

Sport et Santé : à quelle dose ?

« L'activité physique facteur de prévention du handicap lié au vieillissement »

Bernard ROBERT

Maître de Conférences
UFR STAPS, Spécialité APA-Santé
Université Bordeaux Segalen

1

L'activité physique (AP) ?

Définitions OMS

- Ensemble comprenant :
 - l'exercice physique de la vie quotidienne (maison, travail, transports, institution)
 - l'activité physique de loisirs
 - la pratique sportive
- « toute force exercée par les muscles squelettiques qui entraîne une dépense d'énergie supérieure à celle du repos », « qui augmente la fréquence cardiaque, donne une sensation de chaleur, et provoque un léger essoufflement »

Sport ?

- OMS : « sous-ensemble *spécialisé et organisé* de l'activité physique »
- Sociologues du sport : Ensemble d'activités corporelles régies par des règles et pouvant donner lieu à une compétition
- Pierre de Coubertin : « le sport est le culte volontaire et habituel de l'exercice musculaire intensif, appuyé par le désir de progrès, pouvant aller jusqu'au risque »
- Remarque : 1 activité, 1 technique spécifique, notion de Performance

Les publics concernés pour une prise en charge adaptée

- Les autonomes
 - Les pratiquants réguliers (jamais cessé)
 - Le sédentaire actuel, qui a un passé d'activité physique ou sportive
 - Le sédentaire total
- Les « fragilisés » par un problème, une maladie
- Les personnes dépendantes peu mobiles et / ou avec un handicap + ou - grave

APA Santé

- Science de la prise en charge et l'accompagnement des publics ayant des besoins spécifiques au moyen de toute activité physique ou sportive (diagnostic, conception, mise en œuvre, évaluation et suivi d'un programme de santé et d'intégration des personnes, dans le cadre d'un projet de promotion de la santé, d'éducation, de réhabilitation ou d'intégration ou dans le cadre d'un projet de recherche lié à la motricité humaine et ou aux contextes sociaux)
- L'APA est le moyen permettant la mise en mouvement des personnes qui ne peuvent avoir ou ne peuvent pratiquer une activité physique en raison de leur état physique, mental, ou social. L'APA répond ainsi aux besoins spécifiques de santé et d'intégration de ces personnes.

Formation Activité Physique Adaptée et Santé UFRSTAPS, Université BORDEAUX 2

■ Fiche RNCP Licence

Le professionnel a pour vocation de participer à la conception, la conduite et l'évaluation de programmes de Prévention, de Réadaptation ou/et d'Intégration par l'Activité Physique

■ Fiche RNCP Master

Le professionnel planifie, supervise et évalue des programmes de santé par l'activité physique adaptée

■ Public visé :

- personnes présentant une maladie,
- une situation de handicap,
- une déficience intellectuelle ou mentale,
- personnes âgées, sédentarisées ou appartenant à une population à risque vis-à-vis de la santé

Formation Activité Physique Adaptée et Santé UFRSTAPS, Université BORDEAUX 2

- Les professionnels APA Santé :
 - « Enseignant APA Santé »
- Diplôme National Licence ou Master mention APA Santé inscrit au Répertoire National des certifications Professionnelles (RNCP)
- Carte professionnelle permettant d'encadrer et d'animer, de concevoir et de mettre en œuvre des programmes APA Santé (JO du 8 novembre 2006, arrêté du 12 octobre 2006)

« Eurobaromètre 2010 » enquête 2009

- 48 % pratiquent du sport ou un exercice physique régulièrement (5 x sem) ou avec une certaine régularité (< 5 x sem)
 - + de 50 % ne pratiquent jamais ou trop peu !
 - La pratique décroît avec l'augmentation de l'âge
 - 67 % des + de 55- 69 ans rarement ou jamais,
 - 78% des + de 70 ans
- Plus de 60% pratiquent 1 AP non sportive au moins 1 fois semaine (marcher d'1 endroit à 1 autre, vélo, danser, jardinage..)
 - 34 % rarement ou jamais
 - Cette pratique baisse avec âge

« Eurobaromètre 2010 » enquête 2009

- Pratique majoritaire dans endroits informels parc, trajet sco ou pro
 - choix de l'extérieur en vieillissant
- 15 à 20 % pratiquent dans club sport
 - Dans l'avancée en âge, on ne pratique pas, ou pas beaucoup en club ! (9% des 55 – 69 ans vont en club ; seulement 5 % des + de 70 ans)
- La santé prend de l'importance avec l'âge
 - Être en forme, se relaxer, et contrecarrer les effets du vieillissement sont relativement importants
 - Les attraits « social », « poids » « performance » « amusement » perdent de l'importance en vieillissant!

