

Activité physique : une efficacité anti-hypertensive démontrée en mesure ambulatoire de pression artérielle (MAPA) des 24 heures



P. Sosner

Exercise is effective in lowering blood pressure as measured with 24-hour ambulatory monitoring

P. Sosner ^{a,b,c}

^aCentre médico-sportif Mon-Stade, 1, rue Elsa-Morante, 75013 Paris, France

^bCentre de diagnostic et de thérapeutique, AP-HP, Hôtel-Dieu, 1, place du Parvis-de-Notre-Dame, 75004 Paris, France

^cLaboratoire MOVE, EA 6314, faculté des sciences du sport, université de Poitiers, 8, allée Jean-Monnet, 86000 Poitiers, France

Disponible en ligne sur ScienceDirect le 12 octobre 2016

Avec une prévalence estimée dans le monde d'un milliard de personnes hypertendues, l'hypertension artérielle (HTA) est responsable de 8 millions de décès, impliquée dans 54 % des accidents vasculaires cérébraux (AVC) et 47 % des cardiopathies ischémiques. L'inactivité physique est également un facteur de risque majeur de morbi-mortalité, impliquée dans environ 30 % des maladies cardiovasculaires, dont l'HTA (www.who.int). À l'inverse, l'adoption d'un mode de vie physiquement actif améliore de façon importante ce risque avec une diminution du risque relatif de mortalité de 16 à 67 % [1].

L'inactivité physique est impliquée dans 30 % des maladies cardiovasculaires.

Pour cette raison, toutes les recommandations pour la prise en charge de l'HTA soulignent l'intérêt des mesures diététiques et de pratique régulière d'une activité physique comme traitement de première ligne des individus hypertendus [2]. Mais l'évaluation de leur efficacité anti-hypertensive ne repose que rarement sur les mesures ambulatoires

de PA (MAPA). Par ailleurs, les modalités et intensités des programmes d'entraînement sont extrêmement variables : mode aérobie ou en résistance ou mixte, durée des exercices de 20 à 60 minutes, répétition des sessions de 3 à 5 fois par semaine, intensité de 50 à 80 % de la capacité maximale [1].

Ainsi, dans cette mise au point :

- nous actualiserons les données existantes sur les effets hypotenseurs ambulatoires de l'entraînement physique ;
- nous identifierons les déterminants d'une réponse hypotensive favorable parmi une sélection de modérateurs en rapport avec les caractéristiques des individus ainsi que de leur programme d'entraînement.

EFFETS HYPOTENSEURS AMBULATOIRES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE : DONNÉES DE LA LITTÉRATURE

Entraînement aérobie

Concernant la modalité dite « aérobie » ou « en endurance » (représentée pour les activités physiques les plus courantes par le vélo-cyclisme, la marche, la course à pied), nous retiendrons 3 méta-analyses.

La première méta-analyse [3] rapporte une baisse moyenne de PA ambulatoire

Auteur correspondant :

P. Sosner,
centre médico-sportif Mon-Stade,
6, rue Elsa-Morante, 75013 Paris,
France.
Adresse e-mail :
philippe.sosner@univ-poitiers.fr

significative uniquement en période diurne, qui atteint pour la PAS/PAD $-3,3/-3,5$ mmHg (intervalle de confiance à 95 % (IC95 %) : $-5,8$ à $-0,9/-5,2$ à $-1,9$). La seconde méta-analyse, des mêmes auteurs [4], à partir de 15 études randomisées (17 groupes entraînés, 633 participants), a comparé les différences de pression artérielle ambulatoire au terme d'un entraînement aérobie, entre les groupes entraînés et les groupes contrôles non entraînés. Les différences ont été en période diurne pour la PAS/PAD de $-3,2/-2,8$ mmHg (IC95 % : $-5,0$ à $-1,3/-3,9$ à $-1,5$), mais sans significativité des différences en période nocturne.

