



Revista Hacia la Promoción de la Salud

ISSN: 0121-7577

reprosa@ucaldas.edu.co

Universidad de Caldas

Colombia

Vidarte Claros, José Armando; Quintero Cruz, María Victoria; Herazo Beltrán, Yaneth
EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y LA ESTABILIDAD
EN ADULTOS MAYORES

Revista Hacia la Promoción de la Salud, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, 2012, pp. 79-90

Universidad de Caldas

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126826006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y LA ESTABILIDAD EN ADULTOS MAYORES

José Armando Vidarte Claros*
María Victoria Quintero Cruz**
Yaneth Herazo Beltrán***

Recibido en junio 29 de 2012, aceptado en octubre 1 de 2012

Resumen

Introducción: El envejecimiento disminuye la autonomía e independencia de los adultos mayores. El ejercicio físico contribuye al mejoramiento de la fuerza muscular, de la estabilidad y de la resistencia aeróbica de las personas mayores. **Objetivo:** Establecer los efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas en un grupo de adultos mayores. **Materiales y Métodos:** Estudio cuasi-experimental con grupo control y experimento en 38 adultos mayores de 60 años. Muestreo intencional, no probabilístico y aleatorio, considerando criterios de inclusión y exclusión. Se midió la capacidad funcional a través de la batería Senior Fitness Test y el riesgo de caídas mediante la escala de Tinetti, antes y después del programa de ejercicios, el cual fue aplicado durante 12 semanas al grupo experimental, mientras el grupo control continuó en el programa tradicional. **Resultados:** Los principales cambios en el grupo experimental se obtuvieron en el perímetro de cintura de 91,89 a 88,95 cm; la fuerza de miembros superiores de 17,16 a 20,63 repeticiones; la flexibilidad de tren superior de -8,24 a -5,66 cm; una resistencia aeróbica de 70,32 a 83,47 pasos; el equilibrio de 13,95 a 15,26 puntos. **Conclusiones:** Los resultados sugieren una asociación significativa entre el ejercicio aeróbico y la disminución del índice cintura cadera y del perímetro de cintura, el aumento de la fuerza y flexibilidad de los miembros superiores, de la capacidad aeróbica, del equilibrio y de la autoconfianza para caminar por el barrio en un grupo de adultos mayores.

Palabras clave

Adulto mayor, ejercicio aeróbico, ejercicio físico, tolerancia al ejercicio, calidad de vida (*Fuente:* DeCS, BIREME).

* Licenciado en Educación Física. Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Grupo de investigación Cuerpo-Movimiento, Universidad Autónoma de Manizales. Autor de correspondencia. Correo electrónico: jovida@autonoma.edu.co

** Fisioterapeuta. Especialista en Gerencia en Salud y Seguridad Social. Candidata a Máster en Actividad Física: Entrenamiento y Gestión Deportiva. Programa de Fisioterapia, Grupo de investigación Familia y Desarrollo Humano, Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Correo electrónico: mqintero1@unisimonbolivar.edu.co

*** Fisioterapeuta. Magister en Salud Pública. Programa de Fisioterapia, Grupo de investigación Muévete Caribe, Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Correo electrónico: aherazo4@unisimonbolivar.edu.co

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON FUNCTIONAL FITNESS AND STABILITY IN OLDER ADULTS

Abstract

Introduction: Aging reduces the autonomy and independence of older adults. Physical exercise helps to improve muscle mass, stability and aerobic resistance in older people. **Objective:** To establish the effects of physical exercise on functional fitness and the risk of falls in a group of older adults. **Materials and Methods:** Quasi-experimental study with group control and experiment in 38 adults over 60 years old. Intentional non-probability and random sampling was applied, considering inclusion and exclusion criteria. Functional capacity was evaluated using the Senior Fitness Test battery and risk of falls was evaluated using Tinetti falls efficacy scale before and after the exercise program, which was applied during 12 weeks to the experimental group. **Results:** The main changes in the experimental group were obtained in waist circumference from 91.89 to 88.95 cm; strength in upper extremities from 17,16 to 20.63 repetitions; flexibility in the upper body from -8.24 to -5.66 cm; and aerobic endurance from 70,32 to 83.47 steps; balance increased from 13.95 to 15.26 points. **Conclusions:** The results suggest a significant association between aerobic exercise and the decrease in the waist hip index and waist circumference, the increase of strength and flexibility of the upper extremities, aerobic capacity, balance and self-confidence to walk around the neighborhood as an older adults group.

Key words

Elderly, aerobic exercise, physical exercise, tolerance to exercise, quality of Life (*source: MeSH, NLM*).

