

Efecto Del Incremento De Intensidad Y Frecuencia Semanal Sobre La Condición Física En Personas Mayores Activas Que Proporcionan Los Programas: Ejercicio Funcional Con Bandas Elásticas Vs Lúdico-Recreativo

Christian Hernán Ponce Franco

Máster en Rendimiento Deportivo y Salud, Alumno Doctorado en “Actividad Física y Salud”, Universidad de Granada, España

Hernán Leopoldo Ponce Bravo, PhD

Doctor en “Actividad Física y Salud” en la UGR, Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo

Magíster en Entrenamiento Deportivo, Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

Karolina Janeth Cando Brito

Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, Docente Unidad Educativa Riobamba

Ramón Fernando Bayas Machado

Magister en Cultura Física y Deportología, Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

doi: 10.19044/esj.2017.v13n24p17 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n24p17](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n24p17)

Abstract

This study examines the impact of a program of functional exercise with elastic resistance band (centered on joint multi-resistance elastic band; experimental group, EG) versus an entertainment content (recreational exercise program compared to a recreational exercise program; control group, CG). It also examines the physical fitness in older active people who are over 60 years. Fifty-four volunteers who are residents of the community have an age range (70.57 ± 5.46 years). Before and after the intervention, physical fitness was determined through the Senior Fitness Test (strength, flexibility, aerobic endurance, and agility-dynamic balance) and the Manual Dynamometry Test. In the comparison INTER groups, the EG in flexibility improves $p < 0.05$ and in dynamic agility-balance $p < 0.01$. INTRA groups, EG and CG in leg and arm strength, presented improvements $p < 0.001$ and in manual isometry

$p < 0.05$. Based on the flexibility of legs and arms, the EG presents improvements $p < 0.05$. Also, the CG only in right arm flexibility presents improvement $p < 0.05$. In agility-dynamic equilibrium, only the EG presents improvement $p < 0.01$. In expected aerobic performance, only the CG presented improvement $p < 0.05$. Strength improvement and increased manual grip maintain functional autonomy in both groups. Coupled with the improved agility-dynamic balance and flexibility of the EG, it gives the adult more independence which reduces the risk of falls in this population.

In our findings, the EG significantly improved all fitness variables to a greater extent than CG. We recommend an increase in the intensity and frequency of physical activity programs and the inclusion of functional exercises with elastic bands aimed at this population.

Keywords: Aging, physical activity program, physical fitness

Resumen

Este estudio examina el impacto de un programa de ejercicio funcional con banda elástica (centrado en actividades conjuntas multi-resistencia de banda elástica; grupo experimental, GE) vs uno lúdico-recreativo; grupo control, GC, sobre la condición física en personas mayores activas de más de 60 años, 54 voluntarios residentes en la comunidad edad ($70,57 \pm 5,46$ años). Antes y después de la intervención, se determinó la condición física a través del Senior Fitness Test (fuerza, flexibilidad, resistencia aeróbica y agilidad-equilibrio dinámico) y el Test de Dinamometría Manual. En la comparación INTER grupos, el GE en flexibilidad mejora $p < 0.05$ y en agilidad-equilibrio dinámico $p < 0.01$; INTRA grupos, el GE y el GC en fuerza de piernas y brazos presentan mejoras $p < 0.001$, y en isometría manual $p < 0.05$; en flexibilidad de piernas y brazos el GE presenta mejoras $p < 0.05$, el GC solo en flexibilidad de brazo derecho presenta mejoría $p < 0.05$; En agilidad-equilibrio dinámico solo el GE presenta mejoría $p < 0.01$; y en rendimiento aeróbico esperado solo el GC presenta mejoría $p < 0,05$. La mejora de fuerza, y el incremento de prensión manual mantiene la autonomía funcional en los dos grupos, y junto a la mejora de la agilidad-equilibrio dinámico y flexibilidad del GE, le daría al adulto más independencia reduciendo el riesgo de caídas en esta población.

En nuestros hallazgos el GE mejoró significativamente todas las variables de condición física en mayor medida que el GC. Recomendamos el incremento de la intensidad y frecuencia en los programas de actividad física e inclusión de los ejercicios funcionales con bandas elásticas dirigidos a esta población.

Palabras-claves: Envejecimiento, programa de actividad física, condición física

Introduction

La población de personas mayores está envejeciendo, el 14% del grupo de personas mayores de 60 y más años estuvo conformado por personas de 80 y más años en 2014, y se espera que ascienda a 392 millones de personas mayores que es el 19% de la población mundial mayor en 2050, es decir, más de tres veces que en la actualidad (N.U, 2014). Esta tendencia en un futuro a largo plazo ocasionará un incremento de la población más anciana, es decir, la que supere los 80 años. Según las estimaciones de Naciones Unidas, en el año 2050 el 9% de la población de los países desarrollados superará los 80 años y el 4% en los países en vías de desarrollo (Vidal Dominguez & Fernández Portela, 2014).

El principal problema de este grupo de edad es el deterioro de las funciones generales y en especial de las que proporcionan autonomía para desenvolverse en las actividades de la vida diaria: una de ellas la motora, produciendo una merma importante en su calidad de vida.

