



REVISIÓN

Efecto del ejercicio físico para el control de los factores de riesgo cardiovascular modificables del adulto mayor: revisión sistemática



J.F. Ramírez-Villada^{a,*}, D. Chaparro-Obando^a, H.H. León-Ariza^b y J. Salazar Pachón^a

^a Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física, el Deporte y la Salud (GICAEDS), División de Salud, Universidad Santo Tomás-Colombia, Bogotá, Colombia

^b Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana, Bogotá, Colombia

Recibido el 20 de marzo de 2015; aceptado el 27 de julio de 2015

Disponible en Internet el 15 de septiembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Actividad física;
Ejercicio físico;
Factores de riesgo cardiovascular;
Adulto mayor;
Ejercicio aeróbico;
Ejercicio anaeróbico

KEYWORDS

Physical activity;
Physical exercise;
Cardiovascular risk factors;
Elderly;
Resistance and endurance exercise

Resumen

Objetivo: Determinar el efecto del ejercicio físico para el control de los factores de riesgo cardiovascular modificables en el adulto mayor.

Materiales y métodos: Se desarrolló una búsqueda en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, EBSCO, Annual Reviews, Medline, además de en las de organizaciones como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) durante el periodo 2008-2014.

Resultados: Se analizaron 47 estudios. La mayoría de los estudios proponen intensidades moderadas y vigorosas de ejercicio físico, con una frecuencia de 2 a 5 días por semana y una duración por sesión de 150-300 min con el objetivo de modificar positivamente los factores de riesgo cardiovascular.

Conclusión: Los programas de ejercicios aeróbicos y anaeróbicos informan sobre cambios significativos para el control de factores de riesgo cardiovascular que merecen ser incorporados en los nuevos modelos de programación con adultos mayores.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SERMEF. Todos los derechos reservados.

Effects of physical exercise on cardiovascular risk factors of elderly people: Systematic review

Abstract

Objective: To perform a systematic review analysing the relationship between physical activity and modifiable cardiovascular risk factors in elderly people.

Materials and methods: We conducted a search of PubMed, ScienceDirect, EBSCO, Annual Reviews, and Medline, as well as organisations such as the American College of Sport and Medicine, to include all studies published on the topic from 2008 to 2014.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: Jhonramirezvillada@gmail.com, jhonramirez@usantotomas.edu.co (J.F. Ramírez-Villada).

Results: Forty-seven studies were analysed. Most studies proposed protocols for moderate to vigorous intensity exercise, with a frequency of between 2 and 5 times per week and a duration per session of 150 to 300 min, to achieve positive changes on modifiable cardiovascular risk factors.

Conclusion: Both anaerobic and aerobic exercise have significant benefits on control of cardiovascular risk factors and should be included in physical activity programmes for elderly people.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SERMEF. All rights reserved.

Introducción

La evidencia científica señala que un estilo de vida sedentario incrementa el riesgo de morbilidad ligada a las enfermedades crónicas. Dicho fenómeno tiene un elevado impacto económico asociado a los costes directos del tratamiento clínico y a los costes indirectos, ligados a la discapacidad total o parcial, así como a la disminución de los niveles de productividad¹.

Las enfermedades crónicas no transmisibles, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y el cáncer son responsables del 60% de las muertes en todo el mundo y, de ellas, el 80% son por causa cardiovascular, con mayor incidencia en mayores de 65 años². Ahora bien, es necesario aclarar que los factores de riesgo cardiovascular se clasifican en 2 tipos: los tradicionales (modificables) tales como la hipertensión, la hipercolesterolemia, la diabetes, el tabaquismo, el sobrepeso, el consumo de alcohol y la obesidad³, y los no tradicionales (no modificables), relacionados con la proteína C reactiva, la baja concentración de apolipoproteína A1 y B, la albúmina, la insuficiencia renal crónica, la elevada concentración de fibrinógeno plasmático y la homocisteína².

De igual forma, se debe considerar que los procesos fisiológicos y morfológicos propios del envejecimiento, acompañados de malos hábitos de vida, hacen que el adulto mayor presente cambios en la distribución de la grasa corporal, los valores del perfil lipídico, de la presión arterial (PA), de la capacidad aeróbica y la masa muscular que elevan las probabilidades de morbilidad^{4,5}.

Al respecto, uno de los tratamientos no invasivos para combatir o prevenir los factores de riesgo cardiovascular modificables es el ejercicio físico, el cual produce beneficios relacionados con la disminución de la PA, del peso corporal total, con el control sobre las cifras de glucemia, del colesterol y los triglicéridos (TG). No obstante, es complejo establecer los potenciales beneficios de los modelos propuestos ya que atienden a estructuras metodológicas diversas (p.e.: frecuencia, intensidad, duración, recuperación, entre otros), lo cual dificulta la tarea de establecer los mejores modelos de programación^{6,7}.

Por otro lado, los estudios publicados con adultos mayores son variados debido a las características metodológicas mencionadas y controvertidos desde sus resultados, lo cual hace difícil la tarea de definir los elementos propios para la programación del ejercicio físico como el periodo de tiempo

en el cual se pueden observar alteraciones significativas por cada factor de riesgo cardiovascular, los contenidos acordes con los niveles de actividad física de los participantes (principiante, intermedio y avanzado), así como los beneficios de cada modelo propuesto, que facilite la elaboración de guías y recomendaciones para el trabajo con adultos mayores.

Atendiendo a lo expuesto, el objetivo de la presente revisión es determinar el efecto del ejercicio físico para el control de los factores de riesgo cardiovascular modificables en el adulto mayor.

Métodos

La revisión sistemática se centró en aquellos estudios que analizan el efecto generado por la práctica habitual de ejercicio físico sobre los factores de riesgo cardiovascular modificables en mayores de 60 años, para lo cual se consideraron aspectos como los contenidos (tipos de ejercicios), las variables incluidas en el diseño del programa (p.e.: intensidad, volumen, frecuencia, duración, recuperación, otras), las adaptaciones orgánicas y sistémicas informadas, entre otros aspectos de interés dentro de los procesos de promoción y prevención, rehabilitación y asistencia clínica-hospitalaria.