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA CONDIÇÃO FÍSICA FUNCIONAL A ESTABILIDADE EM ADULTOS MAIORES

Resumo

Introdução: o envelhecimento diminuiu a autonomia e independência dos adultos maiores. O exercício físico contribui ao melhoramento da força muscular, da estabilidade e da resistência aeróbica das pessoas maiores. **Objetivo:** Estabelecer os efeitos do exercício físico sobre a condição física funcional e o risco de quedas num grupo de adultos maiores. **Materiais e Métodos:** Estudo quase experimental com grupo controle e experimento em 38 adultos maiores de 60 anos. Amostragem internacional, não probabilístico e aleatório, considerando critérios de inclusão e exclusão. Mediu se a capacidade funcional a traves da bateria Sênior Fitness Test e o risco de quedas mediante a escada de Tinetti, antes e depois do programa de exercícios, o qual foi aplicado durante 12 semanas ao grupo experimental, enquanto o grupo controle continua no programa tradicional. **Resultados:** Os principais câmbios no grupo experimental se obtiveram no perímetro de cintura de 91,89 a 88,95 cm; a força de membros superiores de 17,16 a 20,63 repetições; a flexibilidade de trem superior de -8,24 a -5,66 cm; uma resistência aeróbica de 70,32 a 83,47 passos; o equilíbrio de 13,95 a 15,26 pontos. **Conclusões:** Os resultados sugerem uma associação significativa entre o exercício aeróbico e a diminuição do índice cintura quadril e do perímetro de cintura, o aumento da força e flexibilidade e da autoconfiança para caminhar pelo bairro num grupo de adultos maiores.

Palavras chave

Adulto maio, exercício aeróbico, exercício físico, tolerância ao exercício, qualidade vida (*fonte: DeCS, BIREME*)

INTRODUCCIÓN

Colombia se encuentra en un proceso de transición demográfica presentando un aumento considerable de las personas mayores de 65 años, que según los datos del último censo general de 2005, de las 42'090.500 personas que viven en el país, los mayores de 65 años representan el 6,3% de la población total, de los cuales el 54,6% son mujeres y el 45,4% son hombres; el Atlántico es el sexto departamento con mayor porcentaje (4,8%) de adultos de 65 años, y con relación a los municipios del país el 2,8% vive en Barranquilla, siendo el cuarto municipio en el país con mayor concentración de personas mayores (1).

El rápido aumento de la tasa de crecimiento de las personas mayores de 65 años ha traído consigo un fuerte impacto económico en la atención sociosanitaria, la cual podría mejorarse disminuyendo la dependencia funcional causada no solo por las enfermedades crónicas sino también por accidentes comunes en esta edad como son las caídas (2). Las caídas representan el 52% en las mujeres y el 23% en los hombres de las enfermedades causadas por trauma y violencia en mayores de 60 años en Colombia (3). Entre las consecuencias físicas de las caídas están las fracturas, traumas craneoencefálicos y contusiones, entre otros; en el aspecto psicológico, tienen consecuencias negativas como el llamado síndrome post-caída que produce inseguridad y miedo a caer nuevamente; en el ámbito económico, aumentan considerablemente los gastos sociosanitarios al generar dependencia y por consiguiente la carga familiar; y en el aspecto funcional se observa la disminución del equilibrio y de la fuerza muscular principalmente de miembros inferiores (4), por lo que acciones que promuevan el mejoramiento de estas, específicamente están dadas por el ejercicio físico, el cual contribuye entre otros aspectos al mejoramiento de la masa muscular, de la estabilidad, de la resistencia cardiorrespiratoria y en general al mantenimiento de la independencia y autonomía del adulto mayor

manteniéndose estables algunas condiciones físicas como la flexibilidad, la coordinación y la agilidad (5-7). El ejercicio físico en los adultos mayores es una de las alternativas concretas para mantener el bienestar físico y aun mental (6). Sumado a lo anterior, diversos estudios muestran cómo el ejercicio físico contribuye a retardar el declive fisiológico de los sistemas corporales durante el proceso de envejecimiento (5, 7-9), reduce el riesgo de caídas y de lesiones por caídas (1).