La troisième méta-analyse [5] est celle que nous avons élaborée à partir de 37 études (49 groupes entraînés, 1130 participants). Elle a comparé les différences de pression artérielle ambulatoire entre début et fin d'étude (analyse longitudinale), uniquement dans les groupes entraînés, permettant d'inclure certaines études non randomisées sous réserve d'un codage qualité satisfaisant. Un certain nombre de modérateurs ont été recueillis : sexe, âge (< 55 ou ≥ 55 ans), classe de pression artérielle clinique initiale selon les recommandations européennes [2] (PA « normale » $< 130/85$ mmHg ; PA « normale haute » i.e. $130/85 \leq PA < 140/90$ mmHg ; HTA non contrôlée $\geq 140/90$ mmHg), présence ou non de médicaments antihypertenseurs, d'une co-intervention diététique, durée des sessions d'exercice, intensité des exercices selon les critères du Collège Américain de Médecine du Sport (ACSM) [1] (très légère ou légère < 46 % du débit d'oxygène consommé (VO_2max) ; modérée $46-63$ % VO_2max ; vigoureuse $64-90$ % VO_2max ; intense ou quasi-maximale à maximale > 90 % VO_2max), durée de l'entraînement (< 12 ou ≥ 12 semaines) et nombre total de sessions d'exercices (< 20 ; 20 à 39 ; ≥ 40 sessions).

Au total, 1130 participants ont été inclus dans 49 groupes entraînés [5]. Les données étaient disponibles pour la période des 24 heures pour 847 participants (29 études, 39 groupes expérimentaux), la période diurne pour 983 participants (30 études, 42 groupes) et la période nocturne pour 796 participants (24 études et 35 groupes) (Tableau I). La pression

artérielle clinique initiale était « optimale », inférieure à $120/80$ mmHg pour 200 participants (7 études, 8 groupes), « normale » $120/80 \leq PA < 130/85$ mmHg pour 164 participants (4 études, 6 groupes), « normale-haute » $130/85 \leq PA < 140/90$ mmHg pour 156 participants (5 études, 8 groupes), et non contrôlée $> 140/90$ mmHg ou contrôlée par la prise d'un traitement antihypertenseur pour 610 participants (21 études, 27 groupes). Les participants étaient caractérisés comme sédentaires dans l'ensemble des études. Celles-ci ont été conduites en Europe (13 études), Amérique du Nord (12 études), Amérique du Sud (8 études), Asie (3 études) et Australie (1 étude). Les modalités des exercices pratiqués n'étaient pas homogènes : exercices aérobies selon un mode continu pour la majorité des participants, exercices aérobies selon un mode intermittent pour 81 participants (4 études, 4 groupes), combinaison d'exercices aérobies avec des exercices en résistance pour 22 participants (1 étude, 1 groupe).

Quelle que soit la période d'intérêt (24 h, jour, nuit), nous avons observé une diminution significative des moyennes de PAS/PAD par rapport aux valeurs initiales chez les participants ayant pratiqué l'entraînement aérobie (Tableau I). Concernant les effets potentiels des caractéristiques des participants, nous n'avons pas trouvé de différence entre hommes et femmes, ni entre les individus plus jeunes ou âgés de 55 ans ou plus, quelle que soit la période (24 h, jour, nuit), suggérant que ces modérateurs ont eu un impact faible sur l'effet hypotenseur du programme d'activité physique. Par contre, l'amplitude de la baisse de PAS et de PAD était plus importante pour la période des 24 h pour les individus avec une pression artérielle clinique initiale « normale-haute » ($130/85 \leq PA < 140/90$ mmHg), et durant la période diurne pour les individus avec une pression artérielle clinique initiale supérieure ou égale à $140/90$ mmHg.

Les caractéristiques du programme d'activité physique, incluant l'intensité des exercices, le nombre total de sessions (médiane : 39 sessions ; 6 à 156) et la durée du programme (médiane : 12 semaines ; 1 à 78) ne semblent pas jouer un rôle majeur : l'effet hypotenseur apparaît similaire quelle que soit la

Tableau I. Effet global de l'ensemble des programmes d'activité physique sur les pressions artérielles systolique et diastolique pour la période des 24 h, périodes diurne et nocturne.

