



EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.

Felipe Villalobos Martínez

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

Felipe Villalobos Martínez

Efectividad de un programa de actividad física
sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida
en usuarios de atención primaria.
Ensayo clínico aleatorizado

TESIS DOCTORAL

Dirigida por la Dra. Victoria Arija Val

Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques



**UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI**

**Reus
2018**

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez



HAGO CONSTAR que el presente trabajo, titulado “Efectividad de un programa de actividad física sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en usuarios de atención primaria. Ensayo clínico aleatorizado”, que presenta Felipe Villalobos Martínez para la obtención del título de Doctor, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques de esta universidad.

Reus, 12 Junio de 2018

La directora de la tesis doctoral



Dra. Victoria Arija Val

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

***A mi madre,
porque sin ti no hubiera llegado hasta aquí***

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Agradecimientos

Esta tesis doctoral no hubiera sido posible sin la ayuda de muchas personas, y por ello quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

Quiero agradecer a la Dra. Arijá, por confiar en mí hace 4 años y darme la oportunidad de entrar a este apasionante mundo de la investigación. Por su tiempo, apoyo, motivación y por enseñarme el rigor científico-académico, cualidad que ha influido en mí para ser una mejor persona, desde el punto de vista profesional y personal. Al Dr. Basora, por su incondicional apoyo y permitirme estar en la Unitat de Recerca Jordi Gol. Al equipo "Pas a pas", porque este amplio trabajo ha sido posible gracias a su coordinación, dedicación, colaboración y entrega, Roser Pedret, Angels Vinuesa, Teresa Basora, Dolors Jovani, Alicia Reche, Eva Domínguez, Lorenzo Peralta, Gabriel Pascual, Dolor Aquas y Mercé Timón. A todos mis compañeros del Grupo NUTRISAM de la Universitat Rovira i Vigili y de la Unitat de Recerca Jordi Gol.

Por supuesto, quiero reconocer y agradecer el enorme apoyo de una gran mujer, mi madre Catalina (Katie). Gracias por tu apoyo, por tu esfuerzo, por ser mi más grande motivación, sin ti jamás hubiera llegado a estar aquí. Te amo, siempre juntos. Gracias Padre. A mis hermanos Marcela y Ricardo, mis gemelos, por su amor, paciencia y apoyo incondicional, Marmota y Pixie. A Anders, gracias por el amor tan grande que me tienes y permitirme ser parte de tu vida.

Además, también quiero aprovechar estas líneas para agradecer a todos mis amigos quienes me han acompañado a lo largo de este proceso, los chiapanecos, los extraño mucho, y mi nueva familia de amigos, la española.

A todos muchas gracias, ¡en hora buena!

Felipe Villalobos

Esta tesis fue posible gracias a una beca de posgrado concedida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) de México.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

RESUMEN

Efectividad de un programa de actividad física sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en usuarios de atención primaria. Ensayo clínico aleatorizado.

INTRODUCCIÓN

Existe una alta prevalencia de enfermedad cardiovascular (ECV) a nivel mundial, siendo una de las principales causas de mortalidad en la población adulta. Uno de los objetivos para prevención de la ECV es el control de sus factores de riesgo, siendo la hipertensión el más prevalente. La calidad de vida se relaciona con la ECV y sus factores de riesgo, existiendo una pobre percepción de la calidad de vida en la población adulta. Ante esta situación, una estrategia dirigida a la mejora de los estilos de vida, para el manejo y control de salud cardiovascular y la mejora de la percepción de la calidad de vida, es la práctica de la actividad física habitual. No obstante, la información sobre el efecto citado de la actividad física presenta algunas controversias que requieren de la realización de nuevas investigaciones.

OBJETIVO

Evaluar la efectividad de un programa de intervención en actividad física de 9 meses de duración, consistente en caminatas grupales supervisadas y actividades socio-culturales, sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en adultos usuarios de atención primaria.

METODOLOGÍA

Diseño

Ensayo clínico aleatorizado, controlado y multicéntrico basado en un programa de intervención en actividad física “Pas a pas”.

Ámbito

4 centros de atención primaria de salud de la ciudad de Reus (Tarragona).

Participantes

Adultos mayores usuarios de atención primaria de salud, que no tuvieran alguna condición clínica que limitara la capacidad del individuo para llevar a cabo la actividad física propuesta.

Intervención

El programa de intervención de 9 meses de duración consistió en 2 sesiones/semana de caminatas grupales, de 60 minutos cada una (gasto energético= 396 METs/min/sem), supervisadas y con actividades socio-culturales mensuales. El grupo control recibió la atención habitual de los profesionales sanitarios.

VARIABLES

Al inicio de la intervención se registró edad, género, clase social, hábito tabáquico y diagnóstico de enfermedades crónicas. Al inicio y al final de la intervención se valoró la actividad física, consumo alimentario, nivel de autoestima y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), mediante cuestionarios validados en nuestra población. La salud cardiovascular comprendió la valoración de los factores de riesgo de ECV (presión arterial, peso, IMC, circunferencia de cintura, parámetros bioquímicos: triglicéridos, colesterol total, colesterol-LDL y -HDL, hemoglobina glicosilada y glucosa) y el riesgo global de ECV. A los dos años de finalizar la intervención se reportó la incidencia de eventos cardiovasculares adversos y se evaluó la realización de la actividad física.

Análisis estadísticos

Los valores fueron expresados en media y desviación estándar, y en porcentaje. Se utilizaron las pruebas estadísticas de la t de Student y la χ^2 , según las características de las variables. Se comprobaron los criterios de aplicación de las pruebas estadísticas. Para evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre las variables dependientes de salud cardiovascular y calidad de vida se realizaron modelos multivariantes ajustados por variables asociadas con la relación estudiada. La significación estadística se estableció en un valor $p < 0.05$. Se utilizó el software SPSS para Windows versión 22.0 para el análisis de los datos.

RESULTADOS

Se reclutaron 419 participantes, asignados aleatoriamente al grupo intervención (GI= 305) y al grupo control (GC= 114). 364 participantes completaron el estudio (GI= 260 y GC= 104). La muestra tenía una edad media de 65.19 (± 8.2) años, 76.8% mujeres y 56.9 % de clase social media.

Al final de la intervención, el GI incrementó significativamente la actividad física total (+774.8 METs/min/sem), que incluye la realizada dentro y fuera del programa; mientras que el GC la disminuyó (-357.61 METs/min/sem).

No hubo diferencias estadísticamente con respecto al consumo alimentario entre el GC y el GI. Los participantes usuarios de atención primaria de salud presentan características similares a las observadas en la población general de nuestro entorno, con respecto a la prevalencia de enfermedades crónicas, nivel de actividad física pre-programa y consumo alimentario.

La efectividad del programa “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular se observó en la reducción de los niveles de presión arterial sistólica (PAS) (-6.63 mmHg), colesterol total (-10.12 mg/dL), colesterol-LDL (-9.05 mg/dL) y del riesgo global de ECV (-0.72 puntos). No se observó una efectividad favorable sobre los niveles de glucosa, que aumentaron. A los 2 años de finalizar la intervención, un menor porcentaje de usuarios presentó un evento cardiovascular adverso en el GI respecto al GC (2.5% vs. 10.5%).

Las características metodológicas del programa “Pas a pas” (caminatas grupales, supervisión y actividades socio-culturales) posiblemente potenciaron la adherencia a la actividad física regular en el GI, siendo muy superior respecto al GC (72.8% vs. 27.2%) a los dos años de finalizar la intervención.

La intervención mejoró la autoestima (+1.28 puntos; $p= 0.006$) y la percepción de la CVRS. La CVRS fue únicamente significativa en las mujeres para los dominios de la función física (+10.10 puntos), dolor corporal (+7.32 puntos), salud general (+2.53 puntos) y salud mental (+5.65 puntos).

Los sujetos con hipertensión arterial, dislipidemia o sobrepeso/obesidad, disminuyeron los niveles de PAS, colesterol total, colesterol-LDL y el riesgo global de ECV; e incrementaron las puntuaciones de la CVRS en los dominios de la función física y salud mental. En los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hubo un incremento perjudicial de los niveles de la glucosa, y además, no tuvieron beneficios en algún otro factor de riesgo de ECV y en la CVRS.

En los sujetos con hipertensión arterial incrementó el porcentaje de sujetos con la presión arterial controlada al final de la intervención en un 8.5%, relacionada con la mejora durante la intervención del riesgo con la mejora del riesgo global de ECV y la CVRS.

CONCLUSIONES

El programa “Pas a pas” de 9 meses de duración, con caminatas grupales supervisadas y actividades socio-culturales, tuvo una efectividad favorable sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en adultos usuarios de atención primaria de salud. El beneficio es mayor en los pacientes con hipertensión arterial, también favorable para los pacientes con dislipemia o exceso de peso, sin embargo son necesarios más estudios para valorar la relación entre la actividad física y la salud en los sujetos con diabetes mellitus tipo 2.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	9
ÍNDICE GENERAL	13
ÍNDICE DE TABLAS	15
ÍNDICE DE FIGURAS	17
ABREVIATURAS	19
1. INTRODUCCIÓN	21
1.1. Actividad física	23
1.1.1. Prevalencia y factores asociados al sedentarismo	23
1.1.2. Métodos de evaluación de la actividad física	24
1.1.3. Recomendaciones de actividad física para la población	30
1.2. Actividad física y enfermedad cardiovascular	32
1.2.1. Prevalencia de la enfermedad cardiovascular	32
1.2.2. Factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular	33
1.2.3. Relación entre actividad física y la enfermedad cardiovascular	47
1.3. Actividad física y calidad de vida relacionada con la salud	55
1.3.1. Métodos de evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud	56
1.3.2. Epidemiología de la calidad de vida relacionada con la salud en la población	57
1.3.3. Factores asociados a la calidad de vida relacionada con la salud	58
1.3.4. Relación entre actividad física y calidad de vida relacionada con la salud	63
1.4. Programas de intervención: características metodológicas	67
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	71
2.1. Hipótesis	73
2.2. Objetivo principal	73
2.3. Objetivos específicos	73
3. METODOLOGÍA	75
3.1. Diseño del estudio	77
3.2. Población de estudio	78
3.3. Procedimiento	79
3.4. Intervención	80

3.5. Variables del estudio	81
3.6. Análisis estadístico	84
3.7. Consideraciones éticas	86
4. RESULTADOS	87
4.1. Población	89
4.2. Actividad física	91
4.3. Consumo alimentario	91
4.4. Salud cardiovascular	93
4.5. Adherencia a la actividad física	97
4.6. Autoestima	98
4.7. Calidad de vida relacionada con la salud	99
4.8. Control de la presión arterial en hipertensos	103
4.9. Otras enfermedades crónicas relacionadas con la enfermedad cardiovascular	110
5. DISCUSIÓN	121
5.1. Diseño del estudio y población	123
5.2. Metodología	123
5.3. Actividad física	124
5.4. Salud cardiovascular	125
5.5. Autoestima	128
5.6. Calidad de vida relacionada con la salud	129
5.7. Efectividad del programa según enfermedad crónica	132
5.8. Aplicabilidad práctica y perspectivas del futuro	136
6. CONCLUSIONES	139
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXOS	179
Anexo I. Producción científica	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cuestionarios apropiados para la medición de la actividad física según estudio “Physical Activity Questionnaires for Adults: A Systematic Review of Measurement Properties” (Mireille N.M. van Poppel, et al.)	29
Tabla 2	Definiciones y clasificación de las cifras de presión arterial	34
Tabla 3	Categorías de la presión arterial en adultos propuestas por <i>American College of Cardiology</i> y la <i>American Heart Association</i> .	34
Tabla 4	Criterios para el diagnóstico de la DMT2	36
Tabla 5	Clasificación de la obesidad según la OMS	38
Tabla 6	Principales diferencias entre las escalas REGICOR y SCORE	46
Tabla 7	Programas de intervención en actividad física basados en caminatas sobre los factores de riesgo de ECV	68
Tabla 8	Programas de intervención en actividad física sobre la CVRS	69
Tabla 4.1.1	Características de los participantes al inicio de la intervención	91
Tabla 4.2.1	Actividad física de los participantes durante la intervención	92
Tabla 4.3.1	Consumo alimentario de los participantes durante la intervención	93
Tabla 4.4.1	Salud cardiovascular de los participantes durante la intervención	95
Tabla 4.4.2	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular	96
Tabla 4.6.1	Autoestima de los participantes durante la intervención	98
Tabla 4.6.2	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la autoestima	98
Tabla 4.7.1	CVRS de los participantes al inicio de la intervención por género	99
Tabla 4.7.2	CVRS de los hombres durante la intervención	101
Tabla 4.7.3	CVRS de las mujeres durante la intervención	102
Tabla 4.7.4	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la CVRS en las mujeres	103

Tabla 4.8.1	Salud cardiovascular de los participantes hipertensos durante la intervención	105
Tabla 4.8.2	CVRS de los participantes hipertensos durante la intervención	106
Tabla 4.8.3	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular en los participantes hipertensos	107
Tabla 4.8.4	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la CVRS en los participantes hipertensos	108
Tabla 4.8.5	Relación entre el cambio del riesgo global de ECV y la CVRS durante el programa de intervención en actividad física “Pas a pas” y el control de la presión arterial al final de la intervención en los participantes hipertensos	109
Tabla 4.9.1	Salud cardiovascular en los participantes diabéticos durante la intervención	112
Tabla 4.9.2	CVRS en los participantes diabéticos durante la intervención	113
Tabla 4.9.3	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular en los participantes diabéticos	114
Tabla 4.9.4	Salud cardiovascular en los participantes dislipidémicos durante la intervención	115
Tabla 4.9.5	CVRS en los participantes dislipidémicos durante la intervención	116
Tabla 4.9.6	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular y la CVRS en los participantes dislipidémicos	117
Tabla 4.9.7	Salud cardiovascular en los participantes con exceso de peso (sobrepeso/obesidad) durante la intervención	118
Tabla 4.9.8	CVRS en los participantes con exceso de peso (sobrepeso/obesidad) durante la intervención	119
Tabla 4.9.9	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular y la CVRS en los participantes con exceso de peso	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Resumen de los efectos fisiológicos de la actividad física sobre los factores de riesgo de ECV	54
Figura 2	Modelo conceptual de los efectos de la actividad física sobre la salud mental y el bienestar individual	66
Figura 3.1.1	Diseño del estudio	77
Figura 4.1.1	Diagrama de flujo del estudio	90
Figura 4.4.1	Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre los eventos cardiovasculares adversos	97
Figura 4.5.1	Adherencia de los participantes a la actividad física a los dos años de finalizar la intervención	97

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

ABREVIATURAS

CAP	centro de atención primaria
CVRS	calidad de vida relacionada con la salud
DMT2	diabetes mellitus tipo 2
ECA	ensayo clínico aleatorizado
ECV	enfermedad cardiovascular
GC	grupo control
GI	grupo intervención
Hb1Ac	hemoglobina glicosilada
HDL	high density lipoprotein
HTA	hipertensión arterial
IAM	infarto agudo al miocardio
ICS	Institut Català de la Salut
IDIAP	Instituto de Investigación en Atención Primaria
IMC	índice de masa corporal
IPAQ	international physical activity questionnaire
LDL	low density lipoprotein
MET	metabolic equivalent task
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAD	presión arterial diastólica
PAS	presión arterial sistólica
PCR	proteína C reactiva
SF-36	cuestionario 36 short form survey
REGICOR	Registre Gironi del Cor
VLDL	very low density lipoprotein

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

1

INTRODUCCIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

1.1. ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal, producido por la musculatura esquelética que tiene como resultado un gasto energético por sobre el metabolismo basal (1). En relación a la salud, el término “actividad física” se refiere a los movimientos corporales que ejercen un beneficio sobre la salud de los individuos, descrito de esta manera por varias guías internacionales de recomendación de actividad física (2,3).

El movimiento corporal puede dividirse en dos categorías:

- Actividades basales, se refiere a las actividades cotidianas de intensidad ligera, como pararse, caminar despacio y levantar objetos livianos. Los individuos pueden variar en la cantidad de actividad basal que realizan. Aquellos individuos que solo realizan actividad basal se consideran inactivos o sedentarios.
- Actividad física encaminada a la mejora de la salud, son todas las actividades que, cuando se agrega a la actividad basal, produce beneficios sobre la salud. Ejemplos de actividad física son caminar rápido, saltar la cuerda, bailar, levantar pesas, escalar y hacer yoga.

1.1.1. Prevalencia y factores asociados con el sedentarismo

El sedentarismo repercute en la salud general de la población. En un metaanálisis que incluyó 18 estudios (16 prospectivos, 2 de cohorte transversal) y que involucró a 794,577 sujetos observó que el sedentarismo incrementa la prevalencia de enfermedades no transmisibles como las cardiovasculares (se estima que causa un 30% de las cardiopatías isquémicas), el cáncer (aproximadamente un 21-25% del cáncer de mama y colon) o la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) (en torno a un 27%), así como en sus factores de riesgo (hipertensión arterial, dislipidemia, sobrepeso u obesidad) (4). El sedentarismo es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en todo el mundo, siendo estimado como la causa de un 6% de las defunciones a nivel mundial, sólo superado por la HTA (13%), el tabaquismo (9%) y la DMT2 (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial (5).

En España, según datos de la Encuesta Nacional de Salud, en el 2011 el 44.4% de la población >15 años es sedentaria, siendo las mujeres las que tienen una alta prevalencia en comparación con los hombres (49.8% vs 38.8%). En ambos géneros el sedentarismo es menor en los jóvenes que en edades más avanzadas, siendo más notable a partir de los 75 años (6).

En el año 2014, en Cataluña, una de cada cuatro personas >15 años es sedentaria (25.3%), el 22.3% de los hombres y el 28.2% de las mujeres. La tendencia del sedentarismo en los últimos años ha sido decreciente hasta el 2012, sin embargo en los últimos años se observó un nuevo ascenso. El porcentaje de población sedentaria ha aumentado en todos los grupos de edad, y en especial en los adultos mayores de 65 años (7).

Los adultos mayores son el grupo poblacional más sedentario. Una reciente revisión sistemática que incluyó 22 estudios de cohorte entre 1984 - 2014, concluyen que 2 de cada 3 adultos mayores pasan en promedio de 5.3 - 9.5 horas por día en actividades sedentarias (8). Con respecto al contexto relacionado con el comportamiento sedentario en adultos mayores, un estudio transversal realizado en Glasgow, midió objetivamente el tiempo en que los individuos realizan actividades de tipo sedentario. Este estudio involucró a 36 sujetos y observó que el 63.9% del tiempo sedentario es dedicado a actividades como ver la televisión, uso del ordenador y del móvil; además los participantes pasaron el 70.1% del tiempo sedentario en casa, el 56.9% del tiempo sedentario por sí solos y el 46.8% ocurrió por la tarde (9).

Existen numerosos factores que influyen en el comportamiento sedentario de los individuos. Una revisión sistemática, que incluyó 74 estudios (71 estudios observacionales, 2 cualitativos y 1 experimental) encontró cuatro categorías de factores individuales relacionados al comportamiento sedentario: estilos de vida; factores físicos, biológicos y genéticos; factores psicológicos y factores socio-económicos (10).

En relación a los estilos de vida, se observó que el tabaquismo, el consumo de alcohol y de alimentos de tipo hipercalóricos ("fast food") están positivamente correlacionados con el tiempo que pasan los individuos en posición sentada.

Existe una relación inversamente proporcional entre la edad, el nivel de estudios y el nivel socio-económico, y los niveles de actividad física en los individuos. Los adultos de mediana edad y con un nivel de educación más bajo ven más televisión que los adultos más jóvenes y con mayor nivel de

estudios. En el mismo sentido, las mujeres son aquellas que pasan más tiempo en posición sentada y tienen un mayor comportamiento sedentario en comparación con los hombres. Además, la menopausia con tratamiento hormonal de reemplazo, y el embarazo son consideradas barreras para la realización de actividad física en las mujeres. Por otro lado, la presencia de enfermedades crónicas (hipertensión, DMT2, exceso de peso, sintomatología de depresión y ansiedad, estrés, etc.) está asociada con un mayor comportamiento sedentario.

A nivel social, una de las barreras más frecuentes para la realización de actividad física son las normas socio-culturales. En algunas zonas geográficas está restringida la participación de las mujeres en la actividad física al aire libre. Del mismo modo, el concepto de “actividad física” se considera una parte importante de los estilos de vida de ciertas poblaciones, sin embargo en otras este concepto no se considera importante (11,12). Además, la cohesión social, la interacción, el apoyo y la participación dentro de la comunidad son considerados como mediadores para la realización de actividad física (10).

Desde el punto de vista comunitario, se ha observado que los sujetos que viven en zonas urbanas pasan más tiempo en posición sentada en comparación con aquellos que viven en zonas rurales (13,14). Además, los barrios con una densidad poblacional alta, inseguros (crímenes y asaltos) (15,16) y que carecen de vías para caminar (17,18), vías para bicicletas (16) y espacios verdes están asociados con un incremento del comportamiento sedentario (19,20). Del mismo modo, algunos estudios concuerdan que la contaminación del aire y el ruido, y el clima son factores ambientales asociados a pasar más tiempo en casa y en realizar mayores “actividades de pantalla” (ver la televisión, uso del ordenador y el móvil) (21). Sin embargo, no hay una asociación entre el acceso a medios de transporte (bus, metro, trenes, etc.) y el comportamiento sedentario (15,16).

1.1.2. Métodos de evaluación de la actividad física

Existen diferentes metodologías para medir la práctica de actividad física realizada durante un periodo de tiempo determinado. Estas metodologías evalúan las diferentes dimensiones que componen la actividad física (22):

- **Duración.** Período de tiempo (generalmente minutos) en que una actividad física es realizada.

- **Frecuencia.** Número de veces que se realiza una actividad física por unidad de tiempo y duración registrada en minutos u horas.
- **Intensidad.** Para actividades aeróbicas es la tasa de gasto de energía requerido para realizar la actividad. Se puede medir en equivalentes metabólicos (MET), kilocalorías, julios o mililitros de consumo de oxígeno. Puede ser categorizada en 4: sedentaria ≤ 1.5 MET, caminatas 1.6-2.9 MET, intensidad moderada 3.0-5.9 MET e intensidad vigorosa ≥ 6.0 MET.
- **Equivalente metabólico (MET).** Es una medida del gasto de energía. Un MET es la tasa de gasto de energía mientras está sentado en reposo, que, para la mayoría de las personas, es una absorción de oxígeno de aproximadamente 3.5 ml/(kg-min).
- **Volumen.** Es la cantidad total de actividad física acumulada durante un período específico de tiempo, generalmente una semana. El volumen se expresa comúnmente en medidas de gasto de energía como kilocalorías/semana, MET/minutos/semana, minutos/semana o millas/semana.

Los métodos más fiables para la medición de la actividad física son la **calorimetría indirecta y la observación directa**, sin embargo su aplicación resulta compleja y no siempre es accesible debido a su elevado costo (23). Los métodos objetivos (pulsímetro, acelerómetros y podómetros) y los subjetivos (cuestionarios, registro de actividad física y diario de actividad física) son los más frecuentes en el ámbito clínico para la medición de la actividad física.

El **pulsímetro** es un instrumento que mide la frecuencia cardiaca, la cual es la respuesta fisiológica a la intensidad de la actividad física. Es un instrumento que no mide directamente la actividad física, se basa en la relación lineal que existe entre la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno durante las actividad (23).

Los **acelerómetros** registran la magnitud de los cambios de aceleración de las masas del cuerpo durante el movimiento. Estos consisten en un traductor corporal, una masa constante y un elemento de medida; el desplazamiento del traductor corporal causa una fuerza que actúa en la masa y ésta es monitorizada por el elemento de medida. El acelerómetro cuantifica el movimiento que convertirá a energía gastada mediante una ecuación matemática que incluye variables como el sexo, peso, talla y edad. El registro del movimiento en los acelerómetros se hace en diferentes planos espaciales. Cuanto más precisos sean y registren el

movimiento en más planos espaciales, mejor será la estimación de energía gastada (24).

Los **podómetros** básicamente son instrumentos que constan de un péndulo que con el movimiento humano se balancea y registra el número de veces que este péndulo golpea contra una placa colocada muy cerca. Su aplicación se limita a los ejercicios de correr o caminar y solo mide el número de pasos (24).

Los **cuestionarios** son instrumentos de medición subjetiva, utilizan las respuestas del sujeto para realizar una estimación de la actividad física. Una de las ventajas de los cuestionarios es que es un método no invasivo y que se puede utilizar en muestras poblacionales grandes y representativas. Sin embargo, depende de la memoria y que su precisión se basa en la auto-respuesta que da el sujeto. Se calcula que los cuestionarios sobrestiman el gasto energético de actividad física en un 44%, en comparación con los datos de métodos objetivos como lo son los acelerómetros o los podómetros (25). Sin embargo, la mayoría de los estudios en muestras poblacionales grandes están sujetos a limitaciones económicas que no permiten seguir el uso de métodos objetivos de medición de la actividad física, por tal motivo, los cuestionarios de actividad física son entonces la herramienta de elección.

Existen numerosos cuestionarios que miden la actividad física en adultos, una reciente revisión ha documentado 85 cuestionarios de auto-respuesta. A pesar del gran número de cuestionarios, existe un escaso conocimiento sobre la evaluación de la calidad de los cuestionarios con respecto a sus propiedades de medición. De acuerdo con las guías internacionales de recomendaciones de actividad física, los cuestionarios para medir la actividad física total deberían al menos medir la duración y la frecuencia, y la actividad física en todos los entornos (trabajo, hogar, transporte, recreación, deporte) para tener suficiente validez de contenido. Una reciente revisión que evaluó la calidad de 85 cuestionarios de medición de la actividad física mediante el “Quality Assessment of the Studies on Measurement Properties checklist” reportó que el contenido de 23 cuestionarios es apropiado en metodología y calidad para medir las dimensiones propuestas por las guías de recomendaciones de actividad física (26) (Tabla 1).

El **International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)** es el cuestionario de actividad física más ampliamente utilizado en encuestas de salud (26,27). El IPAQ tiene propiedades de medición razonables, al menos tan

buenas como otros cuestionarios establecidos, para monitorizar los niveles de actividad física de la población en adultos de 18 a 65 años de edad en diversos entornos (sanos o con alguna enfermedad o condición clínica crónica) (26,28,29). Un estudio que valoró su validez en doce países (Brasil, Guatemala, Australia, Canadá, Finlandia, Italia, Japón, Portugal, Sudáfrica, Suecia, Inglaterra, Estados Unidos) encontró un coeficiente de correlación de Spearman alrededor de 0.8 para la confiabilidad y 0.3 para la validez (30).

El IPAQ cuenta con dos versiones disponibles: el cuestionario de 31 ítems (**IPAQ-L**) y el de 7 ítems (**IPAQ-S**). El IPAQ-L es usado para estudios que demanden información detallada de las diferentes dimensiones de la actividad física. Mientras el uso de la IPAQ-L ciertamente podría incrementar la comparabilidad de resultados IPAQ con otros estudios, es al mismo tiempo más largo y tedioso, lo que limita su aplicabilidad en estudios de investigación (31). Sin embargo, autores coinciden en que el IPAQ-S es el más adecuado para ser usado en estudios de prevalencia de actividad física regional y nacional, donde se requiere mantener la vigilancia y monitorización poblacional, además la carga sobre los sujetos de reportar su actividad es pequeña (30). El IPAQ-S recoge datos sobre la actividad física relacionada con el trabajo, transporte, actividad en casa, tiempo libre y determina la actividad física total en función de los MET consumidos durante dicha actividad (32). Además, potencialmente proporciona un registro en minutos por semana y permite situar a la población estudiada dentro de unos valores de referencia en relación con las recomendaciones de actividad física propuestas en los programas de salud pública.

En relación a la validez del IPAQ-S, comparado con otros métodos objetivos de valoración de la actividad física, como los acelerómetros, mostró una correlación moderada ($r= 0.30$; $p<0.05$) (31). Por otro lado, en comparación con otro tipo de cuestionarios, una reciente revisión sistemática que incluyó 23 estudios de validación del cuestionario, concluye que la correlación con las medidas objetivas de actividad física es baja, además, sobrestima la actividad física que se reporta (32). Sin embargo, está demostrada su fiabilidad. En población Catalana, el IPAQ-S ha demostrado una validez aceptable para la actividad física total ($r= 0.27$; $p< 0.05$) y el tiempo dedicado a la actividad física vigorosa ($r= 0.38$; $p<0.05$); además, su uso puede ser considerado para medir la adherencia a las recomendaciones de actividad física (33).

Tabla 1. Cuestionarios apropiados para la medición de la actividad física de según estudio “Physical Activity Questionnaires for Adults: A Systematic Review of Measurement Properties” (Mireille N.M. van Poppel, et al.)

Cuestionarios de medición de la actividad física
Bharati Questionnaire
EPIC-Norfolk Physical Activity Questionnaire (EPAQ2)
European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition original Questionnaire (EPIC original)
Harvard/College Alumnus Questionnaire
International Physical Activity Questionnaire - Long Form (IPAQ-L)
The adapted IPAQ
Kaiser Physical Activity Survey
Life After Cancer Epidemiology Study Physical Activity Questionnaire (LACE)
Minnesota Leisure Time Physical (Minnesota LTPA)
Mail Survey of Physical Activity
Norman Questionnaire
New Zealand Physical Activity Questionnaire - Short Form (NZPAQ-SF)
Neighbourhood Physical Activity Questionnaire (NPAQ)
One-week recall Questionnaire
PAFQ Physical Activity Frequency Questionnaire
Physical Activity History Questionnaire
Past Year Total Physical Activity Questionnaire (PYTPAQ)
Historical walking, running and jogging questionnaire
Health Insurance Plan of New York
London Physical Activity Questionnaire
Singh Questionnaire
Short questionnaire to assess healthenhancing physical activity (SQUASH)
Tecumseh Occupational Questionnaire (TOQ)

1.1.3. Recomendaciones de actividad física para la población

Actualmente, las *recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud* proponen (3,34):

En los adultos de 18 - 64 años y \geq 65 años.

- Acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien un mínimo de 75 minutos semanales de actividad física aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.
- La actividad física aeróbica se realizará en sesiones de 10 minutos, como mínimo.
- Para obtener mayores beneficios, los adultos deberían incrementar esos niveles hasta 300 minutos a la semana de actividad física aeróbica moderada, o bien 150 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.
- Deberán realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más días a la semana.

Para los adultos \geq 65 años, según la OMS, hay que agregar dos observaciones:

- Aquellos adultos con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.
- Cuando los adultos de este grupo no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud.

Sin embargo, los adultos \geq 65 años son un grupo poblacional vulnerable y con una alta prevalencia de enfermedades crónicas. Varios autores concuerdan que, en este grupo poblacional, los niveles de actividad física recomendados (150 min/sem) son difíciles de alcanzar (35). En una reciente revisión sistemática que incluyó 132 estudios observacionales concluyó que algunas de las barreras para la realización de actividad física son: fatiga y dolor asociado a la actividad física, falta de confianza y preocupación sobre el riesgo de caídas, síntomas y limitaciones físicas causadas por la presencia de comorbilidades, falta de tiempo por

problemas en el trabajo y/o responsabilidades familiares para realizar las actividades físicas, falta de motivación, y altos costos económicos asociados a los programas de actividad física (36). Es por ello, que convendría adoptar y aplicar recomendaciones distintas para cada grupo poblacional considerando el mayor número de riesgo posible para la no realización de actividad física.

Del mismo modo, los profesionales de salud deberían de centrar sus acciones y plantear estrategias educativas en la disminución del “comportamiento sedentario” fomentando el incremento de los niveles de actividad física en cantidades pequeñas, en lugar de conseguir los niveles de actividad física recomendados.

Algunos Organismos Internacionales, como la *American College of Sports Medicine*, refieren que aquellos adultos que son incapaces de conseguir los niveles de actividad física de 150 min/sem, pueden beneficiarse incluso de la realización de cantidades de actividad física menor a las óptimas recomendadas (37). Del mismo modo, una revisión de la *Annual Review of Public Health* concluye que existe una relación directamente proporcional entre la dosis-respuesta de actividad física y todas las causas de mortalidad; aunque, los beneficios en la salud comienzan con cualquier incremento por arriba de los niveles más bajos de actividad física basal habitual (22).

Recientes estudios apoyan estas observaciones. Un estudio longitudinal en población Inglesa, de 8 años de duración concluyó que existe una asociación dosis-respuesta entre la intensidad de actividad física realizado y la mortalidad, observándose mayores beneficios en los individuos que realizaron actividades físicas de intensidad vigorosa. Sin embargo, en aquellos individuos que realizaron actividades de intensidad ligera (lavar la ropa y reparaciones en el hogar) también hubo una asociación con un menor riesgo de mortalidad cardiovascular y por otras causas de muerte (38).

1.2. ACTIVIDAD FÍSICA Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La enfermedad cardiovascular (ECV) es definida por la OMS como un grupo heterogéneo de enfermedades que afectan tanto al sistema circulatorio como al corazón, entre las cuales podemos mencionar a la arteriosclerosis, angina de pecho, infarto agudo de miocardio (IAM), insuficiencias cardíacas, enfermedad cerebrovascular, trombosis arterial periférica, cardiopatías reumáticas, cardiopatías congénitas, etc. (39).

1.2.1. Prevalencia de la enfermedad cardiovascular

La ECV es la principal causa de muerte en el mundo (40) y en Europa (41). Según datos del estudio epidemiológico *"2013 Global Burden Disease"*, informó que la ECV fue la causa de 17.3 millones de muertes a nivel mundial, lo que corresponde el 31.5% de todas las muertes y el 45% de las muertes por enfermedades crónicas (40).

En Europa, la ECV causa más de 4 millones de muerte anuales, aproximadamente tres- quintas partes del total de muertes suceden en edades ≥ 75 años, siendo la enfermedad coronaria y la enfermedad cerebrovascular las causas más frecuentes de muerte. Además, la mortalidad por ECV es más alta en las mujeres (2.2 millones) en comparación con los hombres (1.8 millones) (41).

En el mismo sentido, en España la ECV constituye un tercio del total de la mortalidad, principalmente por cardiopatía isquémica (31%) y enfermedad cerebrovascular (28%), siendo al igual más alta en las mujeres, en comparación con los hombres. En Cataluña concretamente, el 30% del total de las muertes que se producen al año (alrededor de 18,000) son causadas por una ECV, afectando con una tasa del 54% a mujeres y del 46% a hombres (42). La ECV imponen costes elevados, aproximadamente 2,000 millones de euros anuales, pérdida de la productividad y del crecimiento económico no percibido a causa de los días de trabajo perdidos, menor productividad laboral y discapacidad (43). Las complicaciones por ECV conllevan a más de 1,295 hospitalizaciones anuales por cada 100 mil habitantes en España (41).

1.2.2. Factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular

Un factor de riesgo de ECV es definido como una característica biológica o un hábito o estilo de vida que aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de una ECV en aquellos individuos que lo presentan (44).

Los factores de riesgo de ECV pueden clasificarse en *factores de riesgo no modificables*: la edad, el género, los factores genéticos y la historia familiar; y en *factores de riesgo modificables*, conocidos también como factores de riesgo mayores o independientes: hipertensión arterial, tabaquismo, DMT2, hipercolesterolemia, sobrepeso u obesidad y sedentarismo (45). Estos últimos son los de mayor interés clínico, ya que tienen una mayor asociación con la ECV y son los más frecuentes en la población adulta.

Otros factores de riesgo que están asociados a la ECV son altos niveles en sangre del colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad (colesterol-HDL), colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (colesterol-LDL), triglicéridos y glucosa (45).

Recientes estudios observacionales también sugieren considerar como factores de riesgo de ECV a los *factores psicosociales*: bajo nivel socio-económico, deterioro de apoyo social, depresión, ansiedad, hostilidad y estrés laboral o familiar. Estos factores, además de estar asociados a la ECV, son un obstáculo para el control de los factores de riesgo de ECV clásicos, ya que dificultan la adherencia al tratamiento y los esfuerzos por mejorar el estilo de vida y promover la salud de los sujetos (45–47).

Por otro lado, estudios han demostrado que los factores de riesgo de ECV ocurren frecuentemente en combinación con otros factores. Un reciente metaanálisis, que incluyó datos de 18 estudios de cohorte y que involucró a 257,384 sujetos, observó que aquellos sujetos con ≥ 2 factores riesgo tuvieron un mayor riesgo relativo de ECV en comparación con aquellos sujetos que solo tuvieron un factor de riesgo; además, este riesgo relativo aumenta con la edad y está asociado con el género, siendo más alto en las mujeres ≥ 75 años (48).

Hipertensión arterial

De acuerdo a la última *Guía Europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica* (45) y a la *Guía Europea el manejo de la hipertensión arterial* (49), la hipertensión arterial se define como una

presión arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg o una presión arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg (Tabla 2).

Tabla 2. Definiciones y clasificación de las cifras de presión arterial.

Categoría	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Óptima	< 120	Y	< 80
Normal	120 - 129	y/o	80 – 84
Normal alta	130 - 139	y/o	85 – 89
Hipertensión arterial grado 1	140 - 159	y/o	90 – 99
Hipertensión arterial grado 2	160 - 179	y/o	100 – 109
Hipertensión arterial grado 3	≥ 180	y/o	≥ 110
Hipertensión arterial sistólica aislada	≥ 140	Y	< 90

PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica.

Adaptada de "Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial" y la "Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica"

Sin embargo, es importante mencionar los nuevos valores de presión arterial en adultos definidos en las nuevas guías publicadas en noviembre del 2017 de la *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* (50) (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías de la presión arterial en adultos propuestas por *American College of Cardiology* y la *American Heart Association*.

Categoría	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Normal	< 120	y	<80
Elevada	120 – 129	y	< 80
Hipertensión arterial estadio 1	130 – 139	o	80 – 89
Hipertensión arterial estadio 2	≥ 140	o	≥ 90

PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica.

Adaptada de "2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines"

La prevalencia de hipertensión arterial en los países desarrollados varía de 30 a 45%, y este porcentaje aumenta para los >60 años (51). En España, la hipertensión arterial afecta a más del 42.6% de los adultos ≥ 18 años, y 40,000 muertes por complicaciones cardiovasculares son atribuibles a este problema. La frecuencia de hipertensión arterial es más alta en los hombres en comparación con las mujeres (49.9% vs 37.1%), además se incrementa con la edad, alcanzando el 75% en adultos ≥ 60 años y es

posible que vaya en aumento debido al envejecimiento poblacional. Con respecto a la influencia de otros factores asociados, la hipertensión arterial es más frecuente en sujetos con un mayor índice de masa corporal (IMC) y con menor nivel socio-económico (52).

La hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante asociado a la ECV. Estudios observacionales han demostrado que existe una asociación entre una alta presión arterial y un incremento en el riesgo de ECV. Un metaanálisis que incluyó 61 estudios prospectivos encontró que el riesgo de ECV incrementó de manera lineal a partir de niveles de PAS >115 mmHg y de niveles de PAD >105 mmHg (53). En el mismo sentido, un estudio observacional realizado en el Reino Unido y que incluyó a más de 1 millón de sujetos ≥ 30 años, observó que el riesgo de ECV es más alto en sujetos hipertensos en comparación con los sujetos normo-tenso. Este análisis observó fuertes asociaciones entre una PAS alta y la incidencia de angina de pecho, IAM, accidente cerebrovascular (ACV), enfermedad vascular periférica y aneurisma aortica abdominal (54).

Los beneficios de la reducción de la presión arterial para la prevención de ECV están bien establecidos. Un metaanálisis que incluyó 123 ensayos clínicos observó que una reducción de 10 mmHg en la PAS redujo el riesgo de ECV en un 20%, la enfermedad coronaria en un 17%, ACV en un 27%, insuficiencia cardíaca en un 28% y mortalidad por todas las causas en un 13%. Este mismo análisis concluyó que los mayores beneficios sobre la salud cardiovascular se observaron en sujetos con una PAS <130 mmHg, cifras por debajo de las recomendaciones actuales de la *Guía Europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica* (PAS <140 mmHg) (45). Sin embargo, una reducción de >3 mmHg de PAS tiene relevancia clínica, debido a que fisiológicamente comienzan cambios a nivel vascular disminuyendo la resistencia vascular periférica (55).