La influencia de la actividad física sobre la condición físico en los mayores no ha sido suficientemente estudiada, aunque autores como (Liu-Ambrose & Donaldson, 2009; Williamson et al., 2009; Angevaren et al., 2008; Colcombe & Kramer, 2003; Blain et al., 2000), consideran que tiene una relación directa. En este contexto, la rutina ejercicio físico juega un papel importante en la calidad de vida y la esperanza de los adultos mayores (Blain et al., 2000; Katula et al., 2008; Poon & Fung, 2008; Vogel et al., 2009).

Los estudios que relacionan la actividad física y la condición física, tienen protocolos de intervención con un volumen semanal de 2 a 3 días de entrenamiento (Fabre et al., 2002; Bakken et al., 2001; O'Dwyer et al., 2007), con sesiones de 30 a 60 minutos. En cuanto a la orientación de las sesiones, se ha estudiado principalmente los programas de ejercicios aeróbicos junto a otras tareas motoras (Gálvez et al., 2011; León et al., 2015).

De hecho, diferentes programas de ejercicio parecen lograr cambios proporcionales en la condición física en adultos mayores (Berryman et al., 2014). Sin embargo, la vía fisiológica de estos resultados muestra una gran variedad de mecanismos relacionados con su impacto, que hoy en día debe aclararse (Berryman et al., 2014; Voelcker-Rehage et al., 2010).

De la bibliografía consultada, los estudios que relacionan la actividad física y la condición física, tienen protocolos de intervención con un volumen semanal de 2 a 3 días de entrenamiento (Fabre et al., 2002; Madden

et al., 1989; Bakken et al., 2001; O'Dwyer et al., 2007), con sesiones de 30 a 60 minutos. En cuanto a la orientación de las sesiones, se ha estudiado principalmente los programas de ejercicios aeróbicos junto a otras tareas motoras (Gálvez et al., 2011; León et al., 2015), se puede deducir que el volumen, duración temporal, sesiones semanales y duración de las sesiones de los programas parecen ejercer una influencia directa sobre la condición física (Colcombe et al., 2004^a; O'Dwyer et al., 2007). Por ejemplo, sesiones de menos de 30 minutos no se han mostrado eficaces para aumentar la condición física de forma significativa (Colcombe & Kramer, 2003; Berryman et al., 2014).

Sin embargo, no existe un consenso general en cuanto a los detalles del programa de entrenamiento físico más adecuado (incluyendo el mejor tipo de intervención, la duración del programa de ejercicio, duración de la sesión, etc.), o de sus efectos sobre los indicadores de la condición física.

La orientación de los programas, en su mayoría lúdico recreativa, tienen efectos diferentes sobre las funciones motoras en los mayores de más de 60 años. Normalmente los programas con enfoque lúdico recreativo no mejoran la condición física de los mayores (Pereira, 2011; Gálvez, 2012), aunque tienen una importante influencia social sobre el comportamiento del mayor.

Algunos autores proponen la inclusión de ejercicios funcionales para los adultos mayores, ejercicios que ejecutan movimientos multiplanares y poliarticulares, en los que intervienen tanto los músculos agonistas del movimiento como los que se encargan de mantener la postura y el equilibrio (de Bruin & Murer, 2007), aunque sus efectos sobre la condición física aún no han sido establecidas con claridad.

Por tanto, sería deseable encontrar programas de intervención que incidan en las funciones: motoras (fuerza, flexibilidad, habilidades motrices gruesas y resistencia aeróbica), de forma que mejoren la autonomía y la calidad de vida de las personas mayores.

Por sus características el entrenamiento con ejercicios funcionales con bandas elásticas parece una buena alternativa para mejorar las funciones motoras de este grupo etario, por lo que diseñamos una intervención para determinar los efectos de un programa de ejercicios funcionales con bandas elásticas sobre la condición física en mayores activos de más de 60 años, frente a los programas tradicionales con contenidos lúdico-recreativos con la misma frecuencia de entrenamiento.

Metodología

Diseño del estudio

En un estudio longitudinal experimental, los datos previos y posteriores a la intervención fueron comparados entre el grupo experimental

(entrenamiento funcional, GE) y el control (lúdico recreativa, GC). Los efectos de los dos programas de entrenamiento sobre la condición física se determinaron por comparaciones intra e inter-grupos de medias. El muestreo se realizó a través de un procedimiento de conveniencia no probabilística intencional.

Los participantes inscritos fueron asignados de forma aleatoria a dos grupos emparejados: un grupo experimental (GE; n = 22) y un grupo control (GC; n = 32). Los participantes en cada grupo completaron un programa de entrenamiento de 8 semanas de duración que consto de 5 sesiones semanales de 50 minutos cada uno. Antes y después de la intervención de entrenamiento, se evaluó la condición física mediante el Senior Fitness Test (SFT) y el test de dinamometría manual (TAKEI PHISICAL FITNESS TEST) en cada participante.

