d'équilibre) comme conséquence de l'exercice. Certains auteurs ont spéculé que les améliorations notées étaient cliniquement pertinentes lorsque comparées avec les amplitudes de mouvement des articulations requises pour les activités de la vie quotidienne, tel que la marche sur le plat et en pente, l'utilisation des escaliers et se lever d'une chaise. D'autres chercheurs n'ont trouvé aucune association entre l'exercice et la flexibilité, rapportant que l'activité physique tel qu'évaluée par un questionnaire n'était pas reliée à l'amplitude de mouvement de l'épaule, du coude, de la hanche et du genou chez les hommes et les femmes adultes plus âgés (240). De plus, un programme d'exercice comprenant des mouvements thérapeutiques lents ne causa aucune amélioration de la flexibilité de rotation du tronc chez les adultes plus âgés (78).

Recommandations. D'une manière surprenante, il y a eu peu de recherche récente dans le secteur des interventions pour augmenter la flexibilité chez l'adulte plus âgé en dépit de diminutions connues dans les amplitudes de mouvement des articulations avec l'âge. La plupart des études ont effectué leurs interventions sur de petits groupes d'adultes en santé plus âgés pour des périodes de temps s'échelonnant de 6 sem à 2 ans. L'évidence prépondérante est que la flexibilité peut être augmentée par l'exercice chez l'adulte plus âgé en santé. Il est aussi vraisemblable que les exercices de flexibilité peuvent être une composante utile d'un programme d'exercice pour les individus dont la mobilité globale est réduite. Cependant, la littérature n'apporte pas présentement d'évidence pour la planification de programmes d'exercice systématiques, efficaces et efficients pour le coût pour améliorer la flexibilité. Par conséquent, nous recommandons que les exercices comme la marche, la danse aérobie et l'étirement, qui ont démontré leur efficacité à augmenter l'amplitude de mouvement des articulations, soient inclus dans un programme d'exercice général pour l'adulte plus âgé. Il semble vraisemblable que plusieurs approches différentes, même avec un programme de courte durée, peuvent avoir un effet bénéfique sur la flexibilité. La relation dose-réponse exacte reste à être déterminée, tout comme une compréhension des effets bénéfiques dans les activités de la vie quotidienne qui dépendent d'une augmentation de la flexibilité.

FONCTION PSYCHOLOGIQUE

Il y a une littérature abondante suggérant que l'activité physique influence la fonction psychologique (25, 68, 138, 143, 179). Dans cet énoncé de principe, nous avons choisi de limiter l'examen de cette littérature aux aspects de la fonction psychologique qui semblent être plus susceptibles de diminuer avec le vieillissement et qui ont généré une masse de recherche substantielle de laquelle nous concevons des énoncés de consensus. Ces secteurs sont la fonction cognitive, la dépression et les perceptions de contrôle ou d'efficacité personnelle. En bref, la fonction cognitive est mise en vedette à cause de la diminution bien documentée de la fonction du système nerveux central avec le vieillissement, des modifications qui ont été presque universellement acceptées comme irréversibles et inévitables (11). La dépression est un des troubles de santé mentale les plus fréquemment rapportés chez la personne âgée, bien que les taux de prévalence soient influencés par les critères utilisés pour évaluer les symptômes de dépression (168). Le haut taux de suicide chez l'adulte plus âgé dépressif (108) et les coûts de santé publique causés par la dépression qui montent en spirale (5) rendent ce problème trop important pour ne pas en parler. Finalement, avec le vieillissement et les altérations qui l'accompagnent dans les fonctions physique, sensorielle et cognitive, vient une accélération de la perte de la perception de contrôle (10, 154, 246). La perception de contrôle peut être mieux conceptualisée en terme d'efficacité personnelle (9, 10) et a été fermement établi comme diminuant avec l'âge (10, 154, 192). Ces trois secteurs du fonctionnement psychologique sont subséquemment révisés en relation avec : (a) l'étendue avec laquelle l'activité physique peut influencer ces problèmes; (b) à savoir la possibilité d'effets aigus et chroniques; et (c) des recommandations pour des études subséquentes.