Durante el proceso de adquisición de la información se emplearon las bases de datos *PubMed/Medline*, *ScienceDirect*, *EBSCO*, *Annual Reviews*, además de los pronunciamientos de organizaciones como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM). Se determinaron como buscadores las palabras clave: *exercise*, *cardiovascular disease*, *risk factors*, *aged*, *review*.

Selección de estudios

La información empleada en el presente trabajo fue seleccionada atendiendo a los siguientes criterios:

- I. Período de publicación: se incluyeron los estudios publicados en el periodo enero de 2008 a julio de 2014.
- II. Características del estudio: se acudió a revisiones teóricas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, declaraciones oficiales y estudios experimentales aleatorizados divulgados en medios científicos.

- III. Participantes: solo se consideraron estudios con pacientes mayores de 60 años, de género masculino o femenino.
- IV. Idioma: se aceptaron artículos en inglés, francés y portugués.
- V. Tipología de los programas basados en el ejercicio físico: los modelos aplicados o propuestos en los estudios fueron clasificados en aeróbicos y anaeróbicos atendiendo a la intensidad, la frecuencia, la duración y la recuperación.
- VI. Tamaño muestra: de manera particular los estudios experimentales fueron organizados de acuerdo con el tamaño muestral, considerando para el análisis final solo aquellos con mayor sensibilidad y potencia. Al respecto, fueron analizados el apartado de metodología y resultados de cada estudio, considerando el tamaño muestral (número de sujetos del estudio o tamaño «n»), los valores de probabilidad (valores p) y el nivel de significación estadística informado por cada variable de interés.
- VII. Protocolos de control diagnóstico aplicados: se realizó una jerarquización de los modelos acorde con las pruebas de control empleadas, de manera que se pudiera asegurar la confiabilidad y validez instrumental empleada dentro de los estudios seleccionados.

Tras aplicar los 5 primeros criterios, se localizaron 921 estudios con los cuales se realizó un proceso de detección de duplicados y exclusión argumentada de aquellos que no atendían a uno o varios de los criterios establecidos en la revisión sistemática, dando como resultado parcial 78 artículos en la etapa de selección general. De ellos, 52 estudios fueron excluidos por opinión de expertos, lo cual permitió filtrar 47 trabajos completos para el análisis final, ya que describían la información teórica y práctica básica para construir la revisión sistemática (fig. 1).

Con la información depurada, se procedió a su análisis y reflexión con el programa EndNoteX4 y su clasificación acorde con los parámetros establecidos por el centro para la revisión y la difusión en 6 niveles de evidencia y 4 niveles de fuerza de las recomendaciones, atendiendo a la guía propuesta por la Universidad de York⁸ (tabla 1).

En la última etapa se identificaron aspectos como contenidos, intensidad, frecuencia de la práctica, duración de la sesión, recuperación entre series, ejercicios y sesiones, número de series y repeticiones por ejercicio, contraindicaciones, dolores, lesiones o caídas registradas. Esto permitió ordenar la información, generar categorías de análisis e identificar las variables que deben ser incluidas en un proceso de programación de ejercicio físico en mayores de 60 años orientado a disminuir los factores de riesgo cardiovascular modificables.

Resultados

Las características de los artículos de acuerdo con el tipo de estudio, el nivel de evidencia y el grado de recomendación se muestran en la tabla 2. Todos los estudios se ordenaron en una matriz para la clasificación del nivel de evidencia, lo cual facilitó el análisis en 2 aspectos: el primero, sobre las características de prescripción del ejercicio físico respecto a

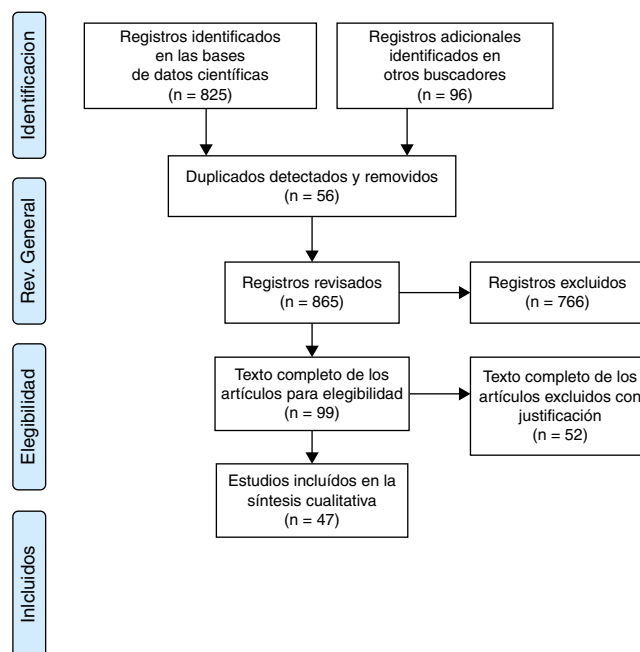


Figura 1 Esquema representativo de la estrategia de búsqueda utilizada y de los artículos.

la intensidad, frecuencia, volumen, duración y contenido del ejercicio, y el segundo, acerca de los efectos de los programas propuestos sobre los factores de riesgo cardiovascular modificables. Los resultados específicos de los 47 estudios son presentados en la tabla 3.

Con relación a la prescripción del ejercicio físico

Intensidad

La mayoría de los estudios proponen intensidades moderadas y vigorosas dentro de los protocolos de entrenamiento físico. Son más frecuentes las cargas moderadas para los ejercicios de tipo aeróbico y de moderadas a vigorosas, para los ejercicios anaeróbicos.

Frecuencia

Aunque la frecuencia de entrenamiento osciló de 1 a 7 sesiones semanales, la mayoría de los estudios emplearon una frecuencia de ejercicio físico de 2 a 3 veces por semana con el objetivo de inducir el estrés necesario sobre el organismo, así como cambios significativos en los niveles de autonomía e independencia funcional^{5,9,10}.