En esta intervención se incluyó un programa de actividad multidimensional (resistencia, fuerza, equilibrio, motricidad gruesa, agilidad, y entrenamiento de la flexibilidad), que se considera óptima para beneficios funcionales y de salud en las personas mayores (Cress et al., 2005). Las diferencias entre los grupos de entrenamiento se deben a la naturaleza de los ejercicios empleados (multi-articular vs mono-articular) y al enfoque de las sesiones (acondicionamiento físico vs lúdico-recreativo). Se aplicaron dos tipos de sesiones: 1) sesión de acondicionamiento físico por medio de ejercicios funcionales con bandas elásticas, tareas motoras múltiples (de Bruin & Murer, 2007; de Vreede et al., 2005), y con una intensidad moderada-vigorosa según escala de (Chodzko-Zajko et al, 2009); y 2) Sesiones lúdico recreativas por medio de ejercicios analíticos, con una intensidad de leve a moderada (Chodzko-Zajko et al., 2009) aplicados de forma variada.

Procedimiento

La evaluación de la condición física incluyó la valoración de la fuerza (de piernas y brazos), la flexibilidad de la cadena muscular posterior y de los hombros, la agilidad y equilibrio dinámico y la resistencia aeróbica, siguiendo el procedimiento y recomendaciones descritas en la batería Senior Fitness Test (SFT) de (Rikli & Jones, 2001).

Fuerza del tren superior.- El participante comenzó sentado en la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y la parte ejecutante del cuerpo pegado al borde lateral de la silla. Cogió el peso (mancuerna 2.5 kg) con la mano ejecutora y lo colocó en posición perpendicular al suelo, con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo y el brazo extendido. Desde esta posición levantó el peso rotando gradualmente la muñeca (supinación) hasta completar el movimiento de flexión del brazo y quedándose la palma de la mano hacia arriba, el brazo volvía a la posición inicial realizando

un movimiento de extensión completa del brazo rotando ahora la muñeca hacia el cuerpo. A la señal de “ya” el participante realizó este movimiento de forma completa el mayor número de veces posible durante 30 segundos con cada mano.

Fuerza del tren inferior.- El participante comenzó sentado en el medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho. Desde esta posición y a la señal de “ya” el participante debía levantarse completamente y volver a la posición inicial el mayor número de veces posible durante 30 segundos.

Flexibilidad del tren superior (hombros).- De pie, una de sus manos sobre el hombro colocada en la espalda, el otro brazo rodeando la cintura por la espalda con la palma de la mano hacia arriba, intentan tocarse los dedos medios de ambas manos.

Comprobamos que los dedos medios de una mano están orientados hacia los de la otra lo mejor posible.). Se midió en centímetros.

Flexibilidad del tren inferior (bíceps femoral).- El participante se coloca sentado en el borde de la silla. Una pierna doblada, con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna está extendida. Brazos extendidos, las manos juntas y los dedos corazón igualados el sujeto flexionara la cadera lentamente intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos. Si la pierna extendida comienza a flexionarse vuelve a la posición inicial hasta que vuelva a quedar totalmente extendida. Debe mantener la posición al menos por 2 segundos. El participante prueba el test con ambas piernas para ver cuál es la mejor de las dos). Se midió en centímetros.

Agilidad y equilibrio dinámico.- Sentados en medio de la silla, la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos, a la voz de ¡ya!, se levanta y camina lo más rápido posible hasta rodear el cono colocado al frente a 2.44 metros de la silla y vuelve a sentarse. Se realizó dos veces y se tomó en cuenta el mejor tiempo en segundos.

Resistencia Aeróbica.- Preparamos un circuito rectangular con las siguientes medidas: 18,8 m por 4,57 m, cada extremo del circuito estuvo marcado por un cono y cada 4,57 m lo marcamos con una línea. A la voz de ¡ya! caminaron lo más rápido posible alrededor del circuito rectangular durante 2 minutos. Se midieron los metros recorridos. Se realizó un solo intento.

Adicionalmente, se midió la fuerza prensora de las manos mediante un test de dinamometría manual máximo (dinamómetro T.K.K. 5401 Grip-D, Japón). Desde la posición bípeda, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y las manos orientadas a los muslos, se ejerció la máxima presión posible durante 3-5 s sobre el agarre adaptado a la envergadura de la mano. Se realizaron dos intentos con cada mano con un descanso de 1 min

entre ellos. Se tomó la mejor medida de cada uno en kg. Se realizaron tres intentos con cada mano, descartando los valores más bajos.

Antes, y después de las intervenciones de entrenamiento, se realizaron todas las mediciones en un mismo día.

Los Programas de Intervención

La intensidad y la dificultad de los programas de entrenamiento se incrementaron en base a la adaptación de los participantes a cada nivel de ejercicio. Las sesiones siempre fueron supervisadas por un experto en deportes.

En el grupo experimental, cada sesión comenzó con 5 minutos de introducción, organización y calentamiento. En la parte principal de la sesión (40 min), los participantes realizaron los ejercicios funcionales con bandas elásticas: aeróbicos (8 min), habilidades de motricidad gruesa y de acción/rapidez de reacción (7 min) y ejercicios de suelo (25 min). Cada sesión terminó con 5 min de ejercicios activos de relajación. Las cargas de entrenamiento se ajustaron de acuerdo con las recomendaciones de Chodzko-Zajko et al. (2009). En las semanas 1, 4, 5 y 8, se realizaron 8 repeticiones de cada ejercicio con intensidad moderada, 5-6 en una escala de 0 a 10. En las semanas 2, 3, 6 y 7, se realizaron 12 repeticiones a intensidad vigorosa, de 7-8. Estas intensidades se registraron y fueron prescritas de acuerdo a la percepción de los expertos en cada sesión de entrenamiento.