No obstante, a pesar de los beneficios observados de la reducción de la presión arterial sobre la salud cardiovascular, estudios epidemiológicos en países desarrollados concuerdan que el grado de control de la presión arterial no ha mejorado en la última década (56–59). En España, datos de un metaanálisis que incluyó 76 estudios epidemiológicos y que involucró a 341,632 sujetos (79% hipertensos), observó que el 33% de los sujetos hipertensos tenía una presión arterial controlada (<140/90 mmHg) (57). En el mismo sentido, un reciente estudio observacional con una muestra significativa de la población Española (5,048 sujetos >18 años), encontró que el 88.2% de los sujetos hipertensos se encontraban bajo tratamiento antihipertensivo, 55.9% en monoterapia y el 44.1% con terapia múltiple,

sin embargo solo el 26.6% tenía la presión arterial controlada. El grado de control de la presión arterial fue mayor entre las mujeres, en comparación con los hombres, en todos los grupos de edad, excepto en los >75 años (52).

La interacción con otros factores de riesgo de ECV ha sido poco estudiado en sujetos hipertensos, la mayoría de los estudios están orientados a conocer la prevalencia y manejo de los niveles de presión arterial. Un estudio observacional en España, reportó que en los sujetos hipertensos el 13.8% tenía un IMC <25 kg/m²; 38.6% consumían <2.4 g/d de sodio, 19.3% eran diabéticos y el 61% tenía una hemoglobina glicosilada (HbA1c) <6.5%; además, 42.3% tenía hipercolesterolemia, y el 38.1% tenía niveles de colesterol-LDL <115 mg/dL (60).

Diabetes mellitus tipo 2

La DMT2 es una condición definida por un nivel elevado de glucosa en sangre. El diagnóstico de DMT2 propuesto por la más reciente *Guía Europea en diabetes, prediabetes y enfermedad cardiovascular*, se basa en las recomendaciones de la OMS y de la *American Diabetes Association* (ADA) (61). La DMT2 puede ser diagnosticada en base a los criterios de glucosa en plasma, ya sea la glucosa plasmática en ayunas o la glucosa plasmática de 2 horas durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa de 75 g, o en base a los criterios de la HbA1C (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios para el diagnóstico de la DMT2

Criterio	Definición
Glucosa plasmática en ayuno	≥126 mg/dL (7.0 mmol/L) El ayuno se define como una no ingesta calórica mínima de 8 h.
Glucosa plasmática de 2 h	≥200 mg/dL (11.1 mmol/L) durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa La prueba debe realizarse según lo descrito por la OMS, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.
HbA1c	≥6.5% (48 mmol/mol)

En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, una glucosa plasmática aleatoria ≥200 mg/dL (11.1 mmol/L)

Adaptada de la 2013 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases.

La prevalencia de DMT2 está aumentando sustancialmente en todo el mundo. En las últimas tres décadas, la carga mundial de la DMT2 ha aumentado de 30 millones sujetos en el año 1985 a 382 millones en el 2014, con las tendencias actuales que indican que estas tasas solo seguirán aumentando (62). Las últimas estimaciones de la *International Diabetes Federation* refieren que 592 millones (1 de cada 10 sujetos) en todo el mundo tendrán DMT2 en 2035. En España, según los datos del estudio *diabetes*, la prevalencia es del 13.8% en la población adulta >18 años (aunque el 6% la desconoce) (63).

Existe una asociación entre la DMT2 y la ECV. La ECV es la causa más frecuente de mortalidad y morbilidad en sujetos diabéticos. Las tasas de mortalidad por ECV en los Estados Unidos son 1.7 veces más altas entre los diabéticos >18 años que aquellos no diabéticos, en gran parte debido a un mayor riesgo de ACV e IAM. Además, el riesgo relativo de morbilidad y mortalidad por ECV en diabéticos varía de 1 a 3 en hombres y de 2 a 5 en mujeres en comparación con aquellos no diabéticos (64).

La DMT2 está asociada a otros factores de riesgo de ECV. La obesidad es el factor de riesgo más común en la DMT2. Un posible mecanismo que relaciona la DMT2 y la obesidad con la ECV, es un estado crónico de inflamación. El tejido adiposo está asociado a una sobreexpresión de sustancias proinflamatorias, las citoquinas, incluidas el interferón (IFN) α e IFN- γ , interleucina (IL) -1 e IL-6, leptina, resistina MCP-1, fibrinógeno y angiotensina. La sobreexpresión de estas citoquinas contribuye a una mayor inflamación y acumulación de lípidos, que tienen un efecto perjudicial sobre los vasos sanguíneos y puede conducir al desarrollo de disfunción endotelial, IAM y cardiomiopatía (65). Además, en los sujetos diabéticos-obesos existe una concentración alta de proteína C reactiva (PCR) plasmática, la cual contribuye a la disfunción endotelial. Altas concentraciones de PCR perjudica la producción endotelial de óxido nítrico (NO) y prostaciclina, que son vitales para la estabilidad de los vasos sanguíneos. Además la PCR está ligada con un aumento en la captación de colesterol-LDL en los vasos sanguíneos, lo que contribuye a la disfunción endotelial y a un incrementando las placas de ateromas (66).

La hipertensión arterial en los diabéticos asociada a la ECV está estrechamente relacionada con el desarrollo de la nefropatía diabética (67). En la nefropatía diabética, las células renales son estimuladas por la hiperglucemia, lo que conlleva a la producción de mediadores humorales, citoquinas y factores de crecimiento. La producción de estos factores es responsable de las alteraciones estructurales observadas en los

glomérulos de pacientes diabéticos, incluida la arteriosclerosis hialina (principalmente de la arteriola eferente), aumento de la deposición de colágeno de la matriz extracelular y aumento de la permeabilidad de la membrana basal glomerular (67). Estos cambios estructurales aumentan la presión de filtración y conducen a la microalbuminemia con una activación compensatoria del sistema renina-angiotensina. La activación crónica del sistema renina-angiotensina tiene como consecuencia la hipertensión arterial, lo que aumenta el estrés en los glomérulos y causa daños adicionales a las nefronas de los diabéticos. La nefropatía diabética puede progresar a un síndrome nefrótico, caracterizado por proteinuria, un estado de hipercoagulabilidad e hiperlipidemia, que puede contribuir al aumento del riesgo de ECV en los diabéticos (68,69).

En el mismo sentido, la dislipidemia en los diabéticos incrementa el riesgo de ECV. En los diabéticos existe una alta concentración de ácidos grasos libres. Altos niveles de ácidos grasos libres promueven la producción de triglicéridos y estimula la secreción de apolipoproteína B (ApoB) y colesterol ligado a lipoproteínas de muy baja densidad (colesterol-VLDL) (64). Además, la hiperinsulinemia y la hiperglucemia, característica en la DM2, se asocia con niveles bajos de colesterol-HDL (70). Las altas concentraciones de ácidos grasos libres y triglicéridos en la circulación, el aumento de la estimulación de la ApoB y el colesterol-VLDL y la disminución de los niveles de colesterol-HDL, probablemente contribuyen a la alta prevalencia de ECV en los diabéticos.

Obesidad

La clasificación actual de obesidad propuesta por la OMS está basada en el IMC, los sujetos cuyo cálculo de IMC sea igual o superior a 30 kg/m² se consideran obesos (Tabla 5).

Tabla 5. Clasificación de la obesidad según la OMS.

Clasificación	IMC (Kg/m ²)
Normopeso	18.5 - 24.9
Exceso de peso	≥25
Sobrepeso	25 - 29.9
Obesidad Grado I o moderada	30 - 34.9
Obesidad Grado II o severa	35 - 39.9
Obesidad Grado III o mórbida	≥40

IMC: índice de masa corporal

Fuente: Definición por la Organización Mundial de la Salud.

La obesidad es considerada un problema de salud pública a nivel mundial. Según datos de la OMS, entre 1980 - 2014, la prevalencia de obesidad se ha duplicado. En Europa varía según el país entre un 30 - 80% de los adultos, siendo más alta en países como Grecia, Reino Unido y Alemania. La prevalencia de sobrepeso estimada en la población adulta Española entre 25 - 64 años es del 39.3%, siendo más alta en los hombres (46.5%) en comparación con las mujeres (32.1%); y la prevalencia de obesidad es del 21.6%, también más alta en hombres (22.8%) en comparación con las mujeres (20.5%), estas cifras se han duplicado en los últimos 15 años (71). La prevalencia de obesidad abdominal, definida por los puntos de corte propuestos por la OMS para la circunferencia de cintura (hombres, >102 cm; mujeres, >88 cm), se estima que es del 33.4%, y es más alta en las mujeres (43.3%) en comparación que hombres (23.3%) (71).

Los valores altos de IMC y la obesidad abdominal tienen asociaciones bien conocidas con un alto riesgo de ECV, incluidos ACV, insuficiencia cardíaca congestiva, IAM y muerte por ECV; además es un factor de riesgo para el desarrollo de DMT2 y algunos tipos de cáncer.

Los factores que contribuyen a la ECV en la obesidad son multifactoriales e incluyen una alteración metabólica con una mayor prevalencia de mecanismos relacionados con una disfunción endotelial vascular y mecanismos aterogénicos. La obesidad está relacionada con un estado crónico de inflamación evidenciado por niveles circulantes elevados de citoquinas pro-inflamatorias, que pueden desempeñar un papel en los mecanismos de disfunción endotelial, activación de placas de ateroma, hipertrofia miocárdica, resistencia a la insulina y progresión de la ECV (72,73). Además, los obesos tienen una producción disminuida de adiponectina, lo cual contribuye a la disminución de la función endotelial y activación de las placas de ateroma, e incrementar el riesgo global de ECV. La adiponectina contribuye a aumentar la producción de óxido nítrico (NO) y reduce la expresión de las moléculas de adhesión, ayudando a limitar la disfunción endotelial (64).

Otros factores que contribuyen a la ECV en obesos pudieran ser el agrandamiento de la cámara y alteración de la función sistólica y diastólica ventricular, enfermedad de la arteria coronaria prematura, aumento del tono simpático, hipertensión pulmonar y arritmias (74).

Tabaquismo

Según datos de la OMS la prevalencia global de tabaquismo en 2012 fue del 23.62%, y provocó 60,456 muertes. En España la prevalencia de tabaquismo es similar a la mayoría de los países de Europa, 3 de cada 10 sujetos ≥ 16 años (30.8%) fuman cada día, valores que se han mantenido en los últimos años (2011-2015). El mayor aumento de la proporción de fumadores diarios se produce entre los sujetos de 16 a 24 años y el de 25 a 34 años (del 25.3% al 38.7% entre los hombres y del 22.4% al 29.4% entre las mujeres). Por el contrario en los grupos de mayor edad la prevalencia de tabaquismo desciende, más notablemente entre las mujeres (32.4% en el grupo de 45 a 54 años al 19.7% en el de 55 a 64 años) (75).

El tabaquismo representa uno de los factores de riesgo prevenibles de ECV (76). Datos de la OMS refieren que es la causa del 10% de las muertes por ECV a nivel mundial; además, el riesgo de ECV en sujetos fumadores < 50 años es cinco veces mayor que el de los no fumadores (77). Por otro lado, entre los hombres el consumo de un cigarro al día tiene un riesgo relativo de enfermedad coronaria de 1.74 y entre las mujeres de 2.19; y por consumo de 20 cigarros al día de 2.27 y 3.95 respectivamente. Para la enfermedad cerebrovascular, el riesgo relativo entre los hombres fue 1.30 y entre las mujeres 1.46 por consumo de un cigarro al día; y por consumo de 20 cigarros al día de 1.56 y 2.42 respectivamente (78). El hecho de fumar solo alrededor de un cigarro al día conlleva un riesgo de desarrollar enfermedad coronaria y ACV mucho mayor de lo esperado; aproximadamente la mitad que para las personas que fuman 20 cigarros al día.

El consumo diario de tabaco está relacionado con el desarrollo de la aterogénesis temprana, particularmente en las células endoteliales. Desde el punto de vista fisiológico, la disfunción vascular inducida por el tabaquismo se inicia por una menor biodisponibilidad de NO y además por el aumento de la expresión de moléculas de adhesión y la posterior disfunción endotelial. La mayor adherencia de plaquetas y macrófagos inducida por el tabaquismo provoca el desarrollo de un entorno procoagulante e inflamatorio. Después de la migración transendotelial y la activación, los macrófagos toman las lipoproteínas oxidadas que surgen de las modificaciones oxidativas y se diferencian en células espumosas. Además del daño físico directo a las células endoteliales, el tabaquismo induce la remodelación tisular y los procesos protrombóticos junto con la activación de señales inflamatorias sistémicas, todo estos mecanismos contribuye a los cambios aterogénicos de la pared del vaso (79).

Dislipidemia

La dislipidemia, que incluye altos niveles de colesterol total, colesterol-LDL y triglicéridos elevados, y bajos niveles de colesterol-HDL, está asociada con un riesgo de ECV debido a diversos mecanismos arterioescleróticos y trombóticos (45). Sin embargo, estos mecanismos están más relacionados con altos niveles de colesterol-LDL.

Según datos del Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA), estudio transversal representativo de la población Española, observaron niveles plasmáticos de colesterol total >200 mg/dL en el 50% de los adultos >18 años (48% hombres y 52% mujeres) y un 45% tenía el colesterol-LDL elevado (≥ 130 mg/dL). Además, un 25% tenía el colesterol-HDL <40 mg/dL. Así mismo, el 23% tenía triglicéridos ≥ 150 mg/dL. La frecuencia de dislipidemia se hace más alta con la edad, especialmente en el grupo de los adultos >65 años. El 73% de los sujetos diagnosticados con dislipidemia está bajo tratamiento hipolipemiante, sin embargo solo el 30% está controlado (80).

Factores dietéticos

Una mala alimentación influye negativamente en el desarrollo de la ECV. Los hábitos alimentarios ejercen un efecto sobre los factores de riesgo de ECV (45,81).

Los nutrientes relacionados con un riesgo de ECV son los ácidos grasos (ácidos grasos saturados), los minerales (sodio), las vitaminas y la fibra (45,81).

Los ácidos grasos saturados incrementan las concentraciones plasmáticas de colesterol total y colesterol-LDL, lo que conlleva a un incremento del riesgo de ECV (82–86). Un estudio longitudinal que incluyó a más de 2 mil adultos entre 40 - 79 años observó que el consumo de un 16.3% de ácidos grasos saturados del total de energía de la grasa dietética tiene un riesgo relativo de mortalidad por ECV de 5.1 (85). Otro estudio de cohorte que incluyó a más de 3 mil adultos entre 40 - 75 años, observó que el consumo de 100 g/semana de ácidos grasos saturados corresponde a un riesgo relativo de mortalidad por ECV de 1 y 1.4 para los hombres y las mujeres respectivamente (86).

Existen varios estudios que han observado una relación entre el consumo de sodio y la ECV (45,87). El exceso en el consumo de sodio en la dieta está relacionado con un incremento en la presión arterial (88). Un reciente estudio observó que por cada 1,000 mg/día de sodio consumidos la PAS incrementa 1.04 mmHg. Además, el consumo de >4 g/día de sodio tiene un riesgo relativo de 1.40 de desarrollar hipertensión arterial (89). Los mecanismos fisiológicos asociados implican alteraciones en la función renal, los vasos sanguíneos, el corazón y el sistema nervioso autónomo (88).

En relación a las vitaminas, la *Guía Europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica* refiere que existe insuficiente evidencia disponible para determinar la relación entre las vitaminas A, E y el grupo B, y el riesgo de ECV (45). Sin embargo, estudios concuerdan que la vitamina D es un factor de riesgo independiente de la ECV (90–93). Un reciente estudio longitudinal observó que aquellos sujetos con una deficiencia de vitamina D (<15 ng/ml) tuvieron un riesgo relativo de 1.62 de desarrollar un evento cardiovascular adverso comparado con aquellos sujetos con concentraciones plasmáticas ≥ 15 ng/ml (90). Además, un reciente metaanálisis que incluyó a 8 estudios de cohorte, observó que el riesgo de desarrollar hipertensión arterial disminuye un 12% por cada incremento de 10 ng/ml de vitamina D plasmática (93).

En el mismo sentido, el consumo dietético de fibra está relacionado con la ECV. Un reciente metaanálisis que incluyó 22 estudios de cohorte, observó que el consumo de fibra esta inversamente asociado con el riesgo de ECV (riesgo relativo 0.91 por cada 7 g/día) (94). Además, el consumo dietético de fibra se relaciona con una disminución del peso corporal y de la glucosa plasmática (0.90 Kg de peso y 7.67 mg/dL de glucosa por cada 8.3 g/día de fibra) (95), del perfil lipídico (2 mg/dL de colesterol total y 2.6 mg/dL de colesterol-LDL por cada 1000 mg/día de fibra) (96) y de la presión arterial (1.13 mmHg la PAS y 1.26 mmHg la PAD por cada 11.5 g/día de fibra) (97).

Con respecto a los grupos de alimentos, varios estudios han observado una relación entre el consumo dietético de frutas y verduras y la ECV (98–100). Un metaanálisis que incluyó 16 estudios prospectivos, observó una reducción de la mortalidad por ECV del 4% por cada 77 g/día de fruta y 80 g/día de verduras consumidas (98). En el mismo sentido, un estudio longitudinal que incluyó a más de 29 mil mujeres Italianas, observó una reducción del 50% de riesgo de ECV en las mujeres que consumieron 321 g/día de vegetales comparado con las mujeres que consumieron 86.2

g/día; ninguna asociación fue observado con respecto al consumo de frutas (99). En relación a la incidencia de eventos cardiovasculares adversos, un metaanálisis que incluyó 8 estudios de cohorte, observó que en los sujetos que consumieron de 3-5 raciones/día de frutas y verduras, comparado con los que consumieron <3 raciones/día, disminuyó el riesgo de ACV un 11% y de IAM un 26% (100).

El consumo de pescado confiere un efecto protector del riesgo de ECV debido a su contenido en ácidos grasos omega-3. Un metaanálisis que incluyó 17 estudios de cohorte, observó que el consumo de pescado de 1 vez/semana disminuye un 16% el riesgo de ECV; además, por cada 15 g/día de pescado disminuye un 6% el riesgo de mortalidad por ECV (101).

Por otro lado, el consumo de aceite de oliva y frutos secos tiene un efecto beneficioso sobre la ECV (102–105). Un reciente ECA realizado en España y que incluyó a más de 7 mil sujetos >55 años, observó que el consumo de aceite de oliva (1 L/semana) y de frutos secos (30 g/día) redujo un 30% el riesgo de EVC (105). En el mismo sentido, otro estudio longitudinal realizado en Francia observó que el consumo de aceite de oliva redujo un 45% el riesgo de IAM comparado con aquellos que no consumieron aceite de oliva (104).

En relación al consumo de alcohol, estudios reportaron un menor riesgo de ECV en consumidores moderados de alcohol, comparado con los no consumidores. Un metaanálisis que incluyó 88 estudios de cohorte observó que el consumo de 2.5-14.9 g/día de alcohol se asoció a una disminución del 14-25% del riesgo de ECV, comparado con los no consumidores (106). En el mismo sentido, un reciente estudio longitudinal que incluyó a más de un millón de Ingleses >30 años, observó que el no consumir alcohol estuvo asociado con un incremento en el riesgo relativo de angina inestable (1.33), IAM (1.32), insuficiencia cardiaca (1.24), ACV (1.12) y enfermedad arterial periférica (1.22), comparado con un consumo moderado (168 g y 112 g a la semana para hombres y mujeres, respectivamente); sin embargo, un consumo alto de alcohol incrementa el riesgo de ECV entre 1.11 – 1.50 (107).

El consumo dietético de refrescos y azúcar tiene un efecto negativo en la ECV debido a su influencia sobre los factores de riesgo: sobrepeso/obesidad y DMT2. Un reciente metaanálisis que incluyó a 68 estudios (30 ECAs y 38 de cohorte), observó que el incremento en el consumo dietético de azúcar estuvo asociado con incremento en el peso (0.75 kg); además el consumo de 1 refresco/día tuvo un riesgo relativo de

sobrepeso/obesidad de 1.55 (108). En relación a la DMT2, un estudio de cohorte que incluyó a más de 90 mil mujeres entre 29 - 44 años observó un riesgo relativo de DMT2 de 1.83 en las mujeres que consumieron más de 1 refresco/día, comparadas con aquellas que consumieron 1 refresco/mes (109). Otro estudio de cohorte que involucró a más de 2 mil adultos >40 años, observó un riesgo relativo de DMT2 de 1.5 por cada refresco/día (110).

Factores psicosociales

Los factores de riesgo psicosociales: nivel socio-económico bajo, deterioro del apoyo social, depresión, ansiedad, ciertos rasgos de personalidad (por ejemplo, hostilidad) y estrés laboral o familiar y trastornos de estrés postraumático pueden influir negativamente en la incidencia y el curso de múltiples ECV.

El nivel socio-económico bajo, confiere un aumento del riesgo relativo de 1.3 - 2.0 de ECV (45). Del mismo modo, estudios refieren que la falta de apoyo social tiene un riesgo relativo entre 1.00 - 2.23 de IAM (111). Los posibles mecanismo de la asociación entre el nivel socio-económico bajo, la falta de apoyo social y la ECV pudieran ser los siguientes: sujetos con un nivel socio-económico bajo y con un deterioro en el apoyo social generalmente se involucran menos conductualmente en las elecciones de un estilo de vida saludable, debido a una menor conciencia y percepción sobre su salud y enfermedad. Además, aquellos con limitaciones de empleo o finanzas tienen un difícil acceso a recursos de la comunidad y/o programas de actividad física. En el mismo sentido, los sujetos con un nivel socio-económico bajo tienen menor acceso a los servicios de prevención primaria y secundaria, los servicios médicos especializados y el acceso al tratamiento, en comparación con aquellos con un nivel socio-económico alto (111,112). La falta de apoyo social conduce a estados psicológicos negativos que, a su vez, puede influir en la salud, ya sea a través de un efecto directo en los procesos fisiológicos o a través de un comportamiento adverso para la salud (113).

La depresión clínica y la sintomatología depresiva son factores incrementan la incidencia de ECV. Recientes metaanálisis observaron un riesgo relativo de 1.6 y 1.9 de ECV, respectivamente. Además, se ha demostrado que la falta de apoyo social empeora el pronóstico de los sujetos con depresión, lo que a su vez incrementa el riesgo de ECV. En el mismo sentido la ansiedad (ansiedad general, fobias y ataques de pánico) tiene un riesgo relativo de 1.3 de riesgo de ECV (47). A nivel fisiológico, en

los sujetos con depresión y la ansiedad, en relación con la ECV, presentan alteraciones en la función autonómica del eje hipotálamo-hipófisis y otros marcadores endócrinos, los cuáles afectan los procesos homeostáticos e inflamatorios, y la función endotelial vascular.

El estrés crónico en el trabajo (largas jornadas laborales, sobrecarga de horas extra, alta exigencia psicológica, maltrato y estrés laboral) está relacionado con un riesgo relativo de 1.2 - 1.5 de ECV (114). Mientras que el estrés en la vida familiar está relacionado con un riesgo relativo de 2.7 - 4.0 de ECV (115).

Riesgo global de enfermedad cardiovascular

El riesgo global de ECV es definido como la probabilidad de padecer una ECV en un determinado período, generalmente 5 años o más, frecuentemente 10 años. Se considera que el riesgo global de ECV sólo se debe calcular cuando no exista una ECV diagnosticada (por ejemplo: cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular o claudicación intermitente); la presencia de una de estas afecciones conlleva por definición un riesgo global de ECV alto (45,116).

La estrategia poblacional para la prevención de la ECV está basada en una evaluación global y multifactorial del riesgo para la aplicación de intervenciones terapéuticas dirigidas en función de ello, con el objetivo de disminuir los factores de riesgo de ECV, principalmente mediante modificaciones medioambientales y del entorno que induzcan la modificación de los estilos de vida (45). Organismos Internacionales coinciden que la prevención de la ECV debe adaptarse a su riesgo global de ECV: cuando mayor es el riesgo más intensamente debe aplicarse la estrategia.

En España, la prevalencia de riesgo de ECV, según datos procedentes de un estudio transversal que incluyó a una muestra representativa de la población española (2,310 adultos de 40 - 65 años) es moderado (43.4%) y un 22.8% de la población tiene un riesgo alto/muy alto. Con respecto al género, un 56% de los hombres tiene un riesgo moderado y un 32% tiene un riesgo alto/muy alto; sin embargo, un 55% de las mujeres tienen un riesgo bajo y solo un 10% tienen un riesgo alto/muy alto (117).

Existen muchos sistemas de evaluación del riesgo global de ECV, se trata de funciones multifactoriales que proporcionan una puntuación basada en el sexo, la edad y los factores de riesgo de ECV (118). La mayoría de las

tablas están basadas en la cohorte del estudio de Framingham. Actualmente, el *Comité Español para la Prevención Cardiovascular* y la *Sociedad Española de Cardiología*, recomiendan el uso de dos escalas para la evaluación del riesgo de ECV: la Systematic Coronary Risk Evaluation (SCORE) y la escala REGICOR (Registre Gironí del Cor) la cual está basada en los criterios de escala de Framingham calibrada.

Estudios epidemiológicos realizados en población Española que valoraron la concordancia entre la escala SCORE y la escala REGICOR han observado una coincidencia sustancial entre ambas cuando se ha estimado el riesgo global de ECV (117,119,120). Sin embargo, un estudio poblacional previo ha señalado que la escala SCORE sobrestima el riesgo global de ECV y la escala REGICOR lo subestima. Este estudio identificó el riesgo alto de ECV en más de 8,000 sujetos sin ECV diagnosticada y observó una concordancia baja entre ellas, la escala SCORE clasificó como riesgo alto a más del doble de los sujetos (12.5%) en comparación con la escala REGICOR (6.5%) (121).

Tabla 6. Principales diferencias entre las escalas REGICOR y SCORE.

	REGICOR	SCORE
Intervalo de edad en la que se puede usar	35 - 74 años	40 - 65 años
Tipo de acontecimiento considerado	Morbimortalidad	Mortalidad
Acontecimientos considerados	IAM mortal o no; angina; IAM saliente	Muerte por enfermedad coronaria, enfermedad vascular cerebral, arteriopatía periférica, insuficiencia cardíaca, aneurisma
Metodología de obtención	Calibración de una función basada en estudio de cohortes	Estudios de cohorte
Población de la que se obtiene el riesgo basal en la función para zonas de "bajo riesgo"	Estados Unidos	2,3%, España; 39,7%, sur y centro de Europa; 58%, norte de Europa
Valora a los pacientes diabéticos	Si	No
Utilización de los datos del Colesterol-HDL	Si	No
Validación completada en España	Si	No

IAM: infarto agudo al miocardio. HDL: high-density lipoprotein.

Adaptada de Ramos R, Marrugat J. Valoración del riesgo cardiovascular en la población. En: Alfonso del Río Ligorit, editor. Manual de cardiología preventiva. Madrid: SMC; 2005. p. 43-55.

1.2.3. Relación entre actividad física y la enfermedad cardiovascular

Numerosos estudios epidemiológicos demuestran una fuerte relación positiva entre la realización de actividad física y la incidencia de ECV, además de la mortalidad por ECV y por todas las causas. Un metaanálisis que incluyó 30 estudios de cohorte prospectivo de países desarrollados y que involucró a más de 400 mil sujetos, observó que la actividad física redujo el riesgo de desarrollo de ECV en un 30-35% (122). En el mismo sentido, la actividad física estuvo relacionada con una reducción del 35% de la mortalidad por ECV y una reducción del 33% de la mortalidad por todas las causas (123).

Por otro lado se ha observado que la actividad física se asocia con una menor prevalencia de la mayoría de los factores de riesgo de ECV:

Actividad física y presión arterial

Diversos estudios han observado que la actividad física disminuye los niveles de presión arterial en sujetos normo-tensos y pre-hipertensos. Un reciente metaanálisis que incluyó 93 ECAs con intervenciones en actividad física observó una disminución de 3.5 - 10.9 mmHg las PAS; y una disminución de 2.5 - 6.2 mmHg la PAD en sujetos normo-tensos (124). En el mismo sentido, un metaanálisis que incluyó 68 ECAs con intervenciones en actividad física en sujetos pre-hipertensos, observó una disminución de 3.2/2.5 mmHg la PAS y la PAD respectivamente (125). La reducción de la PAS entre 2 - 5 mmHg y de la PAD entre 1 - 4 mmHg, relacionado con la actividad física, reduce el riesgo de enfermedad coronaria un 4 y 5% y el riesgo de ACV un 6-8 % en los sujetos normo-tensos y pre-hipertensos respectivamente (126,127).

Por otro lado, se ha observado que el beneficio de la actividad física sobre la disminución de la presión arterial es mayor en los sujetos hipertensos comparados con los sujetos normo-tensos. Un metaanálisis que incluyó 72 ECAs con intervenciones en actividad física observó en los sujetos normo-tensos una disminución de 2.4/1.6 mmHg la PAS y la PAD respectivamente; mientras que en los sujetos hipertensos una disminución de 6.9/4.9 mmHg la PAS y la PAD respectivamente (128).

La actividad física es considerada como una estrategia para la prevención y el tratamiento de la HTA (49). Estudios de cohorte prospectivo han

demostrado que la actividad física está inversamente relacionada con el desarrollo de hipertensión arterial. Un metaanálisis que incluyó 13 estudios de cohorte prospectivo y que involucró a 136,846 sujetos normotensos observó que, después de una media de 10 años de seguimiento (2 - 45 años), 15,607 (11.4%) sujetos desarrollaron hipertensión arterial. Además, observó que la actividad física redujo el riesgo de desarrollo de hipertensión arterial entre un 11 y un 19% (129).

En relación a la dosis-respuesta, las guías actuales de actividad física refieren que existe evidencia insuficiente disponible para determinar la relación dosis-respuesta existente entre la actividad física, la incidencia de hipertensión arterial y los niveles de presión arterial (130). Un metaanálisis que valoró la asociación dosis-respuesta y que incluyó 93 ECAs con intervenciones de diferentes tipos de actividad física, observó que los mayores beneficios sobre la reducción de la presión arterial se obtuvieron al realizar 150 - 210 min/sem de actividad física (3.9/2.7 mmHg la PAS y la PAD respectivamente); sin embargo, en aquellos ECAs con intervenciones <150 min/sem de actividad física, las reducciones de la presión arterial fueron similares que aquellas intervenciones >150 min/sem de actividad física (3.6/2.7 mmHg la PAS y la PAD respectivamente) (124), aunque los beneficios sobre la presión arterial se han observado a partir de 90 min/sem de actividad física (131). En el mismo sentido, en sujetos hipertensos, los mayores beneficios sobre la reducción de la presión arterial se han observado al realizar 120 - 180 min/sem de actividad física (11/5 mmHg la PAS y la PAD respectivamente) (132).

En relación al tipo de actividad física, las guías de recomendaciones de actividad física refieren que la respuesta de la presión arterial a la actividad física no varía según el tipo (aeróbico, resistencia, isométrica, dinámica, etc.). Sin embargo, un reciente metaanálisis que incluyó 93 ECAs y que valoró el efecto de 3 tipos de actividad física observó que las mayores reducciones de la presión arterial se obtuvieron al realizar actividad física de resistencia isométrica (10.9/6.2 mmHg la PAS y la PAD respectivamente), seguida de la actividad física de resistencia (3.5/2.5 mmHg la PAS y la PAD respectivamente) y de la actividad física de resistencia dinámica (1.2/3.2 mmHg la PAS y la PAD respectivamente) (124). En relación a la actividad física aeróbica, un metaanálisis que incluyó 32 ECAs con intervenciones basadas en caminatas, observó una reducción de 3.5/1.54 mmHg la PAS y la PAD respectivamente (133).

La exposición prolongada y repetida de la actividad física puede causar cambios estructurales y funcionales en el sistema cardiovascular. Los mecanismos fisiológicos relacionados con la reducción de la presión arterial a través de la actividad física incluyen una serie de adaptaciones cardio-metabólicas como una remodelación cardíaca, efectos en la función endotelial, disminución de la actividad del sistema neurohormonal y del síndrome inflamatorio y alteraciones hemorreológicas.

Las **adaptaciones cardíacas** con la actividad física incluyen el aumento del volumen sistólico y de las cámaras cardíacas, tanto de sus volúmenes como de los espesores parietales; y la disminución de la frecuencia cardíaca en reposo (134). Estas adaptaciones conllevan a mejores resultados de la función cardíaca al incrementar el flujo sanguíneo a órganos periféricos (mejor perfusión), disminuir la resistencia vascular sistémica y aumentar la dilatación de los vasos sanguíneos; estos últimos mecanismos, entre otros, juegan un papel importante en la disminución de la presión arterial.

A nivel estructural y funcional, la actividad física mejora la circulación coronaria, que se debe al fenómeno de la capilarización (angionénesis), que consiste en un aumento de la densidad capilar y es proporcional al engrosamiento de la pared miocárdica. Este fenómeno de capilarización, y la dilatación de los vasos sanguíneos ocasionados por la actividad física, conlleva a un aumento del flujo sanguíneo coronario (135).

Por otro lado, la actividad física **mejora la función endotelial**. Uno de los más importantes cambios a nivel molecular, modulados por la actividad física, es el incremento de las concentraciones del óxido nítrico sintetasa endotelial (eNOS) mediante diversos mecanismos intracelulares (136). El eNOS es la principal fuente de producción del NO a nivel vascular. El NO es responsable de la vasodilatación, la cual tiene como resultado disminuir la resistencia vascular sistémica e incrementar la perfusión sanguínea (136,137). Además, el NO tiene un efecto ateroprotector, ya que reduce la formación de placas de ateroma a nivel vascular, específicamente en las etapas iniciales de formación de la placa (134).

La estimulación del sistema nervioso simpático y del sistema renina-angiotensina-aldosterona, están involucrados en la fisiopatogenia de la ECV. Estos mecanismos intervienen en diversos efectos adversos sobre la presión arterial: vasoconstricción, incremento de la resistencia vascular sistémica, alteración del volumen sanguíneo o de la tasa de filtración glomerular (138). La actividad física **disminuye las concentraciones**

plasmáticas de noradrenalina, lo que conlleva, en sujetos con presión arterial alta, a una disminución del ritmo cardiaco, de la frecuencia cardiaca y de la resistencia vascular sistémica, produciéndose una disminución de la presión arterial. Además, la actividad física **disminuye la actividad de la aldosterona, renina y la hormona adrenocorticotrópica plasmática**, estas hormonas influyen en la presión arterial al alterar el volumen sanguíneo o al modificar la tasa de filtración glomerular (139).

El **síndrome inflamatorio** en la hipertensión arterial está relacionado con una alta incidencia de lesiones ateromatosas, debido a un incremento en la concentración plasmática de sustancias proinflamatorias. Diversos estudios han observado una relación inversamente proporcional entre la actividad física y marcadores de la inflamación como la IL-6 y la PCR (140–142). Además la actividad física reduce el IFN- γ , citoquina que está involucrada en el inicio del proceso aterogénico, e incrementa la concentración de IFN- β , citoquina considerada como ateroprotectora (143).

Por otro lado, estudios han observado la relación entre las alteraciones hemorreológicas y la presión arterial. La viscosidad sanguínea, la cual se encuentra incrementada en los sujetos con hipertensión arterial, condiciona una disminución de la oxigenación tisular y origina un aumento en la resistencia vascular sistémica (144). Se ha observado que la actividad física **disminuye la viscosidad sanguínea**, esto pudiera deberse a un incremento en el volumen plasmático (hemodilución) y, principalmente, por una disminución del fibrinógeno plasmático (145). Además, la actividad física **disminuye la adhesión plaquetaria**, ya que mejora la capacidad fibrinolítica, incrementando el activador tisular de plasminógeno, el cual es producido por las células endoteliales y se une a la fibrina para transformarse en plasmina y disolver algún trombo en desarrollo (146).

Actividad física y el metabolismo glucémico

Estudios han demostrado una fuerte relación entre la actividad física y un mejor control del metabolismo glucémico. Un metaanálisis que incluyó 15 ECAs en sujetos no-diabéticos, con intervenciones de diferentes tipos de actividad física, observó una disminución de la HbA1c de 0.17% (147); sin embargo, los mayores beneficios se observaron en sujetos diabéticos (-0.66%) (148). En el mismo sentido, la actividad física reduce la resistencia a la insulina en los sujetos diabéticos, dos metaanálisis que valoraron esta relación observaron una reducción entre el 10% y el 60% (149,150).

En relación a la dosis-respuestas, dos estudios de cohorte el *“Finnish Diabetes Prevention Study”* y el *“U.S. Diabetes Prevention Study”* han observado que grandes dosis de actividad física (150 - 240 min/sem) se asocian con un mejor control del metabolismo glucémico. Además, varios estudios han demostrado que altas intensidades de actividad física reducen el riesgo de DMT2. Un metaanálisis que incluyó 84 estudios (78 estudios de cohorte y 3 ECAs) observó una disminución del riesgo relativo de desarrollar DMT2 de 0.39 para la actividad física de intensidad vigorosa, de 0.32 para la actividad física de intensidad moderada y de 0.15 para la actividad física basada en caminatas (151).

Con respecto al tipo de actividad física, ECAs han observado un mejor control glucémico en intervenciones con actividad física combinada (aeróbica y de resistencia). Un ECA realizado en Canadá que involucró a 251 adultos sedentarios fueron asignados a 4 grupos: 1) actividad física aeróbica (180 min/sem), 2) actividad física de resistencia, 3) actividad física combinada o 4) grupo control. Este estudio observó una disminución significativa de la HbA1c de 0.51% en el grupo de actividad física aeróbica, de 0.38% en el grupo de actividad física de resistencia y de 0.97% en grupo de actividad física combinada, en comparación con el grupo control (152). En el mismo sentido, otro ECA realizado en Estados Unidos que involucró 262 adultos sedentarios, observó una disminución significativa de la HbA1c de 0.34% únicamente en el grupo de actividad física combinada, comparado con el grupo control (153).

Uno de los mecanismos fisiopatológicos de la DMT2 y que contribuye a la ECV, es la resistencia a la insulina y está relacionada con una alteración de los receptores específicos de membrana celular llamados GLUT4, que además de estar en cantidad menor, son poco funcionantes. A nivel metabólico, la actividad física incrementa el número de transportadores GLUT4 y provoca la translocación en esta proteína (GLUT4), permitiendo que la acción de la insulina incorpore la glucosa circulante hacia dentro de la célula (154). Este cambio provoca la disminución de la resistencia a la insulina, lo que conlleva una reducción de la glucosa plasmática y una euglicemia en los sujetos con DMT2 (155). Además, esta reducción de la glucosa plasmática se ve potenciada por una disminución de la producción hepática de la glucosa, como consecuencia de la actividad física (156).

Actividad física y el perfil lipídico

La asociación entre la actividad física y el incremento de las concentraciones plasmáticas de colesterol-HDL parece ser moderada pero favorable. Un metaanálisis que incluyó 25 ECAs con intervenciones de actividad física observó un incremento en las concentraciones plasmáticas de colesterol-HDL de 2.5 mg/dL. En relación a la dosis-respuesta, este estudio encontró que la duración mínima requerida para esta respuesta del colesterol-HDL fue de 120 min/sem de actividad física, inferior a la dosis mínima de actividad física recomendada por las guías actuales de actividad física. Además, no observó una asociación entre la respuesta del colesterol-HDL y el tipo de actividad física realizado (157).

El impacto de la actividad física sobre las concentraciones plasmáticas de colesterol-LDL no es consistente en todos los estudios disponibles. En una serie de metaanálisis que incluyeron ECAs en diferentes poblaciones de adultos, con intervenciones en actividad física aeróbica observaron una reducción de colesterol-LDL entre 3.9 - 5.5 mmHg (158–160). Ninguno de estos metaanálisis valora la asociación dosis-respuesta entre la actividad física y la reducción del colesterol-LDL, aunque ECAs han observado reducciones a partir de 120 min/sem de actividad física aeróbica (161) y los mayores beneficios se han observado en intervenciones de actividad física de intensidad vigorosa (162) . Por el contrario, otros estudio no han observado una asociación significativa entre la actividad física y la reducción del colesterol-LDL (133)

La respuesta de los triglicéridos a la actividad física ha sido inconsistente y muy variada. Un metaanálisis que incluyó ECAs en población general, con intervenciones de actividad física aeróbico observó una reducción de los triglicéridos entre 8 - 20 mg/dL (163); sin embargo, otros estudios han observado reducciones más pequeñas (0.2 - 7 mg/dL) (158–160). Ninguno de estos metaanálisis valoró la dosis-respuesta entre actividad física y la reducción de los triglicéridos; sin embargo, otros estudios refieren que la dosis de actividad física es el determinante más importante para la reducción de los triglicéridos, observándose los mayores beneficios cuando la actividad física es de intensidad vigorosa (162,164).