Duración

El tiempo total del ejercicio se presentó entre 6 y 52 semanas de entrenamiento. La duración varió entre 25 y 90 min por sesión, teniendo en cuenta el esfuerzo, la intensidad y el tipo de ejercicio. El tiempo de recuperación entre las series y ejercicios varió entre 1 y 3 min.

Contenidos del ejercicio

Los ejercicios aeróbicos incorporados a los programas fueron la caminata, el ciclismo, el *jogging* y algunos ejercicios ejecutados en agua. En cuanto a los ejercicios anaeróbicos, se utilizó el aumento progresivo de la carga como método

Tabla 1 Niveles de evidencia y grado de recomendación

Niveles de evidencia SIGN		Niveles de fuerza de la recomendación SIGN	
Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Grado de recomendación	Concepto
1 ++	Metaanálisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con muy bajo riesgo de sesgos	A	Al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico aleatorizado calificado como 1++ y directamente aplicable a la población objeto, o una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados o un cuerpo de evidencia consistente principalmente en estudios calificados como 1+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados
1+	Metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgos	B	Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2++ directamente aplicables a la población objeto y que...
1—	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos		... demuestren globalmente consistencia de los resultados, o...
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal		... extrapolación de estudios calificados como 1++ o 1+
		C	Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o extrapolación de estudios calificados como 2++
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal		
2—	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar y una significativa probabilidad de que la relación no sea causal	D	Niveles de evidencia 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como 2+
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos)		
4	Opiniones de expertos		

Fuente: Systematic Reviews⁸.

de entrenamiento para incrementar la fuerza muscular, destacándose el trabajo con bandas elásticas y circuitos en máquinas multiestación^{5,7,11-13}.

Con relación a los factores de riesgo cardiovascular

Ejercicio físico y presión arterial

Un total de 26 estudios describen resultados significativos con relación al efecto del ejercicio físico para el control y disminución de los valores de PA en población adulta mayor,

ya sea empleando ejercicios aeróbicos, anaeróbicos o la combinación de ambos. En el caso de los ejercicios de alta intensidad y corta duración, se resalta el empleo de intensidades elevadas (entre el 80 y el 90% respecto a $1R_{máx}$) para la reducción significativa de las cifras de PA de los pacientes mayores de 60 años.

La duración total de los programas basados en ejercicio físico fue de 4 a 52 semanas de entrenamiento, pero la media de duración en la que se establece un punto de corte para describir alteraciones significativas sobre las variables estudiadas fue entre 16 y 20 semanas, con una frecuencia de

Tabla 2 Clasificación de los artículos según el nivel de evidencia y el grado de recomendación

Tipo de estudio	Número de estudios revisados	Nivel de evidencia					Grado de recomendación				
		1++	1+	1—	2++	Total	A	B	C	D	Total
MA	11	4	6	0	1	11	3	6	2	0	11
RS	7	2	3	2	0	7	1	4	2	0	7
PO	4	2	2	0	0	4	2	2	0	0	4
RT	32	9	11	3	9	32	12	15	4	1	32
EA	24	3	3	1	17	24	3	15	4	2	24
Total	78	20	25	6	27	78	21	42	12	3	78

EA: experimento aleatorizado; MA: metaanálisis; PO: pronunciamiento oficial; RS: revisión sistemática; RT: revisión teórica.

práctica por semana de 1 a 7 sesiones, con mínimo de una hora de ejercicio físico por cada día de trabajo.

Ejercicio físico y obesidad

Un total de 18 estudios permitieron el análisis del efecto del ejercicio físico sobre la obesidad. Los principales resultados evidencian que tanto los ejercicios clasificados como aeróbicos (de media a baja intensidad y alta duración respecto al $VO_{2\text{máx}}$) como anaeróbicos (de alta intensidad y corta duración respecto al $VO_{2\text{máx}}$) permiten disminuir el peso y la grasa corporal en pacientes mayores de 60 años cuando se acompaña del control sobre la calidad y la cantidad de la ingesta calórica.

Ejercicio físico y perfil lipídico

Un total de 24 estudios fueron analizados con relación al efecto del ejercicio físico sobre el control del perfil lipídico. La mayoría de las investigaciones utilizan programas que combinan modelos de ejercicio físico de tipo aeróbico y anaeróbico para la disminución de las cifras de TG y de colesterol. De igual forma, se establece la necesidad de que dichos programas estén acompañados de una dieta baja en hidratos de carbono y grasas saturadas.

Discusión

Con relación a la prescripción del ejercicio

Intensidad

De acuerdo con la literatura, para obtener beneficios a nivel cardiovascular en personas mayores de 60 años, es aconsejable realizar actividades aeróbicas de moderada intensidad (de 5 y 6 puntos en la escala de Börg)¹⁴ o de vigorosa intensidad (7 a 8 en la escala de Börg), durante 150-300 min o de 75 a 150 min semanales respectivamente^{15,16}.

En lo que respecta a los ejercicios de tipo anaeróbico, la intensidad aumenta progresivamente del 40 al 80% de $1R_{\text{máx}}$. En ellos los efectos positivos sobre la salud en poblaciones sanas son descritos con programas de entrenamiento de alta o vigorosa intensidad, mientras que en sujetos con enfermedades osteomusculares, articulares o con síndrome metabólico, lo son con programas anaeróbicos de moderada intensidad^{3,17,18}. Cabe aclarar que los programas de ejercicio de baja intensidad presentaron una adhesión más alta al entrenamiento en los estudios analizados¹⁹.

Frecuencia

En adultos mayores de 60 años el ejercicio aeróbico se debe realizar todos los días de la semana, mínimo 10 min continuos, para obtener beneficios en la salud de los pacientes^{4,16}. Por otra parte, 2 sesiones de entrenamiento anaeróbico semanal (de 6 a 10 ejercicios/día) son suficientes para mejorar la condición física de los participantes^{14,20,21}.

Respecto al volumen de trabajo anaeróbico, se propone un número de series entre 1 y 6, aunque el promedio general que describe mejores resultados permaneció en 3 series por ejercicio^{15,18,22,23}. Las repeticiones oscilaron entre 6 y 15 por serie, enfatizando que altos volúmenes conducen a mayores ganancias de fuerza muscular^{1,3,20}. En mayores de 60 años se recomienda trabajar de 8 a 15 repeticiones, ya que estimulan la capacidad oxidativa, la fuerza muscular y la resistencia aeróbica²⁴.