Las sesiones de entrenamiento para los participantes en el grupo de control comenzaron con un calentamiento (10 min) de juegos y ejercicios mixtos. La parte principal de cada sesión (30 min) consistió en ejercicios aeróbicos tradicionales (20 min) y actividades recreativas (10 min). Todas las sesiones terminaron con 10 min de ejercicios de relajación. En las semanas 1, 4, 5 y 8 se realizaron 6 repeticiones por ejercicio a una intensidad baja de 3-4 en la escala de 0 a 10 y en las semanas 2, 3, 6 y 7 se realizaron 8 repeticiones a intensidad moderada de 5-6 (Chodzko-Zajko et al., 2009).

Población y Muestra

La muestra se obtuvo de entre la población que asistía a clases regulares de actividad física para adultos mayores del Ayuntamiento de Maracena (Granada-España). Cincuenta y cuatro participantes fueron escogidos (edad $70,57 \pm 5,46$ años; peso $72,96 \pm 10,54$ kg; altura de $1,56 \pm 0,09$ m; 6 hombres, 48 mujeres). Los criterios de exclusión fueron: Un diagnóstico de una somática progresiva o enfermedad psiquiátrica, o cualquier enfermedad que impida la participación en actividades físicas. Se contó con el consentimiento informado de cada uno de los participantes. El protocolo de estudio se adhirió a los principios de la Declaración de Helsinki.

Análisis Estadístico

Los datos se proporcionan como la media (X) y la desviación estándar (SD). Se utilizó el test de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos. Para evaluar el efecto del tratamiento sobre las medidas de capacidad cognitiva de cada grupo, se utilizó una prueba de comparación de medias para datos apareados (pre vs post intervención), o el test de Wilcoxon para variables no distribuidas normalmente. La prueba t de Student para muestras independientes o la prueba de Mann-Whitney fueron utilizados para comparar las diferencias producidas en cada variable (valor post- intervención menos valor pre intervención) entre GC y GE. La homogeneidad de los grupos se determinó mediante el test de Levene. Para las comparaciones no homogéneas, se empleó el test de Welch. Las pruebas estadísticas se realizaron utilizando el software SPSS versión 20.0 (SPSS, Chicago, IL, EE.UU.) y Microsoft Excel 2007. El intervalo de confianza se fijó en 95%.

Resultados

Antes de la intervención, los grupos experimental (GE) y control (GC) fueron homogéneos en términos de las variables de la condición física ($p > 0,05$) (Tabla 1). Las comparaciones de los resultados pre-post de las variables registradas en cada grupo (véase Tabla 2).

En las comparaciones INTER-grupos al final del tratamiento, el GE presentó una mayor Flexibilidad al nivel de $p < 0,05$ y una mayor Agilidad-equilibrio dinámico al nivel de $p < 0,001$. Lo que sugiere que la realización de ejercicios funcionales con banda elástica reporta una mejora mayor de estas capacidades que los programas lúdico-recreativos (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de los resultados de los programas de intervención. Datos expresados como medias y desviación típica

Variables	PRE			POST		
	GC	GE	p	GC	GE	p
ISOTo (kg)	39,91±11,94	44,42±12,41	0,078 ^b	42,82±13,33	49,85±15,64	0,106
FP (rep)	11,75±2,13	12,00±2,56	0,698 ^a	15,92±2,89	16,24±2,51	0,694
FBD (rep)	15,34±2,61	14,68±2,34	0,955 ^a	19,96±5,30	21,90±4,19	0,288
FBI (rep)	16,16±2,69	15,10±2,37	0,140 ^a	20,50±4,74	22,14±4,52	0,226
FLEXPD (cm)	-2,91±11,96	-0,23±8,15	0,348 ^b	-3,59±7,54	4,60±5,02	0,000
FLEXPI (cm)	-2,95±11,39	0,95±8,10	0,107 ^b	-2,81±7,22	5,04±4,29	0,000
FLEXBD (cm)	- 13,34±15,32	-11,25±8,48	0,785 ^b	-13,29±8,07	-7,45±8,16	0,020
FLEXBI (cm)	- 18,95±18,38	-13,86±7,02	0,197 ^b	-16,89±11,18	-9,45±9,96	0,039

AG (seg)	6,13±1,20	5,91±0,98	0,604 ^b	5,71±2,39	5,22±0,84	0,001
RENAE (m)	-8,65±57,90	5,66±65,25	0,799 ^b	16,15±56,06	34,94±53,54	0,268