Activité physique et fonction cognitive. Il existe de nombreuses revues exhaustives documentant la relation de l'activité physique avec la fonction cognitive (11, 34, 48, 219, 234, 235). Le principal objectif de cette recherche a été de documenter l'effet de la condition physique aérobie sur divers indices de la fonction cognitive (ex. : mémoire, attention, temps de réaction,

intelligence cristallisée et fluide). La justification sous-jacente a été que les réductions de la fonction cardio-vasculaire associées à l'âge conduisaient à l'hypoxie cérébrale et que l'exercice aérobic peut ralentir ou retarder les diminutions cognitives. Les premières études transversales comparant les adultes plus âgés actifs et non actifs rapportaient de façon constante une performance supérieure par les participants actifs sur les temps de réaction simples et au choix (14, 187, 218, 220, 224), ainsi que sur le raisonnement, le rappel à court terme, la recherche de la mémoire et l'intelligence fluide (35, 42, 47, 207). La nature transversale de ces études et l'évaluation incohérente et souvent non existante de la condition physique rendait cependant difficile l'interprétation de ces observations.

Des examens plus définitifs de la relation exercice-cognition sont fournis par les études d'entraînement. Cependant, ces observations sont au mieux équivoques. Une revue de 12 études longitudinales (49) dans lesquelles les augmentations de condition physique s'échelonnaient de 8 % (73) à 47 % (188) suggère que ces interventions causent des améliorations modestes ou mitigées des fonctions neuropsychologiques avec une exception notable (48). Cette dernière étude, avec une durée de 4 mois et un petit nombre de sujets, montrait des modifications impressionnantes des temps de réaction, de la flexibilité mentale et de la fusion critique, autant que les améliorations significatives de la condition aérobic. Plusieurs autres études ont supporté ces observations (87, 88, 97, 188), bien que toutes peuvent être critiquées sur les questions de la planification, de la taille de l'échantillon ou de l'évaluation de la condition physique. Il devrait être cependant noté que les améliorations de la condition physique et de la fonction cognitive ne sont pas reliées (48). La majorité des études n'ont pas réussi à trouver que les effets de l'entraînement aérobic sont associés avec une amélioration de la fonction neuropsychologique (19, 20, 73, 131, 132, 173, 178).

Plusieurs limites existent dans la littérature sur le lien exercice-cognition qui, si corrigées, peuvent apporter plus de lumière sur une relation complexe et équivoque. Premièrement, la durée et d'intensité des interventions d'exercice variaient beaucoup, et il a été suggéré que la longueur

de l'intervention d'exercice et le degré d'amélioration de la condition physique puissent se révéler cruciaux à toute amélioration neuropsychologique apportée par l'exercice (21, 33, 34). Deuxièmement, l'étendue d'âge des participants a été remarquablement variée (ex. : 30-83 ans), un facteur important puisque plusieurs chercheurs ont suggéré que la relation exercice-cognition est dépendante de l'âge (33, 36). Ainsi, il est impératif que de tels examens utilisent des participants d'un âge où des diminutions de la fonction cognitive doivent être attendues. Troisièmement, si la capacité du système cardio-vasculaire à utiliser et transporter l'oxygène est impliquée dans la fonction du système nerveux central, des évaluations cohérentes et complètes de la condition aérobie sont requises. Quatrièmement, l'adoption d'essais au hasard, contrôlés, sont une nécessité si nous voulons vraiment identifier les effets de l'exercice sur la performance cognitive. Finalement, les contributions futures à l'étude de cette relation devraient prendre en considération la nature des caractéristiques et des exigences de la tâche. C'est-à-dire une comparaison des effets de l'exercice sur les processus cognitifs qui sont reconnus comme diminuant avec l'âge avec les processus qui sont relativement insensibles à l'âge est nécessaire.

Activité physique et dépression. Les effets de l'activité physique sur la symptomatologie négative comprennent la majorité de la littérature sur l'exercice-la santé mentale (138). Les symptômes dépressifs sont rapportés par approximativement 15 % de la population plus âgée (108) et, dans de grandes études de population, la dépression a covarié avec l'âge, et les taux de prévalence augmentent avec le suivi (241). Conséquemment, l'étude des effets de l'activité physique sur les symptômes dépressifs constitue une question importante de la santé publique. L'exercice est largement prescrit par les médecins pour la dépression légère. Il existe plusieurs revues récentes sur ce sujet (46, 134, 167, 168), dont une étant une documentation exhaustive des résultats sur l'adulte plus âgé (168). Bien que certains pensent que l'activité physique réduit la dépression (167), encore d'autres argumentent qu'une telle conclusion est prématurée en considérant la pléthore de problèmes méthodologiques inhérents à cette problématique (46). Par exemple, la plus grande partie de la littérature est transversale, les mesures d'activité physique et de condition physique sont inconstantes et limitées, et l'évaluation de la dépression est troublée