Duración

La duración de los estudios osciló entre 2 y 12 meses. No obstante, los resultados significativos no se presentaron antes de la semana 12, es decir que la intervención mínima de ejercicio no puede ser menor de 3 meses^{10,25,26}. Se recomienda realizar actividad aeróbica de moderada intensidad durante 30-60 min/día o de vigorosa intensidad de 20 a 30 min/día¹⁵.

Pocos estudios controlaron el tiempo de recuperación, pero se aconsejan descansos de 60 a 120 s entre series y ejercicios, dependiendo de la intensidad y la condición física de los participantes^{27,28}.

Contenido del ejercicio

Los programas de ejercicio físico se caracterizan por involucrar grandes grupos musculares a intensidades medias (caminata a 4,82 km/h, ciclismo a 16,08 km/h) y altas como la caminata rápida, el *jogging*, el fortalecimiento muscular, subir y bajar escaleras, senderismo con una inclinación elevada y la natación^{11,15}.

Las actividades propuestas deben estar acompañadas de ejercicios de equilibrio y flexibilidad, empleando movimientos activos y pasivos, como aquellos que obligan a la variación de la base de sustentación y del centro de gravedad, con el objetivo de fortalecer la musculatura tónica^{15,17,21}.

Tabla 3 Análisis cualitativo de los datos

Autor	Año	Ejercicio	Frecuencia (veces/sem)	Tiempo de la sesión (min)	Intensidad	Duración (sem)	Efecto del ejercicio
Concannon Houston	2012 2009	Anaeróbico Aeróbico	2 5	- Mínimo 30	Moderada - alta Moderada	- -	Porcentaje graso y peso corporal
		Aeróbico	3	-	Vigorosa	-	
		Anaeróbico	2-3	-	-	-	
			-	-	Vigorosa	-	
Liu CJ	2009	Anaeróbico	2-3	-	-	8-12	Disminución PAS et PAS postejercicio
Avers	2009	Anaeróbico	2-3	-	60% 1RM	12-16	
Kelley	2009	Anaeróbico	2,9/sem	47,7	70,3% 1RM	-	Disminución del CT, TG; aumento de LAD
Peterson	2010	Anaeróbico	1- 3			6-52	Disminución PAS y PAD
Carrenho	2010	Anaeróbico	-		40-85% 1RM	12-52	
Gremeux	2012	Aeróbico	5	Mínimo 30	Moderada	Mínimo 30 min	
		Aeróbico	3	-	Vigorosa	Mínimo 20 min	
		Anaeróbico	2	-	-	-	Disminución del peso corporal
Rodriguez	2013	Anaeróbico	1-5	-	8 EPE	6-24	
Tschopp	2011	Anaeróbico	3	-	40-80% 1RM	8-16	
Vanhees	2012	Aeróbico	5	Mínimo 30	40-60% VO2 max	-	
Vanhees	2012	Anaeróbico	2	Mínimo 30	40% 1RM	-	Aumento HDL y disminución TG y disminución del porcentaje graso Disminución de la rigidez arterial
		Aeróbico	5	Mínimo 30	60-84% FCM	-	
		Anaeróbico	2	-	-	-	
		Anaeróbico	2	-	-	-	
Awobajo	2013	Aeróbico	-	20	-	12 h	Disminución del porcentaje graso, PA y TG
Kline	2013	Anaeróbico	2-3	-	Moderada- vigorosa	8-12	
Cheng	2010	Aeróbico	5	30			
Cornelissen	2011	Anaeróbico	3	-	30-90% 1RM	16-52	
Heckman	2008	Aeróbico	1-5	-	40-50% VO2max 6-12 EPE 60% FCM	-	Disminución del porcentaje graso, PA y TG
		Anaeróbico			60-80% 1RM		
Silva	2013	Anaeróbico	1- 3	-	40-85% 1RM	8-52	

Tabla 3 (continuación)

Autor	Año	Ejercicio	Frecuencia (veces/sem)	Tiempo de la sesión (min)	Intensidad	Duración (sem)	Efecto del ejercicio
Mareike	2013	Aeróbico	3-5	De 15 a 45	Leve-moderada	-	Disminución de PA en reposo
Mathus	2012	Aeróbico	3	90	-	-	
Sharman	2009	Aeróbico	5	30	Moderada	-	
		Anaeróbico	2	-	-	-	
Tanaka	2009	Anaeróbico	-	-	-	-	Disminución de PA
Manfredini	2009	Aeróbico	3-5	30-60	50-70% VO2max	-	
		Anaeróbico	-	30	-	-	
				acumulados			
Parker	2010	Anaeróbico	2	-	40-60% 1RM		Disminución de PAD
Rossi	2013	Anaeróbico	3		30-80% 1RM	6-24	
Cornelissen	2013	Aeróbico	1-7	-	35-80% VO2max	4-52	
		Anaeróbico	-	-	30-80% 1RM	-	
		Combinado					Disminución de PAD
Scher	2011	Anaeróbico	-	-	40% 1RM	-	Disminución de PA - 60 min
Cornelissen	2009	Aeróbico	3	60	33-66% FCR	30	Disminución de PA en ejercicio
							Disminución de TG
							Disminución de peso corporal
Dimeo	2012	Aeróbico	-	-	Lactato (2,0 ± 0,5 mmol/l)	8-12	Disminución de PAD y PAS
Gojanovic	2010	Aeróbico	-	-	Moderada	-	Disminución de PA en reposo
Williams	2013	Anaeróbico	2	-	-	16	Disminución de índice de aumento
Moraes	2011	Anaeróbico	3	60	60% 1RM	12	Disminución de PA postejercicio
Sousa	2013	Aeróbico	3	60	12-17 EPE	36	Disminución de PA en reposo
		Combinado			50-84% 1RM		Disminución de PA reposo, porcentaje graso
Miura	2008	Anaeróbico	2	90	-	12	Disminución de la velocidad de onda del pulso
Pal	2013	Aeróbico	-	30-40	60-85% FCM	-	Reducción del índice de aumento
		Combinado	5	30	-		Disminución de PA
Figuerola	2011	Aeróbico	3	60	60% FCM	12	Disminución de PAS y PAD