Estudios de planeación en Barranquilla subrayan escasas acciones específicas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad dirigida al mantenimiento de la independencia funcional del adulto mayor (10). En este orden de ideas, el objetivo del estudio fue establecer los efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas en un grupo de adultos mayores de la ciudad de Barranquilla. Este trabajo permitió plantear una propuesta con impacto social en la población mayor con edades entre 60 y 80 años y que asisten al programa Años de Plenitud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se siguieron todas las normas institucionales y gubernamentales referentes a la investigación con seres humanos: Declaración de Helsinki y Resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Se realizó una investigación de tipo cuasi-experimental con grupo control y experimento. Los sujetos de estudio fueron 38 adultos mayores de 60 años, los cuales de manera aleatoria se asignaron al grupo experimental y al control. Para la selección de la muestra, se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión, los cuales permitieron constituir los grupos de intervención de manera homogénea, tal

como se plantea en los estudios experimentales. Los criterios de inclusión definidos en el estudio fueron: ser mayor de 60 años, personas que ante la encuesta de tamizaje presentaron un diagnóstico médico de aptitud física y no estuvieran institucionalizados. Fueron excluidas las personas que presentaron deterioro cognitivo, hemiplejía, alteraciones cerebelosas, enfermedad de Parkinson, crisis convulsivas, patología de tejido conectivo en etapa de exacerbación y/o con lesión traumática aguda y que en alguno de los casos fuera ciega y/o sorda, además las personas que no entendieran ni hablaran español, así como las contraindicaciones absolutas y permanentes y absolutas y temporales relativas al ejercicio físico en personas mayores (11). A partir de estos criterios se determinó el control de las variables, realizado por existencia y eliminación. En tanto que todos los participantes debían cumplir con dichos criterios, se eliminaron aquellos que no cumplieran con los mismos y además presentaban los criterios de exclusión.

El tamaño de la muestra partió de 80 personas potenciales de hacer parte del estudio, de las cuales 40 personas cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron participar en el estudio, lo que constituyó un grupo homogéneo con una varianza aproximada a 0, situación que facilitó que el tamaño de la muestra fuera suficiente, lo cual se confirma en los antecedentes en donde en estudios similares la muestra no supera 25 personas para cada grupo (4). Las 40 personas se distribuyeron en una asignación aleatoria, en el programa Excel, en el cual a cada persona se le asignó un código y mediante la tabla de números aleatorios se definieron los participantes tanto del grupo experimento como control, y de esta manera hasta completar los dos grupos de 20 personas en cada uno.

Posteriormente se realizó la evaluación pre-intervención e iniciaron su proceso de aplicación del programa respectivo; durante el tiempo de las 12 semanas de la intervención, en el grupo

experimental se retiró una persona por prescripción médica y en el grupo control una persona por condiciones agudas de salud, quedando finalmente 19 personas distribuidas en cada grupo, las cuales asisten regularmente al programa Años de Plenitud y que viven en comunidad. Se realizó una exposición de ambos grupos a un protocolo de intervención, el experimental al protocolo que se pretendía validar y en el control una intervención tradicional situada en ejercicios generales.

El desarrollo del programa de ejercicio físico permitió una intervención de 36 sesiones de entrenamiento, distribuidas en cuatro microciclos. El método de entrenamiento fue el progresivo escalonado con cargas submáximas, entre el 55 y 65% en la fase general, entre el 65 y 75% en la fase específica. El medio utilizado fue gravitacional, bajo una planificación de carácter tradicional, con el objetivo fundamentado en el componente de la carga, direccionado a desarrollar actividades de locomoción basadas en caminatas (FC de 75 a 85% CFI), fuerza y flexibilidad, como componentes específicos.

Cada sesión se desarrolló según la dosis de ejercicio físico, la cual coincide con la que prescribe la guía específica diseñada para personas mayores sanas y que corresponde al American College Sports Medicine position stand (12), en cuanto a intensidad, frecuencia, volumen de trabajo y repeticiones. Las dos primeras semanas se trabajaron con intensidades bajas como adaptación al ejercicio físico, las siguientes fueron con intensidades medias, siempre teniendo en cuenta la frecuencia cardíaca objetivo y la tolerancia al ejercicio del participante la cual se monitoreó constantemente a través de la escala de esfuerzo de Borg (13). El tiempo de duración de las sesiones fue de 70 minutos, de los cuales 45 minutos se utilizaron en la fase central y el resto se distribuyó entre calentamiento y estiramiento.

Al finalizar las 12 semanas se realizó la evaluación post-test para establecer los efectos del programa

de ejercicio sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas. El grupo control desarrolló las actividades establecidas en su programación habitual, y solo se le aplicó un programa de actividades recreativas una vez a la semana durante 7 semanas. El programa de ejercicio físico se realizó 3 veces por semana, adaptándolo a las características de la población dada la heterogeneidad encontrada en cuanto a edad y condición física en general. Además, en cada sesión se realizaron charlas educativas sobre la práctica y beneficios del ejercicio físico.