par l'emploi de mesures dont l'adaptation à l'adulte plus âgé est questionnable (248). Il semble que les données les plus convaincantes démontrant un lien entre l'activité physique et la dépression soient celles provenant de l'Étude du Comté d'Alameda (28). Dans cette étude prospective s'échelonnant sur près de deux décennies et à trois points de mesure, les symptômes dépressifs de base étaient associés avec l'inactivité physique, même lorsqu'il y avait un contrôle pour les autres facteurs reconnus comme covariant avec l'âge. Les augmentations subséquentes d'activité physique à partir du niveau de base indiquaient que les sujets n'avaient pas un plus grand risque de développer une dépression future que ceux qui demeuraient actifs. Réciproquement, les réductions dans l'activité à partir des niveaux de base étaient prédictives d'une augmentation de la vraisemblance d'une dépression future.

Une étude plus récente (155) a employé des données de l'Étude de la santé rurale en Iowa chez les 65 ans et plus, une étude de cohorte longitudinale de 10 ans de 3673 hommes et femmes de 65 ans et plus. Les découvertes à partir de cette étude suggèrent une relation inverse entre la marche quotidienne et la présence de symptômes dépressifs. Comme l'Étude du Comté d'Alameda, les données de Iowa 65+ suggèrent que l'exercice est une modalité convenable pour la modification de la dépression. Les sujets avec plus de symptômes dépressifs au départ ont de plus grandes chances d'amélioration s'ils étaient des marcheurs au départ. Les auteurs ont interprété de façon plus poussée leurs observations pour suggérer qu'une amélioration importante dans la symptomatologie dépressive survient quand quelqu'un passe d'un style de vie sédentaire à un style de vie avec une activité physique minimale. Par conséquent, ces études, semblent suggérer que l'activité physique joue un rôle dans l'amélioration des symptômes dépressifs. Cependant, comme d'autres enquêtes de recherche (60, 222) et études transversales (33) rapportant des relations inverses semblables entre les symptômes de dépression et l'activité physique, les mesures de ces deux variables sont problématiques et les études souffrent d'une multitude de limitations méthodologiques. Néanmoins, le fait que la relation soit nettement constante est encourageant. L'évidence expérimentale supportant la relation exercice-dépression n'est pas aussi convaincante que ce qu'on pourrait espérer (168). En général, les effets de l'exercice sont

petits à modérés (16, 52, 177), les échantillons sont petits et, plus souvent qu'autrement, des groupes de comparaison appropriés (ex., groupes contrôle et placebo) ne sont pas employés, et une évaluation soignée de la participation aux activités physiques et des effets potentiels d'une telle participation ne sont pas considérés. En outre, la majorité de ces études sont effectuées avec des individus non dépressifs, supportant la suggestion que l'activité physique peut réduire la dépression chez ces individus plus âgés qui ne sont pas cliniquement déprimés (167). Il existe peu d'études ciblant les sujets plus âgés déprimés. Dans une de ces études, les interventions de contact social et d'exercice ont toutes deux des effets marqués sur divers aspects de la dépression, le groupe exercice rapportant les réductions plus grandes (148). Il existe peu d'évidence suggérant que des périodes aiguës d'activité physique ont des effets de réduction de la dépression chez l'adulte plus âgé. Cependant, une méta-analyse de la littérature sur la relation exercice-dépression suggère que les effets antidépresseurs de l'exercice peuvent débiter dès la première séance (167). Cependant, cette revue était centrée sur les sujets de 55 ans et moins, empêchant tout énoncé définitif relatif à l'adulte plus âgé.

L'information relative aux mécanismes (neurologiques, biochimiques, sociaux, psychologiques) à la base de la relation dépression-activité physique chez l'adulte plus âgé est manquante. Les efforts de recherche doivent traiter de cette question, ainsi que de la question du dosage d'exercice optimal pour des réductions maximales de dépression. De plus, davantage d'efforts ont récemment mis l'emphase sur les individus plus âgés avec des niveaux de dépression relativement bas plutôt que de vérifier les effets de l'exercice sur des sujets avec des troubles dépressifs (168).

Activité physique et perceptions de contrôle. Une sensation d'action ou de contrôle personnel est vitale à la fois pour la santé physique et psychologique (192) et, lorsque les individus vieillissent, la détérioration associée au fonctionnement et à la restriction dans l'exécution des activités de la vie quotidienne (133) servent à réduire leur perception de contrôle. Dans la littérature sur l'activité physique et le vieillissement, cette perception de contrôle a été

typiquement conceptualisée comme des croyances d'auto-efficacité (9, 10, 137). Les croyances d'efficacité sont une composante fondamentale de la théorie de l'apprentissage social de Bandura (9, 10) et ont été largement démontrées comme influençant et étant influencées par l'activité physique chez les adultes plus âgés. Ces relations tiennent à la fois pour les populations en santé (136, 137, 195) et cliniques (57, 58, 59, 227).