Tabla 3 (continuación)

Autor	Año	Ejercicio	Frecuencia (veces/sem)	Tiempo de la sesión (min)	Intensidad	Duración (sem)	Efecto del ejercicio
Sousa	2013	Combinado Aeróbico	3	60	60% 1RM Puntuación 12-17 EPE 50-84% 1RM	32	Disminución de PA en reposo
Danielsen		Combinado Aeróbico	2 a 3	45	-	14	Disminución de PA en reposo, porcentaje graso Reducción de TG, LBD-c y aumento de LAD-c
Lu	2013	Anaeróbico	7	40	-	12	Disminución de TG
Sillanpaa	2009	Aeróbico	2	60-90	Umbral anaeróbico láctico	21	Disminución de CT, LBD-c y aumento de LAD-c
Marques	2009	Combinado	2	60	70% RM	32	Disminución de TG, aumento de LAD-c
Sattelmair	2011	Aeróbico	-	150-300 min/sem	Moderada	-	
Kearney	2013	Aeróbico	5	30	Moderada	24	Disminución de velocidad de onda del pulso
Eguchi	2013	Aeróbico	3	30	-	20	Disminución de diámetro de cintura cadera y aumento de LAD-c
Buyukyazi	2010	Aeróbico	5	-	50-75% FCM	12	Disminución de LBD-c, peso corporal
Accetta	2012	Aeróbico	-	60	50-75% FCM	20	Disminución de PAD
Sasai	2010	Aeróbico	3	60	60-80% FCM	12	Disminución de grasa abdominal

1RM: una repetición como máximo; CT: colesterol total; EPE: escala de percepción del esfuerzo; FCM: frecuencia cardíaca máxima; FCR: frecuencia cardíaca de reserva; LAD-c: concentración sanguínea de lipoproteínas de alta densidad; LBD-c: concentración sanguínea de lipoproteínas de baja densidad; min: minutos; PA: presión arterial; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; Sem: semana; TG: triglicéridos.

Con relación a los factores de riesgo cardiovascular

Ejercicio físico y presión arterial

Las personas con un bajo nivel de actividad física, sobrepeso, alto consumo de sodio, alcohol y tabaco incrementan la probabilidad de padecer hipertensión arterial. Después del diagnóstico médico, el cambio en el estilo de vida es fundamental, para lo cual se propone incrementar el nivel de actividad física, equilibrar la dieta, eliminar el hábito tabáquico y el alcohol¹².

Para el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) en hombres mayores de 45 y en mujeres mayores de 55 años, es recomendable realizar ejercicio aeróbico de moderada intensidad, entre el 40 y el 60% de su capacidad máxima, durante 30 min todos los días, siendo más efectivo cuando se acompaña con ejercicios de fuerza. No obstante, para la Sociedad Europea de Hipertensión (SEH) no son aconsejables los ejercicios de fuerza de alta intensidad²⁹.

Según la literatura actual, el trabajo aeróbico reduce la PA y mejora la función vascular en pacientes con hipertensión, gracias a ejercicios continuos del 40 al 60% $VO_{2máx}$, 7 días por semana, entre 30 y 60 min por sesión. Ahora, a intensidades vigorosas, se aconseja disminuir la duración y frecuencia del ejercicio, pasando a 20 min y 3 veces por semana respectivamente^{3,12,18,30,31}.

En cuanto a la fuerza muscular, la mayoría de los estudios proponen intensidades entre el 40 y el 80% de $1R_{máx}$, con programas de entrenamiento que van desde 12 hasta 52 semanas. Es aconsejable realizar de 2 a 3 sesiones semanales utilizando el modelo de series múltiples con 6 a 12 ejercicios por sesión, con repeticiones que oscilan de 8 a 20 por serie. Según la evidencia científica, las repeticiones van de acuerdo con la intensidad y cantidad de ejercicios realizados: a mayor intensidad menor cantidad de ejercicios^{4,5,26}.

Las reducciones de la PA después de un entrenamiento de resistencia son mayores en pacientes hipertensos respecto a sujetos prehipertensos o individuos con niveles normales de PA (entre 120/80 mmHg o 140/90 mmHg). En cambio, las reducciones de PA después del entrenamiento de fuerza dinámica fue más significativa en pacientes prehipertensos comparados con sujetos hipertensos y aquellos sujetos con PA normal³².

En la actualidad no existe una posición clara y específica de la prescripción del ejercicio respecto a la intensidad. Por un lado, intensidades entre 50 y 60% de $1R_{máx}$ demostraron un descenso tanto de la PA sistólica como de la diastólica. Además, intensidades de leves a moderadas (50% del $VO_{2máx}$) obtuvieron resultados iguales o más efectivos que los de moderada intensidad en la PA de reposo y en la respuesta al ejercicio^{6,33}.

Por otro lado, algunos estudios revelan que un programa de ejercicio a intensidades altas, superiores al 70% $VO_{2máx}$, realizado de manera frecuente, mínimo 3 veces por semana, puede ayudar a disminuir y controlar los valores de PA. En cuanto a la fuerza, intensidades altas del 76% respecto a $1R_{máx}$ reducen en 2,7 mmHg la PA sistólica y en 2,9 mmHg la PA diastólica, ambas en reposo^{13,30,34}.

En consecuencia, el ejercicio combinado de fuerza y resistencia revela una reducción en los valores de PA, particularmente en los valores de PA diastólica, que deben ser considerados en los modelos de programación. En mujeres posmenopáusicas, un entrenamiento a intensidades del 60%

de $1R_{máx}$ y al 60% de la frecuencia cardíaca máxima ($FC_{máx}$), durante 60 min, a lo largo de 12 meses, redujo la velocidad de onda del pulso, mejoró la rigidez arterial, la frecuencia cardíaca y la fuerza muscular^{2,32}.