Conséquences de l'inactivité

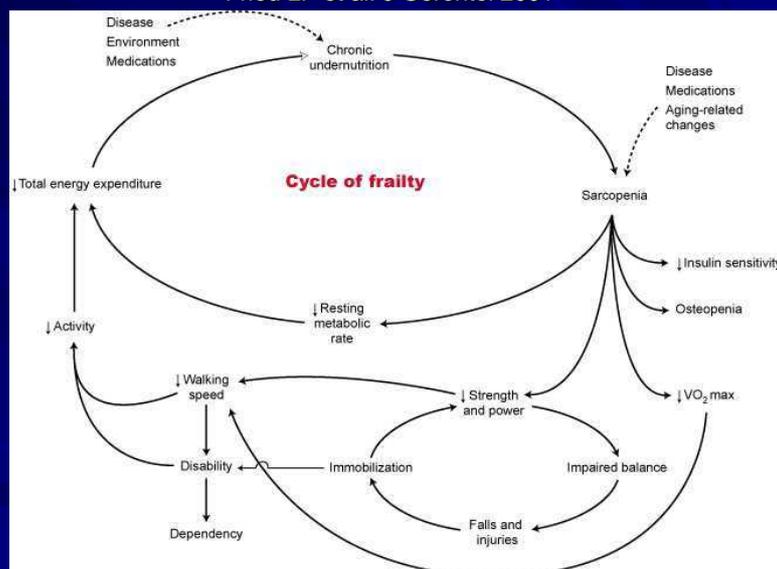
- La baisse de la masse musculaire →
 - Réduction des dépenses énergétiques
 - Modification de la composition corporelle avec augmentation de la masse grasse (prévalence obésité)
 - Induction de l'insulino-résistance
 - Augmentation de la dyslipidémie
 - Développement de l'hypertension artérielle systémique

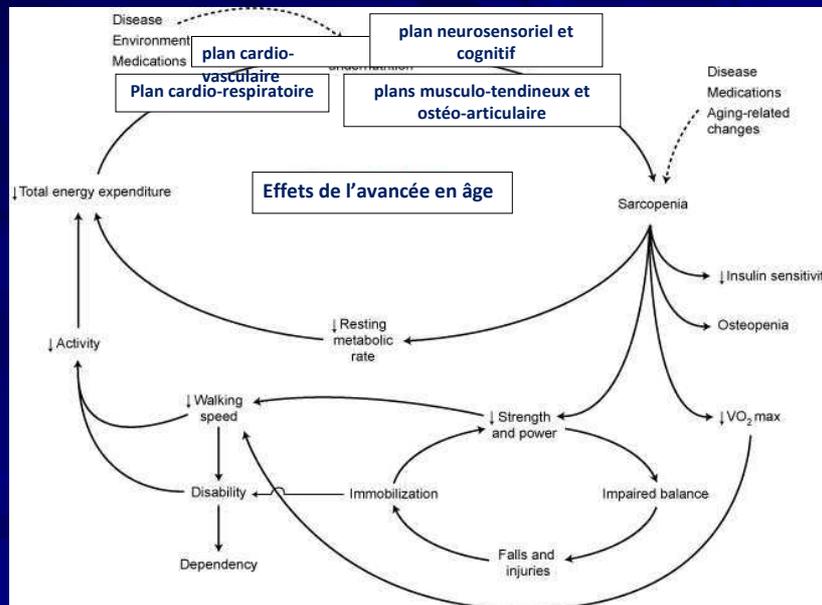
Le processus de vieillissement

- Diminution des capacités d'adaptation et de l'efficacité des *mécanismes de régulation*
 - baisse de l'autonomie, limitations fonctionnelles et rapprochement du *seuil de décompensation*
- Altération de toutes les capacités fonctionnelles
 - Cardio-vasculaires, Respiratoires, Musculo-tendineuses, Ostéo-articulaires, Neuro-sensorielles, Cérébrales

Le cycle de fragilité

Fried LP et al. J Gerontol 2001





Plan respiratoire

- Enraidissement cage thoracique
- Muscles respiratoires s'affaiblissent
- Capacité vitale diminue, volume résiduel augmente
- Diminution de la surface d'échange alvéolaire, donc des échanges gazeux
- Débits respiratoires de tous les volumes réduits (facteur limitant en amont les capacités physiques)