A todos los participantes se les realizó una evaluación sobre las condiciones sociodemográficas, así mismo se aplicó una prueba pre-test de los componentes de la capacidad funcional, entre ellos: condición física funcional a través de la batería Senior Fitness Test (SFT), previamente testada en su validez y fiabilidad (14, 15), la cual consta de 6 pruebas: sentarse y levantarse de una silla, para fuerza de tren inferior; flexiones de brazo, para fuerza de tren superior; dos minutos de marcha estacionaria, para resistencia aeróbica; flexión de tronco en silla, para flexibilidad de tren inferior; juntar las manos tras la espalda, para la flexibilidad de tren superior; y levantarse, caminar y volver a sentarse, para agilidad y equilibrio dinámico (14). Se evaluó el riesgo de caídas mediante la escala de Tinetti, que consiste en la observación directa para la valoración de la marcha y equilibrio, su principal interés es detectar adultos mayores con riesgos de caídas. Se evalúa la marcha y el equilibrio por separado, esta evaluación tiene puntuación de 0 a 2 puntos según la dificultad que presente el individuo, tomando la puntuación más alta cuando la acción realizada sea normal. Luego, se realiza una sumatoria y se obtiene la puntuación del equilibrio con un puntaje máximo de 16 y de la marcha con un puntaje máximo de 12, se vuelven a sumar estas dos y se obtiene la puntuación total, donde valores de 26 a 28 puntos

se consideran normales, de 19 a 25 indican algún riesgo, y valores por debajo de 19 indican 5 veces más riesgo de caer. Es decir, se consideran riesgos los valores de 25 puntos o menos (16).

La recolección de datos se obtuvo a través del método simple ciego mediante la aplicación directa de los instrumentos de evaluación a los participantes. La aplicación de los ejercicios la realizó otro grupo de profesionales entrenados, de igual manera el grupo control fue evaluado por otro grupo de profesionales. A los participantes del estudio se les realizó una evaluación clínica a cargo de un médico, y una evaluación de la condición física funcional y riesgo de caídas a cargo de fisioterapeutas.

Los datos se analizaron con el software SPSS versión 17 (licencia de la Universidad Simón Bolívar), realizando análisis estadísticos univariados y bivariados. Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov (K-S) para verificar la normalidad de los datos pre y post del grupo experimental y control. Luego se realizó la prueba para la diferencia de medias del pre y el post, tanto para el grupo experimental como para el grupo control, utilizando la prueba t de Student para muestras relacionadas donde la prueba de K-S indicaba normalidad, y donde los datos no indican normalidad se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon. Para comparar los resultados entre el grupo control y el grupo experimental, se estableció la diferencia entre el pre y el post de cada grupo y se compararon las medias de estas diferencias; para ello, se realizó la prueba K-S con el fin de verificar normalidad en cada una de las diferencias de las variables, posteriormente donde se indicaba normalidad se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, y donde no se evidenciaba normalidad en los datos la prueba de suma de rangos de Mann Whitney.

RESULTADOS

Tabla 1. Características basales de la muestra participante en el estudio

VARIABLES	GRUPO EXPERIMENTAL n (19)	GRUPO CONTROL n (19)
Sexo		
Femenino	17 (89,5)	18 (94,7)
Masculino	2 (10,5)	1 (5,3)
Estrato socioeconómico		
1	5 (26,3)	3 (15,8)
2	5 (26,3)	15 (78,9)
3	9 (47,4)	1 (5,3)
Escolaridad		
Analfabeta	2 (10,5)	-
Primaria	10 (52,6)	14 (73,7)
Secundaria	7 (36,9)	2 (10,6)
Técnico	-	3 (15,7)
Estado civil		
Soltero	5 (26,3)	5 (26,4)
Unión libre	2 (10,5)	-
Casado	6 (31,6)	4 (21)
Viudo	6 (31,6)	8 (42)
Separado/Divorciado	-	2 (10,6)
Aseguramiento		
Contributivo	10 (52,6)	4 (21,1)
Subsidiado	8 (42,1)	14 (73,6)
Vinculado	1 (5,3)	1 (5,3)
Media de edad	71,2±7,2	71,4±6,4

Valores: % porcentajes, Media. Fuente: *Elaboración propia de los autores.*

El sexo de mayor frecuencia en ambos grupos de estudio fue el femenino, el estrato socioeconómico de mayor prevalencia en el grupo experimental es el 3 y en el grupo control es el 2. En cuanto al nivel de estudios el mayor porcentaje de las personas en ambos grupos alcanzó un nivel de primaria; el 36,1% de las personas del grupo experimental son

casadas o viudas, mientras que en el grupo control el mayor porcentaje (42,3%) son viudas. La mayoría de las personas del grupo experimental pertenecen al régimen contributivo (52,6%) mientras que en el grupo control la mayoría (80,8%) pertenecen al subsidiado; se encontró una media de edad de 71 años en ambos grupos estudiados.