Relativement aux populations non-cliniques, la perception de contrôle personnelle a été constamment identifiée comme un déterminant du comportement exercice chez les individus plus âgés (136, 137, 139, 142, 195). Dans le seul essai au hasard cherchant à influencer l'adhésion à l'exercice via un traitement valorisant efficace, une augmentation de 12 % de la participation à l'activité a été rapportée chez les adultes d'âge moyen (141). Presque deux fois plus de participants ont fait de l'exercice aux niveaux désirés (2 jours ou plus par semaine) dans le groupe traitement que dans le groupe contrôle. De plus, la participation aiguë et chronique à l'activité influence les croyances au sujet du contrôle sur l'environnement physique et est reliée au fonctionnement physiologique et biochimique (140, 144, 226). Fait intéressant, chez les adultes plus âgés sédentaires, il y a des différences sexuelles significatives dans les croyances du groupe contrôle relativement aux capacités physiques (92, 140). Les hommes ont typiquement une perception de contrôle plus élevée que les femmes, mais ces différences disparaissent complètement suite à l'exposition à l'entraînement par l'exercice (140, 142). Les attentes d'efficacité peuvent médier fidèlement la relation fréquemment citée entre le support social et le comportement exercice (43, 44, 45). Finalement, les attentes d'efficacité relatives aux capacités d'exercice influencent les réponses affectives aux périodes aiguës d'activité physique chez les adultes d'âge moyen (135, 144, 151).

Dans les populations malades (ex. : maladie coronarienne et maladie pulmonaire obstructive chronique), la relation exercice-efficacité est peut-être même plus forte. Les attentes d'efficacité jouent un rôle important dans l'adoption et la performance du et l'adhésion aux comportements exercice chez les patients post infarctus du myocarde (57, 58, 59, 227). Semblablement,

l'efficacité personnelle influence l'adhésion à l'exercice pour l'activité physique de réadaptation et est en relation importante avec l'état physiologique (ex. : fonction pulmonaire, tolérance à l'exercice, capacité de diffusion) chez les patients ayant une maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) (104, 237). Fait plus important, cette variable psychosociale était récemment identifiée chez les personnes atteintes de MPOC comme un prédicteur univarié significatif de la survie (103).

Les attentes d'efficacité relatives à l'exercice sont aussi en relation importante avec d'autres aspects du fonctionnement physique chez l'adulte plus âgé. Après un contrôle de la fonction physique, l'efficacité personnelle à l'exercice est un prédicteur significatif de la performance à monter des marches et de la capacité à lever et à transporter des charges (186). Dans une perspective de santé, et indirectement reliée à l'activité physique, l'efficacité a été constamment identifiée comme un déterminant de la réduction des chutes et du déclin fonctionnel dans les échantillons d'adultes plus âgés (149, 232, 233).

Les perceptions du contrôle personnel peuvent diminuer dramatiquement avec l'âge et influencer des aspects importants du fonctionnement (192). Cependant, le contrôle personnel peut être à la fois un déterminant et une conséquence de la participation à l'activité physique. Les mécanismes d'interaction entre le contrôle personnel et les influences physiologiques, sociales et biochimiques en relation à l'activité physique et au vieillissement doit être déterminé.

Recommandations. Il est bien établi que l'activité physique et la fonction psychologique chez l'adulte plus âgé sont reliés. Ignorer cet élément important de l'influence de l'activité physique sur la santé de l'adulte plus âgé est contraire au modèle biopsychosocial de la santé et du fonctionnement humain (53). Cependant, il reste un besoin pour des essais contrôlés, au hasard, avec une attention proche portée sur la mesure de l'activité physique et du fonctionnement psychologique, les mécanismes de base influençant la relation, les étapes de la modification psychologique, la relation dose-réponse, et la diversité des populations étudiées. De tels besoins

présentent un défi futur important aux scientifiques du comportement, sociaux et de l'exercice, ainsi qu'aux gérontologues.

EXERCICE POUR LE FRAGILE ET LE TRÈS VIEUX

Les effets bénéfiques et les contre-indications de l'exercice chez le frêle et le très âgé.