	Nombre de		Variation des	IC95 %	I ² (%)	Écart	IC95 %	I ² (%)
	Groupes expérimentaux	Participants	moyennes de PA (mmHg)	(mmHg)		moyen normalisé		
<i>Pression artérielle systolique</i>								
24 h	39	847	-4,06*	-5,19 à -2,93	4,4	-0,39*	-0,50 à -0,28	5,6
Diurne	42	983	-3,78	-5,09 à -2,47	7,1	-0,34	-0,45 à -0,22	28,0
Nocturne	35	796	-2,35	-3,26 à -1,44	16,4	-0,22	-0,31 à -0,14	4,0
<i>Pression artérielle diastolique</i>								
24 h	39	847	-2,77	-3,58 à -1,97	12,5	-0,37*	-0,47 à -0,26	5,0
Diurne	42	983	-2,73	-3,57 à -1,89	13,4	-0,35	-0,46 à -0,24	23,0
Nocturne	35	796	-1,70	-2,45 à -0,95	4,3	-0,21	-0,31 à -0,12	9,3

PA : pression artérielle ; IC : intervalle de confiance ; I² : hétérogénéité statistique intrinsèque ; écart moyen normalisé (force de l'effet) : faible $< |0,50|$; modéré de $|0,50|$ à $|0,80|$; élevé $> |0,80|$.

* $p < 0,05$ par rapport à la période nocturne.

catégorie. L'utilisation d'un médicament antihypertenseur (9 études, 230 participants), améliore la réponse au programme d'activité physique pour la période nocturne, alors que celui-ci n'affecte pas l'effet hypotenseur de l'entraînement pour les autres périodes (24 h et diurne). A contrario, nous avons observé un effet additif des mesures diététiques, d'une façon substantielle pour la PAS en période diurne, moins marquée mais néanmoins importante pour les 24 h, et modérée pour la période nocturne. Ceci concernait des études qui ont associé une stratégie diététique avec une perte de poids qui a atteint $-4,9$ à $-11,3$ kg.

Entraînement en résistance

Faute d'un nombre suffisant d'études, aucune méta-analyse n'a rendu compte des effets hypotenseurs ambulatoires de ces modalités d'entraînement.

Concernant les entraînements en résistance isométrique, c'est-à-dire des exercices avec contraction musculaire contre résistance mais sans mouvement, trois études ont utilisé la MAPA des 24 h. Les deux premières chez des personnes hypertendues (60 ans), ont testé les effets d'un entraînement avec contraction isométrique des mains « handgrip » : 10 hypertendus traités contrôlés pour la première (8 semaines, 3 fois par semaine) avec une diminution de PAS/PAD des 24 h de $-1,9/-1,6$ mmHg [6], 10 hypertendus non traités pour la seconde (1 semaine, tous les jours) avec une variation de PAS/PAD des 24 h de $-3,9/+0,9$ mmHg [7]. La troisième étude a testé les effets d'exercices de posture de type « Pilates » chez 22 femmes hypertendues traitées contrôlées (52 ans, 16 semaines, 2 fois par semaine) avec une diminution de PAS/PAD des 24 h de $-7,1/-3,3$ mmHg [8].

Concernant les entraînements en résistance dynamique (musculiation), seulement deux études ont utilisé la MAPA des 24 h. L'une, publiée en 1996, rapporte chez 19 hommes pré-hypertendus au terme de 16 semaines d'entraînement une différence de PAS/PAD des 24 h de $-1,0/0,0$ mmHg non différente du groupe contrôle [9]. La deuxième, récente, rapporte chez 13 femmes normotendues au terme de 8 semaines d'entraînement, une « diminution » de PAS/PAD des 24 h de $-0,6/-0,6$ mmHg [10]. Un certain nombre d'autres études d'entraînements combinés en aérobie + en résistance objectivent un bénéfice plus significatif sur la pression artérielle ambulatoire, raisonnablement attribué à la composante aérobie.