Tabla 2. Medias y desviaciones estándar de la condición física funcional de la muestra participante en el estudio

Variables	Experimental			Control		
	Pre-test	Pos-test	Valor de p	Pre-test	Pos-test	Valor de p
Índice de masa corporal	26,2±4,2	26,1±4,2	0,33*	24,8±4,6	26,2±7,9	0,27*
Índice cintura cadera	0,87 (0,062)	1,00 (0,00)	2,52*	0,94 (0,11)	0,94 (0,11)	0,009*
Perímetro de cintura (cm)	91,89 (9,85)	88,95 (10,46)	0,01**	88,42 (13,80)	88,42 (13,80)	1*
Fuerza miembros inferiores	16,1±6,7	14,6±3,5	0,22*	11,6±3,1	11,2±3,3	0,04**
Fuerza miembros superiores	17,16 (4,58)	20,63 (5,58)	2,26*	13,11 (3,264)	12,79 (3,31)	0,16*
Flexibilidad tren inferior	-6,3±7,7	-5,3±8,5	0,46*	-10,4±12,3	-12,8±12,0	0,06**
Flexibilidad tren superior	-8,24 (9,88)	-5,66 (6,75)	0,09**	-10,89 (12,00)	-12,63 (12,04)	0,06**
Resistencia aeróbica	70,3±23,2	83,4±15,1	0,008**	65,1±22,5	62,5±25,3	0,17
Agilidad y equilibrio	7,68 (1,49)	7,58 (1,71)	0,72	10,79 (2,20)	10,89 (2,40)	0,33
Tinetti equilibrio	13,9±1,5	15,3±1,0	0,00**	13,4±2,3	13,4±2,3	1
Tinetti marcha	11,37 (0,68)	11,58 (0,76)	0,25*	10,42 (2,09)	10,42 (2,09)	1
Tinetti total	25,3±	26,8±1,5	5,24	24,9±8,3	25,4±7,9	0,33*
Vestirse – desvestirse	3,95 (0,22)	1,32 (0,82)	4,98	3,11 (2,43)	1,89 (1,24)	0,05**
Bañarse	3,7±0,47	3,7±0,7	0,74	3,5±0,8	3,5±0,8	1
Levantarse - sentarse silla	3,79 (0,41)	3,74 (0,73)	0,71	3,37 (1,01)	3,37 (1,01)	1
Subir bajar escaleras	3,1±0,8	3,2±0,6	0,81	3,5±0,9	3,4±1,0	0,31
Subir bajar rampa	3,42 (0,69)	3,37 (0,49)	0,74	2,95 (1,17)	2,95 (1,17)	0,23
Caminar por el barrio	3,6±0,6	4±0,2	0,05**	3±1,1	3±1,1	0,23
Ir de compras	3,79 (0,53)	3,79 (0,53)	1	3,32 (1,10)	3,32 (1,10)	1
Preparar comida	3,8±0,5	3,8±0,6	1	3,4±1,2	3,3±1,1	0,31
Coger cosas	3,53 (0,77)	3,63 (0,76)	0,64	2,89 (1,10)	2,89 (1,10)	0,30
Limpiar la casa	3,6±0,8	3,5±0,9	0,83	3,1±1,2	3,1±1,2	0,05
Responder el teléfono	3,79 (0,71)	3,58 (0,76)	0,42	3,42 (1,07)	3,37 (1,06)	0,31

Valores: Media, ± Desviación Estándar, p: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,0$. Fuente: *Elaboración propia de los autores.*

Se observaron cambios en la condición física funcional en el grupo experimental. Los principales cambios se obtuvieron en el perímetro de cintura con una media pre-test de 91,89±9,85 cm y una media post-test de 88,95±10,46 cm. En la fuerza de miembros superiores con una media pre-test de 17,16±4,58 repeticiones y una media post-test de 20,63±5,58 repeticiones; flexibilidad de tren superior con una media pre-

test de -8,24±/-9,88 cm y post-test de -5,66±6,75 cm; resistencia aeróbica pre-test de 70,32±23,28 pasos y post-test de 83,47±15,19 pasos; equilibrio con una media pre-test de 13,95±1,5 segundos y post-test de 15,26±1,0 segundos. En relación con la autoconfianza para vestirse y desvestirse y caminar por el barrio se evidenciaron cambios, de tener regular confianza a tener mucha confianza (valoración 3 a 4).