Los mecanismos fisiopatológicos de la actividad física sobre el perfil lipídico no están claros, sin embargo, parece que la actividad física mejorara la capacidad de los músculos esqueléticos para utilizar lípidos en lugar de glucógeno, lo que reduce las concentraciones plasmáticas de lípidos.

Por otro lado se ha observado que la actividad física incrementa las concentraciones de la enzima lecitin colesterol acil-transferasa (LCAT) y de la actividad de la lipoproteína lipasa. La LCAT es una enzima lipoproteica con la función biológica de esterificar el colesterol libre extracelular, antes de ser llevado al hígado para su catabolismo, lo que mantiene el equilibrio entre las concentraciones plasmáticas y tisulares las tisulares de colesterol libre (165). Además la LCAT, tiene un papel clave en el metabolismo del colesterol-HDL, y su deficiencia provoca una marca reducción de las concentraciones de colesterol-HDL.

Actividad física y el exceso de peso

La actividad física tiene un efecto beneficioso sobre el peso corporal; sin embargo, la evidencia sobre la dosis de actividad física asociada a una reducción del peso corporal es inconsistente.

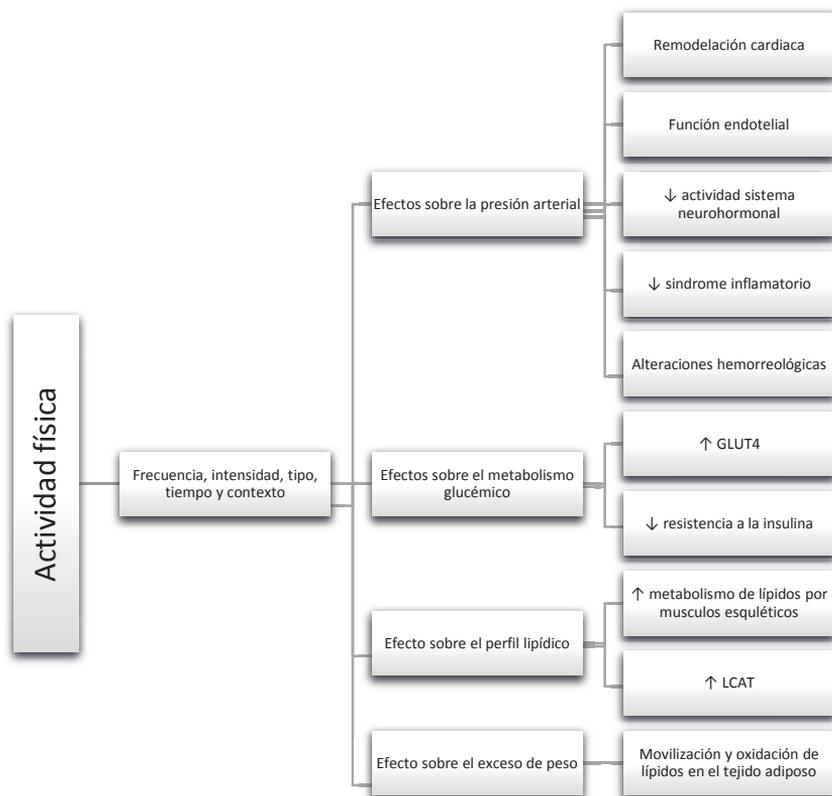
Estudios de cohorte realizados en países desarrollados con un seguimiento de 10 - 20 años, observaron que 150 min/sem de actividad física reducen la circunferencia de cintura (2.8 – 3.8 cm) y el IMC (0.17 - 0.34 Kg/m²) (166,167). Por otro lado, una serie de ECAs con dosis más altas de actividad física observaron mayores beneficios sobre el peso corporal. Un ECA realizado en mujeres posmenopáusicas, con una intervención de 174 min/sem de actividad física durante 12 meses, observó una reducción de 1.4 Kg del peso corporal, 1% de la grasa corporal y 8.6% de la grasa intra-abdominal (168). En el mismo sentido, un ECA realizado en adultos sedentarios, con una intervención de 360 min/sem de actividad física durante 12 meses, observó una reducción de 1.4 - 1.8 Kg del peso corporal, 0.5 - 0.6 Kg/m² el IMC y 1.4 - 3.3 cm la circunferencia de cintura (169). Otro ECA realizado en adultos sedentarios con intervención de diferentes dosis y tipos de actividad física (actividad física modera, dosis baja de actividad física vigorosa y altas dosis de actividad física vigorosa) durante 12 meses, observó únicamente cambios favorables significativos sobre la grasa corporal y la grasa intra-abdominal en el grupo que realizó altas dosis de actividad física vigorosa (32 km/semana de caminatas) (170).

Podemos mencionar, que la dosis mínima de actividad física requerida para mantener un peso óptimo o para estimular la pérdida de peso parece ser sustancialmente más alta que la dosis mínima requerida para una respuesta favorable sobre otros factores de riesgo de ECV.

Las actuales guías clínicas para el manejo del sobrepeso y obesidad recomiendan entre 200 - 300 min/sem de actividad física (171), superior a las recomendaciones de las guías actuales de actividad física.

A nivel fisiopatológicos, los efectos de la actividad física sobre la reducción de la grasa abdominal pudieran deberse al incremento de la movilización y oxidación de lípidos en el tejido adiposo visceral, lo que conlleva a una reducción del peso en los sujetos con sobrepeso y obesidad (172). Además, se ha observado que la actividad física normaliza la concentración plasmática de adiponectina, la cual esta disminuida en sujetos con sobrepeso/obesidad, y conlleva a una disminución del síndrome inflamatorio y de la disfunción endotelial (173).

Figura 1. Resumen de los efectos fisiológicos de la actividad física sobre los factores de riesgo de ECV.



1.3. ACTIVIDAD FÍSICA Y CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD

El concepto de calidad de vida es un concepto que precede al concepto de calidad de vida relacionado con la salud (CVRS). La calidad de vida es un concepto amplio y multidimensional que generalmente incluye evaluaciones subjetivas de aspectos positivos y negativos de la vida.

La OMS define a la **calidad de vida** como: *“la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Es un concepto extenso y complejo que engloba la salud física, el proceso psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y la relación con las características sobresalientes del entorno”* (174).

La **CVRS** es un concepto bastante amplio y multidimensional definido como: *“la evaluación subjetiva del individuo del impacto de su estado de salud, que incluye los síntomas de la enfermedad, efectos secundarios del tratamiento y estado funcional, en los dominios físicos, sociales, mentales y el bienestar individual”* (175,176).

Otro concepto, relacionado con la CVRS es el **bienestar individual** y se ha definido como: *“la percepción o apreciación subjetiva de sentirse o hallarse bien, de estar de buen ánimo, de sentirse satisfecho. Se sostiene que el estado de bienestar experimentado por los individuos depende tanto de las condiciones sociales y personales, y de la forma como los individuos se enfrentan a ellas. Teniendo en cuenta que esto sucede dentro del contexto de una sociedad y que los individuos conviven o están interactuando con otros miembros de ella”*.

Los profesionales de la salud e investigadores clínicos en salud pública han utilizado la CVRS para medir los efectos adversos de las enfermedades crónicas, los tratamientos y las discapacidades a corto y largo plazo. Además, estudios han observado que la CVRS es un importante predictor de la mortalidad (177–179). En 1995, la OMS reconoció la importancia de evaluar y mejorar los niveles de la calidad de vida de las personas (174).

1.3.1. Métodos de evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud

El objetivo fundamental de la utilización y medición de la CVRS es proporcionar una evaluación comprensiva, integral y válida del estado de salud de un individuo o grupo. Desde el punto de vista de la atención primaria de salud, su uso ha permitido describir una condición o estado de salud, señalar cambios en el funcionamiento del paciente, proveer un pronóstico o establecer normas de referencia (180).

La mayoría de los instrumentos que miden la CVRS se componen de unas instrucciones de cumplimentación del cuestionario, una serie de ítems y unas opciones de respuesta. Estos ítems se agrupan generalmente en dimensiones que miden diversos aspectos de la salud, como son la función física, mental y social. La medición de la CVRS puede ser a través de: a) cuestionarios genéricos; b) instrumentos específicos: enfermedades particulares, grupos de pacientes, o c) áreas o dimensiones de funcionamiento (181).

Los cuestionarios genéricos han sido utilizados en los últimos veinte años en diversas poblaciones y una de sus características fundamentales es que permiten evaluar también a la población general. Los cuestionarios más utilizados en la investigación y la práctica clínica son, el cuestionario Survey Form-36 (SF-36) y el cuestionario European Quality of Life-5 Dimensions (EuroQol-5D) (182,183).

El EuroQol-5D es una medida genérica multidimensional que proporciona 3 tipos de información: un perfil descriptivo de la calidad de vida del individuo en dimensiones, un valor de la calidad de vida global del individuo y un valor que representa la preferencia del individuo por estar en un determinado estado de salud. Describe el estado de salud en 5 dimensiones: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión (180,184).

El cuestionario SF-36 se ha convertido en uno de los cuestionarios genéricos de salud más ampliamente utilizadas en todo el mundo, debido a que evalúa mayores áreas de la CVRS (185,186). El cuestionario SF-36 está compuesto por 36 ítems que valoran los estados positivos como negativos de la salud, cubre 8 dominios que representan los conceptos de salud empleados con más frecuencia en los principales cuestionarios de salud, así como los aspectos más relacionados con la enfermedad y el

tratamiento: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental (187).

Un estudio que comparó el cuestionario EuroQol-5D y el cuestionario SF-36 en 7 grupos de poblaciones (EPOC, osteoartritis, síndrome irritable de bowel, dolor corporal, úlceras en extremidades inferiores, mujeres postmenopausicas y adultos mayores), observó que el cuestionario SF-36 precisa una mejor evaluación de los dominios de la CVRS en comparación con el EuroQol-5D. Sin embargo, este estudio considera que se requiere una mayor investigación en la comparación de los dos métodos de evaluación de la CVRS (185).

1.3.2. Epidemiología de la calidad de vida relacionada con la salud en la población

La CVRS es considerada como un importante indicador de salud de la población. Por ello, diferentes Instituciones y Organizaciones, tanto nacionales como internacionales, han incluido la evaluación y la mejora de la CVRS como una prioridad de la salud pública (188).

En España, datos de la Encuesta Nacional de Salud 2012 refieren que solo el 20% de la población adulta (>18 años) declara tener problemas de salud en algún dominio de la CVRS, incrementándose este porcentaje en edades mayores. El dolor/malestar corporal es el dominio en el que los sujetos declaran tener mayores problemas. La salud mental es el segundo dominio en el que los sujetos declaran tener problemas, principalmente problemas relacionados con la ansiedad y la sintomatología depresiva (6).

Estudios realizados en población adulta >60 años, en diferentes países desarrollados, han observado niveles heterogéneos de la CVRS valorada mediante el cuestionario de salud SF-36, sin embargo la percepción de la CVRS es subjetiva y se deben de tomar en cuenta otros factores para hacerla comparativa entre poblaciones. En España, un estudio transversal que involucró a más de 9 mil sujetos, observó que los puntajes de la CVRS, oscilaron entre 44.7 y 89.7; siendo el dolor corporal, la salud general y la salud mental los dominios con las puntuaciones más bajas (189). En Alemania, un estudio longitudinal que incluyó más de 3 mil sujetos, observó que los puntajes de la CVRS oscilaron entre 57.25 y 88.74, observándose altas puntuaciones en los dominios del área física. En Reino Unido se observaron puntajes entre 47.6 - 78.6, aunque altas puntuaciones fueron observadas en los dominios del área mental (186).

Similares resultados fueron observados en Italia (42 - 86 puntos) (190), Australia (60.04 - 82.16 puntos) (191), Nueva Zelandia (50 - 85.22 puntos) (192) y China (50.19 - 95.85 puntos) (193). En países en vías de desarrollo como Chile, se han observado puntuaciones más bajas (43.8 - 53.3) que las observados en países desarrollados, siendo los dominios del área física donde se observan altas puntuaciones (194).

1.3.3. Factores asociados a la calidad de vida relacionada con la salud

Diversos autores han estudiado los factores asociados con la CVRS; encontrándose como factores significativos: la edad, el género, el nivel socio-económico, el nivel de educación, la autoestima, las relaciones familiares y apoyos sociales y el estado de salud.

Edad

Estudios han observado una fuerte relación entre la edad y los niveles de CVRS en los individuos. Un estudio transversal que involucró a más de 21 mil niños y adolescentes (8 - 18 años) observó que los adolescentes tienen menores puntajes de CVRS en comparación con los niños (195). En el mismo sentido pero en adultos >18 años, un estudio transversal que involucró a más de 21 mil adultos Estadounidenses, observó que el incremento en la edad está relacionado con una disminución de la CVRS (196). Un estudio transversal que involucró a más de mil adultos observó menores puntuaciones de la CVRS en los adultos >60 años en comparación con los adultos más jóvenes, principalmente en los dominios de la función física, dolor corporal, salud general y la vitalidad (193). Datos similares se han observado en otros estudios Internacionales que han valorado la relación de edad y la CVRS (190,197-201).

El proceso de envejecimiento en los individuos genera cambios importantes que repercuten en la calidad de vida (202). En los adolescentes, existen diferentes mecanismos que pueden influir en menores niveles de CVRS en comparación con los niños: los adolescentes se encuentran en la pubertad y a menudo tienen problemas para hacer frente a su entorno, ya que se enfrentan a una transición física y social en la vida y requieren adaptarse a los cambios de sus cuerpos e identidades de género. Además, los procesos fisiológicos relacionados con cambios hormonales propios de esta etapa parecen influir en la CVRS (203). En los

adultos el incremento de la edad está relacionado con el volumen y la distribución de las enfermedades crónicas y sus efectos adversos, lo que repercute negativamente en la percepción de la CVRS (204).

Género

Varios estudios epidemiológicos han observado que ser mujer es un factor de riesgo para una pobre percepción de la CVRS. En España, datos de la Encuesta Nacional de Salud en el 2012, indican que las mujeres declararon tener más problemas de salud en comparación con los hombres en todas las dominios de la CVRS, observándose las menores puntuaciones en el dominio del dolor corporal (6). Estos resultados coinciden con los observados en un estudio realizado en nuestra población (Cataluña), y que incluyó a 2,264 adultos >80 años (1,025 hombres y 1,239 mujeres), encontrando menor percepción de la CVRS en las mujeres, en comparación con los hombres, principalmente en el área mental de la CVRS (205). Estos resultados son similares a los observados en otros estudios Internacionales, reportando menores puntuaciones de la CVRS en todos los dominios, principalmente en el área mental (190,193,196–201,206).

Los menores niveles de la CVRS en las mujeres pudieran deberse a varios factores: las mujeres presentan una mayor prevalencia de enfermedades concomitantes y están más predispuesta a presentar sintomatología depresiva, en comparación con los hombres. Estos factores están estrechamente relacionados entre sí, afectando negativamente la CVRS (207–209). Por otro lado, un posible factor relacionado a los menores niveles de la CVRS en las mujeres de mediana edad es la menopausia. Varios estudios han encontrado que la transición a la menopausia, específicamente en la menopausia tardía, y/o los síntomas asociados con los cambios hormonales propios de la menopausia (sofocos, sudores nocturnos, cambios de humor y sequedad vaginal) afectan negativamente a la CVRS, principalmente en los dominios de la función física, el dolor corporal y la salud general (210,211).

Nivel socio-económico y nivel de educación

Estudios han observado que el nivel socio-económico y el nivel de educación está relacionado con la CVRS; sujetos con un nivel socio-económico y/o nivel de educación bajo tienen una menor CVRS, comparado con aquellos con más accesibilidad económica o un nivel de educación alto (190,193,196–201,204,205). Esto pudiera estar

relacionado con una dificultad en la adopción de estilos de vida saludable; además, los sujetos con un nivel socio-económico bajo tienen menor acceso a los servicios de prevención primaria y secundaria, los servicios médicos especializados y el acceso al tratamiento, lo que repercute en su estado de salud y en la CVRS (111,112).

Autoestima

La autoestima se define como la evaluación positiva o negativa de los atributos personales tanto privados como interpersonales; desde el punto de vista colectivo, es entendida como el grado en que una persona es consciente de cómo evalúa su pertenencia a grupos o categorías sociales (212).

La importancia de la autoestima radica en que es un factor clave en el desarrollo de un buen ajuste emocional, cognitivo y práctico, afectando de un modo importante todas las áreas de la vida. En algunas investigaciones se propone que ésta va disminuyendo durante la edad madura y la vejez (213). A nivel psicológico, la autoestima se compone de dos partes relacionadas: el primero es la sensación de seguridad en el manejo de los desafíos de la vida y la creencia en la propia habilidad, y la segunda parte incluye creer que merece el éxito y la felicidad y tener respeto por sí mismo (214).

La autoestima ha sido propuesta como un área de intervención para mejorar la CVRS en la población (212). Varios autores consideran a la autoestima como uno de los principales factores predictor de la CVRS en los sujetos. La autoestima se ha considerado como un importante indicador de salud relacionado con la salud mental y el bienestar individual (215).

Los sujetos con alta autoestima se evalúan positivamente y se comunican de manera eficiente con otras personas, son emocionalmente estables y más resistentes al estrés, poseen una mayor motivación y adoptan mejores estilos de vida saludable, lo que permite un mejor seguimiento y control de las enfermedades crónicas (215,216). También se asocia a un mejor desempeño laboral, resolución de problemas, extraversión, autonomía, autenticidad y a varios tipos de fenómenos interpersonales positivos: conducta prosocial, satisfacción en las relaciones y desempeño positivo en grupos. Por el contrario, los sujetos con una baja autoestima está asociada a hipersensibilidad, inestabilidad, timidez, falta de

autoconfianza, evitación de riesgos, depresión, pesimismo, soledad o alienación (217).

Varios estudios han observado la relación entre autoestima y la CVRS en individuos con diferentes enfermedades crónicas. Un estudio descriptivo realizado en sujetos diagnosticados con púrpura trombocitopénica idiopática, observó que el 29% de los sujetos tenían niveles bajos de autoestima y puntuaciones bajas de la CVRS en todos los dominios. Los análisis demostraron una correlación significativa entre la autoestima y la CVRS (218). Datos similares fueron observados en otros estudios observacionales realizados en sujetos diabéticos, con cáncer y esclerosis múltiple (219,220).

Redes de apoyo social

Desde el punto de vista de la salud mental, algunos autores han definido el apoyo social como el conjunto de ayudas económicas, emocionales e instrumentales proporcionadas al individuo por parte de otras personas: redes sociales. Estas redes constan de dos componentes: las de apoyo primario (la familia) y las de apoyo secundario (vecinos, amigos, parientes y grupos comunitarios) (202,221–223).

Las redes de apoyo social constituyen uno de los principales factores asociados a la percepción de la CVRS; además juegan un papel muy importante en el mantenimiento del bienestar individual (221–223). Estudios han observado que tener menos redes de apoyo social disminuye los niveles de la CVRS. Un estudio transversal que involucró a 4 mil adultos Españoles >60 años, observó que el vivir solo estuvo asociado a menores puntuaciones de la CVRS en los dominios sociales y mentales; ver a los miembros de la familia raras veces o nunca estuvo asociado con menores puntuaciones en el dominio del rol físico, dolor corporal, salud general y salud mental; y ver a los amigos raras veces o nunca estuvo asociado con menores puntajes todos los dominios de la CVRS (189).

Las relaciones de apoyo que se dan entre los sujetos y la familia están basadas principalmente en orientaciones valorativas sobre la unidad familiar y la interdependencia. A pesar de los cambios sociales y de la edad, las redes familiares de los sujetos permanecerán estables si estas son recíprocas. Por otro lado las relaciones con amigos involucran apoyos de mayor intensidad, cohesión, compañía y provisión de servicios o ayuda en actividades cotidianas.(202). Estudios han observado que las relaciones con amigos están más estrechamente asociadas con el bienestar individual

que las relaciones familiares. Esto puede deberse a que los amigos, a diferencia de la familia, tienden a ser elegidos, y que hay un contacto intermitente entre ellos, lo que, aunque conduce a la confidencialidad, por lo general no implica obligaciones. Además, se ha observado que la dependencia a la familia, pudiera ocasionar sentimientos de estrés lo que repercute negativamente en la CVRS (223,224).

Otro estudio longitudinal que involucró a más de mil adultos Españoles >60 años, observó que las redes sociales deficientes, la poca participación en actividades sociales comunitarias y la desconexión social predicen el riesgo de deterioro cognitivo y el bienestar individual, lo que repercute en la CVRS (222).

La comunidad también constituye una de las redes sociales más importantes en los sujetos. El pertenecer y participar en organizaciones formales o clubes comunitarios, permite incrementar las redes sociales de los sujetos, otorgándole un marco de referencia dentro de la comunidad para que establezca roles, responsabilidades y se sientan autosuficientes (202,222).

Estado de salud

El estado de salud de los individuos es uno de los principales factores determinante de la CVRS. Algunos autores refieren que las enfermedades producen un deterioro físico que conduce a una limitación para realizar actividades o comportamientos habituales, lo cual repercute en la percepción del propio estado de salud (225). Un reciente estudio realizado en Cataluña que incluyó a más de 175 mil >80 años, observó que existe una asociación negativa entre el número de enfermedades concomitantes, el número de medicamentos y las puntuaciones de la CVRS en todos los dominios (205). Mismos resultados fueron observados en otros estudios Internacionales, reportando que el incremento en el número de enfermedades concomitantes disminuye las puntuaciones de la CVRS en todos los dominios, principalmente en el dominio del dolor corporal (190,193,198,207,208,226).

El análisis de la relación entre el tipo de enfermedad y los niveles de CVRS no es homogénea en los diferentes estudios. Un estudio transversal en población adulta Española observó menores puntuaciones de la CVRS en los sujetos con ansiedad y depresión, seguido de aquellos con migraña y problemas osteo-musculares (227). Datos similares fueron reportados en otro estudio transversal, observando en los sujetos con migraña,

problemas osteo-musculares y del sistema digestivo menores puntuaciones de la CVRS en los dominios físicos, mientras que aquellos con ansiedad y depresión tuvieron menores puntuaciones en los dominios mentales (228). Otro estudio transversal en adultos Suecos observó que los hombres con hipertensión arterial y las mujeres con depresión tuvieron menores puntuaciones de la CVRS en comparación con otras enfermedades como cardiopatías y dolor de espalda baja (204). En población Americana, un estudio observó que los sujetos diagnósticos con dolor crónico y artritis tuvieron menores puntuaciones de la CVRS en los dominios físicos, mientras que los sujetos con depresión tuvieron menores puntuaciones en los dominios mentales (229).

Con respecto al riesgo de un menor nivel de la CVRS, un estudio realizado en Asia y que involucró a más 5 mil adultos >60 años, reportó que el riesgo relativo de un menor nivel de la CVRS en sujetos diagnosticados con hipertensión arterial, DMT2 y enfermedad coronaria fue de 1.68, 1.72 y 1.75, respectivamente (230). A pesar de que los estudios anteriores no valoraron la relación del tipo de enfermedad crónica y los niveles de CVRS de manera homogénea, es importante considerar las enfermedades crónicas como un factor predictor de la CVRS.

1.3.4. Relación entre actividad física y la calidad de vida relacionada con la salud

Varios estudios coinciden en que existe una fuerte asociación positiva entre la actividad física y los niveles de la CVRS en la población general y con enfermedades crónicas. Sin embargo, los resultados no son homogéneos respecto al beneficio de la actividad física sobre los diferentes dominios de la CVRS.

Un estudio prospectivo de 6 años de seguimiento y que incluyó a más de mil adultos Españoles >60 años, observó que aquellos sujetos que realizan actividad física, comparado con aquellos que no realizan actividad física o aquellos que disminuyeron los niveles de actividad física con respecto al inicio, tuvieron mayores puntuaciones en la CVRS en todos los dominios, excepto en el dominio salud general (231). Resultados inconsistentes fueron observados en dos estudios prospectivos que incluyó a adultos Franceses >60 años (232,233). Un estudio de 3 años de seguimiento y que incluyó a más de mil sujetos, observó mayores puntuaciones de la CVRS en todos los dominios (232); mientras que otro estudio de 10 años de

seguimiento y que incluyó a más de 2 mil sujetos, observó mayores puntuaciones de la CVRS en los dominios de la función física, salud general y salud mental (233). Datos similares fueron observados en otros estudios Internacionales, reportando mayores puntuaciones en diferentes dominios de la CVRS (234–239).

Con respecto a la asociación entre actividad física y los niveles de la CVRS, hay que tomar en cuenta que el haber realizado actividad física en periodos o etapas anteriores no es un factor predictor de los niveles actuales de la CVRS; por consiguiente, el realizar actividad física de manera continua o el incrementar los niveles de actividad física es considerado un factor predictor de los actuales niveles de la CVRS (240).

La asociación entre actividad física y la CVRS también ha sido estudiada en sujetos con enfermedades crónicas relacionadas con el riesgo de ECV (hipertensión arterial, DMT2 y obesidad) y ampliamente en sujetos con trastornos mentales como la depresión y ansiedad, reportando lo siguiente:

En sujetos hipertensos, dos ECAs realizados en Asia reportaron una asociación positiva entre la actividad física y los niveles de la CVRS. La actividad física incrementó los puntuaciones de la CVRS en todos los dominios; observándose las más altas puntuaciones en los dominios de la función física, el rol físico, el dolor corporal y la vitalidad (241,242).

Los beneficios de la actividad física sobre los niveles de la CVRS se han observado en sujetos con un alto riesgo de DMT2 y en diabéticos. Un estudio transversal en Finlandia que incluyó a más de cien sujetos con alto riesgo de DMT2 observó que el realizar actividad física (2 veces a la semana) incrementa los niveles de la CVRS en todos los dominios (243). En el mismo sentido, dos ECAs realizados en sujetos diabéticos observaron beneficios en todos los dominios de la CVRS, excepto en el dominio de la función física (244,245). Por el contrario, dos ECAs no observaron ninguna asociación significativa entre la actividad física y los niveles de la CVRS en sujetos diabéticos (246,247).

En sujetos con sobrepeso y obesidad, al igual que en los sujetos diabéticos, los beneficios de la actividad física sobre los niveles de la CVRS son contradictorios. Estudios han observado que aquellos que realizan actividad física, en comparación con los sedentarios, tienen mayores puntuaciones de la CVRS en todos los dominios, principalmente en los dominios mentales (248–250). Por el contrario, un ECA no observó

ninguna asociación significativa entre la actividad física y los niveles de la CVRS en mujeres postmenopáusicas con sobrepeso y obesidad (251).

En sujetos con trastornos mentales también se ha observado un beneficio de la actividad física sobre los niveles de la CVRS. Un estudio prospectivo que involucró a más de 5 mil mujeres con depresión observó que aquellas que realizaron actividad física (caminatas), comparado con las sedentarias, tuvieron mayores puntuaciones de la CVRS en todos los dominios, principalmente en los dominios de la función física, la vitalidad y la función social (252). Similares datos fueron reportados en un estudio de cohorte, el cual observó beneficios sobre los dominios físicos: función física, rol físico, salud general y vitalidad (253). Por otro lado, en sujetos con trastornos de ansiedad, un estudio prospectivo observó beneficios en todos los dominios, principalmente en los dominios mentales (254). Mismos resultados fueron observados en otro estudio prospectivo que involucró a 30 mujeres con trastornos de ansiedad (255).

En relación a la dosis-respuesta los resultados reportados son contradictorios. Estudios han observado una relación directamente proporcional entre el nivel de actividad física y los niveles de la CVRS, sin embargo, otros estudios reportaron que niveles altos de actividad física tienen un efecto negativo sobre los niveles de la CVRS. Los resultados de estudios poblacionales no son homogéneos: un estudio longitudinal realizado en adultos Japoneses >65 años, observó que el caminar 5 mil pasos o 13-15 min/día de actividad física a una intensidad de >3 METs incrementó las puntuaciones de la CVRS en todos los dominios (256). Un estudio transversal realizado en adultos Españoles >60 años observó que el caminar incrementó las puntuaciones de los dominios de función física, dolor corporal, vitalidad, salud general y salud mental (236). Otro estudio realizado en adultos Japoneses >60 años observó que el realizar actividad física a una intensidad de >3 METs incrementó únicamente los puntuaciones de los dominios de función física, vitalidad y salud mental (257).

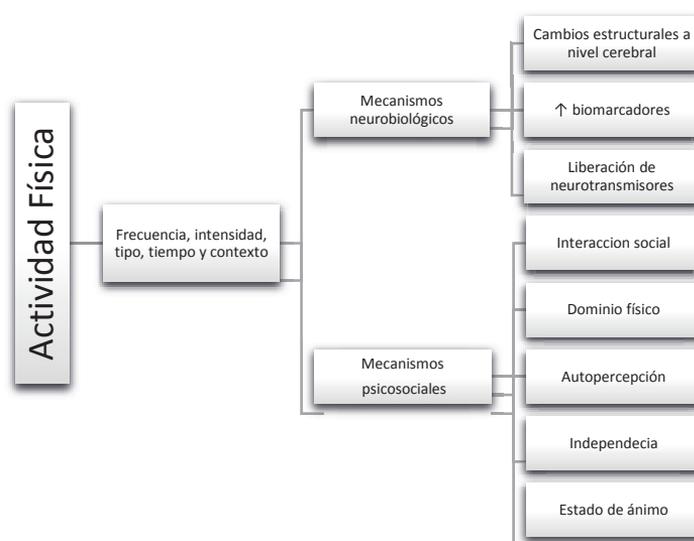
Los mecanismos por los cuales la actividad física mejora la salud mental y cognitiva, y por consiguiente la percepción de la CVRS, podría estar relacionada con ciertos mecanismos neurobiológicos y psicológicos (258):

A nivel neurobiológico, los mecanismos por los cuáles la actividad física mejora la salud mental y el bienestar individual involucra cambios estructurales y funcionales a nivel cerebral. Estos cambios intervienen en el proceso mental y contribuyen a la percepción, memoria, intelecto y

acción. Una reciente revisión describe cambios en el sistema nervioso autónomo (células, moléculas y nuevos circuitos sinápticos), aumento en el volumen de la materia gris a nivel cerebral y en el volumen sanguíneo cerebral, e incremento en la circulación sanguínea de biomarcadores, como factores de crecimiento y marcadores inflamatorios (259,260). Además, la mejora en la percepción de la salud mental y el bienestar individual está relacionada con la liberación de neurotransmisores, como serotonina, dopamina o noradrenalina, que actúan a nivel cerebral, aumentando la sensación de bienestar individual, y además, inhibiendo las fibras nerviosas que transmiten dolor, produciendo un cierto grado de anestesia (261).

Por otro lado, la actividad física tiene el potencial de mejorar el bienestar individual a través de mecanismos psicosociales. Esta permite la interacción social (relación o redes de apoyo social), el dominio físico (competencia percibida), mejoras en la autopercepción (imagen corporal) e independencia (autonomía) (262,263). En el mismo sentido, estudios han observado que la actividad física puede mejorar el estado de ánimo, ya que reduce la confusión, la ira y la tensión (264); adicionalmente, la actividad física facilita la interacción con el entorno natural (medio ambiente) y potencialmente mejora el estado de ánimo (265).

Figura 2. Modelo conceptual de los efectos de la actividad física sobre la salud mental y el bienestar individual.



Adaptado de Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, et al. Physical activity for cognitive and mental health in youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20161642.

1.4. PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN: CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS

Los programas de intervención en actividad física deben de ser diseñados en base a las características (teorías del comportamiento) que conlleven a un cambio en el comportamiento de actividad física. Este cambio en el comportamiento de actividad física potenciará los efectos beneficiosos sobre la salud de los individuos (266).

Caminar es una actividad aeróbica, dinámica y rítmica de los músculos esqueléticos grandes que confiere múltiples beneficios sobre la salud (267). Recientes revisiones sistemáticas han observado que las caminatas es el mejor tipo de actividad física en adultos sedentarios (267–269). El caminar a un ritmo moderado de 5 km/hora (3 millas/hora) consume suficiente energía para cumplir con la definición de actividad física de intensidad moderada (270). Comparado con muchos deportes y otras actividades recreativas, caminar es una forma de actividad física popular, familiar, conveniente y libre que puede incorporarse a la vida cotidiana y mantenerse durante tiempos prolongadas (271). Además, es considerado como un modo de transporte llamado “libre de carbono” que ha disminuido en las últimas décadas en paralelo con el crecimiento en uso del automóvil (272). Por lo tanto, existen numerosas razones para alentar a las personas a caminar, no solo por los beneficios descritos previamente sobre la salud, sino también para abordar los problemas a nivel climático.

Por otro lado, se recomienda que los programas de intervención en actividad física incluyan características metodológicas que fomenten la realización y continuación de la actividad física (273). Programas de intervención sobre salud, refieren que la supervisión de los programas de intervención (a nivel individual o grupal) permite una mejor monitorización de las actividades y es considerada como estrategia motivacional para la realización y continuación de la actividades (274). Por otro lado, las actividad recreativas o las denominadas como socio-culturales se han descrito como favorecedoras del bienestar individual, ya que permiten el desarrollo de vínculos afectivos (redes de apoyo social) entre los individuos al compartir sentimientos, pensamientos y experiencias durante la realización de estas actividades (275–277); sin embargo, existe escaso conocimiento de la efectividad de estas actividades en programas de intervención en actividad física.

Tabla 7. Programas de intervención en actividad física basados en caminatas sobre los factores de riesgo de ECV.

Autor	País	Intervención	Resultados
Murtagh, et. al. (2005)	Irlanda	Caminatas supervisadas 60 minutos/semana. 12 semanas de duración.	No observo beneficios significativos sobre la presión arterial, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Tully, et. al. (2005)	Irlanda	Caminatas no supervisadas 150 minutos/ semana. 12 semanas de duración.	↓ 11.82 mmHg PAS ↓ 4 mmHg PAD No observo beneficios significativos sobre el peso, IMC, CC y colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Anderson, et. al. (2006)	Reino Unido	Caminatas supervisadas 150 minutos/semana. 8 semanas de duración.	↓ 0.2 cm IMC ↓ 2.1 cm CC
Brandon, et.al. (2006)	USA	Caminatas supervisadas 3 millas/día. 16 semanas de duración.	↓ 5.7 - 11.3 mmHg PAS ↓ 3 - 3.6 mmHg PAD No observo beneficios significativos sobre el peso e IMC.
Murphy, et. al. (2006)	Reino Unido	Caminas no supervisadas 90 minutos/semana. 8 semanas de duración.	↓ 3 mmHg PAS No observo beneficios significativos sobre la PAD, peso, IMC, CC, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Tully, et. al. (2006)	Reino Unido	Caminatas no supervisadas 120 minutos/semana. 8 semanas de duración.	↓ 3 mmHg PAS ↓ 2.6 cm CC No observo beneficios significativos sobre la PAD, peso, IMC, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Simons, et. al. (2006)	USA	Caminatas supervisadas 880 yardas, 2 veces a la semana. 12 semanas de duración.	↓ 5 mmHg PAS No observo beneficios significativos sobre la PAD.
Baker, et. al. (2008)	Reino Unido	Caminatas no supervisadas 90 minutos/semana. 12 semanas de duración.	No observo beneficios significativos sobre la presión arterial, peso, IMC, CC, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Butcher, et. al. (2008)	Reino Unido	Caminatas no supervisadas 10,000 pasos/día. 8 semanas de duración.	↓ 0.41 mmol/L colesterol total.

Morgan, et. al. (2010)	Reino Unido	Caminatas no supervisadas 10,000 pasos/día. 12 semanas de duración.	↓ 13.42 g/dL colesterol total.
Sarah, et. al. (2011)	USA	Caminatas supervisadas 120 minutos/semana. 8 semanas de duración.	No observo beneficios significativos sobre la presión arterial, peso, IMC, CC, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol -LDL y triglicéridos.
Katrina, et. al. (2011)	USA	Caminatas no supervisadas 150 minutos/semana 10 semanas de duración.	↓ 3.7 mmHg PAS No se observó beneficios significativos sobre la PAD, peso e IMC.

PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. IMC: índice de masa corporal. CC: circunferencia de cintura. HDL: high-density lipoprotein. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

Tabla 8. Programas de intervención en actividad física sobre la CVRS.

Autor	País	Intervención	Resultados
Elley, et. al. (2003)	Nueva Zelanda	Asesoramiento en actividad física 1 vez/mes. 6 meses de duración	↑ 5.9 puntos salud general ↑ 10.5 puntos rol físico ↑ 5.3 puntos vitalidad ↑ 6.51 puntos dolor corporal
Chin-Paw, et. al. (2005)	Ámsterdam	Actividad física aeróbica supervisada 60 minutos/semana 2 meses de duración	↑ áreas de la salud mental
Bowen, et. al. (2006)	Reino Unido	Caminatas supervisadas 132 minutos/semana. 3 meses de duración.	↑ áreas de la salud mental
Kinmonth, et.al. (2008)	Reino Unido	Asesoramiento en actividad física 1 vez/mes 12 meses	↑ 3.6 - 4 puntos función física ↑ 4.5 - 9 puntos salud general
Beverley, et. al. (2009)	Reino Unido	Asesoramiento en actividad física 1 vez/mes 6 meses	↑ 2.1 puntos función física ↑ 1.7 puntos salud mental
Conradson, et. al. (2010)	Suecia	Actividad física vigorosa 5 veces semana 2 meses de duración	No observo efectos sobre la CVRS
Dechamps, et. al. (2010)	Francia	Actividad física aeróbica supervisada 120 minutos/semana. 12 meses de duración.	↑ puntuaciones del área física (baño, vestido, caminatas)
Ngair, et. al. (2010)	Nueva Zelanda	Caminatas supervisadas 120 minutos/semana 6 meses de duración.	↑ 6 puntos componente físico total ↑ 3.6 puntos salud mental

Imayama, et. al. (2011)	USA	Actividad física aeróbica supervisada 360 minutos/semana 12 meses de duración	No observo efecto significativo sobre la CVRS, excepto en los hombres.
Olsson, et. al. (2015)	Suecia	Asesoramiento en actividad física 1 vez/mes 6 meses de duración.	↑ 8 puntos salud general ↑ 6 puntos componente físico total ↑ 6 puntos componente mental total
Battaglia, et. al. (2016)	Italia	Actividad física aeróbica 140 minutos/semana 2 meses de duración.	↑ 16.4 puntos función física ↑ 20.2 puntos dolor corporal ↑ 7.8 puntos salud mental total ↑ 6.2 componente físico total ↑ 6.4 componente mental total

2

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

2.1. HIPÓTESIS

La realización de un programa de intervención en actividad física, que comprende caminatas grupales supervisadas y actividades socio-culturales, mejorará la salud cardiovascular y la calidad de vida en adultos usuarios de atención primaria.

2.2. OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar la efectividad de un programa de intervención en actividad física de 9 meses de duración, que comprende caminatas grupales supervisadas y actividades socio-culturales, sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en adultos usuarios de atención primaria.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular (factores de riesgo de ECV y el riesgo global de ECV) al final de la intervención; y sobre la incidencia de eventos cardiovasculares adversos (IAM y ACV) a los dos años de finalizar la intervención.
2. Evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la adherencia a la actividad física a los dos años de finalizar la intervención.
3. Evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la autoestima al finalizar la intervención.
4. Evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la CVRS al finalizar la intervención.
5. En sujetos con diagnóstico de hipertensión arterial, evaluar la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular (factores de riesgo de ECV y riesgo global de ECV), la CVRS y el control de la presión arterial al finalizar la intervención.
6. Explorar la relación entre el programa de intervención en actividad física y otras enfermedades crónicas relacionadas con la ECV.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

3

METODOLOGÍA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

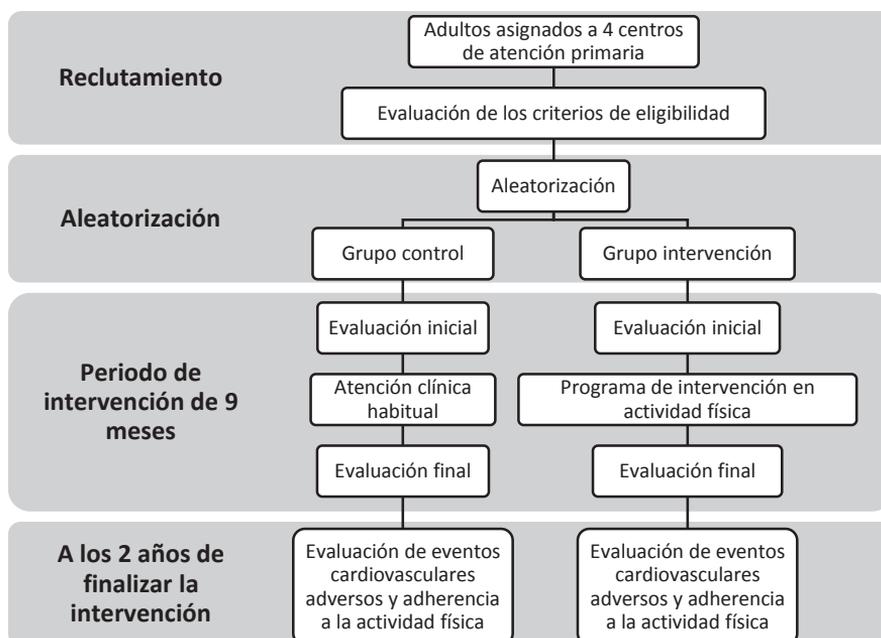
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Ensayo clínico aleatorizado, controlado y multicéntrico basado en un programa de intervención en actividad física “Pas a pas”, de 9 meses de duración, que comprende caminatas grupales supervisadas y actividades socio-culturales.