Datos expresados como media (SD). PRE= pre intervención; POST= post intervención; GC= Grupo de control; GE Grupo experimental; ISOTO= Isometría manual total; FP= Fuerza de piernas; FBD= Fuerza de brazo derecho; FBI= Fuerza de brazo izquierdo; FLEXPD= Flexibilidad de pierna derecha; FLEXPI= Flexibilidad de pierna izquierda; FLEXBD= Flexibilidad de brazo derecho; FLEXBI= Flexibilidad de brazo izquierdo; AG= Agilidad-equilibrio dinámico; RENAE= Rendimiento Aeróbico Esperado

En las comparaciones INTRA grupos, el GC, presento mejoras en las variables de fuerza (FP,FBD,FBI) al nivel de $P<0.001$ y en dinamometría manual ISOTO, flexibilidad del brazo derecho FLEXBD y rendimiento aeróbico esperado RENAE al nivel de $p<0,05$; En contraste el GE presento mejoras en todas las variables estudiadas al nivel de $p<0,001$ y $p<0,05$ a excepción de la variable de rendimiento aeróbico esperado RENAE que mejoro pero no significativamente al nivel de ($p>0,05$), (véase Tabla 2)

Tabla 2. Respuesta al programa de intervención en los grupos experimental y de control

Variables	GC			GE		
	PRE	POST	P	PRE	POST	P
ISOTO(kg)	39,91±11,94	42,82±13,33	0,013	44,42±12,41	49,85±15,64	0,022
FP (rep)	11,75±2,13	15,92±2,89	0,000	12,00±2,56	16,24±2,51	0,000
FBD (rep)	15,39±2,64	19,96±5,30	0,000	14,68±2,34	21,90±4,19	0,000
FBI (rep)	16,13±2,75	20,50±4,74	0,000	15,09±2,37	22,14±4,52	0,000
FLEXPD (cm)	-2,91±11,96	-3,59±7,54	0,417	-0,23±8,15	4,60±5,02	0,001
FLEXPI (cm)	-2,95±11,39	-2,81±7,22	0,871	0,95±8,10	5,04±4,29	0,012
FLEXBD (cm)	-13,34±15,32	-13,29±8,07	0,032	-11,25±8,48	-7,45±8,16	0,045
FLEXBI (cm)	-18,95±18,38	-16,89±11,18	0,135	-13,86±7,02	-9,45±9,96	0,014
AG (seg)	6,13±1,20	5,71±2,39	0,658	5,91±0,98	5,22±0,84	0,001
RENAE (m)	-9,10±62,26	16,15±56,06	0,026	5,66±65,26	34,94±53,54	0,085

Datos expresados como media (SD). PRE - POST= pre y post intervención; GC= Grupo de control; GE= Grupo experimental; ISOTO= Isometría manual total; FP= Fuerza de piernas; FBD= Fuerza de brazo derecho; FBI= Fuerza de brazo izquierdo; FLEXPD= Flexibilidad de pierna derecha; FLEXPI= Flexibilidad de pierna izquierda; FLEXBD= Flexibilidad de brazo derecho; FLEXBI= Flexibilidad de brazo izquierdo; AG= Agilidad-equilibrio dinámico; RENAE= Rendimiento Aeróbico Esperado.

En los graficos 1 y 2, se muestran los resultados de las intervenciones en los grupos con los respectivos programas sobre las variables de flexibilidad (Gráfico 1). y de Agilidad-equilibrio dinámico (Gráfico 2), lo que nos indica que el programa de ejercicios funcionales con bandas elásticas si producen mejoras significativas con estas variables, que unidas al incremento de la fuerza en el GE (Tabla 2), en conjunto le darían al adulto una mayor independencia por su vinculación en la reducción con el riesgo de caídas en esta población.

En los valores de flexibilidad PRE-POST intervención, las Medianas (Md) del GC se asemejan a excepción de la flexibilidad del brazo izquierdo; en contraste, en el GE las medianas muestran diferencias. (Gráfico 1)