La mayoría de los estudios proponen un minuto de recuperación por ejercicio y, entre 30 s y 2 min, por serie^{5,28,35}. En general, para el tratamiento y prevención de la hipertensión se recomienda que el ejercicio esté compuesto por ejercicios de fuerza, resistencia y la combinación de ambos tipos. Ningún estudio demostró que el ejercicio físico sea un factor que incremente los valores de la PA en reposo. Se necesitan más estudios aleatorizados que nos permitan aclarar el nivel de la intensidad en la prescripción del ejercicio tanto en los ejercicios aeróbicos como anaeróbicos.

Ejercicio físico y obesidad

En la población general es bien conocido que quienes padecen de sobrepeso y obesidad son más propensos a sufrir fallo cardíaco, enfermedad coronaria o isquémica, disfunciones endoteliales, diabetes, hipertensión y algunos tipos de cáncer³¹. En ese sentido, la actividad física se convierte en una herramienta de prevención que facilita la disminución del riesgo cardiovascular. Al respecto, el ejercicio físico de moderada a vigorosa intensidad entre 225 y 420 min semanales disminuye el peso de la grasa abdominal entre 5 y 7,5 kg^{7,36-39}.

En el adulto mayor los efectos significativos del ejercicio se evidencian a intensidades entre el 50 y el 80% $1R_{máx}$, 3 veces a la semana, durante un mínimo de 6 meses de duración. Con relación al volumen, se recomiendan 8 ejercicios diferentes con participación de grandes grupos musculares, al menos 3 series, entre 8 y 20 repeticiones^{4,34,40-42}.

Es importante aclarar que todo tipo de ejercicio físico acompañado de una menor ingesta calórica y de hábitos nutricionales saludables disminuye el sobrepeso y la obesidad. Lo recomendado es una intervención en la cual se reduzca de 500 a 1.000 kcal de la ingesta total diaria, acompañada con una cantidad suficiente de proteínas, suplementación de calcio (1,0g/kg), vitamina D (10 a 20 g/kg), multivitaminas y minerales. Solo una reducción calórica de 500 kcal diarias, acompañada de ejercicio aeróbico durante 12 semanas, redujo significativamente el peso corporal, la grasa abdominal (subcutánea y visceral) y mejoró el perfil lipídico^{31,43,44}.

Finalmente, existe evidencia de un pequeño efecto a favor de los programas de potencia en cuanto a la funcionalidad, el equilibrio y las ganancias de fuerza, comparados con los programas de entrenamiento de fuerza convencionales⁴⁰. No obstante, es necesario incrementar los estudios con población adulta mayor que permitan determinar apropiadamente la relación dosis-efecto por edad y género.

Ejercicio físico y perfil lipídico

Según los estudios revisados, existe relación entre el incremento de lípidos sanguíneos, la presencia de enfermedades cardiovasculares y el riesgo de sufrir muerte prematura en edades superiores a los 60 años. Hábitos como la inactividad física y la dieta poco saludable contribuyen a la alteración negativa de la cifras de colesterol total (CT), TG, lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad

(LDL) y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), y aceleran el riesgo de padecer enfermedad coronaria^{2,18,45}.

De igual forma, se debe considerar que, con el deterioro funcional y la disminución de los rangos de movilidad articular presentados en las edades mencionadas, los valores en las cifras de lípidos y TG aumentan por género, con un 35% para los hombres y un 60% en el caso de la mujeres, en las cuales debe considerarse el efecto de los cambios hormonales y metabólicos que se presentan al iniciar la menopausia^{46,47}.

Sobre el tema, una de las formas de combatir el aumento del colesterol y de los TG en sangre es el ejercicio físico. De hecho, la disminución del 1% en CT provoca decrecimientos del 2 al 3% en el riesgo de enfermedad coronaria. Desde un punto de vista clínico, se estima que si las concentraciones en sangre de HDL aumentan 1 mg/dL, consecuentemente el riesgo de episodios de enfermedad cardiovascular se reduce un 2% en los hombres y un 3% en las mujeres^{48,49}.

Según un reciente metaanálisis, realizar ejercicio físico aeróbico no menos de 20 min, de 3 a 4 veces por semana, con una intensidad de moderada a vigorosa, es suficiente para disminuir los niveles séricos de TG y aumentar la HDL. Por otro lado, una caminata a una intensidad de 11 a 16 (escala de Börg), durante 60 min, logró disminuir el CT, TG y aumentar HDL aunque sin alterar la concentración de LDL^{7,31,34}.

Para que los resultados del ejercicio físico sean mayores, el consumo de alimentos debe ser equilibrado con el fin de alcanzar el peso ideal. Es aconsejable que menos del 30% de la ingesta calórica total sea de ácidos grasos, de los cuales los ácidos grasos saturados deben comprender el 7% de las calorías totales, los poliinsaturados hasta el 10%, los ácidos grasos monoinsaturados del 10 al 15%, las proteínas del 10 al 20% y los hidratos de carbono del 50 al 60%^{5,50}.

Los estudios analizados describen la disminución en el CT y el aumento HDL en mujeres y hombres mayores de 60 años, gracias al entrenamiento aeróbico de moderada a alta intensidad, entre el 40 y el 85% de la $FC_{máx}$, con ejercicios continuos en agua o en tierra, de 8 a 24 semanas, entre 30 y 90 min por sesión, variando en función de la intensidad^{46,49,51}.

Por otro lado, el entrenamiento anaeróbico, especialmente el de fuerza progresiva, reduce el CT, la relación CT/HDL, VLDL y TG. Sin embargo, dichas reducciones tienen una relación inversa con la tasa de abandono, lo que refleja la dificultad de finalizar los programas de ejercicio, con mayor pérdida de participantes pero con mayores beneficios al completar el ejercicio de intervención.

Asimismo, se encontró una relación positiva entre la disminución del índice de masa corporal y las mejoras en CT, HDL y CT/HDL, lo que indica que los cambios en algunos aspectos del perfil lipídico son influidos por la disminución de la grasa corporal gracias al programa de fuerza progresiva^{39,52,53}. Se resalta que la disminución del CT, TG y el aumento de HDL se presentaron cuando el ejercicio de fuerza se prescribió a una intensidad del 60 al 90% de $1R_{máx}$, de 2 a 5 series, entre 8 a 12 repeticiones, mínimo 12 semanas y con una duración por sesión de entre 45 y 60 min^{27,49,53,54}.