Plan cardiaque

- Il n'y a pas de cœur sénile
- Au repos, performance d'éjection préservée (adaptation structurelle : hypertrophie ventriculaire gauche modérée)
- A l'effort, le débit cardiaque maximal et la Fc maximale diminuent
- Risque cardio-vasculaire augmenté après 50 ans chez le sédentaire

Plan osseux

- Réduction progressive inéluctable de la masse osseuse au fil des ans « ostéoporose sénile »
- Comme si un « capital osseux » acquis à la fin de la période de croissance s'épuisait au fil du temps
- Les phases d'alitement sont destructrices
- La masse osseuse n'a que très peu tendance à augmenter; une fois abaissée à des valeurs pathologiques, il est extrêmement difficile de la faire remonter

Plan articulaire et osseux

- Arthrose : intéresse plus les membres inférieurs (hanche, genou, cheville) et le rachis
 - Limite les possibilités d'AP quotidienne
- Ostéoporose : particulièrement chez la femme ménopausée (risque fracture col fémoral et tassement vertébral)

Plan musculaire

- Sarcopénie : 100% des gens âgés en sont affectés!
- Amyotrophie du vieillissement
- Prédipose à ostéoporose et aux pathologies rachidiennes
- Atrophie longtemps masquée par le maintien de la masse corporelle

Plan musculaire

- Altération des performances musculaires
- Importante fatigabilité
- Atteinte principale sur les mbres inf touchés en 1er, et sur les muscles posturaux
 - Pbs Posture et locomotion
- Diminution aptitude à effort intense et ou prolongé

Vieillessement cérébral

- Très variable d'un individu à l'autre
- Diminution acquisition et transmission des données
 - Vt progressif des capteurs sensoriels (œil, oreille, proprioception)
 - transmission de l'influx nerveux (diminution vitesse de l'influx et amplitude de l'onde de dépolarisation)
 - Dysfonctionnements constituants neuro-chimiques

Vieillesse cérébrale

- moins la perte du nb de neurones
 - que la diminution des connexions entre eux, ainsi que le manque ou l'insuffisance d'utilisation des connexions disponibles
- Moins la dégénérescence neuronale
 - que la diminution de l'utilisation de toutes les capacités cognitives et la sollicitation des processus d'association
- sont touchés :
 - mémoire consciente dans le rappel du contexte des faits,
 - mémoire de travail,
 - processus attentionnels (vitesse de traitement)
 - processus d'exécution par inhibition

Vieillesse cérébrale

- L'Altération du seuil de recrutement proprioceptif et sensoriel s'accroît avec l'âge
- Augmentation du risque de chute et complications fractures hanches, CV..)
- Hypoacusies, surdité, déficits visuels perturbent équilibre et coordination motrice (perte autonomie, isolement social)
- 2 millions chutes / an + de 65 ans; morbidité et mortalité importante (10000 morts en moyenne / an) coût estimé 3 milliards d'euros / an

Programme optimal développement V02 max sujets âgés

- AP sollicitant tout l'organisme
- Intensité = ou > à 60% de la V02 max
- Fc d'environ 120 à 140
- Durée séance 30 minutes au moins (si possible + environ 40 à 45 mn)
- 3 séances minimum par semaine
- 12 semaines minimum pour progrès
- Reste l'entretien après!

Plan cardio-vasculaire

- AP régulière et dosée diminue les risques cardio-vasculaire (améliorations tension artérielle, Fc repos, circulation musculaire, vascularisation tissulaire, fonction endothéliale, compliance artérielle)
- 3h1/2 de marche semaine diminue de 30% les incidents coronariens chez la femme ménopausée (aussi efficace que la course qui est plus intense)

Plan cardio-vasculaire

- Les recommandations (American college of Sport Medicine 1995; Surgeon General Report of Physical Activity 1996) :
 - Activité modérée 3 à 6 METs (12 à 30 kJ/min, 4 à 7 kcal/min), au moins 30 mn par jour en 1 ou plusieurs fois
- Exercice modéré diminue risque relatif de maladies cardio-vasculaires de 1 à 0,85
- intensité élevée au delà de 6 METs pour abaisser le risque à 0,73