Tabla 3. Diferencias de medias entre los grupos experimental y control participantes en el estudio

Variables	Experimental	Control	Valor de p
	Medias (DE)	Medias (DE)	
Índice de masa corporal (kg/m ²)	-0,022 (0,098)	1,38 (5,34)	0,17*
Índice cintura cadera (cm)	0,13±0,06	0,00±0,0	0,000**
Perímetro de cintura (cm)	0,26	0,00	0,001**
Fuerza miembros inferiores (repeticiones)	-1,5±5,1	-0,36±0,76	0,67*
Fuerza miembros superiores (repeticiones)	3,47 (2,67)	-0,315 (0,94)	0,000**
Flexibilidad tren inferior (cm)	0,89±5,2	-2,4±5,4	0,47*
Flexibilidad tren superior (cm)	2,57 (6,43)	-1,73 (3,81)	0,006*
Resistencia aeróbica (numero pasos)	13,1±19,5	-2,6±8,2	0,001**
Agilidad y equilibrio (segundos)	-0,10 (1,20)	0,10 (0,45)	0,75*
Tinetti equilibrio (segundos)	1,3±1,1	0,00±0,0	0,00**
Tinetti marcha (segundos)	0,21 (0,78)	0,00 (0,00)	0,26*
Tinetti total (segundos)	1,5±1,2	0,5±2,2	0,00*
Vestirse - desvestirse	-2,63 (0,95)	-1,21 (2,48)	0,05**
Bañarse	0,05±0,7	0,00±0,0	0,38*
Levantarse - sentarse silla	-0,05 (0,62)	0,00 (0,33)	0,98*
Subir bajar escaleras	0,05±0,9	-0,05±0,2	0,78*
Subir bajar rampa	-0,05 (0,70)	0,00 (0,00)	0,38*
Caminar por el barrio	0,26±0,56	0±0	0,03**
Ir de compras	0,00 (0,74)	0,00 (0,00)	1*
Preparar comida	0,00±0,8	-0,10±0,45	0,33*
Coger cosas	0,10 (0,99)	0,00 (0,00)	0,68*
Limpiar la casa	-0,05±1,07	0,00±0,0	0,68*
Responder el teléfono	-0,21 (1,13)	-0,05 (0,22)	0,23*

Valores: Media, ± Desviación Estándar, p: * p>0,05, ** p≤0,05. Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos experimental y control para el Índice cintura cadera, perímetro cintura, fuerza miembros superiores, flexibilidad tren superior, resistencia aeróbica, Tinetti equilibrio, Tinetti total ($p = 0,00$), vestirse desvestirse ($p = 0,05$) y la autoconfianza para caminar por el barrio.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio coinciden con los reportados por otros autores (17), donde predominó el sexo femenino en los sujetos estudiados. En la mayoría de los estudios, los adultos mayores muestran similares características sociodemográficas (18). En relación con el perímetro de cintura, se observaron diferencias significativas entre los grupos, evidenciando que el ejercicio produce beneficios sobre este indicador de salud metabólica, que aunque no fue objetivo determinante se tuvo presente en el estudio, al comparar este dato se encontró similitud con el estudio que mostró una diferencia entre la pre-evaluación y post-evaluación de 3,4, en tanto que en este estudio fue de 2,94. Este efecto contribuye con la salud de los adultos mayores, por cuanto un perímetro de cintura alto se ha considerado un predictor de mortalidad de las personas mayores (19, 20).

Se observa que el promedio de los adultos mayores del grupo experimental presentan sobrepeso, aunque no mostraron cambios después del programa de ejercicios, lo cual coincide con lo reportado en diferentes estudios (21, 22), estos resultados podrían ser explicados a partir de reportes que muestran cómo la intervención del sobrepeso y la obesidad en los adultos mayores es controversial, debido a que el tipo de ejercicio necesario para lograrlo estaría contraindicado por las limitaciones funcionales y los riesgos en esta población (23).