El Comité de Ética e Investigación del Institut d’Investigació en Atenció Primària de Salut (IDIAP), Jordi Gol i Gorina, aprobó el protocolo del estudio.

Este estudio fue registrado en el Clinicaltrial.gov con número NCT02767739.

Figura 3.1.1. Diseño del estudio.



3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Participaron 4 centros de atención primaria de salud (CAP) del Institut Català de la Salut de la ciudad de Reus (Tarragona): CAP Sant Pere 1 y 2, CAP Llibertat (CAP 3) y CAP Horts de Miró (CAP 4).

Fueron candidatos para incluirse en el estudio adultos mayores, con o sin enfermedad crónica y asignados a los CAP participantes. Criterios de exclusión: haber sufrido un episodio de cardiopatía isquémica reciente (<6 meses), enfermedad intercurrente en fase aguda que recomendara reposo, brote de artrosis que limitara su deambulaci3n o enfermedad pulmonar y/o cardiaca con disnea de mediados-moderados esfuerzos.

Se determin3 que el grupo intervenci3n (GI) contar3a con un gran n3mero de sujetos, en una proporci3n 3:1, con respecto al grupo control (GC), ya que el efecto favorable de la intervenci3n era predecible (seg3n la literatura publicada) y, como tal, beneficiar3a a un mayor n3mero de sujetos.

El tama1o de muestra se calcul3 utilizando el software GRANMO (versi3n 7.12; GRANMO; IMIM Hospital del Mar, Barcelona, Espa1a) y se realiz3 para cada una de las variables principales del estudio, considerando los siguientes criterios: riesgo alfa de 0.05 y riesgo beta de 0.2, contraste bilateral, una proporci3n entre grupos 3:1, y p3rdidas del 20% de los sujetos durante el seguimiento del estudio.

Para el riesgo global de ECV fueron necesarios 250 sujetos en el GI y 82 sujetos en el GC para detectar una diferencia de 1.5 unidades en la escala REGICOR, asumiendo una desviaci3n est3ndar (DE) com3n de 4 unidades.

Para la autoestima fueron necesarios 259 sujetos en el GI y 85 sujetos en el GC para detectar diferencias de 1.4 puntos en la escala de Rosenberg, asumiendo una DE com3n de 3.8 unidades.

Para el componente f3sico total de la CVRS (cuestionario SF-36) fueron necesarios 145 sujetos en el GI y 47 sujetos en el GC para detectar diferencia de 4 puntos, asumiendo una DE com3n de 7 puntos. Para el componente mental total de la CVRS (cuestionario SF-36) fueron necesarios 141 sujetos en el GI y 46 sujetos en el GG para detectar una diferencia de 3 puntos, asumiendo una DE com3n de 6 puntos.

En el análisis de datos en sujetos hipertensos, para el riesgo global de ECV fueron necesarios 152 sujetos en el GI y 50 sujetos en el GC para detectar una diferencia de 1.5 unidades, asumiendo una DE común de 3.7 puntos. Para el componente físico total de la CVRS fueron necesarios 158 sujetos en el GI y 52 sujetos en el GC para detectar una diferencia de 3.2 puntos, asumiendo una DE común 8.05 puntos. Para sujetos con presión arterial controlada fueron necesarios 154 sujetos en el GI y 50 sujetos en el GC.

3.3. PROCEDIMIENTO

Para realizar este estudio se contó con la participación de profesionales de salud (médicos y enfermeras) de los CAP participantes; personal investigador de la Unitat de Suport a la Recerca de Tarragona-Reus del Institut d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol i Gorina y de la Unidad de Nutrición y Salud Pública de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universitat Rovira i Virgili; y el Ayuntamiento de la ciudad de Reus.

Antes del reclutamiento de los participantes, el grupo investigador coordinó las siguientes actividades entre los CAP participantes:

Estandarización a las enfermeras responsables de la intervención sobre la metodología del programa de actividad física, a cargo de un experto en actividad física (Licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte) subvencionado por el Ayuntamiento de la ciudad.

Planeación de las sesiones de caminatas: calendario de las sesiones; mapa del recorrido: descripción del recorrido desde el punto de inicio y el final; identificación de los posibles riesgos esperados durante los recorridos: nombre de las calles, señalamientos de tránsito, semáforos, pasos de peatones, paradas de autobuses más cercanos, áreas verdes o parques durante los recorridos y puntos de desnivel; tiempo aproximado de las caminatas y distancia de los circuitos.

Planificación de las actividades socio-culturales: calendario de las actividades; coordinación con las Instituciones locales de carácter social o cultural para la realización de las actividades.

Los profesionales de salud de los CAP participantes fueron informados por el equipo investigador sobre la metodología del estudio y sobre el programa de intervención en actividad física; además, fueron los responsables del reclutamiento de los participantes del estudio.

Durante un período de 6 meses antes de la intervención, los profesionales de la salud explicaron en qué consistía el estudio e invitaron a los adultos usuarios de los servicios a participar en el mismo. Los voluntarios que aceptaron participar fueron dirigidos a la enfermera responsable del estudio en cada CAP para una evaluación de los criterios de elegibilidad.

Los participantes que cumplieron con los criterios de elegibilidad, firmaron el documento de consentimiento informado y fueron aleatorizados de forma individual por el coordinador del estudio al GI o al GC en una proporción de 3: 1 utilizando una tabla de números aleatorios generados por computadora.

Los cuestionarios fueron realizados por las enfermeras responsables del estudio en cada CAP, mediante entrevistas cara-a-cara, al inicio y al final del programa de intervención en actividad física. Las entrevistas tuvieron una duración de una hora aproximadamente y se aseguró en todo momento la confidencialidad y el anonimato de las respuestas a todos los participantes.

3.4. INTERVENCIÓN

El programa de intervención tuvo una duración de 9 meses y consistió en 2 sesiones/semana de caminatas grupales de 15 a 30 participantes, de 60 minutos cada una (gasto energético de actividad física= 396 METs/min/sem), supervisadas y actividades socio-culturales mensuales. En base a las recomendaciones internacionales de actividad física y a las características metodológicas de programas previos de intervención, que observaron beneficios sobre la salud de los participantes.

Las caminatas comprendieron una distancia en promedio de 5 Km dentro y alrededor de la ciudad. Las actividades socio-culturales mensuales incluyeron: visitas a museos y bibliotecas, exposiciones culturales, atracciones turísticas, risoterapia, clases de yoga, baile y de canto, y curso de reanimación-cardiopulmonar.

El programa fue supervisado por un experto en actividad física y las enfermeras responsables del estudio, quienes acompañaron a los participantes en todas las actividades, y monitorizaron de cerca la adherencia de los participantes al programa.

Los participantes que fueron asignados al GC recibieron la atención habitual del personal de atención médica.

3.5. VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLES al inicio de la intervención

Se registró **edad** en años, **género** (hombre, mujer), **clase social** valorada usando una adaptación del cuestionario British Registrar General (278), clasificando los valores en tres clases: alta (I-II), media (III_N-III_M) y baja (IV-V), el **hábito tabáquico** (no, sí) y la presencia de **diagnósticos de enfermedades crónicas**: HTA, DMT2, dislipidemia, sobrepeso, obesidad, ansiedad, depresión y osteoporosis.

VARIABLES al inicio y final de la intervención

La **actividad física** se midió mediante la versión corta del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-S) validado en población Catalana (33). Se recolectó la intensidad (caminar, moderada y vigorosa), la frecuencia (número de veces a la semana) y duración (min/día) de la actividad física de los 7 días previos a la entrevista. Los minutos/semana de cada intensidad fueron calculados a partir de la frecuencia y la duración. Los equivalentes metabólicos (METS)/min/sem fueron obtenidos multiplicando una constante de gasto energético (3.3 MET para caminar, 4.0 MET para intensidad moderada y 8.0 MET vigorosa) por los minutos/semana de cada intensidad. La **actividad física total** se obtuvo mediante la suma de los METs/min/sem de cada intensidad de actividad física (caminar + moderada + vigorosa). En base a la actividad física total, los participantes se clasificaron en 3 **niveles de actividad física**: bajo (<600 METs/min/sem), moderado (≥600-2999 METs/min/sem) y alto (≥3000 METs/min/sem) (279).

La **frecuencia de consumo de alimentos** se evaluó mediante un cuestionario de frecuencia de consumo validado que contiene 45 ítems (280). Las enfermeras responsables del estudio de cada CAP registraron el

número de veces a la semana o al mes de cada ítem de alimento consumido y, en base a esto, se calculó el promedio de consumo diario de cada ítem. Para calcular los g/día, se multiplicó el consumo diario de cada ítem por los gramos de la ración de consumo habitual de cada ítem, en relación a los datos de referencia de consumo de alimentos evaluados en la misma población (281). Los alimentos se agruparon de la siguiente manera: *productos lácteos* (leche, yogur, queso, resto de productos lácteos); *carne/pescado/huevos* (pollo, ternera, cerdo, cordero, carne picada, pescado azul, pescado blanco y mariscos); *cereales/legumbres* (arroz, pasta, pan, legumbres, patatas, bollería, galletas, cereales del desayuno); *frutas/verduras* (fruta fresca y fruta en conserva, ensalada (lechuga, tomates escarola), verduras de guarnición (berenjena, calabacín, champiñones), judías verdes, acelgas, espinacas); *frutos secos*; *bebidas azucaradas*; y *bebidas alcohólicas* (vino, sangría, cerveza, bebidas destiladas).

La **salud cardiovascular** comprendió la evaluación de los factores de riesgo de ECV (presión arterial, peso, IMC, circunferencia de cintura, triglicéridos, colesterol total, colesterol-LDL y -HDL, triglicéridos, hemoglobina glicosilada y glucosa) y el riesgo global de ECV.

La **presión arterial** se midió con un esfigmomanómetro manual calibrado, con los participantes en reposo durante al menos cinco minutos antes de la medida. Se tomaron tres medidas y el promedio entre la segunda y tercera lectura se utilizó en los análisis estadísticos. Se consideró tener una **presión controlada** cuando cumplía el criterio propuesto en la “*Guía Europea de práctica clínica para el manejo de la hipertensión*” (PA <140/90 mmHg), y **presión descontrolada** cuando se incumplió este criterio (282).

Medidas antropométricas: el **peso** se midió con el participante de pie, descalzo, usando prendas livianas, parado en el centro de la báscula calibrada (sensibilidad del 0.1 Kg). La **talla** se midió con el participante de pie, descalzo, con el cuerpo erguido en máxima extensión y la cabeza erecta mirando al frente. Se le ubicó de espaldas al estadiómetro calibrado (sensibilidad de 1 cm) con los talones tocando al plano posterior, con los pies y las rodillas juntas. Se descendió el plano superior del estadiómetro sobre la cinta métrica hasta tocar la cabeza en su punto más elevado (vértex). La **circunferencia de cintura** se midió colocando la cinta métrica y rodeando al participante en el punto medio entre la parte inferior de la última costilla y la parte superior de las caderas. La medición se realizó al

final de una espiración normal, con los brazos relajados a los costados del cuerpo.

Los **parámetros bioquímicos** analizados fueron: **triglicéridos** (método ezimático-espectofotometría); **colesterol total** (método enzimático), **colesterol-HDL y -LDL** (método enzimático), **HbA1c** (cromatografía líquida de alta resolución) **y glucosa** (método ezimático-espectofotometría). Se generó un perfil de estudio para cada individuo usando todos estos parámetros en el laboratorio de Tarraco (ISO9001: 2000 laboratorio ICS Tarragona certificado). Las muestras de sangre se tomaron tras más de 8 h de ayuno. Las enfermeras de los CAP participantes fueron las responsables del procedimiento, y transportaron las muestras de sangre al laboratorio central, utilizando el procedimiento estándar de transporte de muestras.

El **riesgo global de ECV** se estimó utilizando la escala "Registre Gironí del Cor" (REGICOR), basada en los criterios de Framingham estandarizados para la población española. Esta escala incluye las siguientes variables: género (hombre/mujer), edad, DMT2 (sí, no), tabaquismo (sí, no), PAS, PAD y niveles séricos de colesterol total (283).

La **CVRS** se evaluó usando la versión en español del Short Form Health Survey (SF-36), estimando 2 componentes (284). El componente físico total que comprende los dominios: función física, rol física, dolor corporal y salud general; y el componente mental total que comprende los dominios: vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Cada variable tiene una puntuación de 0 a 100, los puntajes altos indican una mejor CVRS.

La **autoestima** se estimó mediante la escala de Autoestima de Rosenberg. Esta escala consiste en 10 ítems que valoran la percepción subjetiva de autoestima, actitud hacia uno mismo y hacia los demás. Cada ítem se puntúa del 1 al 4, que sumadas obtenían el valor total, las puntuaciones altas indican mejor autoestima (285).

Variabes a los dos años de finalizar la intervención

Se reportó la **incidencia de eventos cardiovasculares adversos**, IAM y ACV, utilizando los registros de las historias clínicas de los CAP donde asisten los participantes y las bases de datos de los hospitales de la zona donde fueron tratados los eventos adversos.

Para evaluar la **adherencia de la actividad física** se contactó por teléfono con los participantes y se les preguntó si continuaban realizando actividad física de acuerdo a las características de la intervención.

Variables generadas

A partir de los datos obtenidos del peso y la talla se obtuvo el **IMC** (Kg/m^2).

El cambio de las variables estudiadas durante el programa de intervención se calcularon como la diferencia entre los valores finales e iniciales del estudio de las variables de salud cardiovascular y la CVRS (final - inicio).

3.5. Análisis estadísticos

Las variables continuas fueron expresadas en media y (DE), y las variables categóricas en porcentajes. La prueba χ^2 se usó para comparar variables categóricas en diferentes grupos, y la prueba t de Student para comparar variables continuas. Se comprobaron las condiciones de aplicación de los test, en caso de no cumplirse se utilizaron las pruebas no paramétricas.

En relación al objetivo específico 1, se utilizaron modelos de Regresión Lineal Múltiple para evaluar la efectividad de la intervención (no, sí) (variable independiente) sobre la salud cardiovascular (variables dependientes). Se consideraron las siguientes covariables al inicio de la intervención: edad (años), género (hombre, mujer), clase social (se crearon variables ficticias; clase social baja (referencia) versus media y alta); CAP (se crearon variables ficticias, CAP 1 (referencia) versus CAP 2, CAP 3, CAP 4), tabaquismo (no, sí), IMC (kg/m^2), diagnóstico de HTA (no, sí), DMT2 (no, sí), dislipidemia (no, sí), depresión (no, sí), ansiedad (no, sí), osteoporosis (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención.

Además, se utilizó la Regresión de Poisson para evaluar la efectividad de la intervención (no, si) (variable independiente) sobre el número de eventos cardiovasculares adversos a los dos años de finalizar la intervención (variable dependiente). Se consideraron las siguientes covariables: edad (años), género (hombre, mujer), tabaquismo (no, sí), diagnóstico de hipertensión arterial (no, sí), DMT2 (no, sí), sobrepeso (no, sí), obesidad (no, sí), dislipidemia (no, sí), ansiedad (no, sí), depresión (no, sí), osteoporosis (no, sí) y el cambio de las siguientes variables durante el

programa de intervención (final - inicio): PAS (mmHg), colesterol total (mg/dL) y colesterol-LDL (mg/dL). El coeficiente β y el error estándar, obtenidos en la regresión de Poisson, se usaron para calcular el riesgo relativo con un intervalo de confianza del 95%.

En relación al objetivo específico 3. Se utilizaron modelos de Regresión Lineal Múltiple para evaluar la efectividad de la intervención (no, sí) (variable independiente) sobre la autoestima (puntuación) (variable dependiente). Se consideraron las siguientes covariables al inicio de la intervención: edad (años), género (hombre, mujer), clase social (se crearon variables ficticias; clase social baja (referencia) versus media y alta); CAP (se crearon variables ficticias, CAP 1 (referencia) versus CAP 2, CAP 3, CAP 4), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m^2), comorbilidad (número de enfermedades crónicas) y autoestima (puntuación) al inicio de la intervención.

En relación al objetivo específico 4, se utilizaron modelos de Regresión Lineal Múltiple para evaluar la efectividad de la intervención (no, sí) (variable independiente) sobre los componentes y dominios de CVRS (puntuación) (variables dependiente). Se consideraron las siguientes covariables al inicio de la intervención: edad (años), clase social (se crearon variables ficticias, clase social baja (referencia) versus media y alta); CAP (se crearon variables ficticias, CAP 1 (referencia) versus CAP 2, CAP 3, CAP 4), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m^2), autoestima (puntuación), comorbilidad (número de enfermedades crónicas) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención.

En relación al objetivo específico 5 y 6, para el grupo de participantes con enfermedad crónica relacionada con la ECV, se utilizaron modelos de Regresión Lineal Múltiple para evaluar la efectividad de la intervención (no, sí) (variable independiente) sobre la salud cardiovascular y sobre los componentes y dominios de la CVRS (puntuación) (variables dependiente). Se consideraron las siguientes covariables al inicio de la intervención: edad (años), género (hombre, mujer), clase social (se crearon variables ficticias, clase social baja (referencia) versus media y alta); CAP (se crearon variables ficticias, CAP 1 (referencia) versus CAP 2, CAP 3, CAP 4), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m^2), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención.

Específicamente para el grupo de participantes hipertensos, se aplicaron modelos de Regresión Logística para evaluar la efectividad del cambio en

el riesgo global de ECV y en los componentes y dominios de la CVRS durante la intervención (puntuación final - inicio) (variable independiente) sobre la presión arterial controlada (no, sí) (dependiente variable). Estos modelos se ajustaron por las mismas variables que los modelos anteriores de Regresión Lineal Múltiple, a excepción de la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención.

La significación estadística se estableció en un valor $p < 0.05$. Se utilizó el software estadístico SPSS para Windows versión 22.0 para el análisis de datos.

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Antes de la realización del estudio se obtuvo el permiso al Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Instituto de Investigación en Atención Primaria (IDIAP), Jordi Gol i Gorina.

Con objeto de cumplir la normativa de la Ley de Protección de Datos Personales, la identidad de los pacientes incluidos de este estudio fue guardada de forma estrictamente confidencial. Para poder realizar este estudio se generó un listado de los códigos de identificación personal (CIP) de la tarjeta sanitaria de los pacientes incluidos en el estudio. A cada CIP se le asignó un número de identificación que será la única información que permitirá identificar en el paciente en la base de datos de análisis. Esta tabla de correspondencias fue guardada en una base de datos separada del resto de información incluida en el análisis y fue eliminada una vez finalizado el estudio.

4

RESULTADOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

4.1. POBLACIÓN

Se reclutaron 419 participantes y fueron asignados al GC (n= 114) o GI (n= 305). Durante el período de intervención (9 meses), 13% de los participantes abandonaron el estudio: 8.8% pertenecía al GC y 14.7% al GI. Las causas de abandono fueron: diagnóstico de una patología considerada dentro de los criterios de exclusión (29.1%); cambio de dirección (3.6%) y pérdida de interés por parte del participante (67.3%). Al final de la intervención, 364 participantes completaron el estudio (GC= 104 y GI= 260), de los cuáles 85 participantes eran hombres (GC=31 y GI =54) y 279 participantes eran mujeres (GC= 73 y GI= 206) (Figura 4.1.1). No hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a las características socio-demográficas, la comorbilidad y el tabaquismo entre los participantes que abandonaron y los que completaron el estudio.

A los dos años de finalizar la intervención, se registró la incidencia de los eventos cardiovasculares adversos de todos los participantes que completaron el estudio; y se contactó por teléfono con los participantes (GC= 96 y GI= 228) para evaluar la adherencia a la actividad física (Figura 4.1.1)

En el análisis de datos por grupos de enfermedad crónica relacionada con la ECV en los participantes que completaron el estudio: 56.8% eran hipertensos (n=207; GC= 55 y GI= 152); 19.2% diabéticos (n=70; GC 18 y GI= 52); el 47.5% dislipidémicos (n=173; GC= 48 y GI=125) y el 76.3% tenían exceso de peso (sobrepeso/obesidad) (n=278; GC= 81 y GI= 197).

Al inicio de la intervención no se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las características socio-demográficas, comorbilidad y tabaquismo entre el GC y el GI en el conjunto de la población (Tabla 4.1.1); tampoco en hombres, mujeres o grupos de participantes con enfermedad crónica relacionada con la ECV ($p > 0.05$), excepto en los diabéticos, los participantes del GI eran de menor edad en comparación con el GC.

Figura 4.1.1. Diagrama de flujo del estudio.

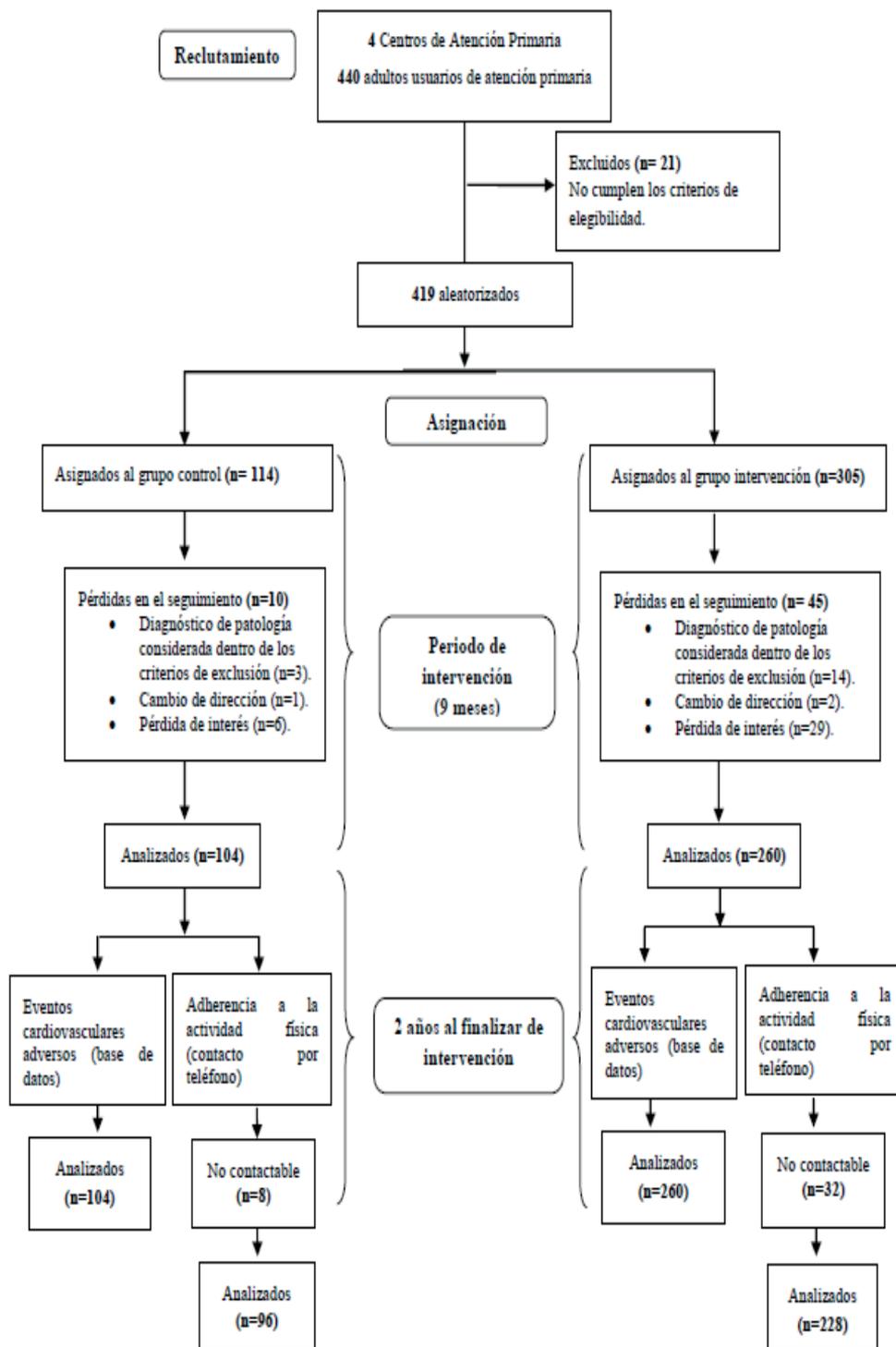


Tabla 4.1.1. Características de los participantes al inicio de la intervención.

	GC (n= 104)	GI (n= 260)	P
Edad (años)*	66.9 (10.28)	64.5 (9.20)	0.400
Mujeres (%)	71.90	78.70	0.116
Clase social (%)			
Clase alta (I-II)	27.08	23.70	
Clase media (III _N -III _M)	59.30	54.50	0.222
Clase baja (IV-V)	13.54	21.70	
Enfermedades crónicas (%)			
Hipertensión arterial	57.30	54.20	0.343
DMT2	18.80	20.60	0.766
Sobrepeso	37.50	39.10	0.807
Obesidad	46.90	42.70	0.546
Dislipidemia	50.00	49.40	1.000
Depresión	10.40	16.20	0.234
Ansiedad	24.00	19.00	0.301
Osteoporosis	3.40	4.00	0.500
Comorbilidad (n)*	2.6 (1.0)	2.8 (1.1)	0.234
Tabaquismo (%)	4.2	7.9	0.123

*Valores expresados en media y (desviación estándar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. DMT2: diabetes mellitus tipo 2.

4.2. ACTIVIDAD FÍSICA

Las 2 sesiones de caminatas semanales representaron un gasto energético teórico de actividad física de 396 METs/mis/sem. El GI asistió en promedio al 74.30% de las sesiones, lo cual representó un gasto energético real de 303.6 METs/min/sem.

Al inicio de la intervención en el conjunto de la población no hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a la actividad física total y los niveles de actividad física entre el GC y el GI. Sin embargo, al final de la intervención en el GI hubo beneficios significativos en la actividad física total y los niveles de actividad física, en comparación con el GC (Tabla 4.2.1).

Tabla 4.2.1. Actividad física de los participantes durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=104)	GI (n=260)	P	GC (n=104)	GI (n=260)	P
Actividad física total (METs/min/sem)*	2468.26 (4628.84)	2363.10 (3122.32)	0.808	2110.64 (1894.30)	3138.15 (3005.10)	0.001
Nivel de actividad física (%)						
Baja	32.30	28.00		14.60	11.50	
Moderada	46.90	46.80	0.610	66.70	50.00	0.002
Alta	20.80	25.20		18.70	38.50	

*Valores expresados en media y (desviación estándar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. METs: metabolic equivalent task.

Cuando el análisis de datos se realiza en hombres, en mujeres o en grupos participantes con enfermedad crónica relacionada con la ECV, al inicio de la intervención la actividad física total es de similares características entre el GC y el GI ($p > 0.05$). Sin embargo, al final de la intervención el GI incrementó la actividad física total: hombres= +581.3 METs/min/sem, mujeres= +860.0 METs/min/sem, hipertensos= +1,054.7 METs/min/sem, dislipidémicos= +644.6 METs/min/sem y exceso de peso= +570.8 METs/min/sem, mientras que el GC disminuyó la actividad física total: hombres= -457.3 METs/min/sem, mujeres= -135 METs/min/sem, hipertensos= -101.8 METs/min/sem, dislipidémicos= -257.4 METs/min/sem y exceso de peso -531.2 METs/min/sem ($p < 0.05$). En relación a los diabéticos, no se observaron cambios estadísticamente significativos entre el GC y el GI (Tabla 4.6.2).

4.3. CONSUMO ALIMENTARIO

Al inicio y al final de la intervención en el conjunto de la población no hubo diferencias estadísticamente significativas en el consumo alimentario entre el GC y el GI, excepto en el consumo de lácteos al inicio de la intervención (Tabla 4.3.1). Del mismo modo, cuando el análisis de datos se realiza en los grupos de participantes con enfermedad crónica relacionada con la ECV, al inicio y al final de la intervención se observaron similares características con respecto al consumo alimentario entre el GC y el GI ($p > 0.05$).

Tabla 4.3.1. Consumo alimentario de los participantes durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=104)	GI (n=260)	P	GC (n=104)	GI (n=260)	P
Lácteos (g/día)	378.5 (185.8)	325.2 (142.8)	0.007	384.27 (188.71)	341.25 (167.58)	0.480
Carne/ Pescado/ Huevo (g/día)	148.8 (53.6)	147.5 (56.6)	0.857	150.19 (56.55)	154.80 (59.01)	0.536
Cereales/ Legumbres (g/día)	154.5 (69.5)	146.4 (60.2)	0.307	149.3 (68.5)	139.3 (50.2)	0.161
Frutas/ Vegetales (g/día)	328.5 (142.0)	302.9 (143.8)	0.150	316.30 (149.57)	315.82 (146.42)	0.523
Frutos secos (g/día)	4.8 (6.9)	4.0 (5.0)	0.256	3.47 (5.06)	4.18 (5.09)	0.739
Refrescos (g/día)	25.0 (65.4)	23.8 (56.8)	0.100	26.9 (59.0)	24.0 (50.2)	0.664
Bebidas alcohólicas (g/día)	55.7 (82.5)	53.6 (81.9)	0.833	62.1 (83.4)	47.8 (61.8)	0.100

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.4. SALUD CARDIOVASCULAR

(Relacionado con el objetivo específico 1)

Este objetivo se realizó en la muestra descrita en el apartado 4.1, enfocando el análisis de datos en la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular.

Al inicio de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a la salud cardiovascular entre el GC y el GI en el conjunto de la población. Sin embargo, al final de la intervención en el GI se observaron beneficios significativos con respecto a la PAS, colesterol total y colesterol-LDL, en comparación con el GC (Tabla 4.4.1). En relación al cambio de la salud cardiovascular durante la intervención, el GI disminuyó significativamente la PAS, el colesterol total y el colesterol-LDL e incrementó la glucosa en comparación con el GC.

En la tabla 4.4.2 se reporta la efectividad del programa de intervención sobre la salud cardiovascular, valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención disminuyó la PAS (-6.63 mmHg), colesterol total (-10.12 mg/dL), colesterol-LDL (-9.05 mg/dL) y el riesgo

global de ECV (-0.72 puntos), e incrementó la glucosa (+8.21 mg/dL). No se observó efectos significativos del programa de intervención sobre la PAD, peso, circunferencia de cintura, IMC, triglicéridos, colesterol-HDL y HbA1c.

A los dos años de finalizar la intervención el número de eventos cardiovasculares adversos fue significativamente más bajo en el GI (5 casos: 2 IAM, 3 ACV), en comparación con el GC (10 casos: 8 IAM, 2 ACV) (Figura 4.4.1); con un riesgo relativo de 0.15 (IC 95% 0.04-0.51).

Tabla 4.4.1. Salud cardiovascular de los participantes durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=104)	GI (n=260)	p	GC (n=104)	GI (n=104)	p
PAS (mmHg)	135.3 (16.6)	131.0 (15.9)	0.280	136.2 (17.8)	127.46 (13.8)	0.001
PAD (mmHg)	75.9 (9.8)	76.7 (9.0)	0.478	74.6 (10.2)	73.72 (8.5)	0.381
Peso (Kg)	75.7 (14.9)	75.3 (14.8)	0.843	75.7 (15.2)	74.13 (15.6)	0.391
IMC (Kg/m²)	29.9 (4.8)	30.0 (5.0)	0.924	29.9 (5.1)	29.78 (4.7)	0.811
Circunferencia de cintura (cm)	100.3 (11.7)	100.5 (11.8)	0.895	98.8 (12.5)	97.77 (13.3)	0.496
Colesterol total (mg/dL)	206.8 (32.6)	205.2 (36.5)	0.713	206.9 (34.4)	194.78 (35.0)	0.004
Colesterol-HDL (mg/dL)	56.3 (16.0)	55.5 (14.8)	0.641	55.3 (15.1)	55.48 (14.7)	0.926
Colesterol-LDL (mg/dL)	122.7 (29.6)	122.3 (34.1)	0.922	124.9 (31.7)	115.45 (30.2)	0.010
Triglicéridos (mg/dL)	134.6 (83.9)	132.2 (67.7)	0.786	132.9 (65.1)	129.13 (73.9)	0.662
HbA1c (%)	7.2 (1.6)	7.4 (1.3)	0.599	7.0 (1.1)	7.39 (1.2)	0.237
Glucosa (mg/dL)	99.1 (33.9)	98.6 (28.4)	0.883	93.9 (25.2)	101.50 (31.2)	0.021
Riesgo global de ECV (puntuación)	4.6 (3.5)	4.6 (3.9)	0.962	4.9 (3.8)	4.14 (3.2)	0.104

*Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. IMC: índice de masa corporal. HDL: high-density lipoprotein. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

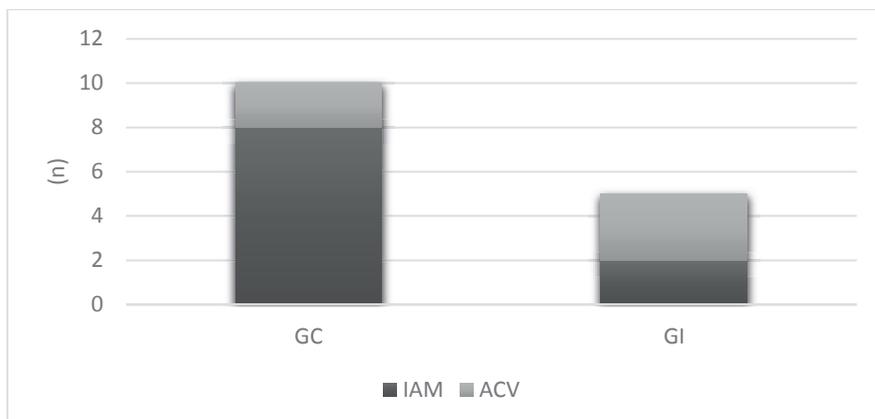
Tabla 4.4.2. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular.

	β	EE	p	
Modelo sobre PAS (mmHg)				
Programa de intervención (no, sí)	-6.63	1.67	0.001	$R^2_c \times 100 = 31.9\%$; $F_{17,331} = 9.1$; $p < 0.001$
Edad (años)	0.23	0.10	0.024	
Hipertensión (no, sí)	3.91	0.12	0.015	
Dislipidemia (no, sí)	3.06	1.51	0.045	
Tabaquismo (no, sí)	7.17	2.87	0.013	
IMC (Kg/m ²)	0.42	0.15	0.001	
PAS al inicio (mmHg)	0.30	0.46	0.006	
Modelo sobre colesterol (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-10.12	3.48	0.004	$R^2_c \times 100 = 42.2\%$; $F_{17,328} = 14.0$; $p < 0.001$
Clase social (baja; media)	-10.65	4.53	0.020	
Clase social (baja, alta)	-14.03	4.87	0.004	
DMT2 (no, sí)	12.89	3.85	0.001	
Ansiedad (no, sí)	8.21	4.15	0.049	
Colesterol al inicio (mg/dL)	0.55	0.47	0.001	
Modelo sobre colesterol-LDL (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-9.05	3.07	0.003	$R^2_c \times 100 = 41.9\%$; $F_{17,329} = 36.8$; $p < 0.001$
DMT2 (no, sí)	9.11	3.43	0.008	
Colesterol-LDL al inicio (mg/dL)	-0.59	0.04	0.001	
Modelo sobre glucosa (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	8.21	2.29	0.001	$R^2_c \times 100 = 65.8\%$; $F_{17,326} = 36.8$; $p < 0.001$
DMT2 (no, sí)	19.90	3.32	0.001	
Glucosa al inicio (mg/dL)	0.57	0.04	0.001	
Modelo sobre riesgo global de ECV (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	-0.72	0.32	0.028	$R^2_c \times 100 = 60.3\%$; $F_{17,260} = 23.2$; $p < 0.001$
Género (hombre, mujer)	-1.19	0.35	0.001	
Riesgo global de ECV al inicio (puntuación)	-0.57	0.04	0.001	

EE: error estandar. PAS: presión arterial sistólica. IMC: índice de masa corporal. DMT2: diabetes mellitus tipo 2. LDL: Low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años); género (hombre,mujer); clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia); tabaquismo (no, sí); IMC (Kg/m²); hipertensión arterial (no, sí); DMT2 (no, sí); dislipidemia (no, sí); sobrepeso (no, sí); obesidad (no, sí); depresión (no, sí); ansiedad (no, sí); osteoporosis (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio. Solo las variables significativas son reportadas.

Figura 4.4.1. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre los eventos cardiovasculares adversos a los dos años de finalizar la intervención.



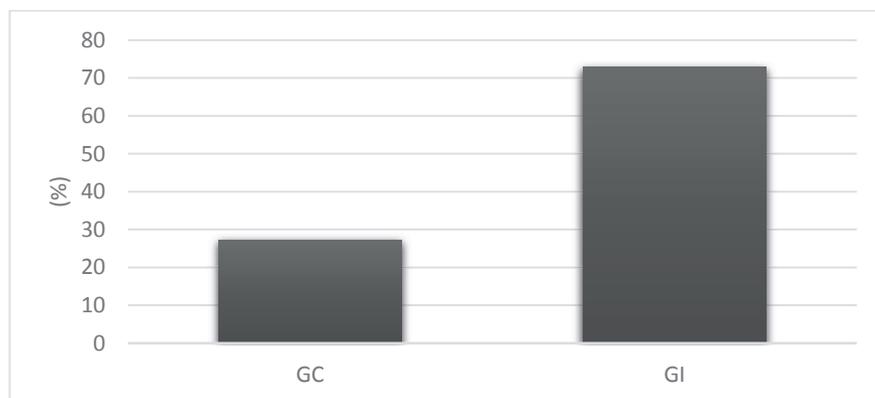
GC: grupo control. GI: grupo intervención. IAM: infarto agudo al miocardio. ACV: accidente cerebrovascular.

4.5. ADHERENCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA

(Relacionado con el objetivo específico 2)

Con respecto a la adherencia de los participantes a la actividad física, el 72.8% del GI continuaron realizando actividad física de características similares al programa de intervención, en comparación con el 27.2% del GC ($p= 0.010$) (Figura 4.5.1).

Figura 4.5.1. Adherencia de los participantes a la actividad física a los dos años de finalizar la intervención.



GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.6. AUTOESTIMA.

(Relacionado con el objetivo específico 3)

Este objetivo se realizó en la misma muestra descrita en el apartado 4.1, enfocando el análisis de datos en la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la autoestima.

Al inicio de la intervención se observaron similares puntuaciones de la autoestima entre el GC y el GI en el conjunto de la población. Sin embargo, al final de la intervención en el GI hubo beneficios significativos en las puntuaciones de la autoestima, en comparación con el GC y el GI (Tabla 4.6.1). En relación al cambio de la autoestima durante la intervención, el GI incrementó significativamente las puntuaciones, mientras que el GC disminuyó las puntuaciones de autoestima. Similares beneficios fueron observados en los hombres y en las mujeres.

Tabla 4.6.1. Autoestima de los participantes durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=104)	GI (n=260)	P	GC (n=104)	GI (n=260)	P
Autoestima (puntuación)	31.1 (4.3)	30.3 (4.0)	0.089	30.8 (4.0)	31.8 (4.1)	0.038

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

En la tabla 4.6.2 se reporta el efecto del programa de intervención sobre la autoestima al final de la intervención, valorado por un modelo de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención incrementó las puntuaciones de la autoestima (1.28 puntos).

Tabla 4.6.2. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la autoestima.