La combinación de entrenamientos aeróbicos y anaeróbicos presenta mejores resultados después de finalizar el tratamiento experimental, comparada con aquellos ejercicios específicos hacia la fuerza o la parte aeróbica. Los

ejercicios combinados reducen el CT, TG, LDL y aumentan las HDL^{3,9,52,55}.

Aunque el ejercicio físico trae efectos benéficos para la disminución de algunos factores de riesgo cardiovascular, la revisión no tuvo en cuenta si las intervenciones se realizaron en compañía del tratamiento farmacológico. Por otro lado, muchos de los estudios no aclararon los ejercicios incluidos en el programa de entrenamiento o la intensidad del esfuerzo por cada ejercicio, aunque sí reafirmaron lo encontrado en los estudios aleatorizados experimentales y no experimentales.

Para finalizar, el ejercicio físico es un importante factor a considerar en los procesos de promoción, prevención y apoyo a tratamientos de rehabilitación en mayores de 60 años, que debe estar sustentado en la evidencia científica, un aspecto que facilita la programación de los ejercicios por edad y género, respetando también los factores de riesgo cardiovascular que presenta el paciente.

El material publicado parte de un nivel de evidencia entre 1++ y 1+, así como de un grado de recomendación localizado entre A y B para la mayoría de los manuscritos, una estrategia metodológica que permite determinar el valor científico y práctico de dichos documentos para las propuestas brindadas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen a COLCIENCIAS y a la Unidad de Investigación de la Universidad Santo Tomás de Aquino-Bogotá por aprobar la investigación en el marco de la beca-pasantía «Virginia Gutiérrez de Pineda» del programa de jóvenes investigadores 2013.

Bibliografía

1. Lee BY, Bacon KM, Bottazzi ME, Hotez PJ. Global economic burden of changes disease: A computational simulation model. *Lancet Infect Dis.* 2013;13:342-8.
2. Gómez F, García de Vinuesa S, Goicoechea M, Luño J. Hipertensión arterial y riesgo cardiovascular en el anciano. *Nefrología.* 2004;24:21-23.
3. Chung CP, Giles JT, Petri M, Szklo M, Post W, Blumenthal RS, et al. Prevalence of traditional modifiable cardiovascular risk factors in patients with rheumatoid arthritis: Comparison with control subjects from the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Semin Arthritis Rheum.* 2012;41:535-44.
4. Houston DK, Nicklas BJ, Zizza CA. Weighty concerns the growing prevalence of obesity among older adults. *J Am Diet Assoc.* 2009;109:1886-1895.
5. Kuk JL, Saunders TJ, Davidson LE, Ross R. Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing Res Rev.* 2009;8:339-48.
6. Carrenho AC, Kanegusuku H, de Moraes CL. Efectos del entrenamiento de resistencia sobre la presión arterial de añosos. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:135-40.
7. Gremeaux V, Gayda M, Lepers R, Sosner P, Juneau M, Nigam A. Exercise and longevity. *Maturitas.* 2012;73:312-7.