Los efectos del ejercicio sobre la capacidad aeróbica de los adultos mayores han sido demostrados por otros autores, incrementándose en un 10-25% las distancias recorridas, resultados similares a los presentados en adultos jóvenes (24). Estos efectos disminuyen las consecuencias deletéreas del envejecimiento sobre la capacidad para realizar ejercicio, la cual se reduce en los últimos años de vida de una persona. Por ello, el ejercicio físico se convierte en una estrategia que incrementa la habilidad de las personas mayores para realizar las actividades de la vida diaria. En este orden de ideas, el acondicionamiento cardiorrespiratorio declina con la edad y puede ser prevenido con la realización de actividad física (25, 26). Los resultados de este estudio son muy similares a otras investigaciones que muestran cómo la resistencia cardiorrespiratoria se mejora de forma significativa al aumentar la velocidad en promedio de 13,1 m/min vs 19,7 m/min y el número de pasos en las diferentes pruebas de caminata que se realizan a este grupo de personas (7, 27).

El entrenamiento físico incrementa la fuerza muscular de los miembros superiores, esta afirmación ha sido demostrada en otros estudios (7, 28, 29), lo cual concuerda con los resultados de este trabajo. El aumento de la fuerza de los miembros superiores, en particular en los adultos mayores de 70 años, puede significar mejores desempeños durante la realización de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria (26), considerando la disminución de la fuerza muscular como un determinante proximal para limitaciones funcionales en el adulto mayor (30, 31).

Igualmente se ha reportado que la fuerza de los miembros inferiores no presentó cambios significativos con el programa de ejercicios, resultados que se corresponden con los de este estudio (7, 28). Con relación a la flexibilidad, este estudio reporta un aumento en los miembros superiores y no cambios en la flexibilidad de los miembros inferiores; aunque son mayores los

estudios que reportan cambios significativos por el ejercicio en las extremidades inferiores (32). Otros autores también reportaron pocos efectos de un programa de ejercicios físicos de 12 semanas de duración sobre la flexibilidad de adultos mayores (4, 33).

Este estudio mostró cambios en el equilibrio de las personas mayores que realizaron el programa de ejercicios, efectos similares fueron reportados sobre la reducción del riesgo de caídas y por lo tanto, sobre consecuencias como la presencia de fracturas (5, 34). Referente al aumento de la autoconfianza de los sujetos para caminar por el barrio posterior a la aplicación del programa de ejercicios físicos, se reporta cómo los adultos mayores percibían una mayor energía y resistencia para realizar actividades diarias, lo que posiblemente aumenta la participación en su entorno, dato que es muy similar a los encontrados en esta variable en el presente estudio (35).

CONCLUSIONES

La aplicación del programa de ejercicio físico permitió evidenciar modificaciones positivas en

la capacidad funcional en los adultos mayores intervenidos en la ciudad de Barranquilla, donde se encontró asociación significativa entre el ejercicio aeróbico y la disminución del índice cintura cadera. Se observó aumento de la fuerza y flexibilidad de los miembros inferiores, mejoría de la capacidad aeróbica, del equilibrio y la autoconfianza para caminar por el barrio.

Este tipo de programas ayudan al mejoramiento de la capacidad funcional, por tanto se debe propender por la masificación de programas sistemáticos que contribuyan en el mantenimiento y/o mejoría de la condición funcional con el objetivo de ofrecer mayores oportunidades de bienestar, autonomía e independencia en los adultos mayores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a las directivas y estudiantes de VI semestre del Programa de Fisioterapia de la Universidad Simón Bolívar, y a todos los adultos mayores que voluntariamente manifestaron su consentimiento para hacer parte del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE. Censo General 2005.
2. Curcio CL, Gómez F, Osorio JL, Rosso V. Caídas recurrentes en ancianos. *Acta Med Colomb.* 2009; 34(3): 103-110.
3. Gómez, JF. Evaluación integral de la salud del anciano. Manizales: Artes Gráficas Tizán; 2000.
4. Gama ZS, Gómez CA. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev. Saúde Pública.* 2008; 42(5): 946-956.
5. Lorca NM, Lepe LM, Díaz NV, Araya OE. Efectos de un programa de ejercicios para evaluar las capacidades funcionales y el balance de un grupo de adultos mayores independientes sedentarios que viven en la comunidad. *Salud Uninorte.* 2011; 27(2): 185-197.
6. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Revista Panamericana de Salud Pública.* 2005; 17(5-6): 307-322.
7. Hernández, J. Efecto de un programa de 15 semanas de ejercicio físico aeróbico sobre la salud física de personas mayores medido mediante la determinación de la resistencia cardiorrespiratoria, la adiposidad y la fuerza muscular. *Revista Digital Educación Física y Deportes.* 2001; 7(41). [acceso 20 de septiembre de 2011]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd41/ancian.htm>
8. Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–. Foro internacional sobre los derechos de las personas mayores. México. 2012.
9. Vidarte CJ, Vélez C. Valoración de la condición física saludable en personas mayores de 45 años y programa de ejercicio físico en adulto mayor. *Hacia la Promoción de la Salud.* 2009; 14(2): 39-51.
10. Plan de Desarrollo Social, Económico y de Obras Públicas 2008-2011, Oportunidades para todos. Barranquilla. 2008.
11. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th edition. Lippincott, Williams & Wilkins; 2010.
12. ACSM. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, Philadelphia: LWW; 2009.
13. Borg, G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion 5. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health.* 1990; 16 (Suppl 1): 55-58.
14. Jones CJ, Rikli RE. Senior Fitness Test Manual. *J Aging & Physical Activity.* 2002; 10(1): 127-159.
15. Rikli RE, Jones CJ. The development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J of Aging and Physical Activity.* 1999; 7: 129-161.
16. Tinetti, ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatric Society.* 1986; 34(2): 119-126.
17. Veras SM. Evaluación de la marcha y el equilibrio como factor de riesgo en las caídas del anciano. *Revista Cubana de Medicina Geriátrica.* 2003; 19(5): 40-50.
18. Forrellat BM, Hernández AH, Guerrero MY, Domínguez LY, Naranjo CA, Hernández RP. Importancia de los ejercicios físicos para lograr una ancianidad saludable. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 2012; 28(1): 34-40.
19. Díaz PG, Vergara LJ. Influencia del ejercicio físico en la salud del adulto mayor. Consultorio “El Morro”, Municipio Sucre. *Rev Ciencias Médicas.* 2009; 13(2): 290-300.
20. Martins R, Veríssimo M, Coelho M, Cumming S, Teixeira A. Effects of aerobic and strength-based training on metabolic health indicators in older adults. *Lipids in Health and Disease.* 2010; 9(76): 2-6.