	Todos			
	β	EE	p	
Modelo sobre autoestima (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	1.28	0.46	0.006	$R^2_c \times 100 = 24.2\%$; $F_{9,336} = 11.89$; $p < 0.001$
Autoestima al inicio (puntuación)	0.48	0.05	0.001	

EE: error estandar.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años); género (hombre, mujer); clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia); tabaquismo (no, sí); IMC (Kg/m²); comorbilidad (número de enfermedades crónicas) y la autoestima al inicio. Solo las variables significativas son reportada.

4.7. CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD

(Relacionado con el objetivo específico 4)

Este objetivo se realizó en la misma muestra descrita en el apartado 4.1; sin embargo, el análisis de datos de este objetivo, enfocado en la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la CVRS, se realizó por género. Lo anterior, debido a que al inicio de la intervención se observaron diferencias estadísticamente significativas en los componentes y dominios de la CVRS entre las mujeres y los hombres. Las mujeres tuvieron menores puntuaciones en el componente físico total, función física, dolor corporal, componente mental total, vitalidad, rol emocional y salud mental de la CVRS, comparado con los hombres (Tabla 4.7.1).

Tabla 4.7.1. CVRS de los participantes al inicio de la intervención por género.

	Inicio		
	Hombres (n=85)	Mujeres (n=279)	p
Componente físico total (puntuación)	47.8 (8.6)	45.5 (8.5)	0.031
Función física (puntuación)	81.9 (18.7)	75.4 (19.6)	0.009
Rol físico (puntuación)	78.0 (38.4)	71.2 (39.9)	0.175
Dolor corporal (puntuación)	72.6 (26.9)	62.9 (25.9)	0.004
Salud general (puntuación)	56.7 (16.4)	56.0 (18.2)	0.785
Componente mental total (puntuación)	50.1 (10.3)	44.8 (12.3)	0.001
Vitalidad (puntuación)	65.6 (20.8)	58.8 (22.3)	0.016
Función social (puntuación)	82.5 (20.9)	79.5 (23.4)	0.304
Rol emocional (puntuación)	84.3 (33.3)	71.1 (39.6)	0.003
Salud mental (puntuación)	71.1 (20.0)	65.1 (21.2)	0.025

Valores expresados en media y (desviación estandar).

Al inicio de la intervención, en el conjunto de la población se observaron diferencias estadísticamente significativas en la CVRS en el componente físico y mental total, rol emocional y salud mental entre el GC y el GI. Al final de la intervención, se observaron beneficios favorables sobre el componente físico total, la función física y el dolor corporal. En relación al cambio de la CVRS durante la intervención, se observó un incremento significativo de las puntuaciones de la función física y la salud mental. El beneficio favorable en la función física también fue observado en el análisis multivariante (+8.48 puntos, $p= 0.001$). No se observó una efectividad significativa sobre otros dominios y componentes de la CVRS.

En los hombres, al inicio y al final de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas en la CVRS entre el GC y el GI (Tabla 4.7.2), tampoco en el cambio de la CVRS durante la intervención. Además, no se observó efectividad significativa del programa de intervención sobre la CVRS al final de la intervención, valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple.

En las mujeres, al inicio de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas en la CVRS entre el GC y el GI. Sin embargo, al final de la intervención hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto al componente físico total, función física y dolor corporal de la CVRS entre el GC y el GI (Tabla 4.7.3). En relación al cambio de la CVRS durante la intervención, el GI incrementó significativamente la función física, rol físico, dolor corporal, salud general, rol emocional y salud mental de la CVRS, en comparación con el GC. En la Tabla 4.7.4 se reporta la efectividad del programa de intervención sobre la CVRS en las mujeres al final de la intervención, valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención incrementó la función física (+10.10 puntos), dolor corporal (+7.32 puntos), salud general (+2.53 puntos) y salud mental (+5.65 puntos) de la CVRS. No se observó efectividad significativa sobre otros dominios y componentes de la CVRS.

Tabla 4.7.2. CVRS de los hombres durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=31)	GI (n=54)	p	GC (n=31)	GI (n=54)	p
Componente físico total (puntuación)	45.1 (9.8)	49.2 (7.7)	0.480	48.4 (6.5)	48.7 (8.4)	0.865
Función física (puntuación)	80.9 (23.2)	82.4 (16.2)	0.740	82.5 (16.8)	84.7 (19.7)	0.633
Rol físico (puntuación)	75.0 (39.8)	79.6 (37.9)	0.612	92.5 (16.7)	85.6 (28.5)	0.173
Dolor corporal (puntuación)	65.1 (28.8)	76.4 (25.3)	0.077	72.5 (22.1)	72.6 (23.6)	0.987
Salud general (puntuación)	57.4 (15.8)	56.3 (16.9)	0.766	61.0 (18.9)	59.7 (20.5)	0.785
Componente mental total (puntuación)	50.5 (10.8)	49.9 (10.2)	0.790	50.0 (10.7)	51.0 (9.6)	0.662
Vitalidad (puntuación)	64.0 (19.0)	66.3 (21.7)	0.640	63.5 (20.4)	69.1 (21.7)	0.266
Función social (puntuación)	81.4 (26.0)	83.1 (18.1)	0.745	85.1 (24.0)	82.4 (24.4)	0.629
Rol emocional (puntuación)	88.8 (26.1)	82.0 (36.4)	0.391	88.8 (32.0)	83.9 (32.2)	0.516
Salud mental (puntuación)	73.7 (20.6)	69.8 (19.8)	0.411	75.7 (17.1)	75.3 (20.0)	0.935

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

Tabla 4.7.3. CVRS de las mujeres durante la intervención.

			Inicio			Final		
			GC (n=73)	GI (n=206)	P	GC (n=73)	GI (n=206)	P
Componente	físico	total	44.0 (8.9)	46.0 (8.3)	0.094	44.2 (10.4)	48.5 (9.72)	0.002
		Función física (puntuación)	74.8 (22.5)	75.6 (18.5)	0.772	70.3 (24.8)	83.4 (18.8)	0.001
		Rol físico (puntuación)	74.2 (39.0)	70.2 (40.3)	0.469	69.5 (42.1)	80.6 (52.6)	0.114
		Dolor corporal (puntuación)	61.3 (25.6)	63.5 (26.0)	0.546	58.1 (27.3)	68.9 (28.0)	0.006
		Salud general (puntuación)	59.1 (19.9)	55.0 (17.4)	0.104	59.2 (21.8)	59.6 (18.6)	0.867
Componente	mental	total	48.4 (12.6)	43.6 (11.9)	0.666	46.8 (13.5)	45.2 (11.7)	0.364
		Vitalidad (puntuación)	57.9 (25.4)	59.1 (21.1)	0.731	57.2 (20.5)	61.7 (22.2)	0.142
		Función social (puntuación)	81.3 (26.3)	78.9 (22.3)	0.504	77.3 (28.1)	80.6 (23.9)	0.386
		Rol emocional (puntuación)	82.1 (34.0)	67.3 (40.7)	0.074	78.2 (37.4)	76.7 (36.8)	0.765
		Salud mental (puntuación)	71.3 (23.6)	63.0 (19.9)	0.110	65.4 (20.0)	67.1 (20.0)	0.558

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

Tabla 4.7.4. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la CVRS en las mujeres.

Mujeres				
	β	EE	p	
Modelo sobre función física (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	10.19	2.50	0.001	$R^2_c \times 100 = 41.7\%$; $F_{16,248} = 11.09$; $p=0.001$
IMC (Kg/m ²)	-0.88	0.22	0.001	
Función física al inicio (puntuación)	0.42	0.05	0.001	
Modelo sobre dolor corporal (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	7.32	3.47	0.036	$R^2_c \times 100 = 36.8\%$; $F_{16,248} = 9.04$; $p=0.001$
IMC (Kg/m ²)	-1.34	0.31	0.001	
Dolor corporal al inicio (puntuación)	0.44	0.05	0.001	
Modelo sobre salud general (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	2.53	2.17	0.024	$R^2_c \times 100 = 48.2\%$; $F_{16,249} = 14.49$; $p= 0.001$
IMC (Kg/m ²)	-0.54	0.19	0.006	
Salud general al inicio (puntuación)	0.63	0.06	0.001	
Modelo sobre salud mental (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	5.65	2.47	0.023	$R^2_c \times 100 = 42.50\%$; $F_{16,249} = 11.68$; $p= 0.001$
Salud mental al inicio (puntuación)	0.581	0.057	0.001	

EE: error estándar.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años); género (hombre/mujer); clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia); tabaquismo (no, sí); IMC (Kg/m²); autoestima (puntos), comorbilidad (número de enfermedades crónicas) y la variable dependiente de cada modelo al inicio. Solo las variables significativas son reportadas.

4.8. CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN HIPERTENSOS

(Relacionado con el objetivo específico 5)

Este objetivo se realizó en la misma muestra descrita en el apartado 4.1, tomando en cuenta el grupo de participantes con diagnóstico de hipertensión arterial. El análisis de datos de este objetivo está enfocado en la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular, la CVRS y el control de la presión arterial.

Al inicio de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas en la salud cardiovascular entre el GC y el GI. Sin embargo, al final de la intervención, el GI, en comparación con el GC, disminuyó significativamente la PAS, el colesterol total, el colesterol-LDL y el riesgo global de ECV y aumentó el porcentaje de sujetos con presión arterial controlada; además se observó una tendencia a la reducción del peso ($p=0.059$) y el IMC ($p=0.062$) (Tabla 4.8.1). La Tabla 4.8.2 muestra la efectividad del programa de intervención sobre la salud cardiovascular en modelos de Regresión Lineal Múltiple. Este programa de intervención disminuyó -8.68 mmHg la PAS ($p=0.001$), -11.40 mg/dL el colesterol total ($p=0.020$), -13.20 mg/dL el colesterol-LDL ($p=0.001$) y -1.19 puntos ($p=0.024$) el riesgo global de ECV. No se observó efectividad significativa en otros factores de riesgo de ECV.

Con respecto a la CVRS, al inicio de la intervención se observaron diferencias estadísticamente significativas en algunos de los dominios de CVRS. Por esta razón, calculamos la variable del cambio de la CVRS durante la intervención (final - inicio) en cada componente y dominio de la CVRS. Se observaron cambios positivos significativos en el GI en los dominios de función física, salud general y vitalidad, en comparación con el GC (Tabla 4.8.3). La Tabla 4.8.4 muestra la efectividad favorable del programa de intervención sobre la CVRS en el componente físico total (+5.00 puntos), función física (+14.62 puntos), rol físico (+13.59 puntos), dolor corporal (+10.84 puntos), salud general (+6.56 puntos) y vitalidad (+4.45 puntos). No se observó efectividad significativa en otros componentes y dominios de la CVRS.

En relación al control de la presión arterial, la Tabla 4.8.5 muestra la efectividad favorable en el porcentaje de sujetos con presión arterial controlada al final de la intervención producida por el cambio en el riesgo global de ECV durante la intervención (OR: 0.609) y por los cambios de la CVRS en el componente físico total (OR: 1.041), en el rol físico (OR: 1.010) y en el dolor corporal (OR: 1.014) en modelos de Regresión Logística. Todas estas asociaciones son independientes del programa de intervención en actividad física y de tener la presión arterial controlada al inicio del estudio. Estos resultados destacan la efectividad del programa de intervención en todos los modelos (OR: 5.395 a 5.785).

Tabla 4.8.1. Salud cardiovascular de los participantes hipertensos durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=55)	GI (n=152)	P	GC (n=55)	GI (n=152)	P
PAS (mmHg)*	135.4 (15.0)	134.5 (16.1)	0.690	139.3 (20.1)	131.8 (13.7)	0.002
PAD (mmHg)*	75.9 (10.0)	76.7 (9.8)	0.554	74.9 (12.0)	74.8 (8.3)	0.953
Peso (Kg)*	79.7 (14.7)	76.1 (14.0)	0.117	79.3 (15.1)	75.0 (14.4)	0.059
IMC (Kg/m²)*	31.6 (4.4)	30.5 (4.3)	0.128	31.4 (4.6)	30.0 (4.4)	0.062
Colesterol total (mg/dL)*	204.1 (3.9)	201.8 (2.7)	0.648	204.7 (3.9)	192.9 (2.6)	0.014
Colesterol-HDL (mg/dL)*	54.6 (2.3)	55.4 (1.0)	0.711	52.4 (1.6)	54.5 (1.2)	0.332
Colesterol-LDL (mg/dL)*	119.9 (2.9)	117.8 (2.4)	0.630	123.3 (3.5)	111.3 (2.2)	0.005
Triglicéridos (mg/dL)*	154.3 (12.4)	141.4 (5.4)	0.272	142.1 (6.4)	132.2 (5.6)	0.308
HbA1c (%)*	7.1 (0.3)	7.3 (0.2)	0.595	8.2 (0.6)	8.7 (0.4)	0.478
Glucosa (mg/dL)*	102.3 (4.2)	103.2 (2.3)	0.237	95.4 (2.6)	106.6 (2.5)	0.090
Riesgo global de ECV (puntuación)*	5.5 (4.0)	4.8 (3.4)	0.216	6.1 (4.3)	4.6 (3.2)	0.032
Presión arterial controlada (%)	39.6	42.8	0.751	32.4	51.3	0.015
Cambio en el control de la presión arterial						
De no controlada a controlada (%)				12.3	20.4	0.042
De controlada a no controlada (%)				23.1	13.6	

*Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. ECV: enfermedad cardiovascular. IMC: indice de masa corporal. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. Cambio en el control de la presión arterial (final-inicio).

Tabla 4.8.2. CVRS de los participantes hipertensos durante la intervención.

	Inicio			Final			Cambio durante el programa de intervención (final - inicio)		
	GC (n=55)	GI (n=152)	p	GC (n=55)	GI (n=152)	p	GC (n=55)	GI (n=152)	p
Componente físico total (puntuación)	42.1 (9.6)	46.1 (7.8)	0.001	43.3 (8.2)	49.3 (8.3)	0.001	0.7 (8.3)	3.2 (7.8)	0.307
Función física (puntuación)	68.3 (26.7)	78.8 (17.6)	0.001	69.0 (24.0)	84.6 (16.4)	0.001	0.1 (21.9)	5.9 (18.2)	0.045
Rol físico (puntuación)	66.1 (42.7)	77.4 (37.0)	0.047	69.5 (42.8)	83.0 (33.0)	0.010	2.6 (51.1)	5.7 (40.0)	0.637
Dolor corporal (puntuación)	56.7 (27.3)	68.4 (26.2)	0.003	60.5 (28.8)	72.3 (26.9)	0.003	2.7 (33.4)	4.4 (27.8)	0.698
Salud general (puntuación)	55.7 (17.0)	57.1 (16.8)	0.573	54.6 (19.6)	60.9 (18.4)	0.022	-1.0 (15.5)	3.7 (15.5)	0.034
Componente mental total (puntuación)	48.6 (13.7)	46.8 (10.7)	0.305	47.2 (13.5)	47.6 (11.7)	0.809	-0.7 (11.6)	0.7 (12.7)	0.423
Vitalidad (puntuación)	56.0 (24.6)	63.7 (19.5)	0.013	55.5 (21.6)	65.2 (21.3)	0.003	-1.1 (16.6)	1.4 (18.4)	0.031
Función social (puntuación)	76.5 (29.7)	82.0 (19.7)	0.105	77.2 (27.6)	83.5 (22.3)	0.068	0.5 (23.9)	1.6 (23.8)	0.766
Rol emocional (puntuación)	80.5 (35.3)	75.3 (36.3)	0.325	77.8 (39.2)	79.4 (35.4)	0.777	-2.5 (40.0)	3.9 (46.6)	0.327
Salud mental (puntuación)	68.6 (25.4)	68.1 (19.0)	0.858	65.8 (22.8)	70.7 (20.2)	0.131	-2.5 (18.2)	2.4 (18.5)	0.066

*Valores expresados en media y (desviación estándar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.8.3. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular en los participantes hipertensos.

	β	EE	p	
Modelo sobre PAS (mmHg)				
Programa de intervención (no, sí)	-8.68	2.54	0.001	$R^2_c \times 100 = 21.7\%$; $F_{18,219} = 5.38$; $p = 0.001$
Tabaquismo (no, sí)	15.44	4.57	0.001	
PAS al inicio (mmHg)	0.22	0.10	0.036	
Modelo sobre colesterol total (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-11.40	4.89	0.020	$R^2_c \times 100 = 39.2\%$; $F_{18,219} = 9.52$; $p = 0.001$
Colesterol total al inicio (mg/dL)	0.54	0.06	0.001	
Modelo sobre colesterol-LDL (mg/dL)				
Programa de intervención (no,sí)	-13.24	4.18	0.002	$R^2_c \times 100 = 42.5\%$; $F_{18,219} = 10.81$; $p = 0.001$
Colesterol-LDL al inicio (mg/dL)	0.61	0.05	0.001	
Modelo sobre riesgo global de ECV (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	-1.19	0.52	0.024	$R^2_c \times 100 = 49.8\%$; $F_{18,219} = 13.20$; $p = 0.001$
Género (hombre, mujer)	-1.07	0.49	0.032	
Presión arterial controlada al inicio (no, sí)	-1.01	0.45	0.018	

EE: error estandar. PAS: presión arterial sistólica. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención. Solo las variables significativas son reportadas.

4.8.4. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la CVRS en los participantes hipertensos.

	β	EE	p	
Modelo sobre componente físico total (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	5.00	1.41	0.001	$R^2_c \times 100 = 37.5\%$; $F_{18,219} = 8.55$; $p = 0.001$
Comorbilidad (n)	-1.22	0.54	0.001	
Componente físico total al inicio (puntuación)	0.44	0.67	0.001	
Modelo sobre función física (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	14.62	2.80	0.001	$R^2_c \times 100 = 47.1\%$; $F_{18,219} = 13.14$; $p = 0.001$
Función física al inicio (puntuación)	0.42	0.05	0.001	
Modelo sobre rol físico (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	13.59	2.80	0.001	$R^2_c \times 100 = 28.2\%$; $F_{19,217} = 5.83$; $p = 0.001$
Género (hombre, mujer)	-18.64	6.48	0.001	
Comorbilidad (n)	-7.40	2.29	0.001	
Rol físico al inicio (puntuación)	0.27	0.06	0.001	
Modelo sobre dolor corporal (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	10.84	4.48	0.016	$R^2_c \times 100 = 28.7\%$; $F_{18,219} = 5.83$; $p = 0.001$
Dolor corporal al inicio (puntuación)	0.43	0.66	0.001	
Modelo sobre salud general (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	6.56	2.54	0.011	$R^2_c \times 100 = 46.5\%$; $F_{18,220} = 12.82$; $p = 0.001$
Comorbilidad (n)	-2.40	0.06	0.021	
Salud general al inicio (puntuación)	0.65	0.06	0.001	
Modelo sobre vitalidad (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	4.45	2.93	0.050	$R^2_c \times 100 = 49.6\%$; $F_{18,220} = 14.62$; $p = 0.001$
Vitalidad al inicio (puntuación)	0.64	0.05	0.001	

EE: error estándar.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención. Solo las variables significativas son reportadas.

Table 4.8.5. Relación entre el cambio del riesgo global de ECV y la CVRS durante el programa de intervención en actividad física “Pas a pas” y el control de la presión arterial al final de la intervención en los participantes hipertensos.

	Control de la presión arterial (no, sí)			
	Exp (β)	95% IC	P	
Modelo del riesgo global de ECV				
Cambio en el riesgo global de ECV (puntuación final - inicio)	0.609	0.460 - 0.800	0.001	R ² Nagelkerke x100= 44.4, $\chi^2_{78,239} = 60.95$; p = 0.001
Programa de intervención (no, sí)	5.395	1.827 - 15.930	0.002	
Presión arterial controlada al inicio (no, sí)	6.603	2.474 - 17.620	0.001	
CVRS				
Modelo del componente físico total				
Cambio en el componente físico total (puntuación final - inicio)	1.041	1.002 - 1.082	0.040	R ² Nagelkerke x 100= 29.5, $\chi^2_{32,239} = 49.17$; p = 0.001
Programa de intervención (no, sí)	5.402	2.377 - 12.275	0.001	
Presión arterial controlada al inicio (no, sí)	2.853	1.433 - 5.680	0.003	
Modelo del rol físico				
Cambio en el rol físico (puntuación final - inicio)	1.010	1.001 - 1.018	0.025	R ² Nagelkerke x 100= 29.8, $\chi^2_{32,239} = 49.76$ p = 0.001
Programa de intervención (no, sí)	5.785	2.524 - 13.257	0.001	
Presión arterial controlada al inicio (no, sí)	2.581	1.304 - 5.110	0.007	
Modelo del dolor corporal				
Cambio en el dolor corporal (puntuación final - inicio)	1.014	1.002 - 1.027	0.024	R ² Nagelkerke x 100= 29.5, $\chi^2_{34,239} = 48.95$,p = 0.001
Programa de intervención (no, sí)	5.635	2.469 - 12.863	0.001	
Presión arterial controlada al inicio (no, sí)	2.672	1.347 - 5.302	0.005	

ECV: enfermedad cardiovascular. Modelos de regresión logística ajustados por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas) y presión arterial controlada al inicio de la intervención (no, sí). Solo las variables significativas son reportadas.

4.9. OTRAS ENFERMEDADES CRÓNICAS RELACIONADAS CON LA ECV

(Relacionado con el objetivo específico 6)

Este objetivo se realizó en la misma muestra descrita en el apartado 4.1, tomando en cuenta el grupo de participantes con diagnóstico de otras enfermedades crónicas relacionadas con la ECV (DMT2, dislipidemia y exceso de peso). El análisis de datos de este objetivo está enfocado en la efectividad del programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular y la CVRS.

Diabetes mellitus tipo 2

Al inicio de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GI con respecto a la salud cardiovascular y la CVRS. Sin embargo, al final de la intervención hubo beneficios significativos en el riesgo global de ECV (Tabla 4.9.1) y en la CVRS en el componente físico total y el dolor corporal (Tabla 4.9.2).

La Tabla 4.9.3 reporta el efecto del programa de intervención sobre la salud cardiovascular al final de la intervención, valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención incrementó la glucosa (+27.45 mg/dL). No se observó efectividad del programa de intervención sobre la CVRS

Dislipidemia

Al inicio de la intervención, la salud cardiovascular y la CVRS fue de características similares entre el GC y el GI ($p > 0.05$). Sin embargo, al final de la intervención se observaron cambios positivos en el GI, en comparación con el GC, en la PAS, colesterol total, colesterol-LDL y el riesgo global de ECV (tabla 4.9.4) y en la CVRS en el componente físico total, función física, dolor corporal y vitalidad (tabla 4.9.5).

En la Tabla 4.9.6 se reporta el efecto del programa de intervención sobre la salud cardiovascular y la CVRS, valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención disminuyó la PAS (-9.28 mmHg), colesterol total (-12.49 mg/dL) y colesterol-LDL (-14.14 mg/dL) e incrementó la glucosa (+12.51 mg/dL); en relación a la CVRS el programa de intervención incrementó las puntuaciones de la función física

(+12.88 puntos), dolor corporal (+9.98 puntos) y la salud mental (+9.83 puntos).

Exceso de peso

Al inicio de la intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GI con respecto a la salud cardiovascular y la CVRS; excepto en el componente mental total y la salud mental de la CVRS. Al final de la intervención el GI, en comparación con el GC, disminuyó la PAS, el colesterol total y el colesterol-LDL (tabla 4.9.7) e incrementó las puntuaciones de la CVRS en el componente físico total y función física (tabla 4.9.8).

En la Tabla 4.9.9 se reporta la efectividad del programa de intervención sobre la salud cardiovascular y la CVRS valorado por modelos de Regresión Lineal Múltiple. El programa de intervención disminuyó la PAS (-5.65 mmHg), colesterol total (-9.45 mg/dL), colesterol-LDL (-9.20 mg/dL) y el riesgo de ECV global (-0.77 puntos); e incrementó la glucosa (+8.42 mg/dL); en relación a la CVRS el programa de intervención incrementó las puntuaciones de la función física (+7.09 puntos) y la salud mental (+4.71 puntos).

4.9.1 Salud cardiovascular en los participantes diabéticos durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=18)	GI (n=52)	P	GC (n=18)	GI (n=52)	P
PAS (mmHg)	139.8 (12.2)	135.1 (16.6)	0.280	133.2 (13.1)	131.4 (12.8)	0.609
PAD (mmHg)	75.4 (8.0)	77.9 (9.6)	0.320	74.3 (9.5)	75.4 (8.9)	0.650
Peso (Kg)	76.8 (15.5)	78.7 (15.4)	0.662	75.8 (15.4)	77.0 (15.3)	0.772
IMC (Kg/m²)	30.6 (5.0)	30.9 (4.4)	0.829	30.1 (4.7)	30.2 (4.6)	0.972
Circunferencia de cintura (cm)	104.8 (10.8)	104.6 (12.8)	0.939	103.7 (11.3)	101.5 (13.4)	0.540
Colesterol total (mg/dL)	216.6 (43.9)	192.1 (40.5)	0.834	196.1 (28.5)	178.6 (42.6)	0.112
Colesterol-HDL (mg/dL)	47.2 (9.7)	51.3 (13.3)	0.235	45.4 (8.0)	52.8 (16.0)	0.870
Colesterol-LDL (mg/dL)	125.1 (31.6)	107.6 (36.3)	0.073	118.3 (22.3)	99.4 (34.5)	0.034
Triglicéridos (mg/dL)	177.2 (10.6)	161.3 (8.8)	0.536	162.0 (10.3)	15.1 (92.8)	0.682
HbA1c (%)	7.5 (1.6)	7.5 (1.2)	0.996	7.1 (1.1)	7.5 (1.2)	0.163
Glucosa (mg/dL)	144.2 (54.7)	136.4 (37.8)	0.506	124.2 (41.7)	144.0 (37.6)	0.064
Riesgo global de ECV (puntuación)	8.9 (3.1)	7.5 (5.3)	0.416	9.9 (4.8)	6.4 (4.5)	0.023

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. IMC: índice de masa corporal. HDL: high-density lipoprotein. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

4.9.2. CVRS en los participantes diabéticos durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=73)	GI (n=206)	p	GC (n=73)	GI (n=206)	p
Componente físico total (puntuación)	42.3 (8.7)	45.6 (7.6)	0.125	41.4 (10.6)	47.1 (9.4)	0.035
Función física (puntuación)	71.3 (22.9)	72.5 (21.0)	0.851	74.4 (24.0)	83.9 (17.8)	0.081
Rol físico (puntuación)	63.8 (43.9)	77.8 (37.9)	0.199	61.3 (43.9)	78.8 (33.3)	0.078
Dolor corporal (puntuación)	61.6 (24.5)	68.3 (23.7)	0.296	52.1 (30.4)	68.6 (27.7)	0.037
Salud general (puntuación)	48.8 (16.3)	50.8 (15.7)	0.661	49.2 (24.5)	54.2 (20.2)	0.397
Componente mental total (puntuación)	45.7 (14.4)	48.1 (10.1)	0.445	47.6 (11.8)	49.0 (9.9)	0.608
Vitalidad (puntuación)	53.8 (26.3)	62.2 (21.5)	0.187	56.1 (19.8)	62.4 (22.5)	0.297
Función social (puntuación)	68.0 (29.1)	82.9 (18.6)	0.150	75.6 (24.3)	82.2 (21.6)	0.290
Rol emocional (puntuación)	79.6 (34.5)	77.5 (36.5)	0.835	79.6 (39.8)	82.6 (33.3)	0.750
Salud mental (puntuación)	64.8 (25.4)	66.3 (18.4)	0.801	66.4 (22.6)	71.4 (18.9)	0.361

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.9.3. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular en los participantes diabéticos.

	β	EE	p	
Salud cardiovascular				
Modelo sobre glucosa (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	27.45	10.58	0.012	$R^2_c \times 100 = 42.0\%$; $F_{12,56} = 10.58$; $p = 0.001$
Glucosa al inicio (mg/dL)	0.530	0.102	0.001	

EE: error estandar.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, si) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención. Solo las variables significativas son reportadas.

4.9.4. Salud cardiovascular en los participantes dislipidémicos durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=48)	GI (n=125)	P	GC (n=48)	GI (n=125)	P
PAS (mmHg)	139.6 (16.9)	129.9 (15.4)	0.001	141.2 (19.6)	129.1 (12.8)	0.001
PAD (mmHg)	76.9 (10.9)	76.6 (9.1)	0.888	75.0 (11.2)	74.0 (8.6)	0.522
Peso (Kg)	76.2 (15.3)	76.6 (12.5)	0.878	76.3 (15.6)	75.0 (13.6)	0.606
IMC (Kg/m²)	30.6 (5.0)	30.6 (4.0)	0.995	30.6 (5.3)	30.2 (4.3)	0.600
Circunferencia de cintura (cm)	103.5 (10.6)	101.4 (10.5)	0.263	101.8 (10.7)	98.8 (14.1)	0.194
Colesterol total (mg/dL)	215.5 (35.1)	207.0 (19.9)	0.196	211.8 (40.8)	196.1 (37.2)	0.017
Colesterol-HDL (mg/dL)	54.4 (15.3)	55.3 (16.3)	0.734	53.5 (14.7)	54.1 (13.6)	0.817
Colesterol-LDL (mg/dL)	126.7 (28.6)	123.3 (37.5)	0.568	128.8 (35.8)	114.7 (31.4)	0.012
Triglicéridos (mg/dL)	158.6 (104.3)	142.0 (70.0)	0.230	148.0 (76.6)	140.6 (79.1)	0.588
HbA1c (%)	7.4 (1.7)	7.4 (1.4)	0.998	72.1 (1.2)	7.5 (1.2)	0.350
Glucosa (mg/dL)	108.0 (42.7)	101.8 (30.2)	0.288	99.7 (32.3)	105.6 (32.8)	0.289
Riesgo global de ECV (puntuación)	5.8 (3.9)	4.8 (4.2)	0.244	6.2 (4.5)	4.4 (3.5)	0.015

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. IMC: índice de masa corporal. HDL: high-density lipoprotein. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

4.9.5 CVRS en los participantes dislipidémicos durante la intervención.

			Inicio			Final		
			GC (n=73)	GI (n=206)	P	GC (n=73)	GI (n=206)	p
Componente	físico	total	43.2 (9.0)	46.4 (8.3)	0.026	44.0 (10.1)	48.3 (9.1)	0.008
Función física (puntuación)			72.1 (25.3)	76.7 (14.1)	0.203	69.7 (24.4)	84.0 (17.7)	0.001
Rol físico (puntuación)			71.8 (4.1)	73.4 (39.8)	0.824	69.2 (41.69)	79.8 (35.8)	0.101
Dolor corporal (puntuación)			62.0 (29.1)	66.2 (26.5)	0.356	60.5 (27.6)	71.6 (26.4)	0.016
Salud general (puntuación)			54.2 (17.3)	55.9 (16.9)	0.565	55.5 (18.2)	59.2 (19.3)	0.254
Componente	mental	total	48.6 (12.5)	45.1 (11.3)	0.078	45.2 (13.9)	46.5 (11.4)	0.531
Vitalidad (puntuación)			57.7 (24.6)	63.8 (20.8)	0.104	56.5 (20.8)	64.5 (21.1)	0.027
Función social (puntuación)			77.8 (28.0)	80.7 (21.5)	0.478	75.0 (28.4)	81.4 (23.3)	0.130
Rol emocional (puntuación)			79.1 (34.8)	73.3 (37.6)	0.353	75.6 (40.5)	79.4 (34.0)	0.538
Salud mental (puntuación)			71.5 (24.3)	64.9 (19.3)	0.068	64.5 (23.1)	69.3 (19.4)	0.170

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.9.6. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular y la CVRS en los participantes dislipidémicos.

	β	EE	p	
Salud cardiovascular				
Modelo sobre PAS (mmHg)				
Programa de intervención (no, sí)	-9.28	2.60	0.001	$R^2_c \times 100 = 29.9\%$; $F_{12,160} = 5.69; p=0.001$
Edad (años)	0.31	0.16	0.034	
PAS al inicio (mmHg)	0.25	0.07	0.001	
Modelo sobre colesterol total (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-12.49	5.69	0.030	$R^2_c \times 100 = 40.1\%$; $F_{12,158} = 8.83; p=0.001$
Colesterol total al inicio (mg/dL)	0.62	0.07	0.001	
Modelo sobre colesterol-LDL (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-14.14	4.74	0.003	$R^2_c \times 100 = 43.2\%$; $F_{12,157} = 9.95; p=0.001$
Colesterol-LDL al inicio (mg/dL)				
Modelo sobre glucosa (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	12.51	4.02	0.002	$R^2_c \times 100 = 49.6\%$; $F_{12,157} = 18.1; p=0.005$
Glucosa al inicio (mg/dL)	0.68	0.05	0.001	
CVRS				
Modelo sobre función física (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	12.88	3.14	0.001	$R^2_c \times 100 = 36.5\%$; $F_{12,160} = 7.65; p=0.001$
Función física al inicio (puntuación)	0.40	0.06	0.001	
Modelo sobre dolor corporal (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	9.98	4.44	0.026	$R^2_c \times 100 = 25.9\%$; $F_{12,160} = 4.65; p=0.001$
Dolor corporal al inicio (puntuación)	0.41	0.07	0.001	
Modelo sobre salud mental (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	9.83	2.84	0.001	$R^2_c \times 100 = 46.9\%$; $F_{12,159} = 11.68; p=0.001$
Género (hombre, mujer)	-6.52	2.96	0.030	
Salud mental al inicio (puntuación)	0.61	0.05	0.001	

EE: error estándar.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención. Solo las variables significativas son reportadas.

4.9.7. Salud cardiovascular en los participantes con exceso de peso (sobrepeso/obesidad) durante la intervención.

	Inicio			Final		
	GC (n=104)	GI (n=260)	P	GC (n=104)	GI (n=104)	P
PAS (mmHg)	136.2 (16.8)	131.3 (15.6)	0.020	136.5 (17.4)	128.7 (12.3)	0.001
PAD (mmHg)	75.9 (9.7)	77.1 (8.9)	0.346	74.4 (9.4)	74.4 (8.3)	0.948
Peso (Kg)	78.9 (13.7)	79.0 (13.6)	0.965	78.9 (9.4)	78.1 (13.7)	0.664
IMC (Kg/m²)	31.1 (4.2)	31.4 (4.5)	0.726	31.1 (4.5)	31.0 (4.2)	0.883
Circunferencia de cintura (cm)	102.9 (10.2)	103.3 (10.6)	0.797	101.3 (11.4)	100.2 (12.9)	0.522
Colesterol total (mg/dL)	207.3 (31.3)	205.8 (37.0)	0.751	206.9 (32.7)	195.1 (34.7)	0.009
Colesterol-HDL (mg/dL)	54.2 (12.9)	54.7 (15.6)	0.817	54.1 (12.3)	53.9 (14.1)	0.930
Colesterol-LDL (mg/dL)	123.1 (25.3)	121.6 (35.1)	0.735	125.3 (29.1)	114.8 (30.3)	0.009
Triglicéridos (mg/dL)	141.1 (88.6)	139.4 (71.2)	0.851	137.4 (67.9)	136.1 (79.7)	0.904
HbA1c (%)	7.3 (1.6)	7.3 (1.4)	0.983	7.2 (1.1)	7.3 (1.2)	0.605
Glucosa (mg/dL)	101.8 (35.8)	99.5 (27.5)	0.577	96.3 (26.4)	102.9 (31.4)	0.097
Riesgo global de ECV (puntuación)	4.7 (3.6)	4.9 (4.2)	0.714	5.1 (4.0)	4.3 (3.4)	0.136

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. IMC: índice de masa corporal. HDL: high-density lipoprotein. LDL: low-density lipoprotein. ECV: enfermedad cardiovascular.

4.9.8. CVRS en los participantes con exceso de peso (sobrepeso/obesidad) durante la intervención.

			Inicio			Final		
			GC (n=73)	GI (n=206)	P	GC (n=73)	GI (n=206)	p
Componente	físico	total	43.7 (9.3)	46.6 (8.3)	0.130	45.0 (9.6)	47.7 (8.7)	0.024
(puntuación)								
Función física (puntuación)			74.8 (23.2)	77.9 (17.8)	0.225	72.7 (23.0)	82.7 (19.1)	0.001
Rol físico (puntuación)			73.4 (39.3)	73.4 (39.1)	0.497	75.0 (38.9)	78.3 (36.8)	0.503
Dolor corporal (puntuación)			61.7 (27.2)	65.9 (26.5)	0.237	61.2 (26.0)	68.1 (27.1)	0.053
Salud general (puntuación)			58.6 (19.6)	55.4 (17.0)	0.188	59.4 (20.4)	50.9 (18.8)	0.826
Componente	mental	total	49.0 (12.5)	45.8 (11.2)	0.041	47.9 (13.5)	47.1 (11.5)	0.647
(puntuación)								
Vitalidad (puntuación)			58.5 (24.8)	61.5 (21.1)	0.314	59.2 (20.8)	63.4 (22.0)	0.149
Función social (puntuación)			80.0 (26.7)	81.1 (20.8)	0.921	78.2 (27.3)	81.5 (23.0)	0.299
Rol emocional (puntuación)			83.9 (32.3)	74.1 (38.5)	0.044	80.2 (36.5)	77.6 (36.0)	0.589
Salud mental (puntuación)			72.0 (23.1)	66.0 (19.8)	0.031	69.4 (22.4)	70.3 (19.2)	0.731

Valores expresados en media y (desviación estandar). GC: grupo control. GI: grupo intervención.

4.9.9. Efectividad del programa de intervención en actividad física “Pas a pas” sobre la salud cardiovascular y la CVRS en los participantes con exceso de peso.

	β	EE	P	
Salud cardiovascular				
Modelo sobre PAS (mmHg)				
Programa de intervención (no, sí)	-5.67	1.75	0.001	$R^2_c \times 100 = 27.3\%$; $F_{12,265} = 8.29$; $p = 0.001$
IMC (Kg/m ²)	0.52	0.17	0.003	
PAS al inicio (mmHg)	0.27	0.05	0.001	
Modelo sobre colesterol total (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-9.45	3.91	0.016	$R^2_c \times 100 = 36.5\%$; $F_{12,264} = 12.62$; $p = 0.016$
Colesterol total al inicio (mg/dL)	0.50	0.05	0.001	
Modelo sobre colesterol-LDL (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	-9.20	3.43	0.008	$R^2_c \times 100 = 36.5\%$; $F_{12,263} = 12.60$; $p = 0.001$
Colesterol-LDL al inicio (mg/dL)	0.49	0.04	0.001	
Modelo sobre glucosa (mg/dL)				
Programa de intervención (no, sí)	8.42	2.80	0.003	$R^2_c \times 100 = 58.1\%$; $F_{12,262} = 30.33$; $p = 0.001$
Glucosa al inicio (mg/dL)	0.73	0.04	0.001	
Modelo sobre riesgo global de ECV (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	-0.77	0.37	0.043	$R^2_c \times 100 = 58.0\%$; $F_{12,212} = 24.7$; $p = 0.001$
Género al inicio (mg/dL)	-0.97	0.03	0.014	
Riesgo global de ECV al inicio (puntuación)	0.60	0.04	0.001	
CVRS				
Modelo sobre función física (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	7.09	2.32	0.003	$R^2_c \times 100 = 39.0\%$; $F_{12,263} = 13.9$; $p = 0.001$
IMC (Kg/m ²)	- 0.70	0.23	0.003	
Función física al inicio (puntuación)	0.49	0.05	0.001	
Modelo sobre salud mental (puntuación)				
Programa de intervención (no, sí)	4.71	2.26	0.038	$R^2_c \times 100 = 41.2\%$; $F_{12,264} = 15.4$; $p = 0.001$
Género (hombre, mujer)	-5.26	2.30	0.022	
Salud mental al inicio (puntuación)	0.59	0.04	0.001	

EE: error estándar. IMC: índice de masa corporal.

Modelos de regresión lineal múltiple ajustado por el programa de intervención (no, sí); edad (años), género (hombre, mujer), clase social (variables ficticias fueron creadas; baja= referencia); CAP (variables ficticias fueron creadas; CAP 1= referencia), tabaquismo (no, sí), IMC (Kg/m²), comorbilidad (número de enfermedades crónicas), presión arterial controlada (no, sí) y la variable dependiente de cada modelo al inicio de la intervención. Solo las variables significativas son reportadas.

5

DISCUSIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Los resultados obtenidos en esta tesis contribuyen a la evidencia científica existente en el campo de la actividad física, la salud cardiovascular, la autoestima y la CVRS. Este ECA y controlado ha demostrado que la implementación de un programa de intervención en actividad física, con actividades socio-culturales, durante un período de 9 meses mejoró la salud cardiovascular, la autoestima y la CVRS en adultos usuarios de atención primaria. Además, el programa condujo a una importante reducción de los principales eventos cardiovasculares adversos evaluados 2 años después de finalizar la intervención.