Dans le passé, l'exercice a été généralement considéré inapproprié pour les individus frêles ou très âgés à cause à la fois de basses attentes d'effets bénéfiques ainsi que des craintes exagérées des blessures reliées à l'exercice. La dernière décennie a vu une accumulation de données qui dissipent les mythes de futilité et fournit une reconnaissance de la sécurité de l'exercice chez les adultes plus vieux (61). Les effets bénéfiques sont très vastes et incluent des adaptations physiologiques, métaboliques, psychologiques et fonctionnelles à l'activité physique qui peuvent contribuer de façon substantielle à la qualité de vie de cette population. Les objectifs appropriés de l'exercice pour les adultes plus jeunes (74), comme la prévention de la maladie cardiovasculaire, du cancer et du diabète et des augmentations de l'espérance de vie (112), sont remplacés chez les adultes plus vieux par une nouvelle série d'objectifs, qui incluent la minimisation des modifications biologiques du vieillissement (62), le renversement des syndromes de non-utilisation (22), le contrôle des maladies chroniques (56, 164, 169), la maximisation de la santé psychologique (210, 211), l'augmentation de la mobilité et du fonctionnement (64, 171) et le support à la réadaptation suite à des maladies aiguës et chroniques pour plusieurs des syndromes gériatriques communs à cette population vulnérable. Une prescription d'exercice ciblée offre d'effets bénéfiques qui ne peuvent pas être atteints avec les autres modalités thérapeutiques. Il est important de comprendre la pathophysiologie diverse de la fragilité dans le but d'utiliser l'exercice de façon appropriée dans ce contexte.

Une combinaison du vieillissement biologique, de l'impact de la maladie chronique, de la malnutrition et de la sédentarité extrême sont les principaux responsables d'une voie finale commune qui cause le syndrome de la fragilité physique. La fragilité n'est pas spécifique à la

personne âgée mais il y a une augmentation de prévalence avec le vieillissement, particulièrement après l'âge de 80 ans (76). Plusieurs des modifications physiologiques reliées à l'âge décrites dans les études transversales et longitudinales, incluant une diminution de la capacité aérobie (162, 221), de la force musculaire (63, 64), de la masse musculaire (63) et de la densité osseuse (213), sont modifiables par l'exercice, même chez les adultes les plus vieux (55, 62). Il y a aussi de l'évidence que les maladies et syndromes chroniques responsables d'une morbidité significative chez la personne âgée, comme l'arthrite, le diabète, la maladie coronarienne, l'insuffisance cardiaque congestive, la maladie pulmonaire obstructive chronique, la dépression, les troubles de la démarche et de l'équilibre, les chutes et l'insomnie, répondent favorablement à l'exercice (23, 174). L'exercice a été associé avec un apport alimentaire plus élevé à la fois chez les adultes âgés vivant librement (27) et institutionnalisés (64), réduisant ainsi le risque de malnutrition comme cause de fragilité (158). Et finalement, l'atrophie des muscles et des os, le déconditionnement cardio-vasculaire, l'hypotension posturale, la raideur articulaire et une diminution du contrôle neural des réflexes d'équilibre reliés à l'inactivité (22) peuvent être les paramètres qui répondent parmi ceux étudiés à l'initiation d'un programme d'exercice approprié chez l'adulte âgé très sédentaire.

Les contre-indications à l'exercice dans cette population ne sont pas différentes de celles applicables à des adultes en meilleure santé, plus jeunes (6). En général, la fragilité ou l'âge extrême n'est pas une contre-indication à l'exercice, bien que les modalités spécifiques puissent être modifiées pour accommoder les incapacités individuelles (162). Les maladies aiguës, particulièrement les maladies fébriles, la douleur instable à la poitrine, le diabète non-contrôlé, l'hypertension, l'asthme, l'insuffisance cardiaque congestive, la douleur musculosquelettique, la perte de poids et les épisodes de chute justifient un examen avant qu'un nouveau régime ne débute. Quelquefois, l'évitement temporaire de certains types d'exercice est requis pendant le traitement des hernies, des cataractes, des saignements de la rétine, ou de blessures articulaires, par exemple. Un très petit nombre de conditions non-traitables ou sérieuses, incluant un anévrisme aortique inopérable qui grossit, une arythmie ventriculaire maligne à l'exercice, une