21. Reis JP, Macera CA, Araneta MR, Lindsay SP, Marshall SJ, Wingard DL. Comparison of overall obesity and body fat distribution in predicting risk of mortality. *Obesity (Silver Spring)*. 2009; 17(6): 1232-1239.
22. Sandoval CC, Camargo ML, González OD, Vélez RY. Programa de ejercicio físico para los adultos mayores del Club Nueva Vida de la ciudad de Tunja. *Rev. Cienc. Salud*. 2007; 5(2): 60-71.
23. Avila JJ, Gutierrez JA, Megan ES, Lofgren IE, Delmonico MJ. Effect of moderate intensity resistance training during weight loss on body composition and physical performance in overweight older adults. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 109: 517-525.
24. Vincent HK, Raiser SN, Vincent KR. The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. *Ageing Research Reviews*. 2012; 11: 361-373.
25. Fleg JL. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discov Med*. 2012; 13(70): 223-228.
26. Baur DM, Christophi CA, Cook F, Kales SN. Age-Related Decline in Cardiorespiratory Fitness among Career Firefighters: Modification by Physical Activity and Adiposity. *Journal of Obesity*. 2012; Article ID 710903: 1-6.
27. Centeno Prada, Ramón A. Valoración fisiológica de un programa de actividad física en adultos. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2005; 22 (105): 9-18. (Documento en línea).
28. Márquez JJ, Díaz G, Tejada CP. Behavior of indirect maximal oxygen uptake on users of the PROSA Program at Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. *Colomb. Med*. 2011; 42(3): 327-333.
29. Lovell D, Cuneo R, Gass GC. The effect of strength training and short-term detraining on maximum force and the rate of force development of older men. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 109: 429-435.
30. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon P. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*. 2010; 9: 226-237.
31. Reid, K.F. Fielding RA. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc. Sport Sci. Rev*. 2012; 40(1): 4-12.
32. Bean JF, Olveczky D, Kiely D, LaRose S, Jette A. Performance-Based Versus Patient-Reported Physical Function: What Are the Underlying Predictors? *Phys Ther*. 2011; 91(12): 1804-1811.
33. Albuquerque SF, Barberio ME, Brandão SN, Rebelatto D, Rebelatto JR. Effects of an adapted physical activity program on the physical condition of elderly women: an analysis of efficiency. *Rev. bras. fisioter*. 2012. Ahead of print, pp. 77-85.
34. Thomas J, Tomsic JB, Martin MS. Does Participation in Light to Moderate Strength and Endurance Exercise Result in Measurable Physical Benefits for Older Adults? *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2004; 27(2): 53-58.
35. Pilón M, Thomas J, Hendrix K. Improvements in Walking Speed Experienced by Elders Participating in a Cardiovascular Exercise Program. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2006; 29(3): 87-91.