5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO Y POBLACIÓN

La realización de un ECA, y controlando los factores de riesgo (edad, género, estilos de vida y comorbilidad) asociados con las variables de salud estudiadas a través de técnicas estadísticas multivariadas, permite observar una mayor validez de la efectividad de la actividad física sobre la salud cardiovascular, la autoestima y la CVRS.

Los sujetos seleccionados para el estudio fueron adultos usuarios de 4 CAP de la ciudad de Reus (Tarragona). Nuestro estudio involucró a 419 sujetos, de los cuáles 364 completaron el estudio. Las características generales y clínicas de los sujetos del estudio con respecto a las características socio-demográficas, la prevalencia de enfermedades y condiciones crónicas son similares a las de intervenciones previas (286–291).

Con respecto a la aleatorización, un gran número de sujetos fueron asignados al azar al GI, en una proporción de 3:1, debido a que la efectividad favorable del programa de intervención en actividad física era predecible (según la literatura publicada) y, como tal, beneficiaría a un mayor número de individuos. Además, también se tomó en cuenta la alta tasa de abandonos prevista en el GI durante el seguimiento.

5.2. METODOLOGÍA

El programa de intervención en actividad física “Pas a pas” ha incorporado las recomendaciones de actividad física propuestas por Organismos Internacionales (3,292). Además, se tomaron en cuenta las características metodológicas de los programas de intervención en actividad física descritas como favorables sobre la salud en estudios previos, como

caminatas grupales (269,293) y la supervisión por personal de salud y/o un profesional de actividad física (294). Del mismo modo, la inclusión de actividades socio-culturales en los programas de intervención mejoran las redes de apoyo social, el bienestar individual y la salud mental; todos estos factores relacionados con la salud cardiovascular, la autoestima y la CVRS (275,295,296). Sin embargo, el no haber realizado ninguna actividad alternativa a la intervención en el grupo control, dada la dificultad de realizar actividades alternativas, puede considerarse una limitación del estudio.

Las fortalezas de nuestro estudio incluyen la utilización de cuestionarios validados en nuestra población (IPAQ-S; frecuencia de consumo alimentario, escala de autoestima de Rosenberg y cuestionario SF-36 de la CVRS (33,280,284,297) y la evaluación de las variables de salud estudiadas en dos momentos (al inicio y al final de la intervención).

Además, se evaluó una amplia gama de factores de riesgo de ECV, según lo recomendado por la *European Society of Cardiology* (45). Estos incluían el tabaquismo, presión arterial, peso, circunferencia de cintura, IMC, colesterol total, colesterol-LDL y -HDL, triglicéridos, hemoglobina glicosilada y glucosa. Una novedad del presente estudio fue que se evaluó el riesgo global de ECV y, además, la incidencia de eventos cardiovasculares adversos 2 años después de finalizar la intervención, con el objetivo de tener una visión general más amplia de la efectividad de la actividad física sobre la salud cardiovascular. Para estimar el riesgo global de ECV se utilizó la escala "Registre Gironi del Cor" (REGICOR). Esta escala es la más recomendada para evaluar el riesgo global de ECV en la atención primaria en España, ya que otros métodos, como las escalas SCORE o Framingham, sobreestiman el riesgo global de ECV del individuo (298).

Por otro lado, durante la intervención, no se realizó ningún asesoramiento alimentario a los participantes, con el objetivo de no influir en el consumo alimentario y, por lo tanto, los resultados pudieran interpretarse independientemente de la dieta. Este control rara vez se incluye en los ECA revisados, a pesar de que la dieta es un factor riesgo modificable de la ECV.

5.3. ACTIVIDAD FÍSICA

Nuestros resultados observaron que en el conjunto de la población la actividad física total incrementó 774.8 METs/min/sem en el GI, desde el

inicio al final de la intervención. Este incremento fue superior al gasto energético de actividad física que representaba el programa (303.6 METs/min/sem). El gasto energético de actividad física de 774.8 METs/min/sem es equivalente a un tiempo de actividad física de 284.8 min/sem. Este tiempo de actividad física es incluso más alto que el propuesto por las actuales *guías de recomendación de actividad física* (150 min/sem de actividad física aeróbica). Por el contrario, la actividad física total disminuyó en 357.61 METs/min/sem en el GC al final de la intervención, en relación con el valor al inicio. Los datos indican claramente la efectividad de este programa sobre el incremento de la actividad física y sobre la promoción en la realización de actividad física en el tiempo libre. Es posible que este incremento de la actividad física se relacione con los beneficios descritos en cada una de las características metodológicas de nuestro programa de intervención, como caminatas grupales supervisadas y la inclusión de actividades socio-culturales, las cuales se han descrito como potenciadoras de la realización y continuación de actividad física por parte de los participantes en programas de intervención de actividad física con estas características (269,275,293–296).

En el mismo sentido en los hombres, en las mujeres y en sujetos hipertensos, el programa de intervención en actividad física incrementó la actividad física total en el GI, sin diferencia significativa entre los grupos (+583.3 METs/min/sem en hombres, +860.0 METs/min/sem en mujeres y 1,054.7 MET/min/sem en hipertensos), siendo superior a lo realizado en el programa, mientras en el GC disminuyó (-457.3 METs/min/sem en hombres, -135.7 METs/min/sem en mujeres y -101.8 METs/min/sem en hipertensos). Similares resultados fueron observados en los dislipidémicos y sujetos con exceso de peso. Sin embargo, no se observó un incremento significativo de la actividad física en los diabéticos.

5.4. SALUD CARDIOVASCULAR

Con respecto a la salud cardiovascular, nuestro programa de intervención en actividad física disminuyó la PAS (-6.6 mmHg), colesterol total (-10.1 mg/dL), colesterol-LDL (-9.0 mg/dL) y el riesgo global de ECV (-0.72 puntos), en modelos multivariantes ajustados por variables asociadas con las causas de ECV.

Los mecanismos fisiológicos relacionados con la reducción de la PAS a través de la actividad física incluyen una serie de adaptaciones cardiovasculares, como una remodelación cardíaca (134), y una disminución de la resistencia vascular periférica, que podría deberse a respuestas neurohormonales y estructurales con reducciones en la actividad nerviosa simpática y aumento en el diámetro de las arterias (139). Otros mecanismos propuestos son que la actividad física mejora la función endotelial (137) y disminuye el estrés oxidativo, el síndrome inflamatorio (143), el sistema renina-angiotensina (138), la actividad parasimpática y la función renal (138). En relación al colesterol total y el colesterol-LDL, si bien los efectos de la actividad física sobre el perfil lipídico no están claros, parece que la actividad física mejorara la capacidad de los músculos esqueléticos para utilizar lípidos en lugar de glucógeno, lo que reduce las concentraciones plasmáticas de lípidos (299).

Los resultados hallados en nuestro estudio concuerdan con los reportados en otros ECAs. Estudios realizados en países desarrollados, en población sedentaria, con un programa de intervención en actividad física de características similares a nuestra intervención (caminas grupales; 120-150 min/sem; 8-16 semanas de duración) observaron una disminución de la PAS de 5 - 11.8 mmHg, encontrándose mayores beneficios en aquellos programas de intervención con un mayor tiempo de actividad física (300-303).

Con respecto al perfil lipídico, los resultados son contradictorios. Halber, et al., con un programa de intervención basado en asesoramiento en actividad física (60 min/sem; 12 meses de duración) encontró en usuarios de CAP en Australia una disminución de 21 mg/dL en los niveles de colesterol total y de 13.9 mg/dL en los niveles de colesterol-LDL, superior a lo reportado en nuestro estudio. (290). Otros estudios, con un programa de intervención basado en caminar 10,000 pasos/día, de 8 - 12 semanas de duración, observaron una disminución de los niveles del colesterol total (0.4 mmol/L y 13.4 g/dL, respectivamente) (304,305). Sin embargo, en otros estudios no hubo un beneficio significativo sobre el perfil lipídico realizando un programa de intervención en actividad física de características similares a nuestra intervención (caminatas grupales; 60 - 150 min/sem; 8 - 24 semanas de duración) (286,301,302,306-308). Aunque la reducción de los niveles de colesterol-LDL en nuestro estudio fue de 9.0 mg/dL, la evidencia de estudios previos indica que una reducción de 2 mmol/L (7.69 mg/dL) en los niveles de colesterol-LDL es

suficiente para reducir la formación de placas de ateroma en los vasos sanguíneos (299).

Algunos ECAs han observado beneficios sobre diferentes factores de riesgo de ECV, en comparación con lo observado en nuestro estudio. Kim, et al., observó en sedentarios Japoneses, una disminución de 31.2 mg/dL en los niveles de triglicéridos, una reducción de 1.4 cm en la circunferencia de la cintura y un incremento de 12.1 mg/dL en los niveles de colesterol-HDL. Sin embargo, no hubo un beneficio significativo sobre la PAS, PAD y glucosa (291). Anderson, et al., en un estudio realizado en inmigrantes Pakistaníes, observó una reducción de 1.9 cm de la circunferencia de cintura; pero no hubo beneficios significativos en la PAS, PAD, triglicéridos, colesterol total y colesterol-LDL o -HDL (288).

Otros ECAs que valoraron la efectividad de programas de intervención en actividad física con un tiempo de actividad física menor a lo realizado en nuestro estudio, encontraron pocos o ningún beneficio sobre los factores de riesgo de ECV. Estudios realizados en sedentarios con un programa de intervención en actividad física supervisada de 45-90 min/sem, de 8 - 16 semanas de duración, observaron una disminución de la PAS (3 -12 mmHg) similar a lo observado en nuestro estudio. Sin embargo, no observaron beneficios significativos en otros factores de riesgo de ECV evaluados (PAD, peso, IMC, perímetro de cintura, perfil lipídico, hemoglobina glicosilada y glucosa) (286,287). Del mismo modo, es importante mencionar que otros ECAs con programas de intervención en actividad física basados en asesoramiento en actividad física (materiales educativos y visitas médicas de seguimiento) no encontraron beneficios significativos sobre los factores de riesgo de ECV (309–312).

A pesar de la efectividad positiva de nuestro programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular, el programa de intervención condujo a un incremento de los niveles de glucosa en el GI (2.9 mg/dL). Esto podría explicarse, en parte, por la duración y el tipo de actividad física realizada en nuestra intervención. Las guías para un mejor control glucémico propuestas por la *American Diabetics Association* recomiendan realizar 150 min/sem de actividad física moderada (313). Además, la ADA sugiere (al igual que algunos estudios) realizar actividad física aeróbica y de resistencia combinada debido a mejores efectos sobre la sensibilidad a la insulina y la reducción de la glucemia, en comparación con la realización de un solo tipo de actividad física (314).

Con respecto al riesgo global de ECV, pocos ECAs han observado una disminución del riesgo global de ECV después de un programa de intervención de actividad física. Tiessen, et al., en un estudio realizado en usuarios de CAP en Holanda, con un programa de intervención basado en asesoramiento de actividad física (20 min/mes), de 12 meses de duración, observó una disminución de 1.8 puntos el riesgo global de ECV, mayor que lo observado en nuestro estudio (-0.72 puntos) (275). Sin embargo, García-Ortiz, et al., no encontró ningún beneficio sobre el riesgo global de ECV en adultos Españoles, realizando un programa de intervención de características similares al realizado en Holanda (310).

Nuestra intervención tuvo una efectividad positiva sobre la incidencia de eventos cardiovasculares adversos a los 2 años de finalizar la intervención. Observamos un menor porcentaje de sujetos que presentó algún evento en el GI en comparación con el GC (2.5% vs. 10.4%). Otros estudios observacionales han demostrado una relación inversa entre la actividad física y el riesgo de eventos cardiovasculares adversos. En un estudio de cohorte con un seguimiento de 13 años y que involucró a 6,213 adultos estadounidenses observó una reducción >50% en el riesgo de mortalidad por eventos cardiovasculares adversos en aquellos individuos con un mayor nivel de actividad física, en comparación con los sedentarios (315). En el Women's Health Study de 10.9 años de seguimiento se observó una reducción de la incidencia de eventos cardiovasculares adversos y el riesgo de mortalidad por ECV en los sujetos con niveles altos de actividad física, en comparación con los sedentarios (316).

5.5. LA AUTOESTIMA

En nuestro estudio el programa de intervención en actividad física tuvo una efectividad beneficiosa incrementado 1.28 puntos la autoestima en el conjunto de la población, que es un 4.71% del total de la autoestima, en modelos multivariantes ajustados por variables asociados con la autoestima. Similares beneficios se observaron en hombres y en mujeres. Los mecanismos por los que la actividad física provoca cambios fisiológicos en la mejora de la autoestima se relacionan con la liberación de neurotransmisores y neurohormonas, como la serotonina y las endorfinas, que al actuar a nivel cerebral mejoran la sensación del bienestar personal (317). Además a nivel hormonal, la actividad física disminuye el cortisol, mejorando el estado de ánimo y disminuyendo el estrés (318). También se ha comprobado que la actividad física produce a nivel psicológico cambios

positivos en la autopercepción, mejorando la autoconfianza y la percepción de la imagen corporal (319).

Nuestros resultados son consistentes con los escasos estudios publicados a nuestro conocimiento hasta el momento. Un ECA realizado en sedentarios estadounidenses, mediante un programa de actividad física vigorosa (ciclismo) supervisado, de 120 min/sem y de 3 meses de duración, encontró un incremento de la autoestima del 3.02% (320). Otro estudio realizado en adultos saludables estadounidenses, con un programa de actividad física aeróbica (caminatas), de 120 min/sem y de 6 meses de duración, encontró un incremento de la autoestima del 2.82% (321). En población asiática, un ECA, sin grupo control, realizado en 21 mujeres sedentarias, con un programa de actividad física aeróbica supervisado, de 120 min/sem, de 4 meses de duración que incluyó 60 min/mes de educación en salud, encontró un incremento de la autoestima del 8.91% (318). También en población asiática, se realizó un programa de actividad física aeróbica supervisado, de 90-135 min/sem, de 4 meses de duración, en este caso en sujetos con depresión, encontrando también una efectividad favorable sobre todos los dominios que integran la autoestima valorada mediante el test ASSEI (The Adult Sources of Self-Esteem Scale): calidad personal, relación familiar y social, tareas diarias, tiempo libre y bienestar físico (322).

5.6. CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD

La percepción de la CVRS reportada en nuestro estudio, indicó que el conjunto de la población tienen problemas de salud en todas las áreas física y mental de la CVRS, similar a lo observado en estudios transversales realizados en adultos >65 de años y en diferentes poblaciones (190,193,196–201,205,206). Además, las mujeres, en comparación con los hombres, tuvieron una menor percepción de la CVRS en la función física y el dolor corporal del componente físico, y en casi todos los dominios del componente mental (vitalidad, rol emocional y salud mental). Estos resultados son similares a lo observado en un estudio realizado en nuestra población (Cataluña), y que incluyó a 2,264 adultos >80 años (1,025 hombres y 1,239 mujeres), reportando que las mujeres, en comparación con los hombres, tuvieron una menor percepción de la CVRS en el dolor corporal y en el área mental (problemas de ansiedad y depresión) (205). En el mismo sentido, la menor percepción de la CVRS en las mujeres, se observó en los estudios anteriormente citados, reportando una menor

percepción de la CVRS en todos los dominios, principalmente en el área mental (190,193,196–201,205,206).

La menor percepción de la CVRS en las mujeres, en comparación con los hombres, pudiera deberse a que tienen una alta prevalencia de enfermedades crónicas y son más susceptibles a presentar sintomatología depresiva, estos factores están estrechamente relacionados entre sí, disminuyendo la percepción de la CVRS (207–209). A estos factores relacionados con la CVRS, pudiera añadirse el cambio hormonal producido por la menopausia (disminución de las hormonas sexuales). Durante esta transición, las mujeres pueden presentar alteraciones vasomotoras (sofocos y palpitaciones), psicológicas (cambios de humor, depresión, irritabilidad, ansiedad, trastornos del sueño), vaginitis atrófica, irritabilidad de la vejiga, sudores nocturnos, cefalea, fatiga, disminución de la libido y dolor general. Estos síntomas tienen un impacto en las actividades diarias de la vida de las mujeres y disminuyen la percepción de la CVRS (323,324). Estudios descriptivos refieren que aproximadamente un 45% de las mujeres consideran que la sintomatología de la menopausia impacta negativamente en su CVRS (325,326).

A pesar de esta situación desfavorecedora de las mujeres, la actividad física y otros componentes de nuestro programa mejoró la percepción de la CVRS en las mujeres, incrementando las puntuaciones en los dominios de la función física (+10.1 puntos), dolor corporal (+7.3 puntos), salud general (+2.5 puntos) y salud mental (+5.6 puntos), en modelos multivariantes ajustados a variables asociados con la CVRS. Sin embargo, en los hombres no se observaron beneficios significativos sobre la CVRS.

A nivel fisiológico, la mejora en la percepción de la salud mental y del bienestar individual a través de la práctica de actividad física, podría estar relacionada con la liberación de neurotransmisores, como la serotonina, dopamina o noradrenalina. Estos neurotransmisores actúan a nivel cerebral y mejoran el estado de ánimo, reducen el estrés, la ansiedad y la sintomatología depresiva, e inhiben las fibras nerviosas que transmiten dolor, produciendo un cierto grado de anestesia (261). En el caso de las mujeres, estos mecanismos, contrarrestarían los efectos hormonales producidos por la menopausia, ya que durante esta etapa estos neurotransmisores se encuentran alterados, como consecuencia de la disminución de las hormonas sexuales (324). En el mismo sentido, existen otros mecanismos psicosociales que a través de la actividad física mejoran la salud mental y el bienestar individual: la mejora en la autopercepción y la aptitud física y el aumento de la independencia.

Por otro lado, podemos considerar que los efectos de la actividad física sobre la salud mental y el bienestar individual en nuestro estudio son potenciados por otros componentes del programa (supervisión, caminatas grupales y actividades socio-culturales). La supervisión (individual o grupal) es considerada como una estrategia motivacional para la realización y continuación de la actividades en los programas de intervención (274). Del mismo modo, se ha descrito que las actividades grupales, como caminar o realizar actividades socio-culturales, como lo realizado en nuestra programa de intervención, mejoran el bienestar y la salud mental del individuo a través de la creación y consolidación de redes de apoyo social (relación), que favorecen el desarrollo de vínculos entre individuos a través del intercambio de sentimientos, pensamientos y experiencias durante estas actividades (236).

El no-beneficio significativo observado en los hombres, pudiera deberse al tiempo e intensidad de actividad física realizada en nuestro programa de intervención. Estudios descriptivos han reportado que los hombres prefieren realizar actividades físicas de mayor tiempo e intensidad (actividad física moderada-vigorosa), mientras que las mujeres prefieren actividades de menor tiempo e intensidad (actividad física aeróbica) como lo realizado en nuestro programa de intervención (327).

El efecto de la actividad física sobre la CVRS es inconsistente. ECAs realizados en adultos >40 años y en diferentes poblaciones (general, usuarios de atención primaria, mujeres, sujetos con depresión y diabéticos), con programas de intervención basados en el asesoramiento de la actividad física (309,311,328,329) y programas de intervención en actividad física (supervisados, 120 - 140 min/sem, 2 - 12 meses de duración) (330-333) han observado un incrementó en las punutaciones de la CVRS, similares a los observados en nuestro estudio, en la función física (+2.17 - 16.47 puntos) (309,328,330), dolor corporal (+6.51 - 20.23 puntos) (311,330), salud general (+4.5 - 9 puntos) (311,328,329), salud mental (+1.73 - 7.88) (309,330,331,333). Sin embargo, los anteriores estudios también reportan un incremento en las puntuaciones de otros dominios y componentes de la CVRS no observados en nuestro estudio como el rol físico (+10.53 puntos) y vitalidad (+5.36 puntos) (311), componente físico total (+6 - 6.25 puntos) y el componente mental total (+3.6 - 6.48 puntos) (309,329,330).

Por el contrario, otros estudios no observaron beneficios significativos sobre la CVRS, esto podría deberse a las características metodológicas de

sus programas de intervención en actividad física, el tiempo de actividad física fue de 360 min/sem (excepto en los hombres) (334) o la intensidad de la actividad física fue vigorosa (335). Es posible que los programas de intervención con altos niveles o intensidad en actividad física tengan un efecto negativo en los aspectos de la CVRS, especialmente en los sujetos sedentarios. Estos efectos pueden ser dolor corporal o dolor en las articulaciones, alteración de sus interacciones sociales habituales o cambios de humor negativos debido a las altas demandas de los programas (236).

5.7. EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA SEGÚN ENFERMEDAD CRÓNICA

Salud cardiovascular

En sujetos hipertensos es ampliamente conocido el efecto de la actividad física sobre los niveles de presión arterial, sin embargo la relación entre actividad física y otros factores de riesgo de ECV, el riesgo global de ECV y el control de la presión arterial, ha sido poco estudiada. Los resultados de nuestro estudio, contribuyen al escaso conocimiento científico del efecto de la actividad física sobre una amplia gama indicadores de salud cardiovascular en sujetos hipertensos. Nuestro programa de intervención en actividad física redujo la PAS (-8.68 mmHg), el colesterol total (-11.40 mg/dL), el colesterol-LDL (-13.24 mg/dL) y el riesgo global de ECV (-1.19 puntos), además incrementó el porcentaje de sujetos con presión arterial controlada al final de la intervención, en modelos multivariantes ajustados con variables relacionadas con la asociación estudiada.

En los dislipidémicos y sujetos con exceso de peso, se encontraron beneficios similares a los observados en los hipertensos sobre la salud cardiovascular (PAS, colesterol total, colesterol -LDL y riesgo global de ECV). Sin embargo en los diabéticos no se observó un beneficio sobre la salud cardiovascular. Los mecanismos fisiológicos relacionados con la disminución de la PAS, colesterol total y colesterol-LDL a través de la actividad física han sido discutimos anteriormente.

Los ECAs realizados en hipertensos han observado resultados consistentes con los nuestros con respecto a la salud cardiovascular. Un metanálisis reciente que incluyó 26 ECAs con programas de intervención de actividad física de 45-180 min/sem y de 6-56 semanas de duración observó una reducción significativa de la PAS de 8.3 mmHg (124). En relación a otros

factores de riesgo de ECV, ECAs realizados en Asia en hipertensos, con un programa de intervención en actividad física de 120 - 150 min/sem de actividad física aeróbica, de 2 - 8 meses de duración, han observado beneficios similares a lo observado en nuestro estudio con respecto al perfil lipídico (disminución del colesterol total: 7.2 – 11.8 mg/dL; colesterol-LDL: 6.9 – 9.2 mg/dL), no observando beneficios significativos en otros factores de riesgo de ECV evaluados (PAD, peso e IMC).

En relación al control de la presión arterial en hipertensos, el GI incrementó el 8.5% de sujetos con presión arterial controlada al final de la intervención, lo que contrasta con la reducción en el GC del 7.2% sujetos con presión arterial controlada. En nuestra revisión solo encontramos un ECA en hipertensos que observó un incremento en el GI del 7.9% de sujetos con presión arterial controlada, como resultado de un programa de intervención basado en consejos sobre consumo alimentario y actividad física y sobre la adherencia al tratamiento antihipertensivo durante 6 meses, este porcentaje de sujetos con presión arterial controlada es inferior a lo observado en nuestro estudio (336).

Calidad de vida relacionada con la salud en hipertensos

Los beneficios del programa de intervención de actividad física sobre la CVRS en hipertensos se observaron en algunos dominios, principalmente en el componente físico, como la función física, la salud general y la vitalidad. Estos resultados son consistentes con los resultados de análisis multivariantes ajustados por variables asociadas a la CVRS, donde también se observó una efectividad positiva en la función física (+14.6 puntos), salud general (+6.5 puntos) y vitalidad (+4.4 puntos) además en el componente físico total (+5.0 puntos), el rol físico (+13.5 puntos) y el dolor corporal (+10.8 puntos).

En relación con los dislipidémicos y sujetos con exceso de peso, se reportaron beneficios en una menor cantidad de dominios de la CVRS, en comparación con los observados en hipertensos (dislipidemia: función física, dolor corporal y la salud mental y exceso de peso: función física y salud mental), mientras que no se observó beneficio en los diabéticos. Los mecanismos fisiológicos relacionados con la mejora en la percepción de la CVRS a través de la actividad física han sido discutidos anteriormente.

Los ECAs que han evaluado la relación entre la actividad física y la CVRS han encontrado resultados contradictorios y parecen estar relacionados con las características metodológicas del programa de intervención en

actividad física. Si bien los estudios con programas de intervención basados en asesoramiento de actividad física (309,311,328,329) y los programas de intervención en actividad física aeróbica supervisada (330–333) observaron una relación positiva, aquellos estudios que no fueron supervisados, con altos niveles de actividad física (334) o con alta intensidad (335) no observaron ningún beneficio significativo en la CVRS.

Sin embargo, ninguno de los ECA previos se realizó en sujetos hipertensos. Hasta nuestro conocimiento, solo dos estudios realizados en Asia, han observado la relación entre la actividad física y la CVRS en sujetos hipertensos. Uno de ellos mediante programa de intervención en actividad física supervisado de 150 min/sem y de 10 semanas de duración, observó un incremento en las puntuaciones de la CVRS en los dominios físicos entre el GC y GI: función física (86.3 vs. 92.3 puntos), rol físico (76.7 vs. 83.3 puntos) y dolor corporal (73.3 vs. 83.6 puntos), con puntuaciones más altas que las observadas en nuestro estudio. Además, reportó beneficios en otros dominios de la CVRS: vitalidad (60.7 vs. 72.2 puntos), función social (74.3 vs. 83.3 puntos) y rol emocional (60.0 vs. 84.5) (241). Otro ECA con un programa de entrenamiento de Tai Chi de 12 meses de duración, con actividad física de 180 min/sem, observó beneficios sobre la CVRS en dominios similares a los observados en nuestro estudio, aunque con valores más altos (función física (83.2 vs. 94.5 puntos), dolor corporal (79.4 vs. 90.8 puntos) y vitalidad (74.4 vs. 84.1 puntos)) (337).

Cambio del riesgo de ECV global y la CVRS durante la intervención y el control de la presión arterial en hipertensos

De acuerdo con las *Guía de práctica clínica para el manejo de la hipertensión arterial*, el objetivo principal en el tratamiento de la hipertensión arterial es reducir los niveles de la presión arterial y conseguir su control (<140/90 mmHg), sin embargo esto sigue siendo un reto para los profesionales de salud (282). Teniendo esto en cuenta, el presente estudio evaluó la efectividad de los cambios del riesgo global de ECV y la CVRS producidos durante la intervención (final - inicio) sobre el porcentaje de sujetos con presión arterial controlada, mediante modelos de regresión logística, ajustados por el programa de intervención en actividad física, y control de la presión arterial al inicio del estudio, entre otras variables.

En nuestro estudio, hubo una disminución en el riesgo global de ECV durante la intervención en sujetos hipertensos. Se debe tener en cuenta que los valores negativos en esta variable son favorables, ya que reducen

el riesgo global de ECV, por lo tanto, los valores de OR <1 (0.609) potenciarían el efecto de la variable dependiente, es decir, que mejorarían la probabilidad de tener la presión arterial controlada. Para la interpretación de un OR <1 , es mejor calcular el valor inverso ($1/0.609=1.64$), e interpretar la disminución de 1 unidad de riesgo global de ECV durante la intervención como un aumento de 1.64 veces la probabilidad de tener la presión arterial controlada. El cambio o aumento durante la intervención en el componente físico total, el rol físico y el dolor corporal de la CVRS tuvieron un efecto positivo directo sobre el control de la presión arterial (OR: 1.041; 1.010 y 1.014, respectivamente). Estas probabilidades, aunque modestas, son importantes, especialmente en el rol físico de la CVRS, que cambió durante la intervención 5.7 puntos.

Es importante resaltar que en los modelos de regresión logística realizados, la variable que causó el mayor control de la presión arterial fue el programa de intervención de actividad física. El GI aumentó entre 5.395 y 5.785 veces la probabilidad de tener una presión arterial controlada, con respecto al GC, independientemente del beneficio producido por la disminución del riesgo global de ECV y por el aumento de algunas áreas de la CVRS, ajustando la relación mediante la presión arterial controlada al inicio de la intervención y por las otras variables asociadas.

Aunque los mecanismos implicados en la relación descrita entre la mejora de la CVRS y el control de la presión arterial no son claros, esto podría deberse al hecho de que existe una asociación entre la CVRS y el estrés y la ansiedad, una mejor percepción de la CVRS reduce los niveles de estrés y ansiedad (338,339). Estos factores están relacionados con un aumento en la actividad del nervio simpático (340,341), que causa los altos niveles de presión arterial (342,343). Además, la mejora en la CVRS favorece la adquisición de conductas saludables, como la realización de actividad física regular, una dieta saludable, autocuidado y un mejor apoyo para el cumplimiento de los tratamientos antihipertensivos (344).

Similares resultados fueron observados en un ECA realizado en sujetos hipertensos asiáticos, con un programa de intervención en actividad física supervisado, de 150 min/sem, mencionado anteriormente. La mejoría durante la intervención en la salud general y el dolor corporal de la CVRS se correlacionó directamente con una disminución de la PAS ($r=0.55$, $p=0.030$; $r=0.53$, $p=0.040$, respectivamente) (241).

Estas relaciones positivas entre la realización del programa de intervención en actividad física, la disminución del riesgo global de ECV y

la mejora en la percepción de la CVRS sobre el control de la presión arterial apoyarían el beneficio de promover estilos de vida saludables y calidad de vida como acciones coadyuvantes para el tratamiento de la hipertensión.

5.8. Aplicabilidad práctica y perspectivas de futuro

Los resultados aportados en esta tesis ponen de manifiesto la efectividad de un programa de intervención en actividad física sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida en adultos usuarios de atención primaria que tienen una alta prevalencia de enfermedades crónicas.

Dado que la mayoría de los pacientes son diagnosticados y tratados en la atención primaria de salud, la inclusión de la actividad física en los programas comunitarios en la atención primaria de salud nos permite tener un mejor abordaje en el control y manejo de los factores de riesgo de la ECV y de sus complicaciones clínicas. Además, la mejora en la autoestima y la CVRS permite crear estilos de vida saludables.

El diseño de un buen programa de intervención en actividad física es fundamental para maximizar la adherencia a corto y largo plazo de la actividad física y aumentar así los beneficios a nivel físico, mental y social en los adultos. El haber observado la efectividad favorable de nuestro programa de intervención, que incluyó las características metodológicas descritas como favorecedoras de la salud en estudios previos, facilita a la atención primaria de salud tener un nuevo enfoque sobre la planificación y el diseño programas de intervención comunitaria, principalmente en actividad física.

Actualmente el programa de actividad física “Pas a pas” continúa desarrollándose con una nueva línea de investigación enfocada en la población diabética, con el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de actividad física sobre el control de la glucemia y la enfermedad renal, en base a un programa de intervención en actividad física específico para esta población. Esta nueva línea surge en base a los resultados obtenidos en nuestro estudio, el cual observó una no mejora del control de la glucemia, particularmente en los diabéticos. A nivel científico se está sugiriendo que los diabéticos precisan de programas específicos de actividad física para obtener beneficios y mejorar el control de la enfermedad. Sin embargo, las Guías internacionales sobre el manejo de la DMT2 (American Diabetes Association), refieren que la actividad física de características sugeridas para el beneficio de la enfermedad,

podrían ocasionar un daño agudo a nivel renal. Es por ello que este proyecto será pionero en nuestra población y tendrá un abordaje innovador en la investigación clínica en atención primaria, ya que contribuirá al escaso conocimiento de la relación entre actividad física y daño renal en diabéticos.

Otra línea de investigación propuesta es valorar el coste-efectividad del programa de intervención en actividad física, así como su implementación (viabilidad, factibilidad y fiabilidad) dentro de las áreas básicas de salud de Cataluña.

Para favorecer la realización de actividad física en la población es importante incluir en los programas comunitarios características que inciten a la realización de actividad física. En este sentido, se ha iniciado una colaboración con el grupo de la Dra. Marcela Miralles-Guasch del Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona, y se pretende evaluar las características de los circuitos de caminatas mejor valorados por los ciudadanos.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

6

CONCLUSIONES

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

El programa de intervención en actividad física “Pas a pas” de 9 meses de duración, que comprendió caminatas grupales de 120 minutos/semana, supervisadas y actividades socio-culturales, realizado en adultos usuarios de atención primaria de salud, ha obtenido los siguientes beneficios sobre la salud cardiovascular y la calidad de vida.

1. Ha aumentado la actividad física de los participantes en 774 METs/min/sem, que incluye la realizada dentro del programa (303.5 METs/min/sem), sin modificar el consumo alimentario.

2. Ha tenido un efecto favorable sobre la salud cardiovascular con disminución de los niveles de PAS, colesterol total, colesterol-LDL y de los valores del riesgo global de ECV. A los dos años de finalizar la intervención, el grupo intervención presentó menor porcentaje de eventos cardiovasculares adversos (2.5%) que el grupo control (10.5%).

3. Un 72.8% de los participantes en el grupo de intervención continúa realizando actividad física a los dos años de finalizar la intervención, respecto al 27.2% del grupo control.

4. Ha mejorado la autoestima y la calidad de vida relacionada con la salud, siendo ésta última únicamente significativa en las mujeres para los dominios de función física, dolor corporal, salud general y salud mental.

5. Los sujetos con diagnóstico de hipertensión arterial tienen mejores beneficios a nivel cardiovascular y en la calidad de vida relacionada con la salud que la población general usuaria de atención primaria. Además la mejora de estos indicadores incrementó el porcentaje de sujetos con presión arterial controlada en un 8.5%.

6. Los usuarios con dislipidemia o sobrepeso/obesidad han obtenido similares beneficios, que el conjunto de la población, en la salud cardiovascular y en la calidad de vida relacionada con la salud, aunque los sujetos con exceso peso y el resto de enfermedades analizadas no ha tenido una reducción en el peso corporal.

7.- Los sujetos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 no obtuvieron beneficios en la salud cardiovascular, ni en la calidad de vida relacionada con la salud.

Los beneficios observados del programa “Pas a pas” nos permiten incluir a la actividad física dentro las actividades de la atención primaria de salud.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

BIBLIOGRAFÍA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

1. Merí-Vived A. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. Editorial Médica Panamericana; 2005.
2. U.S. Department of Health and Human Services. 2008 Physical activity guidelines for Americans. 2008.
3. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;39(8):1423–34.
4. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2012;55(11):2895–905.
5. WHO. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. *Bull World Health Organ.* 2009;87(9):646–646.
6. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta nacional de salud. España 2011/12. 2014;1–85.
7. Departament de Salut Generalitat de Catalunya. Enquesta de salut de Catalunya 2014. Informe dels principals resultats. 2da ed Barcelona. 2015;1–81.
8. Harvey JA, Chastin SFM, Skelton DA. How Sedentary Are Older People? A Systematic Review of the Amount of Sedentary Behavior. *J Aging Phys Act.* 2015;23(3):471–87.
9. Leask CF, Harvey JA, Skelton DA, Chastin SF. Exploring the context of sedentary behaviour in older adults (what, where, why, when and with whom). *Eur Rev Aging Phys Act.* 2015;12(1):4.
10. O'Donoghue G, Perchoux C, Mensah K, Lakerveld J, van der Ploeg H, Bernaards C, et al. A systematic review of correlates of sedentary behaviour in adults aged 18–65 years: a socio-ecological approach. *BMC Public Health.* 2016;16(1):163.
11. Mabry RM, Al-Busaidi ZQ, Reeves MM, Owen N, Eakin EG. Addressing physical inactivity in Omani adults: perceptions of public health managers. *Public Health Nutr.* 2014;17(03):674–81.

12. Van Dyck D, Cardon G, Deforche B, Owen N, De Cocker K, Wijndaele K, et al. Socio-demographic, psychosocial and home-environmental attributes associated with adults' domestic screen time. *BMC Public Health*. 2011;11:668.
13. Van Uffelen JGZ, Heesch KC, Brown W. Correlates of Sitting Time in Working Age Australian Women: Who Should Be Targeted With Interventions to Decrease Sitting Time? *J Phys Act Heal*. 2012;9(2):270–87.
14. Uijtdewilligen L, Twisk JWR, Singh AS, Chinapaw MJM, van Mechelen W, Brown WJ. Biological, socio-demographic, work and lifestyle determinants of sitting in young adult women: A prospective cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11(1):7.
15. Van Dyck D, Cerin E, Conway TL, De Bourdeaudhuij I, Owen N, Kerr J, et al. Associations between perceived neighborhood environmental attributes and adults' sedentary behavior: Findings from the USA, Australia and Belgium. *Soc Sci Med*. 2012;74(9):1375–84.
16. Fields R, Kaczynski AT, Bopp M, Fallon E. Built Environment Associations With Health Behaviors Among Hispanics. *J Phys Act Heal*. 2013;10(3):335–42.
17. Kozo J, Sallis JF, Conway TL, Kerr J, Cain K, Saelens BE, et al. Sedentary behaviors of adults in relation to neighborhood walkability and income. *Heal Psychol*. 2012;31(6):704–13.
18. Coogan PF, White LF, Evans SR, Palmer JR, Rosenberg L. The influence of neighborhood socioeconomic status and walkability on TV viewing time. *J Phys Act Heal*. 2012;9(8):1074–9.
19. Storgaard RL, Hansen HS, Aadahl M, Glümer C. Association between neighbourhood green space and sedentary leisure time in a Danish population. *Scand J Public Health*. 2013;41(8):846–52.
20. Astell-Burt T, Feng X, Kolt GS. Greener neighborhoods, slimmer people? Evidence from 246 920 Australians. *Int J Obes*. 2014;38(1):156–9.
21. Ding D, Sugiyama T, Winkler E, Cerin E, Wijndaele K, Owen N. Correlates of change in adults' television viewing time: A four-year follow-up study. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(7):1287–92.

22. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical Activity for Health: What Kind? How Much? How Intense? On Top of What? *Annu Rev Public Health*. 2011;32(1):349–65.
23. González MP, Peirau XT. Guia de Prescripció de l'Exercici Físic per a la Salut (Guia PEFS). Barcelona Dir Gen Salut Pública i Secr Gen l'Esport. 2007;182.
24. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. *Médica Panamericana*; 2006. 885 p.
25. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2008. p. 56.
26. Van Poppel MNM, Chinapaw MJM, Mokkink LB, van Mechelen W, Terwee CB. Physical Activity Questionnaires for Adults. *Sport Med*. 2010 Jul;40(7):565–600.
27. Oja P. Development of a common instrument for physical activity. In: Nosikov A, Gudex C, editors. *EUROHIS: Developing Common Instruments for Health Surveys*. IOS Press; 2003.
28. Zhang-Xu A, Vivanco M, Zapata F, Málaga G, Loza C. Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el “International Physical Activity Questionnaire” (IPAQ). *Rev Medica Herdiana*. 2011;22(3):115–20.
29. Hagstromer M, Oja P, Sjostrom M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr*. 2006;9(6):755–62.
30. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381–95.
31. Mantilla-Tolozá S, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2007. p. 48–52.
32. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):115.

33. Román B, Ribas L, Ngo J, Serra L. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit.* 2013;27(3):254–7.
34. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat. 2015;1–58.
35. Sparling PB, Howard BJ, Dunstan DW, Owen N. Recommendations for physical activity in older adults. *BMJ.* 2015;350(jan20 6):h100–h100.
36. Franco MR, Tong A, Howard K, Sherrington C, Ferreira PH, Pinto RZ, et al. Older people’s perspectives on participation in physical activity: A systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *Br J Sports Med.* 2015;49(19):1268–76.
37. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59.
38. Hamer M, de Oliveira C, Demakakos P. Non-Exercise Physical Activity and Survival. *English Longitudinal Study of Ageing.* *Am J Prev Med.* Elsevier; 2014;47(4):452–60.
39. OMS | Enfermedades cardiovasculares [Internet]. WHO. World Health Organization; 2017. Available from: http://www.who.int/topics/cardiovascular_diseases/es/
40. Naghavi M, Wang H, Lozano R, Davis A, Liang X, Zhou M, et al. Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015;385(9963):117–71.
41. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, Nichols M. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J.* 2016 Nov 7;37(42):3232–45.
42. Grau M, Elosua R, Cabrera de León A, Guembe MJ, Baena-Díez JM, Vega Alonso T, et al. Factores de riesgo cardiovascular en España en la primera década del siglo XXI: análisis agrupado con datos individuales de 11 estudios de base poblacional, estudio DARIOS. *Rev Española Cardiol.* 2011;64(4):295–304.