DISCUSSION

Entraînement aérobie

Notre méta-analyse [5] rapporte les effets hypotenseurs (ou antihypertenseurs) sur la pression artérielle ambulatoire de la pratique d'un entraînement physique en aérobie, et ce, quelle que soit la période (24 h, diurne ou nocturne), en comparant les mesures pré/post-entraînement (analyse longitudinale). Concernant la période diurne, nous avons objectivé une baisse tensionnelle similaire à l'étude de Cornelissen et al. [4] dont l'équipe a comparé les mesures uniquement post-entraînement entre groupes entraînés et groupes contrôle (méta-analyse cas-contrôle) : notre étude [5], PAS/PAD diurne = $-3,78$ ($-5,09$; $-2,47$)/ $-2,73$ ($-3,57$; $-1,89$) mmHg ; Cornelissen et al. [4] = $-3,18$ ($-5,03$; $-1,32$)/ $-2,70$ ($-3,89$; $-1,51$) mmHg. Mais nous avons objectivé en

plus, dans notre étude, une amélioration de pression artérielle en période nocturne contrairement à Cornelissen et al. : notre étude [5], PAS/PAD nocturne = $-2,35$ ($-3,26$; $-1,44$)/ $-1,70$ ($-2,45$; $-0,95$) mmHg ; Cornelissen et al. [4] = $-0,70$ ($-2,20$; $+0,79$)/ $-0,60$ ($-1,77$; $+0,57$) mmHg. Les résultats significatifs que nous avons observés la nuit sont en adéquation avec le caractère prolongé de l'effet hypotenseur induit par l'entraînement physique au-delà des 24 h [5] et couvrant la période nocturne. Il s'agit d'un point important, sachant que, chez les personnes hypertendues, la pression artérielle nocturne a été retrouvée comme ayant une meilleure valeur pronostique de survenue d'événements cardiovasculaires que la pression artérielle diurne [2].

La pertinence clinique de la différence observée entre les valeurs pré- et post-entraînement des moyennes de pressions artérielles ambulatoires peut être discutée : il a été établi qu'une réduction de PAS de « seulement » 3 mmHg était associée à une réduction tout à fait significative de 8 % des décès par accidents vasculaires cérébraux et de 5 % des décès par maladie coronaire [11]. Peut-être devrions-nous aussi pondérer nos résultats en prenant en compte le phénomène statistique de « régression à la moyenne », connue pour affecter les mesures de tout paramètre tant clinique que biologique, d'autant plus que sa variabilité est élevée. La régression à la moyenne signifie qu'une partie de l'amélioration de pression artérielle pré/post-entraînement pourrait ne pas être due seulement à l'intervention liée à l'entraînement, mais aussi à la chance, comme décrit pour les mesures cliniques de pression artérielle [12]. Néanmoins, le nombre élevé de mesures de pression artérielle réalisé en MAPA des 24 h, induit une diminution des variations à court terme des valeurs initiales, avec comme résultat une atténuation du phénomène de régression à la moyenne par le caractère moyenné de ces nombreuses mesures. En d'autres mots, la méthode ambulatoire de mesure de pression artérielle contrecarre en grande partie le phénomène de régression à la moyenne.

Dans une approche complémentaire, nous avons aussi étudié les modérateurs associés à cet effet dit hypotenseur ou antihypertenseur. Malgré quelques différences physiologiques qui pourraient affecter le mécanisme de la réponse globale à l'entraînement physique, celle-ci fut relativement similaire entre hommes et femmes comme cela l'a déjà été rapporté [5]. Nous avons dichotomisé l'âge des participants au seuil de 55 ans, âge à partir duquel apparaissent les anomalies de relaxation ventriculaire gauche ainsi que de la compliance aortique [2]. Toutefois, nous n'avons pas trouvé de différences dans la réponse hypotensive entre les sujets de moins ou de plus de 55 ans. Concernant le niveau initial de pression artérielle clinique, l'amplitude de la baisse de PAS/PAD était plus marquée pour les sujets avec une pression artérielle « normale haute » et les sujets hypertendus, que pour les individus avec une pression artérielle clinique initiale dans la zone dite « normale » ou « optimale » [2], ceci à la fois pour les moyennes des 24 h et diurnes, comme décrit précédemment pour la moyenne diurne [4]. Alors que nous avons observé un effet favorable de l'entraînement sur la moyenne des pressions artérielles ambulatoires, quelle que soit la classe de pression artérielle clinique initiale, nos données soulignent le seuil de 130/85 mmHg à partir duquel l'amélioration de pression artérielle apparaît plus significative. Ce résultat justifie la prescription de l'entraînement physique, non seulement aux individus hypertendus, mais aussi aux individus « pré-hypertendus ». La présence d'un médicament antihypertenseur potentialise l'effet