Plans musculo-tendineux et ostéo-musculaire

- Effet bénéfique AP sur limitations fonctionnelles bien démontré, essentiellement sur sujets âgés atteints d'ostéoarthrite ou sujets vivant en institutions ou à domicile (Keysor, 2003 ; Latham et coll., 2003 ; Means et coll., 2005)
 - Lien inversement proportionnel entre le niveau d'activité physique et le risque de déclin du statut fonctionnel (c a d état des différentes fonctions)

Entretenir et développer la mobilité

- l'altération *mobilité fonctionnelle* = facteur prédictif de *chutes* (Dipietro, 1996)
 - rôle essentiel force muscles des jambes dans maintien posture debout et marche
 - baisse force muscles cheville favorise pertes d'équilibre chutes, réduction de mobilité et handicaps fonctionnels
- « *Spirale du déclin fonctionnel* » : perte de force musculaire joue un rôle significatif (Rantanen et coll., 1999)

Développer la fonction musculaire

- réduction de masse musculaire potentiellement réversible :
 - par l'exercice contre résistance (Latham et coll., 2003), qui augmente la surface occupée par les fibres de type II (Pyka et coll., 1994),
 - et par l'exercice en endurance qui augmente l'activité enzymatique oxydative du muscle (Coggan et coll., 1992 ; Berthon et coll., 1995 ; Proctor et coll., 1995)
- La force musculaire peut être *augmentée* par programmes entraînement même à un *âge très avancé* : largement démontré (Fiatarone et coll., 1990 ; Pyka et coll., 1994) :
 - gain de 8 à 174 % suivant l'état de la fonction musculaire du sujet au début de l'entraînement (Fiatarone et coll., 1990 ; Rogers et Evans, 1993)
 - **Mais, 75 % bénéfiques** liés à entraînement force perdus en 3 mois après l'arrêt de l'entraînement (Taaffe et Marcus, 1997).

Développement de la fonction musculaire / Nature des activités / hygiène nutritionnelle

- la nature des activités est importante dans optimisation de la fonction musculaire du sujet âgé (Harridge et coll., 1997)
- nutrition + exercice = facteurs importants à considérer dans prévention perte musculaire (Iannuzzi-Sucich et coll., 2002)

Lutter contre les chutes

La chute est à l'origine d'une réduction de mobilité et de handicaps fonctionnels, psychologiques et sociaux conséquents

- maintenir debout, améliorer contrôle postural et fonction d'équilibration (Province et coll., 1995; Tinetti et coll., 1994; Gillespie et coll., 2003; Gardner et coll., 2000 ; Gregg et coll., 2000 ; Chang et coll., 2004; Hu et Woollacott, 1994a et b) :
 - Recul de la survenue de la 1^{ère} chute
 - Augmentation significative temps moyen entre deux chutes
 - Réduction nombre de chutes nécessitant des soins médicaux ou chirurgicaux

Lutter contre les chutes = combinaison de

- équilibre (sessions 10 à 36 semaines, 2 à 4 ans; Province et coll., 1995),
- correction des troubles de la marche et de l'équilibre (Tinetti et coll., 1994),
- renforcement musculaire (Gillespie et coll., 2003),
- souplesse et/ou d'endurance (Gardner et coll., 2000 ; Gregg et coll., 2000 ; Chang et coll., 2004)
- Mise en jeu capacités visuelles, vestibulaires, proprioceptives, attentionnelles (Hu et Woollacott, 1994a et b)

Effets de ces programmes sur le taux de chute

- sujets identifiés « à risque de chute », taux de chutes 40 % plus faible dans groupe intervention comparé au groupe sans intervention (Barnett et coll., 2003).
- exercices d'intensité modérée pratiqués en groupe : efficacité sur prévention des chutes et performance physique chez sujets pré-fragiles (Faber et coll., 2006)
- sujets âgés fragiles : réduction de 22 % du nb de chutes à 1 an, voire plus chez les sujets ayant chuté au cours de l'année précédente (Lord et coll., 2003).

Effets de ces programmes sur le taux de fractures

- Taux d'incidence des fractures de hanche 20 à 40 % plus faible chez individus physiquement actifs comparés à des sujets sédentaires (Cumming et coll., 1997 ; Nguyen et coll., 1998 ; Gregg et coll., 2000 ; Marks et coll., 2003).
- La préservation de la résistance aux fractures implique de maintenir une activité physique non seulement en quantité mais aussi en variété (par ex AP à impact exerçant une contrainte sur l'os) (Kaptoge et coll., 2007).