43. Royo-Bordonada MÁ, Lobos JM, Brotons C, Villar F, de Pablo C, Armario P, et al. El estado de la prevención cardiovascular en España. *Med Clin (Barc)*. 2014 Jan;142(1):7–14.
44. Lobos Bejarano JM, Brotons Cuixart C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención Primaria*. 2011;43(12):668–77.
45. Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, Cooney M-T, et al. Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Rev Española Cardiol*. 2016;69(10):939.e1–939.e87.
46. Ladwig K-H, Lederbogen F, Albus C, Angermann C, Borggrefe M, Fischer D, et al. Position paper on the importance of psychosocial factors in cardiology: Update 2013. *Ger Med Sci*. 2014;12:Doc09.
47. Albus C. Psychological and social factors in coronary heart disease. *Annals of Medicine*. 2010. p. 487–94.
48. Berry JD, Dyer A, Cai X, Garside DB, Ning H, Thomas A, et al. Lifetime risks of cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2012;366(4):321–9.
49. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A. Guía práctica clínica de la ESH/ESC para el manejo de la hipertensión arterial (2013). *Hipertens y riesgo Cardiovasc*. 2013;30(3):1–94.
50. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *Hypertension*. 2017.
51. Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. *J Hypertens*. 2009;27(5):963–75.
52. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@bet.es. *Rev Española Cardiol*. 2016;69(6):572–8.
53. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual

- data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002;360(9349):1903–13.
54. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1·25 million people. *Lancet*. 2014;383(9932):1899–911.
 55. Hegde SM, Solomon SD. Influence of physical activity on hypertension and cardiac structure and function. *Curr Hypertens Rep*. 2015;17(10):588.
 56. Labeit AM, Klotsche J, Pieper L, Pittrow D, Einsle F, Stalla GK, et al. Changes in the Prevalence, Treatment and Control of Hypertension in Germany? A Clinical-Epidemiological Study of 50.000 Primary Care Patients. *PLoS One*. 2012;7(12):e52229.
 57. Catalá-López F, Sanfélix-Gimeno G, García-Torres C, Ridao M, Peiró S. Control of arterial hypertension in Spain: A systematic review and meta-analysis of 76 epidemiological studies on 341 632 participants. *J Hypertens*. 2012 Jan;30(1):168–76.
 58. Wolf-Maier K, Cooper RS, Kramer H, Banegas JR, Giampaoli S, Joffres MR, et al. Hypertension Treatment and Control in Five European Countries, Canada, and the United States. *Hypertension*. 2004. p. 10–7.
 59. Xi B, Liang Y, Reilly KH, Wang Q, Hu Y, Tang W. Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among Chinese adults 1991–2009. *Int J Cardiol*. 2012;158(2):326–9.
 60. Banegas JR, Graciani A, De La Cruz-Troca JJ, León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Coca A, et al. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: A nationwide population-based study. *Hypertension*. 2012;60(4):898–905.
 61. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2013;34(39):3035–87.
 62. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047–53.

63. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55(1):88–93.
64. Leon BM, Maddox TM. Diabetes and cardiovascular disease: Epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. *World J Diabetes*. 2015;6(13):1246–58.
65. Duncan BB, Schmidt MI, Pankow JS, Ballantyne CM, Couper D, Vigo A, et al. Low-Grade Systemic Inflammation and the Development of Type 2 Diabetes: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes*. 2003;52(7):1799–805.
66. Chait A, Han CY, Oram JF, Heinecke JW. Thematic review series: The Immune System and Atherogenesis. Lipoprotein-associated inflammatory proteins: markers or mediators of cardiovascular disease? *J Lipid Res*. 2005;46(3):389–403.
67. Schena FP. Pathogenetic Mechanisms of Diabetic Nephropathy. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16(3_suppl_1):S30–3.
68. Wolf G, Ziyadeh FN. The role of angiotensin II in diabetic nephropathy: Emphasis on nonhemodynamic mechanisms. *American Journal of Kidney Diseases*. 1997. p. 153–63.
69. Gesualdo L, Ranieri E, Monno R, Rossiello MR, Colucci M, Semeraro N, et al. Angiotensin IV stimulates plasminogen activator inhibitor-1 expression in proximal tubular epithelial cells. *Kidney Int*. 1999;56(2):461–70.
70. Mooradian AD, Albert SG, Haas MJ. Low serum high-density lipoprotein cholesterol in obese subjects with normal serum triglycerides: the role of insulin resistance and inflammatory cytokines. *Diabetes, Obes Metab*. 2007;9(3):441–3.
71. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25-64 años) 2014-2015: estudio ENPE. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(6):579–87.
72. Apovian CM, Bigornia S, Mott M, Meyers MR, Ulloor J, Gagua M, et al. Adipose Macrophage Infiltration Is Associated With Insulin Resistance and Vascular Endothelial Dysfunction in Obese Subjects. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(9):1654–9.

73. Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature*. 2006. p. 875–80.
74. Poirier P, Cornier M-A, Mazzone T, Stiles S, Cummings S, Klein S, et al. Bariatric Surgery and Cardiovascular Risk Factors: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123(15):1683–701.
75. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta sobre Alcohol y Drogas en España (EDADES) 2015-2016. 2016.
76. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2016;37(29):2315–81.
77. Prescott E, Hippe M, Schnohr P, Hein HO, Vestbo J. Smoking and risk of myocardial infarction in women and men: longitudinal population study. *BMJ*. 1998;316(7137):1043–7.
78. Hackshaw A, Morris JK, Boniface S, Tang J-L, Milenković D. Low cigarette consumption and risk of coronary heart disease and stroke: meta-analysis of 141 cohort studies in 55 study reports. *BMJ*. 2018;360:j5855.
79. Messner B, Bernhard D. Smoking and Cardiovascular Disease: Mechanisms of Endothelial Dysfunction and Early Atherogenesis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014;34(3):509–15.
80. Guallar-Castillón P, Gil-Montero M, León-Muñoz LM, Graciani A, Bayán-Bravo A, Taboada JM, et al. Magnitud y manejo de la hipercolesterolemia en la población adulta de España, 2008-2010: el estudio ENRICA. *Revista Española de Cardiología*. 2012. p. 551–8.
81. European Heart Network. Diet, physical activity and cardiovascular disease prevention in Europe. European Heart Network. Brussels, Belgium; 2011.
82. Jakobsen MU, Overvad K, Dyerberg J, Schroll M, Heitmann BL. Dietary fat and risk of coronary heart disease: Possible effect modification by gender and age. *Am J Epidemiol*. 2004;160(2):141–9.
83. Mann JI, Appleby PN, Key TJ, Thorogood M. Dietary determinants of ischaemic heart disease in health conscious individuals. *Heart*. 1997;78(5):450–5.

84. Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, Spiegelman D, Stampfer M, Willett WC. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *BMJ*. 1996;313(7049):84–90.
85. Xu J, Eilat-Adar S, Loria C, Goldbourt U, Howard B V, Fabsitz RR, et al. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease: the Strong Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(4):894–902.
86. Boniface DR, Tefft ME. Dietary fats and 16-year coronary heart disease mortality in a cohort of men and women in Great Britain. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56(8):786–92.
87. Whelton PK. Sodium, potassium, blood pressure, and cardiovascular disease in humans. *Current Hypertension Reports*. 2014. p. 465.
88. Farquhar WB, Edwards DG, Jurkowitz CT, Weintraub WS. Dietary Sodium and Health. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(10):1042–50.
89. Zhang Z, Cogswell ME, Gillespie C, Fang J, Loustalot F, Dai S, et al. Association between usual sodium and potassium intake and blood pressure and hypertension among U.S. Adults: NHANES 2005-2010. *PLoS One*. 2013;8(10):e75289.
90. Wang TJ, Pencina MJ, Booth SL, Jacques PF, Ingelsson E, Lanier K, et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2008;117(4):503–11.
91. Kienreich K, Tomaschitz A, Verheyen N, Pieber T, Gaksch M, Grübler MR, et al. Vitamin D and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2013. p. 3005–21.
92. Pilz S, Tomaschitz A, März W, Drechsler C, Ritz E, Zittermann A, et al. Vitamin D, cardiovascular disease and mortality. *Clinical Endocrinology*. 2011. p. 575–84.
93. Kunutsor SK, Apekey TA, Steur M. Vitamin D and risk of future hypertension: Meta-analysis of 283,537 participants. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(3):205–21.
94. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CEL, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, et al. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013;347:f6879–f6879.
95. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Basora-Gallissá J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al. Effects of dietary fibre intake on risk factors

- for cardiovascular disease in subjects at high risk. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63(7):582–8.
96. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(1):30–42.
97. Streppel MT, Arends LR, Van't Veer P, Grobbee DE, Geleijnse JM. Dietary fiber and blood pressure: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Archives of Internal Medicine*. 2005. p. 150–6.
98. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*. 2014;349:g4490.
99. Bendinelli B, Masala G, Saieva C, Salvini S, Calonico C, Sacerdote C, et al. Fruit, vegetables, and olive oil and risk of coronary heart disease in Italian women: the EPICOR Study. *Am J Clin Nutr*. 2011;93(2):275–83.
100. He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *Lancet*. 2006;367(9507):320–6.
101. Zheng J, Huang T, Yu Y, Hu X, Yang B, Li D. Fish consumption and CHD mortality: An updated meta-analysis of seventeen cohort studies. *Public Health Nutr*. 2012;15(4):725–37.
102. Kris-Etherton PM, Hu FB, Ros E, Sabaté J. The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms. *J Nutr*. 2008;138(9):1746S – 1751S.
103. Ros E, Tapsell LC, Sabaté J. Nuts and berries for heart health. *Curr Atheroscler Rep*. 2010;12(6):397–406.
104. Samieri C, Féart C, Proust-Lima C, Peuchant E, Tzourio C, Stapf C, et al. Olive oil consumption, plasma oleic acid, and stroke incidence: The Three-City Study. *Neurology*. 2011;77(5):418–25.
105. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M-I, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. *N Engl J Med*. 2013;368(14):1279–90.
106. Ronksley PE, Brien SE, Turner BJ, Mukamal KJ, Ghali WA. Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: A systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2011;342(7795):479.

107. Bell S, Daskalopoulou M, Rapsomaniki E, George J, Britton A, Bobak M, et al. Association between clinically recorded alcohol consumption and initial presentation of 12 cardiovascular diseases: Population based cohort study using linked health records. *BMJ*. 2017;356:j909.
108. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2012;346:e7492.
109. Schulze MB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA*. 2004;292(8):927.
110. Gardener H, Moon YP, Rundek T, Elkind MS, Sacco RL. Diet soda and sugar-sweetened soda consumption in relation to incident diabetes in the Northern Manhattan Study. *Curr Dev Nutr*. 2018;
111. Barth J, Schneider S, Von Känel R. Lack of social support in the etiology and the prognosis of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Psychosom Med*. 2010 Apr;72(3):229–38.
112. Alter DA, Franklin B, Ko DT, Austin PC, Lee DS, Oh PI, et al. Socioeconomic Status, Functional Recovery, and Long-Term Mortality among Patients Surviving Acute Myocardial Infarction. *PLoS One*. 2013;8(6):e65130.
113. Lett HS, Blumenthal JA, Babyak MA, Strauman TJ, Robins C, Sherwood A. Social support and coronary heart disease: Epidemiologic evidence and implications for treatment. *Psychosomatic Medicine*. 2005. p. 869–78.
114. Kivimäki M, Nyberg ST, Batty GD, Fransson EI, Heikkilä K, Alfredsson L, et al. Job strain as a risk factor for coronary heart disease: A collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet*. 2012;380(9852):1491–7.
115. Eaker ED, Sullivan LM, Kelly-Hayes M, D’Agostino RB, Benjamin EJ. Marital status, marital strain, and risk of coronary heart disease or total mortality: The Framingham Offspring Study. *Psychosom Med*. 2007 Jul;69(6):509–13.
116. Maiques Galán A. Valoración del riesgo cardiovascular. ¿Qué tabla utilizar? *Atención Primaria*. 2003;32(10):586–9.
117. Amor AJ, Masana L, Soriguer F, Goday A, Calle-Pascual A, Gaztambide S, et al. Estimación del riesgo cardiovascular en España según la guía

118. Kannel WB, D'Agostino RB, Sullivan L, Wilson PW. Concept and usefulness of cardiovascular risk profiles. *American Heart Journal*. 2004. p. 16–26.
119. Buitrago F, Cañón-Barroso L, Díaz-Herrera N, Cruces-Muro E, Escobar-Fernández M, Serrano-Arias JM. Comparación de las tablas REGICOR y SCORE para la clasificación del riesgo cardiovascular y la identificación de pacientes candidatos a tratamiento hipolipemiante o antihipertensivo. *Rev Española Cardiol*. 2007;60(2):139–47.
120. Baena Díez JM, del Val García JL, Héctor Salas Gaetgens L, Sánchez Pérez R, Altes Vaques E, Deixens Martínez B, et al. Comparison of the SCORE and REGICOR models for calculating cardiovascular risk in cardiovascular disease-free individuals at a healthcare center in Barcelona, Spain. *Rev Esp Salud Publica*. 2005;79(08150):453–64.
121. Gil-Guillén V, Orozco-Beltrán D, Maiques-Galán A, Aznar-Vicente J, Navarro J, Cea-Calvo L, et al. Concordancia de las escalas REGICOR y SCORE para la identificación del riesgo cardiovascular alto en la población española. *Rev Española Cardiol*. 2007;60(10):1042–50.
122. Shiroma EJ, Lee I-M. Physical Activity and Cardiovascular Health: Lessons Learned From Epidemiological Studies Across Age, Gender, and Race/Ethnicity. *Circulation*. 2010;122(7):743–52.
123. Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich S. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008;15:239–46.
124. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. 2013. p. e004473.
125. Corso LML, Macdonald H V., Johnson BT, Farinatti P, Livingston J, Zaleski AL, et al. Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(12):2398–406.
126. Chobanian A V., Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *Journal of the American Medical Association*. 2003. p. 2560–72.

127. Whelton PK, He J, Appel L, Cutler JA, Havas S, Kotchen TA, et al. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *JAMA J Am Med Assoc.* 2002;288(15):1882–8.
128. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension.* 2005;46(4):667–75.
129. Huai P, Xun H, Reilly KH, Wang Y, Ma W, Xi B. Physical activity and risk of hypertension a meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension.* 2013;62(6):1021–6.
130. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 physical activity guidelines committee scientific report. 2018.
131. Tsai J, Liu J, Kao C, Tomlinson B, Kao P, Chen J, et al. Beneficial effects on blood pressure and lipid profile of programmed exercise training in subjects with white coat hypertension. *Am J Hypertens.* 2002;15(6):571–6.
132. Börjesson M, Onerup A, Lundqvist S, Dahlöf B. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs. *Br J Sports Med.* 2016;50(6):356–61.
133. Murtagh EM, Nichols L, Mohammed MA, Holder R, Nevill AM, Murphy MH. The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: An updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Preventive Medicine.* 2015. p. 34–43.
134. Boraita Pérez A. Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61(5):514–28.
135. Haskell WL, Sims C, Myll J, Bortz WM, St Goar FG, Alderman EL. Coronary artery size and dilating capacity in ultradistance runners. *Circulation.* 1993;87(4):1076–82.
136. Schuler G, Adams V, Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: Results, mechanisms, and new perspectives. *Eur Heart J.* 2013;34(24):1790–9.
137. Korsager M, Matchkov V. Hypertension and physical exercise : The role of oxidative stress. *Medicina (B Aires).* 2016;52(1):1–9.

138. Casillas JM, Gremeaux V, Damak S, Feki a., Pérennou D. Exercise training for patients with cardiovascular disease. *Ann Réadaptation Médecine Phys.* 2007;50(6):403–18.
139. Fagard RH. Exercise is good for your blood pressure: Effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology.* 2006. p. 853–6.
140. Hamer M, Sabia S, Batty GD, Shipley MJ, Tabák AG, Singh-Manoux A, et al. Physical activity and inflammatory markers over 10 years: Follow-up in men and women from the whitehall II cohort study. *Circulation.* 2012;126(8):928–33.
141. Wannamethee SG, Lowe GDO, Whincup PH, Rumley A, Walker M, Lennon L. Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men. *Circulation.* 2002;105(15):1785–90.
142. Panagiotakos DB, Kokkinos P, Manios Y, Pitsavos C. Physical activity and markers of inflammation and thrombosis related to coronary heart disease. *PrevCardiol.* 2004;7(4):190–4.
143. Smith JK. Long-term exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in persons at risk of developing ischemic heart disease. *JAMA.* 1999;281(18):1722.
144. Foresto P, D'arrigo M, Filippini F, Gallo R, Barberena L, Racca L, et al. Evaluación de las alteraciones hemorreológicas en pacientes hipertensos. *Med (Buenos Aires).* 2005;65:121–5.
145. Koenig W, Sund M, Döring A, Ernst E. Leisure-time physical activity but not work-related physical activity is associated with decreased plasma viscosity. Results from a large population sample. *Circulation.* 1997;95(2):335–41.
146. Eliasson M, Asplund K, Evrin PE. Regular leisure time physical activity predicts high activity of tissue plasminogen activator: The Northern Sweden MONICA Study. *Int J Epidemiol.* 1996;25(6):1182–8.
147. Cavero-Redondo I, Peleteiro B, Álvarez-Bueno C, Artero EG, Garrido-Miguel M, Martínez-Vizcaíno V. The Effect of Physical Activity Interventions on Glycosylated Haemoglobin (HbA1c) in Non-diabetic Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med.* 2018;1–14.

148. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA J Am Med Assoc.* 2001;286(10):1218–27.
149. Perseghin G, Price TB, Petersen KF, Roden M, Cline GW, Gerow K, et al. Increased glucose transport–phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *N Engl J Med.* 1996;335(18):1357–62.
150. Tonino RP. Effect of physical training on the insulin resistance of aging. *Am J Physiol Metab.* 1989;256(3):E352–6.
151. Aune D, Norat T, Leitzmann M, Tonstad S, Vatten LJ. Physical activity and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2015;30(7):529–42.
152. Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: A randomized trial. *Ann Intern Med.* 2007;147(6):357–69.
153. Church TS, Blair SN, Cocroham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 Diabetes. *JAMA.* 2010;304(20):2253.
154. Santos J, Ribeiro S, Gaya A, Appell H-J, Duarte J. Skeletal Muscle Pathways of Contraction-Enhanced Glucose Uptake. *Int J Sports Med.* 2008;29(10):785–94.
155. Dos Santos JM, Moreli ML, Tewari S, Benite-Ribeiro SA. The effect of exercise on skeletal muscle glucose uptake in type 2 diabetes: An epigenetic perspective. *Metabolism.* 2015;64(12):1619–28.
156. Asano RY, Sales MM, Browne RAV, Moraes JFVN, Coelho Júnior HJ, Moraes MR, et al. Acute effects of physical exercise in type 2 diabetes: A review. *World J Diabetes.* 2014;5(5):659–65.
157. Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: A meta-analysis. *Archives of Internal Medicine.* 2007. p. 999–1008.

158. Kelley GA, Kelley KS, Tran Z V. Exercise, lipids, and lipoproteins in older adults: a meta-analysis. *Prev Cardiol*. 2005;8(4):206–14.
159. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Womens Health (Larchmt)*. 2004;13(10):1148–64.
160. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Walking, lipids, and lipoproteins: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev Med (Baltim)*. 2004;38(5):651–61.
161. King AC, Haskell WL, Taylor CB, Kraemer HC, DeBusk RF. Group- vs home-based exercise training in healthy older men and women. A community-based clinical trial. *JAMA*. 1991;266(11):1535–42.
162. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*. 2002;347(19):1483–92.
163. Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBose KD. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. *Sport Med*. 2001;31(15):1033–62.
164. Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, Bateman LA, Tanner CJ, McCartney JS, et al. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2007;103(2):432–42.
165. María L, Triana E. Lecithin: cholesterol acyltransferase and the carotid disease. *Rev Cuba Angiol Cir Vasc*. 2014;15(2).
166. Hamer M, Brunner EJ, Bell J, Batty GD, Shipley M, Akbaraly T, et al. Physical activity patterns over 10 years in relation to body mass index and waist circumference: The whitehall II cohort study. *Obesity*. 2013;21(12):E755–61.
167. Hankinson AL, Daviglius ML, Bouchard C, Carnethon M, Lewis CE, Schreiner PJ, et al. Maintaining a high physical activity level over 20 years and weight gain. *JAMA*. 2010;304(23):2603–10.
168. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, et al. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women. *JAMA*. 2003;289(3):323.

169. McTiernan A, Sorensen B, Irwin ML, Morgan A, Yasui Y, Rudolph RE, et al. Exercise effect on weight and body fat in men and women. *Obesity*. 2007;15(6):1496–512.
170. Slentz CA, Aiken LB, Houmard JA, Bales CW, Johnson JL, Tanner CJ, et al. Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2005;99(4):1613–8.
171. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults. *Circulation*. 2014;129(25 suppl 2):S102–38.
172. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens J-P, Poortmans J, Van Gaal L. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(2):e56415.
173. Coker RH, Williams RH, Kortebein PM, Sullivan DH, Evans WJ. Influence of exercise intensity on abdominal fat and adiponectin in elderly adults. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009;7(4):363–8.
174. World Health Organization. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41(10):1403–9.
175. Karimi M, Brazier J. Health, Health-Related Quality of Life, and Quality of Life: What is the Difference? *Pharmacoeconomics*. 2016;34(7):645–9.
176. Revicki DA, Kleinman L, Cella D. A history of health-related quality of life outcomes in psychiatry. *Dialogues Clin Neurosci*. 2014;16(2):127–35.
177. Brown DS, Thompson WW, Zack MM, Arnold SE, Barile JP. Associations between health-related quality of life and mortality in older adults. *Prev Sci*. 2015;16(1):21–30.
178. Cavrini G, Broccoli S, Puccini A, Zoli M. EQ-5D as a predictor of mortality and hospitalization in elderly people. *Qual Life Res*. 2012;21(2):269–80.
179. Tsai S-Y, Chi L-Y, Lee C, Chou P. Health-related quality of life as a predictor of mortality among community-dwelling older persons. *Eur J Epidemiol*. 2007;22(1):19–26.
180. Urzúa M A. Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. *Rev Med Chil*. 2010;138(3):358–65.

181. Nanda U, Andresen EM. Health-Related Quality of Life. *Eval Health Prof.* 1998;21(2):179–215.
182. Badia Llach X. What is health-related quality of life and how is it measured? *Gastroenterol Hepatol.* 2004;27:2–6.
183. Alonso J. La medida de la calidad de vida relacionada con la salud en la investigación y la práctica clínica. *Gac Sanit.* 2000;14(2):163–7.
184. Herdman M, Badia X, Berra S. EuroQol-5D: a simple alternative for measuring health-related quality of life in primary care. *Aten primaria.* 2001;28(6):425–30.
185. Brazier J, Roberts J, Tsuchiya A, Busschbach J. A comparison of the EQ-5D and SF-6D across seven patient groups. *Health Econ.* 2004;13(9):873–84.
186. Walters SJ, Munro JF, Brazier JE. Using the SF-36 with older adults: A cross-sectional community-based survey. *Age Ageing.* 2001;30(4):337–43.
187. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit.* 2005;19(2):135–50.
188. Romero M, Vivas-Consuelo D, Alvis-Guzman N. Is Health Related Quality of Life (HRQoL) a valid indicator for health systems evaluation? *SpringerPlus.* 2013. p. 1–7.
189. López García E, Banegas JR, Pérez-Regadera AG, Herruzo Cabrera R, Rodríguez-Artalejo F. Social network and health-related quality of life in older adults: A population-based study in Spain. *Qual Life Res.* 2005;14(2):511–20.
190. Mulasso A, Roppolo M, Rabaglietti E. The role of individual characteristics and physical frailty on health related quality of life (HRQOL): A cross sectional study of Italian community-dwelling older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(3):542–8.
191. Bartsch LJ, Butterworth P, Byles JE, Mitchell P, Shaw J, Anstey KJ. Examining the SF-36 in an older population: Analysis of data and presentation of Australian adult reference scores from the Dynamic Analyses to Optimise Ageing (DYNOPTA) project. *Qual Life Res.* 2011;20(8):1227–36.

192. Stephens C, Alpass F, Baars M, Towers A, Stevenson B. SF-36v2 norms for New Zealanders aged 55-69 years. *N Z Med J.* 2010;123(1327):47–57.
193. Wang R, Wu C, Zhao Y, Yan X, Ma X, Wu M, et al. Health related quality of life measured by SF-36: A population-based study in Shanghai, China. *BMC Public Health.* 2008;8(1):292.
194. Lera L, Fuentes-García A, Sánchez H, Albala C. Validity and reliability of the SF-36 in Chilean older adults: The ALEXANDROS study. *Eur J Ageing.* 2013;10(2):127–34.
195. Michel G, Bisegger C, Fuhr DC, Abel T. Age and gender differences in health-related quality of life of children and adolescents in Europe: A multilevel analysis. *Qual Life Res.* 2009;18(9):1147–57.
196. Lubetkin EI, Jia H, Franks P, Gold MR. Relationship among sociodemographic factors, clinical conditions, and health-related quality of life: Examining the EQ-5D in the U.S. general population. *Qual Life Res.* 2005;14(10):2187–96.
197. Salinero-Fort MÁ, Gómez-Campelo P, Bragado-Alvárez C, Abánades-Herranz JC, Jiménez-García R, de Burgos-Lunar C. Health-Related quality of life of Latin-American immigrants and Spanish-born attended in Spanish primary health care: socio-demographic and psychosocial factors. *PLoS One.* 2015;10(4):e0122318.
198. Casado JM, González N, Moraleda S, Orueta R, Carmona J, Gómez-Calcerrada RM. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes ancianos en atención primaria. *Atención Primaria.* 2001;28(3):167–73.
199. Tourani S, Behzadifar M, Martini M, Aryankhesal A, Taheri Mirghaed M, Salemi M, et al. Health-related quality of life among healthy elderly Iranians: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Health Qual Life Outcomes.* 2018;16(1):18.
200. Burström K, Johannesson M, Diderichsen F. Swedish population health-related quality of life results using the EQ-5D. *Qual Life Res.* 2001;10(7):621–35.
201. Sun S, Chen J, Johannesson M, Kind P, Xu L, Zhang Y, et al. Population health status in China: EQ-5D results, by age, sex and socio-economic status, from the National Health Services Survey 2008. *Qual Life Res.* 2011;20(3):309–20.

202. Eugenia B, Mejía B De. Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica. *Hacia la Promoc la salud*. 2007;12:11–24.
203. Patton GC, Viner R. Pubertal transitions in health. *Lancet*. 2007. p. 1130–9.
204. Burström K, Johannesson M, Diderichsen F. Health-related quality of life by disease and socio-economic group in the general population in Sweden. *Health Policy (New York)*. 2001;55(1):51–69.
205. Alcañiz M, Solé-Auró A. Feeling good in old age: factors explaining health-related quality of life. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):48.
206. Rendas-Baum R, White M, Kosinski M, Vietri J, Bjorner J. A cross-national comparison of the effect of age and gender on Health-related quality of life (Hrql). *Value Heal*. 2016;19(7):A471.
207. Hajian-Tilaki K, Heidari B, Hajian-Tilaki A. Are gender differences in Health-related quality of life attributable to sociodemographic characteristics and chronic disease conditions in elderly people? *Int J Prev Med*. 2017;8:95.
208. Barile JP, Thompson WW, Zack MM, Krahn GL, Horner-Johnson W, Haffer SC. Activities of daily living, chronic medical conditions, and health-related quality of life in older adults. *J Ambul Care Manage*. 2012;35(4):293–304.
209. Gallegos-Carrillo K, García-Peña C, Mudgal J, Romero X, Durán-Arenas L, Salmerón J. Role of depressive symptoms and comorbid chronic disease on health-related quality of life among community-dwelling older adults. *J Psychosom Res*. 2009;66(2):127–35.
210. Hess R, Thurston RC, Hays RD, Chang CCH, Dillon SN, Ness RB, et al. The impact of menopause on health-related quality of life: Results from the STRIDE longitudinal study. *Qual Life Res*. 2012;21(3):535–44.
211. Mishra GD, Brown WJ, Dobson AJ. Physical and mental health: Changes during menopause transition. *Qual Life Res*. 2003;12(4):405–12.
212. García AJ, Marín M, Bohórquez MR. Autoestima como variable psicosocial predictora de la actividad física en personas mayores. *Rev Psicol del Deport*. 2012;21:195–200.

213. Ortiz Arriagada JB, Castro Salas M. Bienestar psicológico de los adultos mayores, su relación con la autoestima y la autoeficacia. *Cienc y enfermería*. 2009;15(1):25–31.
214. Martens A, Greenberg J, Allen JJB. Self-Esteem and Autonomic Physiology: Parallels Between Self-Esteem and Cardiac Vagal Tone as Buffers of Threat. *Personal Soc Psychol Rev*. 2008;12(4):370–89.
215. Garaigordobil M, Pérez JI. Self-Concept, Self-Esteem and Psychopathological Symptoms in Persons with Intellectual Disability. *Span J Psychol*. 2007;10(01):141–50.
216. Orth U, Trzesniewski KH, Robins RW. Self-esteem development from young adulthood to old age: A cohort-sequential longitudinal study. *J Pers Soc Psychol*. 2010;98(4):645–58.
217. Casullo MM, Góngora VC. Factores protectores de la salud mental: Un estudio comparativo sobre valores, autoestima e inteligencia emocional em población clínica y población general. *Interdisciplinaria*. 2009;26(2):183–205.
218. Hemati Z, Kiani D. The relationship between self-esteem and quality of life of patients with idiopathic thrombocytopenic purpura at Isfahan’s Sayed Al-Shohada Hospital, Iran, in 2013. *Int J Hematol Stem Cell Res*. 2016;10(2):79–84.
219. Samadi N, Safavi M, Mahmoodi M. The relationship between quality of life and self-esteem in patients with Type 2 Diabetes in Ardabil 2011: A Short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci*. 2013;12(3):251–6.
220. Mustian KM, Katula JA, Gill DL, Roscoe JA, Lang D, Murphy K. Tai Chi Chuan, health-related quality of life and self-esteem: A randomized trial with breast cancer survivors. *Support Care Cancer*. 2004;12(12):871–6.
221. Seeman TE. Social ties and health: The benefits of social integration. *Ann Epidemiol*. 1996;6(5):442–51.
222. Zunzunegui M-V, Alvarado BE, Del Ser T, Otero A. Social networks, social integration, and social engagement determine cognitive decline in community-dwelling Spanish older adults. *Journals Gerontol Ser B Psychol Sci Soc Sci*. 2003;58(2):S93–100.
223. Kawachi I, Berkman LF. Social ties and mental health. *J Urban Heal*. 2001;78(3):458–67.

224. Litwin H. Social network type and morale in old age. *Gerontologist*. 2001;41(4):516–24.
225. Johnson RJ, Wolinsky FD. The structure of health status among older adults: Disease, disability, functional limitation, and perceived health. *J Health Soc Behav*. 1993;34(2):105–21.
226. Wang C, Kane RL, Xu D, Meng Q. Health literacy as a moderator of health-related quality of life responses to chronic disease among Chinese rural women. *BMC Womens Health*. 2015;15(1):34.
227. Azpiazu Garrido M, Cruz Jentoft A, Villagrasa Ferrer JR, Abanades Herranz JC, García Marín N, Valero De Bernabé FA. Factores asociados a mal estado de salud percibido o a mala calidad de vida en personas mayores de 65 años. *Rev Esp Salud Publica*. 2002;76(6):683–99.
228. Láinez MJA, Domínguez M, Rejas J, Arriaza E, García-García M, Palacios G. Impacto de distintas enfermedades en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en una población laboral. *An Med Interna*. 2007;24(1):3–11.
229. Rothrock NE, Hays RD, Spritzer K, Yount SE, Riley W, Cella D. Relative to the general US population, chronic diseases are associated with poorer health-related quality of life as measured by the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS). *J Clin Epidemiol*. 2010;63(11):1195–204.
230. Cao Y, Tang X, Yang L, Li N, Wu Y, Fan W, et al. Influence of chronic diseases on health related quality of life in middle-aged and elderly people from rural communities: application of EQ-5D scale on a Health Survey in Fangshan, Beijing. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2012;33(1):17–22.
231. Balboa-Castillo T, León-Muñoz LM, Graciani A, Rodríguez-Artalejo F, Guallar-Castillón P. Longitudinal association of physical activity and sedentary behavior during leisure time with health-related quality of life in community-dwelling older adults. *Health Qual Life Outcomes*. BioMed Central Ltd; 2011;9(1):47.
232. Vasiliadis H-M, Bélanger MF. The prospective and concurrent effect of exercise on health related quality of life in older adults over a 3 year period. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):15.
233. Omorou AY, Vuillemin A, Menai M, Latache C, Kesse-Guyot E, Galan P, et al. 10-year cumulative and bidirectional associations of domain-specific physical activity and sedentary behaviour with health-related quality of

- life in French adults: Results from the SU.VI.MAX studies. *Prev Med (Baltim)*. 2016 Apr 4;88:66–72.
234. Choi M, Prieto-Merino D, Dale C, Nüesch E, Amuzu A, Bowling A, et al. Effect of changes in moderate or vigorous physical activity on changes in health-related quality of life of elderly British women over seven years. *Qual Life Res*. 2013;22(8):2011–20.
235. Lam CLK, Lauder IJ. The impact of chronic diseases on the health-related quality of life (HRQOL) of Chinese patients in primary care. *Fam Pract*. 2000;17(2):159–66.
236. Guallar-Castillón P, Santa-Olalla P, Ramón J, López E, Rodríguez-Artalejo F. Actividad física y calidad de vida de la población adulta mayor en España. *Med Clin (Barc)*. 2004;123(16):606–10.
237. Sanchez-Villegas A, Ara I, Dierssen T, De La Fuente C, Ruano C, Martínez-González MA. Physical activity during leisure time and quality of life in a Spanish cohort: SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) Project. *Br J Sports Med*. 2012;46(6):443–8.
238. Brown DW, Brown DR, Heath GW, Balluz L, Giles WH, Ford ES, et al. Associations between physical activity dose and health-related quality of life. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(5):890–6.
239. Lobo A, Santos P, Carvalho J, Mota J. Relationship between intensity of physical activity and health-related quality of life in Portuguese institutionalized elderly. *Geriatr Gerontol Int*. 2008;8(4):284–90.
240. Boisvert-Vigneault K, Payette H, Audet M, Gaudreau P, Bélanger M, Dionne IJ. Relationships between physical activity across lifetime and health outcomes in older adults: Results from the NuAge cohort. *Prev Med (Baltim)*. 2016;91:37–42.
241. Tsai J, Yang H, Wang W, Hsieh M, Chen P, Kao C, et al. The beneficial effect of regular endurance exercise training on blood pressure and quality of life in patients with hypertension. *Clin Exp Hypertens*. 2004;26(3):255–65.
242. Sun J, Buys N. Community-based mind–Body meditative Tai Chi Program and its effects on improvement of blood pressure, weight, renal function, serum lipoprotein, and quality of life in Chinese adults with hypertension. *Am J Cardiol*. 2015;116(7):1076–81.

243. Häkkinen A, Kukka A, Onatsu T, Järvenpää S, Heinonen A, Kyröläinen H, et al. Health-related quality of life and physical activity in persons at high risk for type 2 diabetes. *Disabil Rehabil.* 2009;31(10):799–805.
244. Aylin K, Arzu D, Sabri S, Handan TE, Ridvan A. The effect of combined resistance and home-based walking exercise in type 2 diabetes patients. *Int J Diabetes Dev Ctries.* 2009;29(4):159–65.
245. Nicolucci A, Balducci S, Cardelli P, Zanuso S, Pugliese G, Investigators for the IDES (IDES). Improvement of quality of life with supervised exercise training in subjects with type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med.* 2011;171(21):1951.
246. Krousel-Wood MA, Berger L, Jiang X, Blonde L, Myers L, Webber L. Does home-based exercise improve body mass index in patients with type 2 diabetes?: Results of a feasibility trial. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008;79(2):230–6.
247. Lambers S, Van Laethem C, Van Acker K, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. *Clin Rehabil.* 2008;22(6):483–92.
248. Heath GW, Brown DW. Recommended levels of physical activity and health-related quality of life among overweight and obese adults in the United States, 2005. *J Phys Act Health.* 2009;6(4):403–11.
249. Rejeski WJ, Focht BC, Messier SP, Morgan T, Pahor M, Penninx B. Obese, older adults with knee osteoarthritis: Weight loss, exercise, and quality of life. *Heal Psychol.* 2002;21(5):419–26.
250. Kruger J, Bowles HR, Jones DA, Ainsworth BE, Kohl HW. Health-related quality of life, BMI and physical activity among US adults (>18 years): National Physical Activity and Weight Loss Survey, 2002. *Int J Obes.* 2007;31(2):321–7.
251. Imayama I, Alfano CM, Kong A, Foster-Schubert KE, Bain CE, Xiao L, et al. Dietary weight loss and exercise interventions effects on quality of life in overweight/obese postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8(4):1–12.
252. Heesch KC, Van Gellecum YR, Burton NW, Van Uffelen JGZ, Brown WJ. Physical activity, walking, and quality of life in women with depressive symptoms. *Am J Prev Med.* 2015;48(3):281–91.

253. Salguero A, Martínez-García R, Molinero O, Márquez S. Physical activity, quality of life and symptoms of depression in community-dwelling and institutionalized older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;53(2):152–7.
254. Schmitz N, Kruse J, Kugler J. The association between physical exercises and health-related quality of life in subjects with mental disorders: Results from a cross-sectional survey. *Preventive Medicine.* 2004. p. 1200–7.
255. Herring MP, Johnson KE, O'Connor PJ. Exercise training and health-related quality of life in generalized anxiety disorder. *Psychol Sport Exerc.* 2016;27:138–41.
256. Yasunaga A, Togo F, Watanabe E, Park H, Shephard RJ, Aoyagi Y. Yearlong physical activity and health-related quality of life in older Japanese adults: The nakanojo study. *J Aging Phys Act.* 2006;14(3):288–301.
257. Aoyagi Y, Park H, Park S, Shephard RJ. Habitual physical activity and health-related quality of life in older adults: Interactions between the amount and intensity of activity (the Nakanojo Study). *Qual Life Res.* 2010;19(3):333–8.
258. Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, et al. Physical activity for cognitive and mental health in youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics.* 2016;138(3):e20161642.
259. Voss MW, Vivar C, Kramer AF, van Praag H. Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends in Cognitive Sciences.* 2013. p. 525–44.
260. Dishman RK, O'Connor PJ. Lessons in exercise neurobiology: The case of endorphins. *Ment Health Phys Act.* 2009;2(1):4–9.
261. Arruza JA, Arribas S, Gil De Montes L, Irazusta S, Romero S, Cecchini JA. Repercusiones de la duración de la actividad físico-deportiva sobre el bienestar psicológico. *Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport.* 2008;8(30):171–83.
262. Ryan RM, Deci EL. On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annu Rev Psychol.* 2001 Feb;52(1):141–66.
263. Ryff CD, Keyes CLM. The structure of psychological well-being revisited. *J Pers Soc Psychol.* 1995;69(4):719–27.

264. Pendeo, Dahn. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry*. 2005;18(2):189–93.
265. Thompson Coon J, Boddy K, Stein K, Whear R, Barton J, Depledge MH. Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental Science and Technology*. 2011. p. 1761–72.
266. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, Heath GW, Howze EH, Powell KE, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity: A Systematic Review. *Am J Prev Med*. 2010;22(02):73–107.
267. Morris JN, Hardman AE. Walking to health. *Sports Medicine*. 1997. p. 306–32.
268. Kassavou A, Turner A, French DP. Do interventions to promote walking in groups increase physical activity? A meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013;10(1):18.
269. Ogilvie D, Foster CE, Rothnie H, Cavill N, Hamilton V, Fitzsimons CF, et al. Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ*. 2007;334(7605):1204–1204.
270. Ainsworth BE, Haskel WL. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sport Exerc*. 2000 Sep;32(Supplement):S498–516.
271. Mutrie N, Hannah MK. Some work hard while others play hard: The achievement of current recommendations for physical activity levels at work, at home, and in leisure time in the West of Scotland. *Int J Heal Promot Educ*. 2004;42(4):109–17.
272. Coote A. What health services could do about climate change. *BMJ*. 2006;332(7554):1343–4.
273. Greaves CJ, Sheppard KE, Abraham C, Hardeman W, Roden M, Evans PH, et al. Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions. *BMC Public Health*. 2011;11(1):119.