hypotenseur de l'entraînement pour la période nocturne, et n'interfère pas pour les 24 h et la période diurne. Ainsi, chez la plupart des patients hypertendus, qu'ils aient ou non un médicament antihypertenseur, l'activité physique doit être considérée de la même manière. À l'inverse en toute logique, nous avons observé un effet additionnel fortement favorable de la co-intervention diététique à objectif de perte de poids [5].

Concernant les modalités du programme d'activité physique, nous n'avons pas observé d'effet hypotenseur supérieur quand l'intensité des exercices, ou le nombre total de sessions d'exercice ou la durée du programme d'entraînement, étaient plus élevés : l'effet hypotenseur s'est avéré semblable quelles que soient les caractéristiques du programme d'entraînement compilées dans la méta-analyse. L'hétérogénéité de caractéristiques des études, tant pour les participants inclus que les modalités d'entraînement, peut expliquer cette absence de « dose-réponse » qui aura cependant été observée dans certaines études de bonne qualité [5].

En complément des modalités d'entraînement par exercices en aérobic sur un mode continu à intensité modérée (MICT) qui représentent la référence, le mode dite « intermittent » ou par intervalles à haute intensité (HIIT) a encore été peu évalué chez les sujets hypertendus. Dans une étude portant chez des sujets hypertendus stades 1 ou 2 traités, âgés de 60 ans, un entraînement MICT de 12 semaines a été associé à une diminution de la PAS/PAD des 24 h de $-4,5/-3,5$ mmHg [13]. Dans cette même étude, un entraînement HIIT en gymnase a été associé à une baisse significative de la PAS/PAD des 24 h de $-12,0/-8,0$ mmHg [13]. De même, des modalités nouvelles d'exercices en piscine de type HIIT sur vélo stationnaire pourraient apporter un bénéfice rapide puisque deux semaines semblent suffire pour diminuer la moyenne de PAS/PAD des 24 h de $-5,1/-2,9$ mmHg et la moyenne diurne de $-6,2/-3,4$ mmHg, avec une amélioration modeste mais significative de la VOP ambulatoire des 24 h ($-0,17$ m/s) et une diminution de la fréquence cardiaque moyenne des 24 h ($-2,0$ bpm) en faveur d'un début d'adaptation des mécanismes de régulation de la PA (rigidité artérielle et modulation du système nerveux autonome) (Sosner P. Thèse d'Université de Poitiers 2016).

Entraînement en résistance

Les effets hypotenseurs de l'entraînement par exercices isométriques, s'ils peuvent apparaître importants en mesures cliniques, sont en toute logique plus modérés en mesures ambulatoires. Les éléments associés à une réponse plus marquée sont les suivants : un âge ≥ 45 ans, une durée de l'entraînement ≥ 8 semaines, la présence d'une HTA. Les mécanismes des effets antihypertenseurs sont communs aux autres modalités : amélioration de la compliance artérielle, de la fonction endothéliale, du stress oxydatif, de la régulation nerveuse autonome (Sosner P. Thèse d'Université de Poitiers 2016).

L'entraînement physique en résistance produit un effet hypotenseur en mesures cliniques de PA, également rapporté dans les méta-analyses même si celui-ci apparaît moins marqué en comparaison aux entraînements en aérobic. De plus, un effet sur la rigidité artérielle a été rapporté dans une méta-analyse de 8 études randomisées avec groupe contrôle [14] : une augmentation d'environ 11 % des indices de rigidité artérielle a été observée, plutôt en réponse à des hautes intensités d'entraînement, ou chez les participants les plus jeunes < 40 ans ($+14,3$ % ; IC95 % : $+8,5$ à $+20,1$) alors que les

individus de 40 ans ou plus n'avaient globalement pas modifié ces indices ($-0,6$ % ; IC95 % : $-10,8$ à $+9,6$).