Variables de Flexibilidad

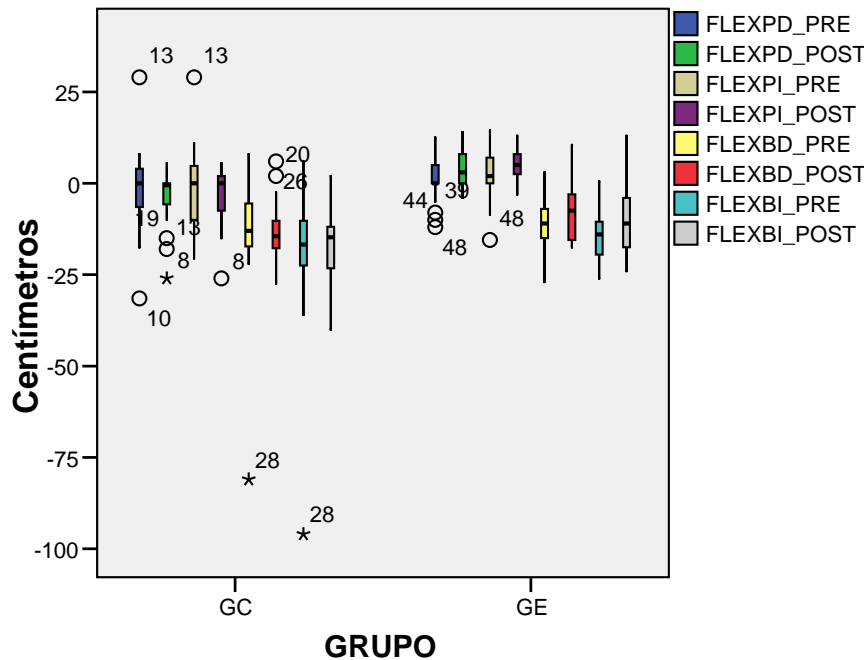


Gráfico 1. Comparación de la Flexibilidad entre el GC vs GE, pre-post intervención
PRE-POST=Pre-post intervención; **GC**= Grupo de control; **GE**= Grupo experimental
FLEXP= Flexibilidad de pierna derecha; **FLEXPI**= Flexibilidad de pierna izquierda;
FLEXBD= Flexibilidad de brazo derecho; **FLEXBI**= Flexibilidad de brazo izquierdo

En los valores de Agilidad-Equilibrio dinámico PRE-POST intervención, las Medianas (Md) del GC se asemejan; en contraste, en el GE las medianas muestran diferencias.

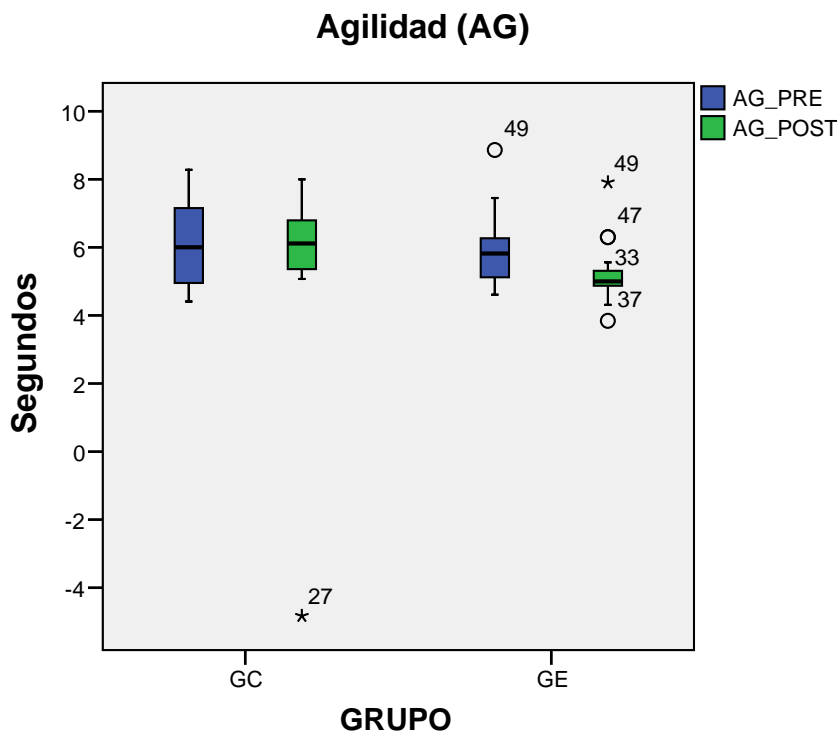


Gráfico 2. Comparación de la Agilidad-Equilibrio Dinámico entre el GC vs GE pre-post intervención
 PRE-POST=Pre-post intervención; GC= Grupo de control; GE= Grupo experimental; AG= Agilidad-equilibrio dinámico

Discusión

Los aspectos que más afectan a la calidad de vida de los mayores son la condición física, la capacidad cognitiva y su morfología, amén de otras variables de tipo económico y social.

El objetivo principal de nuestro estudio fue determinar la influencia de dos programas de actividad física sobre las variables de condición física en adultos mayores de 60 años activos.

Nuestro estudio comparó los efectos de dos programas de ejercicio físico (funcionales con bandas elásticas vs lúdico-recreativo) sobre la condición física, medidos en términos del Senior Fitness Test e isometría manual total, con diferente orientación e intensidad y con el mismo volumen de entrenamiento, 5 sesiones semanales de 50 minutos, durante 8 semanas.

Influencia de los programas de ejercicios sobre las variables de fuerza

Estos programas de entrenamiento enfocados a la mejora de la condición física y la fuerza y una frecuencia semanal de entre 3 y 5 sesiones producen mejoras en esta capacidad (Araya,2012). Por el contrario, programas con enfoque lúdico recreativo y frecuencia semanal de entre 2 y 3 sesiones, no mejoran esta capacidad (Pereira. J , 2011; Gálvez A, 2012). El incremento de la frecuencia de entrenamiento semanal parece influir positivamente sobre la ganancia de la magnitud de la fuerza de los mayores que participan en este tipo de programas.

La mejora de la capacidad de fuerza mantiene una influencia positiva sobre la autonomía funcional (Fernandez et al., 2009; Barba-Pinheiro CJ, 2015), así como con el incremento de la presión manual (Comeelal. A, et, al.,2011). Este incremento de fuerza se une a la mejora de la agilidad en el GE $p<0,001$, lo que en conjunto le daría al adulto una mayor independencia por su vinculación con la reducción con el riesgo de caídas en esta población (Comeelal et al., 2011).