sténose aortique sérieuse, une insuffisance cardiaque congestive terminale ou d'autres maladies rapidement terminales, et une agitation comportementale sérieuse en réponse à la participation à l'exercice dans la démence et la maladie psychologique, sont des exclusions plus permanentes à l'exercice intense. Il devrait être noté, cependant, que la seule présence d'une maladie cardio-vasculaire, du diabète, d'un accident vasculaire cérébral, de l'ostéoporose, de la dépression, de la démence, de la maladie pulmonaire chronique, de l'insuffisance rénale chronique, de la maladie vasculaire périphérique, ou de l'arthrite (qui peuvent être tous présents chez un seul individu) n'est pas en elle-même une contre-indication à l'exercice. En fait, pour plusieurs de ces maladies, l'exercice apportera des effets bénéfiques non atteignables par la médication seule. La littérature sur l'entraînement chez la personne âgée fragile entre 80 et 100 ans dans les centres d'accueil n'inclut aucun cas jusqu'à maintenant d'incidents cardio-vasculaires sérieux, de mort subite, d'infarctus du myocarde, d'exacerbation du contrôle métabolique ou d'hypertension (18, 30, 63, 64, 65, 70, 101, 123, 147, 156, 159, 162, 176, 197, 221). Les cas reliés à l'exercice qui ont été décrits incluent l'exacerbation d'une hernie pré-existante (63) et l'arthrite ou d'autres anomalies articulaires requérant une modification des exercices prescrits (64). La crainte d'un excès de chutes provoquant des blessures et des fractures subséquentes à la re-mobilisation n'est pas apparue dans les essais cliniques, bien que des études à grande échelle sont encore en progrès. La sédentarité semble être une condition beaucoup plus dangereuse que l'activité physique chez la personne très âgée.

Entrainabilité du fragile et du très vieux. Les études d'entraînement à très grande échelle chez la personne âgée très fragile restent à être publiées, mais les résultats des essais cliniques au hasard indiquent jusqu'à maintenant que le gain de force en réponse à un entraînement de musculation à intensité élevée est plus dépendant de l'intensité du stimulus que des caractéristiques d'âge ou d'état de santé de l'individu. Tout comme avec les individus plus jeunes, ceux avec les muscles les plus faibles mais avec les plus grandes réserves de tissu maigre semblent avoir la meilleure réponse, ce qui est cohérent avec les principales adaptations neurales à l'entraînement dans les trois premiers mois. L'âge, le sexe, les maladies chroniques spécifiques,

la dépression, la démence, l'état nutritionnel et la détérioration fonctionnelle n'ont pas été démontrés comme influençant l'adaptation à l'entraînement. Les données sur la capacité aérobie sont beaucoup moins claires, alors que très peu de données sont disponibles sur les modifications physiologiques actuelles survenant après les interventions cardio-vasculaires chez le très âgé ou le frêle. (221).

Les principes de spécificité qui s'appliquent aux adultes plus jeunes ont une pertinence égale chez la personne âgée frêle. Des augmentations de la masse musculaire et de la force sont observées suite à un entraînement de musculation progressif d'intensité élevée (80 % d'une répétition maximale) (64), alors que les régimes d'intensité plus basse (poids corporel, bandes ou tubes élastiques, résistance à un thérapeute, ou poids légers) causent peu, sinon aucun gain significatif de la force (159). La faiblesse musculaire et l'atrophie sont probablement les paramètres les plus fonctionnellement pertinents et réversibles reliés à l'exercice dans cette population. Ainsi, les tentatives pour renverser ces déficits et minimiser les conséquences cliniques (diminution fonctionnelle, immobilité, mauvais équilibre, chutes, dépense et apport énergétiques bas) devraient mettre l'emphase sur les stratégies éprouvées scientifiquement plutôt que sur les programmes de « mouvements » non-spécifiques pour la personne âgée. Les améliorations de la démarche, de la vitesse, de l'équilibre, de la capacité de se lever d'une chaise, de la puissance à monter des marches, de la capacité aérobie, des tests basés sur la performance pour l'indépendance fonctionnelle, de l'incapacité déclarée, du moral, des symptômes dépressifs et de l'apport énergétique (63, 64, 65, 165, 183, 196) sont associées avec les gains de force après l'entraînement en force chez la personne âgée fragile. Chez les sujets âgés en meilleure santé, l'entraînement de la force maintient ou augmente la densité osseuse, le taux du métabolisme au repos, la sensibilité à l'insuline et diminue la douleur et l'incapacité causées par l'arthrite, réduit la graisse corporelle, l'adiposité centrale, le temps de transit gastro-intestinal et améliore la qualité du sommeil, mais il reste à voir si ces adaptations surviennent aussi chez le très frêle.