La combinaison d'un entraînement en résistance à un entraînement aérobic n'apporte pas systématiquement d'amélioration tensionnelle supplémentaire dans un environnement de réadaptation cardiaque. Néanmoins, une diminution du nombre de médicaments antihypertenseurs a été observée après 9 mois d'un entraînement combiné chez 21 hommes âgés en moyenne de 69 ans [15].

CONCLUSION

Les effets antihypertenseurs de l'entraînement aérobic, évalués par MAPA, apparaissent significatifs quelle que soit la période (24 h, jour, nuit). Les éléments associés à une réponse favorable sont une PA clinique initiale $\geq 130/85$ mmHg, ainsi que la présence d'une co-intervention diététique à visée de perte de poids. Par ailleurs, l'association de musculation (résistance dynamique) ou d'exercices isométriques aura moins d'efficacité au plan tensionnel, mais ira dans le bon sens d'un entraînement varié, plus susceptible de modifier durablement les habitudes du patient. Un programme d'entraînement devrait être prescrit systématiquement aux personnes hypertendues (traitées ou non), mais aussi pré-hypertendues afin de prévenir la transition vers l'HTA.

En pratique

Entraînement physique = hypertendus et pré-hypertendus.

Déclaration de liens d'intérêts

l'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

RÉFÉRENCES

- [1] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1334–59.
- [2] Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2013;34:2159–219.
- [3] Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007;14:12–7.
- [4] Cornelissen VA, Buys R, Smart NA. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2013;31:639–48.
- [5] Sosner P, Guiraud T, Gremeaux V, Arvais D, Herpin D, Bosquet L. The ambulatory hypotensive effect of aerobic training: a reappraisal through a meta-analysis of selected moderators. *Scand J Med Sci Sports* 2016. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12661> [Epub ahead of print].

- 
- [6] Stiller-Moldovan C, Kenno K, McGowan CL. Effects of isometric handgrip training on blood pressure (resting and 24 h ambulatory) and heart rate variability in medicated hypertensive patients. *Blood Press Monit* 2012;17:55–61.
- [7] Lara J, Ogbonmwan I, Oggioni C, Zheng D, Qadir O, Ashor A, et al. Effects of handgrip exercise or inorganic nitrate supplementation on 24-h ambulatory blood pressure and peripheral arterial function in overweight and obese middle age and older adults: a pilot RCT. *Maturitas* 2015;82:228–35.
- [8] Martins-Meneses DT, Antunes HK, de Oliveira NR, Medeiros A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. *Int J Cardiol* 2015;179:262–8.
- [9] Van Hoof R, Macor F, Lijnen P, Staessen J, Thijs L, Vanhees L, Fagard R. Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. *Int J Sports Med* 1996;17:415–22.
- [10] Tibana RA, de Sousa NM, da Cunha Nascimento D, et al. Correlation between acute and chronic 24-hour blood pressure response to resistance training in adult women. *Int J Sports Med* 2015;36:82–9.
- [11] Stamler R. Implications of the INTERSALT study. *Hypertension* 1991;17:116–20.
- [12] Watson RD, Lumb R, Young MA, Stallard TJ, Davies P, Littler WA. Variation in cuff blood pressure in untreated outpatients with mild hypertension—implications for initiating antihypertensive treatment. *J Hypertens* 1987;5:207–11.
- [13] Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, Aamot IL, Ekeberg IS, Tyldum GA, et al. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:151–60.
- [14] Miyachi M. Effects of resistance training on arterial stiffness: a meta-analysis. *Br J Sports Med* 2013;47:393–6.
- [15] Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. Long-term effects of aerobic training versus combined aerobic and resistance training in modifying cardiovascular disease risk factors in healthy elderly men. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13:928–35.