Influencia de los programas de ejercicios sobre las variables de flexibilidad

Los valores de flexión de cadera (tronco sobre pierna) suelen ser un buen reflejo de la flexibilidad global de una persona y permite medir la flexibilidad isquiosural.

En nuestro trabajo mejoró de forma global la flexibilidad en el GE, resultados que reflejan que los ejercicios funcionales con elásticos tienen un mayor efecto sobre la flexibilidad en los mayores. Otros tipos de programas basados en ejercicios estructurados (bailables los lunes, ejercicios de fortalecimiento muscular los miércoles y caminata los viernes) también mostraron su eficacia para mejorar la flexibilidad de los mayores (Hernández Soto O & Ramírez Marrero F., 2014).

Influencia de los programas de ejercicios sobre las variable de agilidad y equilibrio dinámico

La disminución de la agilidad y el equilibrio dinámico en personas mayores de 60 años producen un incremento de la discapacidad motriz, lo que les predispone a tener menos independencia para realizar las actividades de la vida diaria AVD al disminuir su autonomía funcional siendo esta la principal razón de su aislamiento familiar y social (Chodzko-Zajko, WJ . et al., 2009; Beguer, C & Fernández R, 2008)

La comparación INTER e INTRA grupos al final del tratamiento, presenta una mayor agilidad y equilibrio dinámico a favor del GE ($p<0,01$), lo que nos indica que la realización de ejercicios funcionales reporta mejora

de estas capacidades y que los programas lúdico recreativos no mejoran las mismas.

Influencia de los programas de ejercicios sobre las variable de Rendimiento Aeróbico Esperado

La capacidad aeróbica nos permite mantener una actividad durante cierto tiempo a la intensidad requerida, lo que les permitirá a los mayores afrontar las AVD con mayor eficiencia, amén de los beneficios sobre la salud que describen con proliferación la literatura científica (Gonzales & Vaquero, 2000).

En la comparación INTER grupos los resultados obtenidos muestran que hubo mejoras pero no significativas, y en la comparación INTRA grupos el GC muestra una mejora significativa al nivel de $p < 0,05$. Resultado que refleja un mayor movimiento aeróbico en el programa de ejercicios lúdico-recreativo.

Conclusiones

Todos los programas de actividad física que tengan el volumen y la intensidad necesarias (40 sesiones de 50 minutos durante 8 semanas) mejoran la condición física de los mayores activos de más de 60 años, si bien en diferente medida.

El grupo que realizó el entrenamiento funcional con bandas elásticas GE mejoró significativamente todas las variables de condición física en mayor medida que el GC.

La mejora de la capacidad de fuerza, así como con el incremento de la prensión manual mantiene una influencia positiva sobre la autonomía funcional por parte de los dos grupos. Este incremento de fuerza se une a la mejora significativa de la agilidad-equilibrio dinámico y la flexibilidad en el GE, lo que en conjunto le daría al adulto una mayor independencia por su vinculación con la reducción con el riesgo de caídas en esta población.

En base a los resultados recomendamos el incremento de la intensidad y frecuencia semanal y la inclusión de los ejercicios funcionales con bandas elásticas en los programas de actividad física dirigidos a esta población.

References:

1. Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H.J., Aleman, A. & Vanhees, L. (2008) Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. Cochrane Database of Systematic Reviews 3 (CD005381).

2. Araya, S. (2012). Incidencia de la actividad física en la condición física y la capacidad cognitiva de mujeres adulto-mayor en la comuna de Iquique, Chile (Tesis inédita de doctorado) Granada: Universidad de Granada;
3. Bakken, R. C., Carey, J. R., Di Fabio, R. P., Erlandson, T. J., Hake, J. L., & Intihar, T. W. (2001). Effect of aerobic exercise on tracking performance in elderly people: a pilot study. *Phys. Ther*, 81(12), 1870-1879.
4. Barba-Pinheiro, C.J., Dantas, E.H., da-Rocha-Junior, O.R., Walshe-Monteiro, A., & Gurgel, M.C. (2015). Fuerza muscular e independencia funcional de mujeres mayores después de un programa de karate adaptado. *Rv.CC. de la Actividad Física UCM*; 16(1):9-17.
5. Beguer, C. & Fernández, J.R. (2008). Valoración funcional en personas mayores. *EFE deportes*. 13(127).
6. Berryman, N., Bherer, L., Nadeau, S., Lauziere, S., Lehr, L., Bobeuf, F., ...Bosquet, L. (2014). Multiple roads lead to Rome: combined high-intensity aerobic and strength training vs. gross motor activities leads to equivalent improvement in executive functions in a cohort of healthy older adults. *AGE*, 36, 9710
7. Blain, H., Vuillemin, A., Blain, A. & Jeandel, C. (2000) The preventive effects of physical activity in the elderly. *Presse Médicale* 29, 1240-1248.
8. Chodzko-Zajko, W., Proctor, D., Fiatarone, S. M., Minson, C., Nigg, C., Salem, G. & Skinner, J. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **41**, 1510-1530.
9. Colcombe, S. & Kramer, A.F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science* 14, 125-130.
10. Colcombe, S. J., Kramer, A. F., Erickson, K. I., Erickson, K. I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N. J. ...Elavsky. (2004a). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, **101**(9), 3316–3321.
11. Comeelal, A., Casal, J.C., Javierre, C., Garrido, E., Serral, A., & Pvigdeseus P. (2011). Fuerza prensil de la mano derecha al grado de autonomía y riesgo de caída en ancianos. *Rinvic*.
12. Cress, M. E., Buchner, D. M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., DiPietro, L. & Chodzko-Zajko, W. (2005). Best Practices for Physical Activity Programs and Behavior Counseling in Older Adult Populations. *Journal of Aging and Physical Activity*, **13**, 6-74.