8. Systematic Reviews. CRD's guidance for undertaking systematic reviews in health care. Laverthorpe York-England: CRD, University of York; 2009.
9. Mazini Filho ML, De Matos DG, Rodrigues BM, Aida FJ, De Oliveira Venturini GM, Da Silva Salgueiro R, et al. The effects of 16 weeks of exercise on metabolic parameters, blood pressure, body mass index and functional autonomy in elderly women. *ISMJ*. 2013;14:86–93.
10. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2010;9:226–37.
11. Department U. Physical Activity Guidelines Advisory Committee reports, 2008. To the Secretary of Health and Human Services. Part A: executive summary. *Nutr Rev*. 2009;67:114–20.
12. Sharman JE, Stowasser M. Australian association for exercise and sports science position statement on exercise and hypertension. *J Sci Med Sport*. 2009;12:252–7.
13. Avers D, Brown M. White paper: Strength training for the older adult. *J Geriatr Phys Ther*. 2009;32:148–52, 58.
14. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. *J Hum Kinet*. 1998.
15. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41:1510–30.
16. Cheng S, Kung Yu H, Chen Y, Chen C, Lien W, Yang P, et al. Physical activity and risk of cardiovascular disease among older. *Int J Gerontol*. 2013;1–4.
17. Martins WR, de Oliveira RJ, Carvalho RS, de Oliveira Damasceno V, da Silva VZ, Silva MS. Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: A systematic review with meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2013;57:8–15.
18. Beulens JW, Algra A, Soedamah-Muthu SS, Visseren FL, Grobbee DE, van der Graaf Y. Alcohol consumption and risk of recurrent cardiovascular events and mortality in patients with clinically manifest vascular disease and diabetes mellitus: The Second Manifestations of ARTERIAL (SMART) disease study. *Atherosclerosis*. 2010;212:281–6.
19. Tanaka H. Habitual exercise for the elderly. *Fam Community Health*. 2009;32 1 Suppl:S57–65.
20. Parker BA, Kalasky MJ, Proctor DN. Evidence for sex differences in cardiovascular aging and adaptive responses to physical activity. *Eur J Appl Physiol*. 2010;110:235–46.
21. Concannon LG, Grierson MJ, Harrast MA. Exercise in the older adult: From the sedentary elderly to the masters athlete. *PM R*. 2012;4:833–9.
22. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). Hospital de Sagunto-Valencia, Symposium "Enfermedad inflamatoria intestinal al día". 24 de enero de 2003; vol 2. p. 39–42.
23. Silva NL, Oliveira RB, Fleck SJ, Leon AC, Farinatti P. Influence of strength training variables on strength gains in adults over 55 years-old: A meta-analysis of dose-response relationships. *J Sci Med Sport*. 2013.
24. Williams MA, Stewart KJ. Impact of strength and resistance-training on cardiovascular disease risk factors and outcomes in older adults. *Clin Geriatr Med*. 2009;25:703–14.
25. Song M, Yoo Y, Choi C, Kim N. Effects of Nordic walking on body composition, muscle strength, and lipid profile in elderly women. *Asian Nurs Res*. 2013;7:1–7.
26. Miura H, Nakagawa E, Takahashi Y. Influence of group training frequency on arterial stiffness in elderly women. *Eur J Appl Physiol*. 2008;104:1039–44. PubMed PMID: 18751997.
27. Gelecek N, Ilcin N, Subasi SS, Acar S, Demir N, Ormen M. The effects of resistance training on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women: A randomized-controlled trial. *Health Care Women Int*. 2012;33:1072–85.
28. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. *Exp Gerontol*. 2013;48:727–33.
29. Gojanovic G. Fitness sports and blood pressure. *Praxis*. 2010;99:1551–7.
30. Manfredini F, Malagoni AM, Mandini S, Boari B, Felisatti M, Zamboni P, et al. Sport therapy for hypertension: Why, how, and how much? *Angiology*. 2009;60:207–16.
31. Muntner P, He J, Chen J, Fonseca V, Whelton PK. Prevalence of non-traditional cardiovascular disease risk factors among persons with impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance, diabetes, and the metabolic syndrome: Analysis of the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Ann Epidemiol*. 2004;14:686–95.
32. Cornelissen VA, Fagard RH, Coeckelberghs E, Vanhees L. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Hypertension*. 2011;58:950–8.
33. Rossi AM, Moullec G, Lavoie KL, Gour-Provençal G, Bacon SL. The evolution of a Canadian Hypertension Education Program recommendation: The impact of resistance training on resting blood pressure in adults as an example. *Can J Cardiol*. 2013;29:622–7.
34. Vanhees L, de Sutter J, Gelada SN, Doyle F, Prescott E, Cornelissen V, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardiovascular health within the general population: Recommendations from the EACPR (Part I). *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19:670–86.
35. Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. Resistance training reduces the blood pressure response of older men during submaximum aerobic exercise. *Blood Press Monit*. 2009;14:137–44.
36. Awobajo FO, Olawale OA, Bassey S. Changes in blood glucose, lipid profile and antioxidant activities in trained and untrained adult male subjects during programmed exercise on the treadmill. *Nig Q J Hosp Med*. 2013;23:117–24.
37. Jakicic JM, Davis KK. Obesity and physical activity. *Psychiatr Clin North Am*. 2011;34:829–40.
38. Sasai H, Katayama Y, Nakata Y, Eto M, Tsujimoto T, Ohkubo H, et al. The effects of vigorous physical activity on intra-abdominal fat levels: a preliminary study of middle-aged Japanese men. *Diab Res Clin Pract*. 2010;88:34–41.
39. Eguchi M, Masanori OHTA, Yamato H. The effects of single long and accumulated short bouts of exercise on cardiovascular risks in male Japanese workers: a randomized controlled study. *Ind health*. 2013;51:563.
40. Tschopp M, Sattelmayer MK, Hilfiker R. Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? A meta-analysis. *Age Ageing*. 2011;40:549–56.
41. Stehr MD, Lengerke T. Preventing weight gains through exercise and physical activity in the elderly: A systematic review. *Maturitas*. 2012;72:13–22.
42. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2010;9:226–37. PubMed PMID: 20385254. Pubmed Central PMCID: 2892859. Epub 2010/04/14. eng.
43. Mathus-Vliegen EM. Obesity and the elderly. *J Clin Gastroenterol*. 2012;46:533–44.
44. Sattelmair J, Pertman J, Ding E, Kohl H 3rd, W. H, Li I. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease. A meta-analysis. *Circulation*. 2011;124:789–95.
45. Freitas WM, Carvalho LS, Moura FA, Sposito AC. Atherosclerotic disease in octogenarians: A challenge for science and clinical practice. *Atherosclerosis*. 2012;225:281–9.
46. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. *Exp Gerontol*. 2013;48:727–33.

47. Buyukyazi G, Ulmanb C, Taneli F, Esenc H, Gozlukayac F, Ozcanc I, et al. The effects of different intensity walking programs on serum blood lipids, high-sensitive C-reactive protein, and lipoprotein-associated phospholipase A2 in premenopausal women. *Sci Sports*. 2010;25:245-252.
48. Marques E, Carvalho J, Soares JM, Marques F, Mota J. Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. *Maturitas*. 2009;63:84-8.
49. Beni MA, Assarzadeh M, Sadeghian H. The effect of combined strength-endurance training on the improvement of cardiovascular disease risk factors of obese middle-aged men. *Ann Biol Res*. 2011;2:123-9.
50. Aronow WS, Frishman WH. Management of hypercholesterolemia in older persons for the prevention of cardiovascular disease. *Cardiol Rev*. 2010;18:132-40.
51. Sillanpaa E, Laaksonen DE, Hakkinen A, Karavirta L, Jensen B, Kraemer WJ, et al. Body composition, fitness, and metabolic health during strength and endurance training and their combination in middle-aged and older women. *Eur J Appl Physiol*. 2009;106:285-96.
52. Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A metaanalysis of randomized controlled trials. *Prev Med*. 2009;48:9-19.
53. Kearney TM, Murphy MH, Davison GW, O'Kane MJ, Gallagher AM. Accumulated brisk walking reduces arterial stiffness in overweight adults: Evidence from a randomized control trial. *J Am Soc Hypertens*. 2014;8:117-26.
54. Accetta M, Ali S, Marques L, Guimaraes A, Seixas-da-Silva I, Ribeiro A, et al. Aerobic conditioning, blood pressure (BP) and body mass index (BMI) of older participants of the Brazilian Family Health Program (FHP) after 16 weeks of guided physical activity. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54:210-3.
55. Danielsen KK, Svendsen M, Maehlum S, Sundgot-Borgen J. Changes in body composition, cardiovascular disease risk factors, and eating behavior after an intensive lifestyle intervention with high volume of physical activity in severely obese subjects: Aa prospective clinical controlled trial. *J Obes*. 2013;2013:325464.