COGNITION

- l'exercice physique (Bixby et coll., 2007) favorise
 - un meilleur capital verbal,
 - une rétention visuelle plus importante,
 - une bonne structuration spatiale,
 - un tonus mental plus élevé
 - et contribue également au développement de la mémoire et des habiletés intellectuelles.
- L'AP influencerait ++ la cognition, en particulier les processus d'attention

Lautenschlager et Almeida, 2006; Colcombe et Kramer, 2003; Yaffe et coll., 2001; Lytle et coll., 2004; van Gelder et coll., 2004; Weuve et coll., 2004)

BIEN-ÊTRE ET QUALITÉ DE VIE

- L'AP agit à la fois sur santé physique et santé mentale en contribuant à bien-être et qualité de vie (Rejeski et coll., 1996 ; Rejeski et Mihalko, 2001 ; Spirduso et Cronin, 2001 ; Netz et coll., 2005)
- 2 séances 45 minutes / semaine /10 semaines provoque amélioration QV (particulièrement chez *sujets ayant un niveau d'activité physique faible* début étude (Stiggebout et coll., 2004)

BIEN-ÊTRE ET QUALITÉ DE VIE

- effet bénéfique AP sur bien-être confirmé par analyse 36 études d'intervention (Netz et coll., 2005), pour lesquelles :
 - *l'entraînement aérobic* s'est révélé le plus bénéfique
 - les *améliorations santé* cardiovasculaire, force et capacités fonctionnelles sont liées à *l'amélioration du bien-être général*

Merci de votre attention

37

Bibliographie

- BARNETT A, SMITH B, LORD SR, WILLIAMS M, BAUMAND A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people : a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003, 32 : 407-414
- BERTHON P, FREYSSINET D, CHATARD JC, CASTELLS J, MUJICA I, et coll. Mitochondrial ATP production rate in 55 to 73-year-old men : effect of endurance training. *Acta Physiol Scand* 1995, 154 : 269-274
- BIXBY WR, SPALDING TW, HAUFLE AJ, DEENY SP, MAHLOW PT, ZIMMERMAN JB, HATFIELD BD. The unique relation of physical activity to executive function in older men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2007, 39 : 1408-1416
- CHANG JT, MORTON SC, RUBENSTEIN LZ, MOJICA WA, MAGLIONE M, et coll. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ* 2004, 328 : 680
- COGGAN AR, SPINA RJ, KING DS, ROGERS MA, BROWN M, et coll. Skeletal muscle adaptations to endurance training in 60- to 70-yr-old men and women. *J Appl Physiol* 1992, 72 : 1780-1786
- COLCOMBE S, KRAMER AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci* 2003, 14 : 125-130
- CUMMING RG, NEVITT MC, CUMMINGS SR. Epidemiology of hip fractures. *Epidemiol Rev* 1997, 19 : 244-257
- DIPIETRO L. The epidemiology of physical activity and physical function in older people. *Med Sci Sports Exerc* 1996, 28 : 596-600
- ÉNONCÉ DE PRINCIPE DE L'AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE SUR L'OSTÉOPOROSE ET L'EXERCICE, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 27(4): i-vii, 1995.
- EUROBAROMÈTRE spécial 334, *Sport et Activités Physiques*, 2010/ Vague 72.3 – TNS Opinion & Social
- FABER MJ, BOSSCHER RJ, CHIN A PAW MJ, VAN WIERINGEN PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults : a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006, 87 : 885-896
- FIATARONE MA, O'NEILL EF, RYAN ND, CLEMENTS KM, SOLARES GR, et coll. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994, 330 : 1769-1775
- GARDNER MM, ROBERTSON MC, CAMPBELL AJ. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people : a review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 2000, 34 : 7-17
- GILLESPIE LD, GILLESPIE WJ, ROBERTSON MC, LAMB SE, CUMMING RG, ROWE BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003, 4 : CD000340