Les interventions d'entraînement aérobie à intensité élevée n'ont pas été décrites chez les populations âgées fragiles. Les activités aérobie à faible intensité, tel que la marche, se tenir debout et la bicyclette stationnaire à 60 % de la fréquence cardiaque maximale prédite ont été associées à des améliorations modestes de l'efficacité cardio-vasculaire (162, 221) et les tâches de mobilité (197) (marcher, se lever d'une chaise, etc.). Il devrait être cependant noté que le coût énergétique des activités pour la personne âgée fragile avec des appareils d'aide (tel que les marchettes et les fauteuils roulants), avec des déformations articulaires et des problèmes de la démarche, peut être significativement plus élevé que les équations standards ne peuvent prédire. Par conséquent, jusqu'à ce que des études utilisant une calorimétrie indirecte pour à la fois faire un suivi de l'effort ainsi que pour documenter la modification soient rapportés dans cette population, l'ampleur exacte des effets bénéfiques physiologiques de l'entraînement aérobie reste obscure. Il est cependant vraisemblable que, comme chez les adultes plus jeunes, les activités aérobie à plus faible intensité peuvent fournir des effets bénéfiques en termes de qualité de vie, sur les conséquences psychologiques et le soulagement de la douleur et de l'incapacité sans modifier substantiellement la condition physique cardio-vasculaire.

Recommandations. Plusieurs syndromes gériatriques communs contribuant à la fragilité réagissent à des augmentations des niveaux d'activité physique appropriée. Les principaux déficits physiologiques qui sont pertinents et réversibles incluent la faiblesse musculaire, la faible masse musculaire, la faible densité osseuse, le déconditionnement cardio-vasculaire, un mauvais équilibre et démarche. Le plus d'évidence pour des effets bénéfiques se retrouve dans les programmes incluant l'entraînement en force. L'entraînement à une intensité plus élevée est plus bénéfique et aussi sécuritaire que l'entraînement à une intensité plus basse. Par conséquent, tous les programmes d'exercice pour les personnes âgées fragiles devraient inclure un entraînement de musculation progressif des principaux groupes musculaires des membres supérieurs et inférieurs et du tronc. Les régimes à au moins 2, mais préférablement 3 j par semaine sont recommandés, avec 2-3 séries (1 série peut être suffisante; cependant, les études sont absentes dans cette population) de chaque exercice exécutées à chaque journée d'entraînement. Si possible, certaines

postures debout avec des poids libres devraient être utilisées pour favoriser simultanément l'équilibre et la coordination musculaire. Les groupes musculaires cliniquement pertinents incluent les extenseurs des hanches, les extenseurs du genou, les fléchisseurs et les dorsifléchisseurs plantaires de la cheville, les biceps, les triceps, les épaules, les extenseurs du dos et les muscles abdominaux.

L'entraînement de l'équilibre devrait aussi être incorporé, soit comme une partie de l'entraînement de la force ou soit comme une modalité séparée. L'entraînement et la supervision (spécialement pour le très frêle) est obligatoire pour des raisons de sécurité et de progression. Les séries optimales d'exercice pour améliorer l'équilibre ne peuvent pas être défendues avec des données scientifiques en ce moment mais, en général, des postures progressivement plus difficiles qui réduisent graduellement la base de support (debout sur une jambe), requièrent des mouvements dynamiques qui perturbent le centre de gravité (marche en tandem, tourner en cercles), sollicitent des groupes musculaires importants dans la posture, comme les dorsifléchisseurs (se tenir sur les talons) et réduisent d'autres apports sensoriels (vision) sont conformes aux théories acceptées du contrôle et de l'adaptation de l'équilibre.

La prescription la plus difficile pour la personne âgée frêle est celle de l'entraînement aérobic. Les troubles importants de la démarche, l'arthrite, la démence, la maladie cardiovasculaire, les problèmes podiatriques et orthopédiques, les troubles visuels et l'incontinence sont seulement certains des problèmes qui rendent difficile, ou même impossible, la recommandation habituelle de la marche pour la condition aérobic chez la personne âgée fragile. Avant qu'une personne ne puisse marcher, il est nécessaire d'être capable de se lever d'une chaise (ce qui requiert une certaine puissance musculaire) et de maintenir une posture droite tout en se déplaçant dans l'espace (ce qui requiert de l'équilibre). Par conséquent, le conditionnement aérobic devrait suivre l'entraînement de la force et de l'équilibre, ce qui est, malheureusement, le contraire de ce qui est fait aujourd'hui. La tolérance à l'activité de support du poids, comme la marche, peut être améliorée significativement en améliorant en premier la force musculaire, la stabilité articulaire et