13. de Bruin, E. D. & Murer, K. (2007). Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clinical Rehabilitation*, **21**, 112-121.
14. de Vreede, P.L., Samson, M.M., van Meeteren, N.L., Duursma, S.A. and Velaar, H.J. (2005). Functional-Task Exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: A randomized, controlled trial. *American Geriatrics Society* **53**, 2-10.
15. Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., & Prefaut, C. (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *International Journal of Sports Medicine*, *23*(6), 415-421.
16. Fernandes, J.G., Cades, S.A., Dopico, X., Iglesias, T., & Martín, E.H. (2009). Fortalecimiento muscular, nivel de Fuerza y autonomía funcional en una población de mayores. *Rv. Española de Geriatria y Gerontología*. (sep-oct); *44*(5).
17. Gálvez, A. (2012). Effect of physical activity on cognition performance in patients over 60 years residents into a geriatric center. Doctoral Thesis, University of Granada, Spain. (In Spanish: English abstract). Available from URL:<http://hdl.handle.net/10481/21742>.
18. Gálvez, J., Caracuel, J. C., & Jaenes, J. C. (2011). Práctica de Actividad física y velocidad de procesamiento cognitivo en mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, *11*(44), 803-816.
19. Gonzales, J.M. & Vaquero, M. (2000). Indicaciones y sugerencias sobre el aumento de Fuerza y Resistencia en ancianos. *Internacional de Medicina y CCAAF y D*. *1*(1):10-26.
20. Hernández Soto, O. & Ramírez Marrero, F. (2014). Programa de ejercicio estructurado es viable y mejora la capacidad funcional en adultos mayores en Puerto Rico. *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y Salud*. *12*(2) doi:<http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v12i2.11840>.
21. Katula, J.A., Rejeski, W.J. & Marsh, A.P. (2008). Enhancing quality of life in older adults: A comparison of muscular strength and power training. *Health and Quality of Life Outcomes* *6*, 45-53.
22. León, J., Ureña, A., Bolaños, M., Bilbao, A., & Oña, A. (2015). A Combination of Physical and Cognitive Exercise Improves Reaction Time in 61-84-Years-Old Persons. *J Aging Phys Act*, *23*(1), 72-77.
23. Liu-Ambrose, T. & Donaldson, M.G. (2009). Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine* *43*, 25-27.
24. Madden, D.J., Blumenthal, J.A., Allen, P.A., Emery, C.F. (1989). Improving aerobic capacity in healthy older adults does not

- necessarily lead to improved cognitive performance. *Psychol. Aging.*; 4:307–20.
25. Naciones Unidas (2014). La situación demográfica en el mundo, Informe Conciso. División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas.
 26. O'Dwyer, S. T., Burton, N. W., Pachana, N. A., & Brown, W. J. (2007). Protocol for Fit Bodies, Fine Minds: a randomized controlled trial on the effect of exercise and cognitive training on cognitive functioning in older adults. *BMC Geriatr.*, **7**, 23.
 27. Pereira, J. (2011). Physical activity and cognition in human aging. Doctoral Thesis. University of Granada, Spain. (In Spanish: English abstract). Available from URL: <http://hdl.handle.net/10481/21024>.
 28. Poon, C.Y. & Fung, H.H. (2008). Physical activity and psychological well-being among Hong Kong Chinese older adults: exploring the moderating role of self-construal. *The International Journal*.
 29. Rikli, R. & Jones, C. (2001). Senior fitness test manual. 2nd. Ed. Human Kinetics.
 30. Vidal Dominguez, MJ. & Fernández Portela, J. (2014). Cap 1. Indicadores Demografico. In *: Fernández JN, editor. Informe 2012: Las Personas Mayores en España. Datos Estadísticos y por Comunidades Autonomas. 1ª ed. Madrid: IMSERSO; 2014. p. 23-55.
 31. Voelcker-Rehage, C., Godde, B., & Staudinger, U. M. (2010). Physical and motor fitness are both related to cognition in old age. *European Journal of Neuroscience*, 167-176.
 32. Vogel, T., Brechat, P., Leprêtre, P.M., Kaltenbach, G., Berthel, M. & Lonsdorfer, J. (2009) Health benefits of physical activity in older patients: a review. *International Journal of Clinical Practice* 63, 303-320.
 33. Williamson, J.D., Espeland, M., Kritchevsky, S.B., Newman, A.B., King, A.C., Pahor, M. & Miller, M.E. (2009). Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 64, 688-694.