38

Bibliographie

- GREGG EW, CAULEY JA, SEELEY DG, ENSRUD KE, BAUER DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med* 1998, 129 : 81-88
- GREGG EW, PEREIRA MA, CASPERSEN CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000, 48 : 883-893
- HARRIDGE S, MAGNUSSON G, SALTIN B. Life-long endurance-trained elderly men have high aerobic power, but have similar muscle strength to non-active elderly men. *Aging (Milano)* 1997, 9 : 80-87
- HU MH, WOOLLACOTT MH. Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol* 1994a, 49 : M52-M61
- HU MH, WOOLLACOTT MH. Multisensory training of standing balance in older adults: II. Kinematic and electromyographic postural responses. *J Gerontol* 1994b, 49 : M62-M71
- IANNUZZI-SUCICH M, PRESTWOOD KM, KENNY AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002, 57 : M772-M777
- KAPTOGE S, JAKES RW, DALZELL N, WAREHAM N, KHAW KT, et coll. Effects of physical activity on evolution of proximal femur structure in a younger elderly population. *Bone* 2007, 40 : 508-515
- KEYSOR JJ. Does late-life physical activity or exercise prevent or minimize disablement? A critical review of the scientific evidence. *Am J Prev Med* 2003, 25 : 129-136
- LATHAM N, ANDERSON C, BENNETT D, STRETTON C. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003, 2 : CD0027
- LAUTENSCHLAGER NT, ALMEIDA OP. Physical activity and cognition in old age. *Curr Opin Psychiatry* 2006, 19 : 190-193
- LORD SR, CASTELL SCJ, CORCORAN J, DAYHEW J, MATTERS B, et coll. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2003, 51 : 1685-1692
- LYTLE ME, VANDER BJ, PANDAV RS, DODGE HH, GANGULI M. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 2004, 18 : 57-64
- MARKS R, ALLEGGRANTE JP, MACKENZIE CR, LANE JM. Hip fractures among elderly: causes, consequences and control. *Ageing Res Rev* 2003, 2 : 57-93

39

Bibliographie

- MEANS KM, RODELL DE, O'SULLIVAN PS. Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. *Am J Phys Med Rehabil* 2005, 84 : 238-250
- NETZ Y, WU MJ, BECKER BJ, TENENBAUM G. Physical activity and psychological wellbeing in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychol Aging* 2005, 20 : 272-284
- NGUYEN TV, SAMBROOK PN, EISMAN JA. Bone loss, physical activity, and weight change in elderly women: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *J Bone Miner Res* 1998, 13 : 1458-1467
- PROCTOR DN, SINNING WE, WALRO JM, SIECK GC, LEMON PW. Oxidative capacity of human muscle fiber types: effects of age and training status. *J Appl Physiol* 1995, 78 : 2033-2038
- PROVINCE MA, HADLEY EC, HORN BROOK MC, LIPSITZ LA, MILLER JP, et coll. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA* 1995, 273 : 1341-1347
- PYKA G, LINDENBERGER E, CHARETTE S, MARCUS R. Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women. *J Gerontol* 1994, 49 : M22-M27
- RANTANEN T, GURALNIK JM, FOLEY D, MASAKI K, LEVEILLE S, WHITE L. Mid-life hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999, 281 : 558-560
- REJESKI WJ, MIHALKO SL. Physical activity and quality of life in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001, 56 : 23-35
- REJESKI WJ, BRAWLEY LR, SHUMAKER SA. Physical activity and health-related quality of life. *Exerc Sport Sci Rev* 1996, 24 : 71-108
- ROGERS MA, EVANS WJ. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exerc Sport Sci Rev* 1993, 21 : 65-102

40

Bibliographie

- SPIRDUSO WW, CRONIN DL. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33 : S598-S608
- STIGGELBOUT M, POPKEMA DY, HOPMAN-ROCK M, DE GREEF M, VAN MECHELEN W. Once a week is not enough: effects of a widely implemented group based exercise programme for older adults, a randomised controlled trial. *J Epidemiol Community Health* 2004, 58 : 83-88
- TAAFFE DR, MARCUS R. Dynamic muscle strength alterations to detraining and retraining in elderly men. *Clin Physiol* 1997, 17 : 311-324
- TINETTI ME, BAKER DI, MCAVAY G, CLAUS EB, GARRETT P, et coll. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med* 1994, 331 : 821-827
- U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996
- VAN GELDER BM, TIJHUIS MA, KALMIJN S, GIAMPAOLI S, NISSINEN A, KROMHOUT D. Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE Study. *Neurology* 2004, 63 : 2316-2321
- WEUVE J, KANG JH, MANSON JE, BRETELER MM, WARE JH, GRODSTEIN F. Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* 2004, 292 : 1454-1461
- YAFFE K, BARNES D, NEVITT M, LUI LY, COVINSKY K. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Arch Intern Med* 2001, 161 : 1703-1708