l'équilibre. À ce moment, l'entraînement aérobic d'intensité modérée peut débuter, premièrement en atteignant une fréquence cible (au moins 3 j. par sem) puis la durée (au moins 20 min), et finalement, une intensité appropriée (40-60 % de la fréquence cardiaque de réserve, ou 11-13 à l'échelle de Borg). L'intensité de la marche devrait être augmentée en ajoutant des pentes, des marches et des escaliers, en poussant un fauteuil roulant chargé ou occupé, ou en ajoutant des mouvements des bras et de danse plutôt que d'augmenter la vitesse ou de changer vers le jogging. Les intensités plus élevées ne sont vraisemblablement pas réalisables dans cette population. Les appareils d'aide augmentent la sécurité ainsi que le coût énergétique d'une activité, de telle sorte qu'il y a peu d'effets bénéfiques à essayer de faire de l'exercice sans eux. Bien que la marche soit préférée à cause de sa nature fonctionnelle directe, chez certains individus, seulement de l'ergométrie avec les bras et les jambes, les appareils de montée assis et les exercices aquatiques peuvent être possibles à cause d'une variété d'incapacités et ces types d'exercice sont des alternatives souhaitables si elles sont disponibles.

La plupart des personnes âgées fragiles vivent dans des environnements et parmi des pourvoyeurs de soins pour lesquels l'exercice est encore un concept non familier et peut être effrayant. Il y a un grand besoin de modifier les environnements physiques, les options de programmation de loisirs et la formation du personnel pour permettre que ces recommandations soient instituées dans les maisons privées, les complexes d'appartement pour les personnes âgées, les communautés de soins et les maisons de santé. En éliminant les obstacles non nécessaires pour une mobilité et une condition physique optimales parmi les adultes les plus vieux, des bénéfices santé substantiels peuvent être atteints à la fois par la prévention de nouvelles incapacités ainsi que par la réadaptation de conditions chroniques.

CONCLUSIONS

En se basant sur l'évidence disponible, plusieurs conclusions peuvent être tirées. La participation à un programme d'exercice régulier est une intervention/modalité efficace pour

réduire ou prévenir de nombreuses diminutions fonctionnelles associées au vieillissement. De plus, la trainabilité des individus plus âgés (incluant les octo- et les nonagénaires) est mise en évidence par leur capacité à s'adapter et à répondre à la fois à l'entraînement en force et en endurance. L'entraînement en endurance peut aider à maintenir et à améliorer divers aspects du fonctionnement cardio-vasculaire (tel que mesuré par la $\dot{V}O_2$ maximale, le débit cardiaque et la différence artérioveineuse en O_2), ainsi que de favoriser la performance sous-maximale. Fait important, les réductions des facteurs de risque associés avec certaines maladies (maladie cardiaque, diabète, etc.) améliorent l'état de santé et contribuent à une augmentation de l'espérance de vie. L'entraînement de la force aide à contrecarrer la perte de masse musculaire et de force typiquement associée avec le vieillissement normal. Ensemble, ces adaptations d'entraînement améliorent grandement la capacité fonctionnelle des hommes et des femmes plus âgés, améliorant de cette façon la qualité de vie dans cette population. Des effets bénéfiques additionnels incluent une amélioration de la santé des os, et ainsi, une réduction du risque d'ostéoporose; une amélioration de la stabilité posturale, réduisant ainsi le risque de chute; et une augmentation de la flexibilité et de l'amplitude de mouvement. Bien que non aussi abondante, l'évidence suggère aussi que l'implication dans un exercice régulier puisse aussi apporter de nombreux effets bénéfiques psychologiques reliés à une préservation de la fonction cognitive, un soulagement des symptômes et du comportement de dépression, et une amélioration de la perception de contrôle et d'efficacité personnels. Il y a un besoin manifeste pour de la recherche mieux contrôlée sur plusieurs questions importantes reliées à l'interaction de l'exercice et de l'activité physique sur le vieillissement en santé. Ceci inclut des études allant des examens cliniques à celles étudiant les mécanismes moléculaires et cellulaires.

Ensemble, les effets bénéfiques associés avec l'exercice et l'activité physique réguliers contribuent à un style de vie plus sain, indépendant, améliorant grandement la capacité fonctionnelle et la qualité de vie pour le segment de notre population ayant la croissance la plus rapide.

Cette déclaration fut révisée pour l'American College of Sports Medicine par: les membres en général; le Comité des déclarations; et par John Lawler, Ph.D. et Christian Leeuwenburg, Ph.D.

Nous voulons remercier les individus suivants pour leur apport à cet Énoncé de principe : Doug Seals, Roger Enoka, Marjorie Woollacott et les membres du SHI de l'ACSM sur le vieillissement dans les Sciences de l'exercice et la Médecine sportive.

RÉFÉRENCES