274. Richards J, Foster C, Thorogood M, Hillsdon M, Kaur A, Wickramasinghe KK, et al. Face-to-face interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013.
275. Tiessen AH, Smit AJ, Broer J, Groenier KH, van der Meer K. Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam Pract*. 2012;13(1):90.
276. Kouvonen A, De Vogli R, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG, Cox T, et al. Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: the Whitehall II Study. *Eur J Public Health*. 2012;22(4):514–8.
277. Márquez S. Beneficios psicológicos de la actividad física. *Rev Psicol Gen y Apl Rev la Fed Española Asoc Psicol. Consejo General de Colegios Oficiales de Psicología de España*; 1995;48(1):185–206.
278. Domingo A, Marcos J. Propuesta de un indicador de la «clase social» basado en la ocupación. *Gac Sanit*. 1989;3(10):320–6.
279. Ipaq. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. *Ipaq*. 2005;1–15.
280. Rodríguez IT, Ballart JF, Pastor GC, Jordà EB, Val VA. Validation of a short questionnaire on frequency of dietary intake: reproducibility and validity. *Nutr Hosp*. 2008;23(3):242–52.
281. Arija V, Salas Salvado J, Fernández-Ballart J, Cuco G M-H. Consumo alimentario, hábitos, y estado nutricional de la población de Reus (VIII). Evolución de la ingesta energética y nutricional desde 1983 a 1993. *Med Clin (Barc)*. 1996;20(106):45–50.
282. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC para el manejo de la hipertensión arterial (2013). *Rev Española Cardiol*. 2013;66(11):880.e1–880.e64.
283. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cerdón F, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Española Cardiol*. 2003;56(3):253–61.

284. Alonso J, Prieto L, Anto J. La version española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de resultados clínicos. *Med Clínica*. 1995;104:771–6.
285. Rosenberg M. *Society and the Adolescent Self-Image*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1965.
286. Murphy MH, Murtagh EM, Boreham CA, Hare LG, Nevill AM. The effect of a worksite based walking programme on cardiovascular risk in previously sedentary civil servants. *BMC Public Health*. 2006;6(1):136.
287. Duru OK, Sarkisian CA, Leng M, Mangione CM. Sisters in motion: a randomized controlled trial of a faith-based physical activity intervention. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(10):1863–9.
288. Andersen E, Høstmark AT, Anderssen SA. Effect of a physical activity intervention on the metabolic syndrome in Pakistani immigrant men: A randomized controlled trial. *J Immigr Minor Heal*. 2012;14(5):738–46.
289. Salinas J, Bello M, Flores A, Carbullanca L, Torres M. Actividad física integral con adultos y adultos mayores en Chile: Resultados de un programa piloto. *Rev Chil Nutr*. 2005;32(3):215–24.
290. Halbert J, Silagy C, Finucane P. Physical activity and cardiovascular risk factors: effect of advice from an exercise specialist in Australian general practice. *Journal of Australia*. 2000. p. 85–7.
291. Kim J, Tanabe K, Yoshizawa Y, Yokoyama N, Suga Y, Kuno S. Lifestyle-based physical activity intervention for one year improves metabolic syndrome in overweight male employees. *Tohoku J Exp Med*. 2013;229(1):11–7.
292. Samuelson G. Global strategy on diet, physical activity and health. *Scand J Nutr*. 2004;48(2):57–57.
293. Hanson S, Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(11):710–5.
294. Picorelli AMA, Pereira LSM, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother*. 2014;60(3):151–6.

295. Rippe JM, Price JM, Hess SA, Kline G, DeMers KA, Damitz S, et al. Improved psychological well-being, quality of life, and health practices in moderately overweight women participating in a 12-week structured weight loss program. *Obes Res.* 1998;6(3):208–18.
296. Kouvonen A, De Vogli R, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG, Cox T, et al. Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: The Whitehall II Study. *Eur J Public Health.* 2012;22(4):514–8.
297. Rosenberg M. *Society and the adolescent self-image.* Princet Princet Univ Press. Princeton: Princeton University Press; 1965;
298. Ramos R, Solanas P, Cerdón F, Rohlfs I, Elosua R, Sala J, et al. Comparación de la función de Framingham original y la calibrada del REGICOR en la predicción del riesgo coronario poblacional. *Med Clin (Barc).* 2003;121(14):521–6.
299. Besler C, Heinrich K, Rohrer L, Doerries C, Riwanto M, Shih DM, et al. Mechanisms underlying adverse effects of HDL on eNOS-activating pathways in patients with coronary artery disease. *J Clin Invest.* 2011;121(7):2692–708.
300. Brandon LJ, Elliott-Lloyd MB. Walking, body composition, and blood pressure dose-response in African American and white women. *Ethn Dis.* 2006;16(3):675–81.
301. Tully MA, Cupples ME, Chan WS, McGlade K, Young IS. Brisk walking, fitness, and cardiovascular risk: A randomized controlled trial in primary care. *Prev Med (Baltim).* 2005;41(2):622–8.
302. Tully MA, Cupples ME, Hart ND, McEneny J, McGlade KJ, Chan W-S, et al. Randomised controlled trial of home-based walking programmes at and below current recommended levels of exercise in sedentary adults. *J Epidemiol & Community Heal.* 2007 Sep 1;61(9):778–83.
303. Serwe KM, Swartz AM, Hart TL, Strath SJ. Effectiveness of long and short bout walking on increasing physical activity in women. *J Womens Health (Larchmt).* 2011;20(2):247–53.
304. Butcher LR. Low-intensity exercise exerts beneficial effects on plasma lipids via PPAR?? *Med Sci Sport Exerc.* 2008;40(7):1263–70.

305. Morgan AL, Tobar DA, Snyder L. Walking toward a new me: The impact of prescribed walking 10,000 steps/day on physical and psychological well-being. *J Phys Act Heal*. 2010;7(3):299–307.
306. Murtagh EM, Boreham CAG, Nevill A, Hare LG, Murphy MH. The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Prev Med (Baltim)*. 2005;41(1):92–7.
307. Baker G, Gray SR, Wright A, Fitzsimons C, Nimmo M, Lowry R, et al. The effect of a pedometer-based community walking intervention “Walking for Wellbeing in the West” on physical activity levels and health outcomes: A 12-week randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5(1):44.
308. Aldred S, Rohalu M. A moderate intensity exercise program did not increase the oxidative stress in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;53(3):350–3.
309. Lawton BA, Rose SB, Elley CR, Dowell AC, Fenton A, Moyes SA. Exercise on prescription for women aged 40-74 recruited through primary care: two year randomised controlled trial. *BMJ*. 2008;337(dec11_3):a2509.
310. García-Ortiz L, Grandes G, Sánchez-Pérez Á, Montoya I, Iglesias-Valiente J a, Recio-Rodríguez JI, et al. Efecto en el riesgo cardiovascular de una intervención para la promoción del ejercicio físico en sujetos sedentarios por el médico de familia. *Rev Española Cardiol*. 2010;63(11):1244–52.
311. Elley CR, Kerse N, Arroll B, Robinson E. Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2003;326(7393):793.
312. Van Sluijs EMF, Twisk JWR, Calfas KJ, van Poppel MNM, Chin A Paw MJ, van Mechelen W. Effect of a tailored physical activity intervention delivered in general practice settings: results of a randomized controlled trial. *Am J Public Health*. 2005;95(10):1825–31.
313. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2016. *Diabetes Care*. 2016;39 Suppl 1(January):S1–112.
314. Segerström AB, Glans F, Eriksson K-F, Holmbäck AM, Groop L, Thorsson O, et al. Impact of exercise intensity and duration on insulin sensitivity in women with T2D. *Eur J Intern Med*. 2010;21(5):404–8.

315. Myers J, Kaykha A, George S, Abella J, Zaheer N, Lear S, et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med.* 2004;117(12):912–8.
316. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee I-M. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation.* 2007;116(19):2110–8.
317. North TC, McCullagh P, Tran ZV. Effect of exercise on depression. *Exerc Sport Sci Rev.* 1990;18(1):379–415.
318. Sung K. The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *J Cardiovasc Nurs.* 2009;24(5):344–51.
319. Bobbio A. Relation of physical activity and self-esteem. *Percept Mot Skills.* 2009;108(2):549–57.
320. DiLorenzo TM, Bargman EP, Stucky-Ropp R, Brassington GS, Frensch P a, LaFontaine T. Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. *Prev Med (Baltim).* 1999;28(1):75–85.
321. McAuley E, Blissmer B, Katula J, Duncan TE, Mihalko SL. Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: a randomized controlled trial. *Ann Behav Med.* 2000;22(2):131–9.
322. Tsang HWH, Fung KMT, Chan ASM, Lee G, Chan F. Effect of a qigong exercise programme on elderly with depression. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2006;21(9):890–7.
323. Stojanovska L, Apostolopoulos V, Polman R, Borkoles E. To exercise, or, not to exercise, during menopause and beyond. *Maturitas.* 2014. p. 318–23.
324. Pintado Vázquez S. Disfunción sexual femenina en la menopausia. Impacto sobre la calidad de vida. *Revista Internacional de Andrología.* 2007. p. 289–96.
325. Lizcano F, Guzmán G. Estrogen deficiency and the origin of obesity during menopause. *Biomed Res Int.* 2014;2014:757461.
326. Lwow F, Jedrzejuk D, Dunajska K, Milewicz A, Szmigiero L. Cardiovascular disease risk factors associated with low level of physical activity in postmenopausal Polish women. *Gynecol Endocrinol.* 2013;29(7):683–6.

327. Sherwood NE, Jeffery RW. The behavioral determinants of exercise: Implications for Physical Activity Interventions. *Annu Rev Nutr.* 2000;20(1):21–44.
328. Kinmonth A-L, Wareham NJ, Hardeman W, Sutton S, Prevost AT, Fanshawe T, et al. Efficacy of a theory-based behavioural intervention to increase physical activity in an at-risk group in primary care (ProActive UK): a randomised trial. *Lancet.* 2008;371(9606):41–8.
329. Olsson SJ, Börjesson M, Ekblom-Bak E, Hemmingsson E, Hellénus M-L, Kallings L V. Effects of the Swedish physical activity on prescription model on health-related quality of life in overweight older adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2015;15(1):687.
330. Battaglia G, Bellafiore M, Alesi M, Paoli A, Bianco A, Palma A. Effects of an adapted physical activity program on psychophysical health in elderly women. *Clin Interv Aging.* 2016;11:1009–15.
331. Bowen DJ, Fesinmeyer MD, Yasui Y, Tworoger S, Ulrich CM, Irwin ML, et al. Randomized trial exercise in sedentary middle aged women: effects on quality of life. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2006;3(1):34.
332. Randomized DA, Trial C, Peri K, Robinson E, Dowell A, Kolt GS, et al. Home-Based Activity Program for Older People With Depressive Symptoms. *Ann Fam Med.* 2010;8(3):214–23.
333. Chin A Paw MJ, van Poppel MN, Twisk JW, van Mechelen W. Effects of resistance and all-round, functional training on quality of life, vitality and depression of older adults living in long-term care facilities: a “randomized” controlled trial. *BMC Geriatr.* 2004;4(1):5.
334. Imayama I, Alfano CM, Cadmus LA, Wang C, Xiao L, Duggan C, et al. Effects of 12-month exercise on health-related quality of life: a randomized controlled trial. *Prev Med (Baltim).* 2011;52(5):344–51.
335. Conradsson M, Littbrand H, Lindelöf N, Gustafson Y, Rosendahl E. Effects of a high-intensity functional exercise programme on depressive symptoms and psychological well-being among older people living in residential care facilities: A cluster-randomized controlled trial. *Aging Ment Health.* 2010;14(5):565–76.
336. Friedberg JP, Rodriguez MA, Watsula ME, Lin I, Wylie-Rosett J, Allegrante JP, et al. Effectiveness of a tailored behavioral intervention to improve hypertension control: Primary outcomes of a randomized controlled trial. *Hypertension.* 2015;65(2):440–6.

337. Sung K. The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *J Cardiovasc Nurs*. 2009;24(5):344–51.
338. De Frias CM, Whyne E. Stress on health-related quality of life in older adults: The protective nature of mindfulness. *Aging Ment Heal*. 2015;19(3):201–6.
339. Kahana E, Kelley-Moore J, Kahana B. Proactive aging: A longitudinal study of stress, resources, agency, and well-being in late life. *Aging Ment Heal*. 2012;16(4):438–51.
340. Lupien SJ, McEwen BS, Gunnar MR, Heim C. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009. p. 434–45.
341. Pohjavaara P, Telaranta T, Väisänen E. The role of the sympathetic nervous system in anxiety: Is it possible to relieve anxiety with endoscopic sympathetic block? *Nordic Journal of Psychiatry*. 2003. p. 55–60.
342. Hassoun L, Herrmann-Lingen C, Hapke U, Neuhauser H, Scheidt-Nave C, Meyer T. Association between chronic stress and blood pressure. *Psychosom Med*. 2015;77(5):575–82.
343. Sacchetti A, Mattei G, Bursi S, Padula MS, Rioli G, Ferrari S. Association of blood pressure with anxiety and depression in a sample of primary care patients. *Eur Psychiatry*. 2017;41:S496.
344. López MPS, García MEA, Dresch V. Ansiedad, autoestima y satisfacción autopercebida como predictores de la salud: Diferencias entre hombres y mujeres. *Psicothema*. 2006;18(3):584–90.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

ANEXOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Anexo I. Producción científica

Congresos, simposios y seminarios

Jornadas de Cooperación CONACyT-Cataluña 2015

Organizador: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México) y la Universidad Politécnica de Cataluña (España).

Autores: Villalobos Felipe; Pedret Roser; Vinuesa Angels; Aquas Dolors; Timon Mercé; Basora Teresa; Basora Josep; Olivé Marcel; Arija Victoria.

Título: Intervención Comunitaria de Promoción de la Actividad Física en adultos: Programa de Atención Primaria “Pas a Pas”.

Tipo de comunicación: Oral

Lugar y Fecha: Barcelona, España. 2 Julio 2015.

5º Simposio Becarios CONACyT en Europa

Organizador: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México) y Casa Universitaria Franco Mexicana (Francia)

Autores: Villalobos Martínez, Felipe; Pedret Llaberia, Roser; Vinuesa Fernández, Angels; Basora Gallisá, Teresa; Timón Torres, Mercé; Olivé Elias, Marcel; Aguas Segura, Dolors; Basora Gallisá, Josep; Arija Val, Victoria.

Título: Intervención Comunitaria para promover la actividad física en adultos de atención primaria “Pas a Pas”.

Tipo de comunicación: Oral

Lugar y Fecha: Estrasburgo, Francia. 7 de abril 2016.

36º Congreso semFYC

Organizador: Sociedad Española de Médicos de Familia y Comunitaria.

Autores: Villalobos Martínez, Felipe; Vinuesa Fernández, Angels; Pedret Llaberia, Roser; Jovani Puig, Dolores; Pascual Pascual, Gabriel; Arija, Victoria.

Título: Ensayo comunitario de intervención en actividad física sobre la mejora de la calidad de vida.

Tipo de comunicación: Poster.

Lugar y Fecha: La Coruña, España. 9 - 11 de Junio 2016.

XIIè Congrès d’Infermeria Familiar i Comunitària: L’essència és la pràctica clínica”

Organizador: Associació d’Infermeria Familiar i Comunitària de Catalunya.

Autores: Roser Pedret, Angels Vinuesa, Dolor Jovani, Alicia Reche, Llorens Peralta, Felipe Villalobos.

Título: Avaluació basal i a las 9 mesos d'una intervenció comunitària d'exercici físic sense modificació de la dieta. Grup control i grup intervenció.

Tipo de comunicació: Oral.

Lugar y Fecha: Lleida. 1 y 2 de junio 2016.

International Council of Nurses Congress

Organizador: International Society of Nurses.

Autores: Roser Pedret Llaberia; Angels Vinuesa Fernández; Dolores Jovani Puig; Felipe Villalobos Martínez; Eva María Domínguez, Alicia Reche Martínez.

Título: Efectividad de la actividad física sobre el riesgo cardiovascular en hipertensos. Ensayo de intervención comunitario "Pas-a-Pas".

Tipo de comunicació: Poster.

Lugar y fecha: Barcelona, España. 29 de mayo al 1 de junio 2017.

XXVI Congrés D'Atenció Primària

Organizador: Societat Catalana de Medicina de Família i comunitària.

Autores: Angels Vinuesa Fernández, Roser Pedret Llaberia, Dolors Jovani Puig; Alicia Reche Martínez; Teresa Basora Gallisà; Felipe Villalobos Martínez.

Título: Efectividad de un programa de actividad física y de la autoestima en adultos de atención primaria.

Tipo de comunicació: Poster.

Lugar y Fecha: L'Ampolla, España. 26 y 27 de octubre 2017.

I Seminari Científic 2018

Organizador: Instituto de Investigación Sanitaria Pere i Virgili.

Autores: Villalobos Martínez, Felipe; Arijia Val, Victoria; Pedret Llaberia, Roser; Vinuesa Fernández, Angels; Jovani, Dolores; Reche, Alicia; Basora Gallisà, Teresa; Basora Gallisà, Josep.

Título: Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular health and quality of life in adults: the "Pas a pas" community intervention trial.

Tipo de comunicació: Oral.

Lugar y Fecha: Reus, España. 12 de febrero 2018.

25th. European Congress on Obesity

Organizador: European Association for the Study of Obesity.

Autores: Villalobos Martínez, Felipe; Arijia Val, Victoria; Pedret Llaberia, Roser; Vinuesa Fernández, Angels; Jovani, Dolores; Reche, Alicia; Basora Gallisà, Teresa; Basora Gallisà, Josep.

Título: Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adults with overweight and obesity: the “Pas a pas” community intervention trial.

Tipo de comunicación: Oral.

Lugar y Fecha: Viena, Austria. 23 - 26 de mayo 2018.

Abstract publicado en la revista Obesity-Facts, The European Journal of Obesity

PREMIOS

Premi PAAS 2016 a l'àmbit de Recerca: Intervenció comunitària de promoció de l'activitat física en adults d' Atenció Primària. Programa "Pas a Pas"

Organizador: Agència de Salut Pública de Catalunya.

Autores: Roser Pedret, Angels Vinuesa, Mercé Timón, Felipe Villalobos, Teresa Basora, Dolors Aguas, Dolores Jovani, Gabriel Pascual, Alicia Reche, Eva Domínguez, Josep Basora y Victoria Arijá.

Lugar y Fecha: Barcelona, España. 14 de noviembre 2016.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Artículos derivados de la tesis doctoral

Artículo publicado



BMC Public Health

ISSN: 1471-2458

(F1: 2.076; Q2 Public, environment & Occupational health)

Arija V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Timon M, Basora T, Aguas D, Basora J and Pas-a-pas research group. Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “Pas-a-Pas” community intervention trial. *BMC Public Health*. 2017;17:576. doi:10.1186/s12889-017-4485-3.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “Pas-a-Pas” community intervention trial

Victoria Arija^{1,2,3,6*}, Felipe Villalobos^{1,2}, Roser Pedret⁴, Angels Vinuesa⁴, Mercé Timón⁴, Teresa Basora⁴, Dolores Aguas⁵, Josep Basora^{1,2,3,4} and Pas-a-Pas research group

Abstract

Background: Physical activity is a major, modifiable, risk factor for cardiovascular disease (CVD) that contributes to the prevention and management of CVD.

The aim of this study was to assess the short- and medium-term effectiveness of 9 months of a supervised physical activity program, including sociocultural activities, on CVD risk in adults.

Methods: Multicentered, randomized, controlled community intervention involving 364 patients in four primary care centers. The participants were randomly assigned to a Control Group (CG = 104) or Intervention Group (IG = 260); mean age 65.19 years; 76.8% women. The intervention consisted of 120 min/week walking (396 METs/min/week) and sociocultural gathering once a month. Clinical history, physical activity, dietary intake, CVD risk factors (smoking, systolic and diastolic blood pressure, weight, waist circumference, BMI, total cholesterol, LDL- and HDL-cholesterol, triglycerides, glycosylated hemoglobin and glucose) and global CVD risk were assessed at baseline and at the end of the intervention and multivariate models were applied to the data. Incidence of adverse cardiovascular events and continued adherence to the physical activity were assessed 2 years after intervention.

Results: At the end of the intervention period, in the IG relative to the CG group, there was a significant increase in physical activity (774.81 METs/min/week), a significant change during the intervention period in systolic blood pressure (−6.63 mmHg), total cholesterol (−10.12 mg/dL) and LDL-cholesterol (−9.05 mg/dL) even after adjustment for potential confounders. At 2 years after the intervention, in the IG, compared with the CG, the incidence of adverse cardiovascular events was significantly lower (2.5% vs. 10.5%) and the adherence to regular physical activity was higher (72.8% vs 27.2%) in IG compared to CG.

Conclusions: This community-based physical activity program improved cardiovascular health in the short- as well as medium-term, and promoted regular physical activity in the medium-term in older Spanish adults.

Trials registration: Clinicaltrials.gov ID NCT02767739. Trial registered on May 5th, 2016. Retrospectively registered

Keywords: Intervention program, Physical activity, Cardiovascular disease risk prevention, Primary care program

* Correspondence: victoria.arija@urv.cat

¹Unit of Research Support Reus-Tarragona, Institut d'Investigació en Atenció Primària, IDIAP Jordi Gol, Barcelona, Spain

²Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



Background

Cardiovascular disease (CVD) is the leading cause of morbidity and mortality worldwide. For example, in 2012, 17.5 million people died from this cause and accounted for 31% of mortality. Further, the World Health Organization (WHO) estimates that by 2030, 23.3 million people will die from CVD [1].

Physical activity is a modifiable major risk factor for CVD [2–6]. The 2007 European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice recommended (as do other health-care organizations) at least 120 min/week of moderate physical activity [7] and, recently, the European Guidelines have increased the recommended levels of physical activity for adults [8]. Despite the health benefits of regular exercise, available data suggest that at least 31% of the world's population is not meeting the minimum physical activity guidelines; the global prevalence of physical inactivity is 17% and, at 27.8%, is more prevalent in developed countries [9, 10].

Given the importance of physical activity in the control of CVD risk, the European Society of Cardiology, the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation and the American College of Preventive Medicine have agreed a common policy statement to encourage integrated action by key stakeholders in order to achieve the broad adoption of a healthy lifestyle pattern of behavior (including physical activity) on a global scale.

Lifestyle interventions on CVD risk have been assessed in two previous cohort studies (both conducted in developed countries) and have shown an inverse relationship between physical activity and overall CVD risk. In a 7-year follow-up study of 23,747 Norwegian adults with no history of CVD, 2 sessions/week of moderate intensity physical activity reduced CVD risk by 49% [11]. A study conducted over 8 years in 41,675 Taiwanese adults found that those in the intervention group (at least 100 min of aerobic exercise/week) had a 14% lower CVD risk [12].

Several randomized controlled trials (RCT) have provided evidence of the benefits of physical activity on certain CVD risk factors, including reduction in systolic blood pressure (SBP) [13–15], improvements in lipid profile [16, 17], and anthropometric measurements [13, 18]. However, other studies found no such benefits [19–22].

These contradictory data could result from methodological differences in study design, target population, or type of physical activity used in the intervention program (frequency, duration, intensity, under supervision by health-care professionals). Of note is that none of these studies described differences in responses in relation to the population studied. For instance, these studies included individuals with or without CVD, individuals from primary care or general population, and individuals with

different levels of existing physical activity. Also, with respect to duration of intervention, similar benefits were observed in interventions lasting from 4 to 12 months [13–18]. Further, greater benefits were observed in individuals performing 120 min/week moderate-intensity physical activity as those undertaking 60 min/week vigorous-intensity and supervised by health-care professionals and/or by a physical activity instructor [13–18] as compared with those who received physical activity advice alone [19, 20, 22, 23]. Of note is that none of these earlier RCTs assessed the medium-term effects of physical activity on CVD risk, and none analyzed the data using multivariate models adjusted for risk factors related to CVD.

Previous descriptive studies showed that inclusion of socio-cultural activities within a physical activity program was associated with increased social support networks and, consequently, with improved mental health and overall well-being which, in turn, promoted cardiovascular health quite apart from the physical activity benefit alone [24, 25].

In the light of these conflicting data, and based on current recommendations of physical activity [7, 26, 27] as well as previous physical activity interventions with proven benefits, the aim of the present study was to assess the short- and medium-term effectiveness of a 9-month supervised physical activity program, and including socio-cultural activities, on CVD risk in adults accessing primary health-care facilities.

Methods

Design

The study was multicentered, randomized, controlled, community intervention of a program of physical activity and socio-cultural activities intervention of 9 months duration. The program was applied in adults drawn from among those attending 4 primary care centers (PCC) in the city of Reus (Catalonia; Spain). The incidence of CVD events was recorded at 2 years after the intervention. The Research Ethics Committee of the Institut d'Investigació en Atenció Primària de Salut (IDIAP), Jordi Gol, approved the study protocol. Data were analyzed in accordance with Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) guidelines for randomized trials. Clinicaltrials.gov ID NCT02767739.

Participants and randomization

During a 6-month period prior to the intervention, all health-care professionals of the PCCs invited adult users of the services to participate in the program. Volunteers were directed to the nursing health-care professional of the PCC for an assessment of the individual's eligibility criteria.

Inclusion criteria required the participant to be an adult accessing the PCC's health-care facilities. Exclusion

criteria were: an episode of ischemic heart disease (<6 months previously), or an acute episode of arthritis which would limit the ability to walk, or having a lung or heart disease with dyspnea (mild to moderate effort dyspnea) which would limit the individual's ability to undertake the proposed exercise regimen.

Participants who met the eligibility criteria, signed the informed consent document and were individually randomized to the IG or CG in a ratio of 3:1 using a table of computer generated random numbers.

The sample size calculation was based on global CVD risk (REGICOR) as the main dependent variable, and using the following criteria: an alpha risk of 0.05 and a beta risk of 0.2 in a bilateral contrast. Assuming a patient loss-to-follow-up of 10%, a standard deviation of 4% and a difference of ≥ 1.5 units, 250 participants in the IG and 82 in the CG were needed. The estimated sample size was calculated using the Granmo software (version 7.12; Granmo; IMIM Hospital del Mar, Barcelona, Spain).

Intervention

Based on physical activity recommendations [7, 26, 27], the intervention program consisted of supervised walking (396 METs/min/week over 120 min in 2 walking sessions per week of 60 min each) and socio-cultural activities once a month. A physical activity specialist was responsible for the standardization of procedures and for the training of the primary care nurses. Walking itineraries and cultural activities were pre-set. Walking itineraries were, on average, a five-kilometer circuit in and around the city. Group sizes ranged from 15 to 30 participants. Monthly socio-cultural activities included: visits to museums and libraries, cultural exhibitions, tourist attractions and dance lessons.

The program was supervised by the health-care professionals who accompanied the participants in all the activities, and who closely monitored the participants' adherence to the program.

Participants who were randomized to CG received usual care from health-care personnel, and were recommended to follow their habitual lifestyle.

Measurements

Outcomes measured at baseline

Clinical history

All participants had the following diagnoses recorded: hypertension, type 2 diabetes, dyslipidemia, overweight, obesity, depression, anxiety and osteoporosis.

Socio-demographic characteristics

Age, sex, social class, and educational level were obtained from clinical data and face-to-face interviews. Class status was assessed using an adaptation of the British Registrar

General classification which yields three class categories: high (class I-II), middle (class III_N-III_M) and lower (class IV-V) [28].

Outcomes measured at baseline and at the end of the intervention

Cardiovascular disease risk assessment

Blood pressure was measured with a manual sphygmomanometer with the participants resting for at least five minutes. Three recordings were taken and the average of the second and third readings was used in the statistical analyses. The CVD risk was estimated using the scale "Registre Gironí del Cor" (REGICOR), based on Framingham criteria standardized for the Spanish population. This scale includes sex, age, diabetes (yes, no), smoking (yes, no), systolic and diastolic blood pressure and serum cholesterol levels [29].

Physical activity

Levels were measured using the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-S) validated for the Catalan population [30]. The variables such as intensity (light, moderate, or vigorous), frequency and duration of physical activity in the previous 7 days, were collected using the IPAQ-S. The frequency and intensity of each activity was used to calculate the total of an intensity category in terms of METs/min/week. These values were obtained by multiplying the average energy expenditure (3.3 MET for walking, 4.0 MET for moderate intensity, and 8.0 MET for vigorous intensity) by min/week for each physical activity. The results of each category of activity intensity were summed to obtain the total physical activity in METs/min/week. Based on total physical activity, participants were classified into 3 levels of physical activity: low (<600 METs/min/week), moderate (≥ 600 –2999 METs/min/week) and high (≥ 3000 METs/min/week).

Frequency of food consumption

Food consumption was assessed using a validated food frequency questionnaire containing 45 items [31]. A face-to-face interview was conducted in the PCC setting by a nurse, who recorded times per week and times per month for each food ration consumed and the rations consumed per day were calculated. To calculate g/day of each food item, daily portions were multiplied by grams of each item consumed relative to reference data of food consumption evaluated in the same population and established by expert nutritionists [32]. Foods were grouped according to their nutrient composition: dairy (milk, yogurt, dairy desserts, cheese); meat/fish/eggs (red, white, processed meat and cold meat, lean, fatty fish and shellfish); salad cereals (rice, pasta, bread, legumes and potatoes); sweetened cereals (pastries, biscuits, breakfast

cereals); fruits/vegetables (salad, tomatoes, vegetables side dish, aubergines, courgettes, mushrooms; green beans, chards, spinach, fresh fruit and canned fruit); oils; nuts; and beverages (fermented beverages).

Anthropometric measurements

Weight (kg) was measured using a calibrated balance with the measurements taken to the nearest 0.1 kg. Height (cm) was measured using a calibrated balance with the measurements taken to the nearest 1 cm. Weight and height measurements were then used to calculate the body mass index [BMI as kg/m^2]. Waist circumference was measured at the top of the hip bone below the ribs with the tape measure placed in the middle between these points, and wrapped around the waist.

Biochemical analysis

The biochemical parameters analyzed were triglycerides, total cholesterol, HDL- and LDL-cholesterol, glycated hemoglobin (HbA1c) and glucose. A study profile for each individual was generated using all these parameters at the Tarraco laboratory (ISO9001:2000 certified ICS Tarragona laboratory). Fasting blood was extracted at the PCC by the primary-care nurses and transported on ice to the central laboratory for analyses in as short a time-lapse as possible.

Changes during intervention

Changes during the intervention period with respect to food consumption, anthropometric measures and CVD risk factors and the estimated REGICOR score were calculated as the difference between the end-of-program and the baseline values. In addition, the change in physical activity levels in the participants by the end of the intervention period (compared with baseline levels) was calculated. The participants were, then, classified into 3 categories: lower, similar (unchanged) or higher.

Adverse cardiovascular events and adherence to physical activity 2 years after the intervention

The assessment of the incidence of adverse cardiovascular events such as acute myocardial infarction (AMI) and cerebrovascular accident (CVA) 2 years after the intervention, was calculated using the computerized clinical histories maintained at the PCC where the participants attended, and the databases of the hospitals where the adverse events were treated.

To assess the adherence to physical activity, the participants were contacted by telephone and were asked if they had continued the physical activity along the lines of the intervention characteristics.

Statistical analysis

All categorical variables were described as percentages while means and standard deviation were reported for continuous variables. The χ^2 test was used to compare categorical variables in different groups. Unpaired Student's *t*-test was used to compare continuous variables, while the paired Student *t*-test was used to compare values between different time-points (baseline and at the end of the intervention) for continuous variables, while the McNemar test was used for the categorical variables.

Multiple linear regression models were applied to assess the effect of the intervention (0, 1) as an independent variable, with CVD risk factors as dependent variables (SBP, DBP, weight, BMI, waist circumference, total cholesterol, LDL- and HDL-cholesterol, triglycerides, and glucose) and CVD risk evaluated on the REGICOR scale. The following covariates were considered: age (years), sex (male, female), social class (dummy variables comparing social class were created; low (reference) versus middle and high); PCC (dummy variables comparing centers were created; PCC1 (reference) versus PCC2, PCC3, PCC4), smoking (no, yes), BMI (kg/m^2), diagnoses at baseline: hypertension (no, yes), type 2 diabetes (no, yes), dyslipidemia (no, yes), depression (no, yes), anxiety (no, yes), osteoporosis (no, yes) and the dependent variable of each model at baseline.

Poisson regression was used to assess the relationship between physical activity and adverse CVD events in participants 2 years after the intervention. In this assessment, the number of adverse CVD events was considered the dependent variable while the intervention (0, 1) as the independent variable. This model was adjusted for sex (male/female), diagnosis of systemic arterial hypertension, dyslipidemia, overweight, obesity, anxiety, depression, and changes during intervention (end vs. baseline) of the values of the following variables: systolic arterial pressure, total cholesterol and LDL-cholesterol. The coefficient β and the standard error, obtained in the Poisson regression, were used to calculate the relative risk with the 95% confidence interval.

The results were analyzed as per protocol (PP). The intention-to-treat (ITT) analyses were also performed to verify the consistency between the results of both types of analysis, as follows: an analysis of sensitivity was performed in which lost values were imputed using multiple imputation (MI) from linear regression models in which 5 different combinations of data were created. For the MI we used the following predictive variables: age, gender, social class, diagnosis of chronic illness and change in the CVD indicators during the course of the intervention.

Statistical significance was set at *p* value <0.05 . The statistical software SPSS for Windows Version 22.0 (SPSS Statistics 22.0) was used throughout.

Results

There were 419 participants recruited from 4 PCC and assigned to CG ($n = 114$) or IG ($n = 305$). During the intervention period 13% dropped out: 8.8% belonging to the CG and 14.7% to the IG. Dropout causes were: diagnosis of a pathology considered within the exclusion criteria (29.1%); change of address (3.6%) and loss of interest by the participant (67.3%). By the end of the intervention period, 364 participants had completed the program (87%). Two years after the intervention, participants were contacted by telephone to determine the incidence of adverse cardiovascular events and adherence to the physical activity recommendations. In total, 96

participants of CG (92%) and 228 of the IG (91.5%) were contacted (Fig. 1)

There were no statistically significant differences with respect to age, gender, social class and the presence of chronic medical conditions ($p > 0.05$) between the participants who dropped-out compared to those who continued in the program.

There were no significant differences in the socio-demographic characteristics, social class, and risk factors between groups at baseline (Table 1). Neither were there differences in the changes during intervention in food item consumption during the trial period between CG and IG, except in the food group of the sweetened cereals (Table 2).

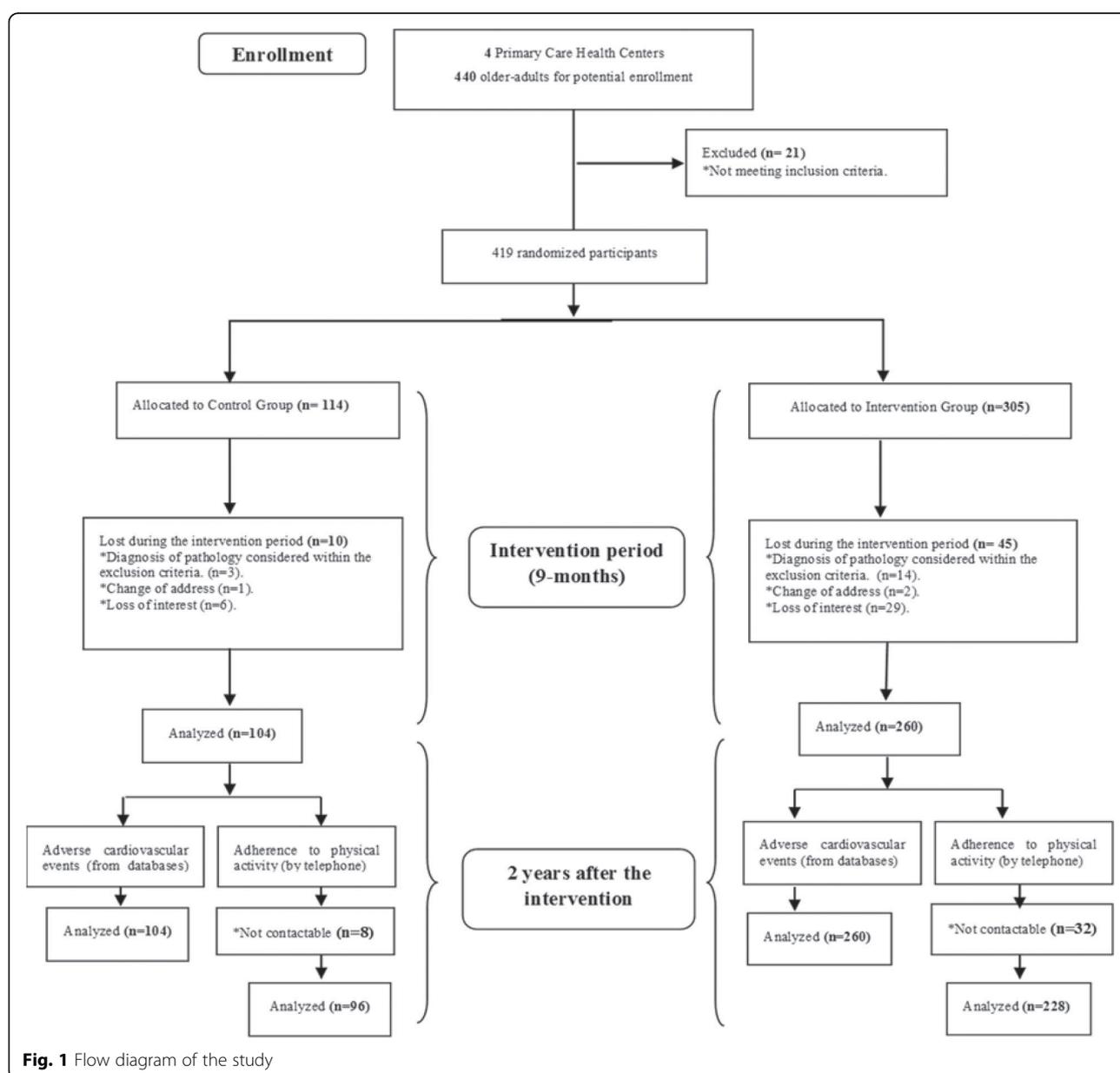


Fig. 1 Flow diagram of the study

Table 1 Baseline characteristics of the participants in the control and intervention groups

	Control group (n = 104)	Intervention group (n = 260)	p
Age (years) ^a	66.99 (10.28)	64.5 (9.20)	0.400
Women (%)	71.90	78.70	0.116
Social Class			
High Class I-II (%)	27.08	23.70	0.222
Middle Class III _N -III _M (%)	59.30	54.50	
Lower Class IV-V (%)	13.54	21.70	
CVD risk factors			
Smoking (%)	4.20	7.90	0.123
Hypertension (%)	57.30	54.20	0.343
Type 2 diabetes (%)	18.80	20.60	0.766
Overweight (%)	37.50	39.10	0.807
Obesity (%)	46.90	42.70	0.546
Dyslipidemia (%)	50.00	49.40	1.000
Depression (%)	10.40	16.20	0.234
Anxiety (%)	24.00	19.00	0.301
Without contributing pathology (%)	5.20	6.30	0.458

^aValues expressed as mean and (standard deviation)

In the intervention group, total physical activity significantly increased during intervention (774.81 METs/min/week) whereas it decreased in the control group (-357.61 METs/min/week) (Table 3). In addition, in the IG levels of physical activity significantly increased during the intervention, compared to the control group ($p = 0.033$). Walking every week accounted for 396 METs/min/week of physical activity energy expenditure. Average attendance at walking sessions was 74.3%, which represents a mean expenditure of the participant group of 303.6 METs/min/week.

CVD risk indicators in the trial population are shown in Table 4. At baseline there were no significant differences

between the control and intervention groups. However, there were significant differences with respect to change during intervention in systolic blood pressure (-3.59 mmHg), total cholesterol (-10.68 mg/dL) and LDL-cholesterol (-7.18 mg/dL) levels in the IG vs. the CG.

Two years after intervention the number of adverse cardiovascular events was significantly lower in the IG (5 cases: 2 AMI, 3 CVA) compared to the CG (10 cases: 8 AMI, 2 CVA); with a relative risk of 0.15 (95% CI 0.04-0.51). With respect to adherence to physical activity, 72.8% of subjects in the IG continued performing physical activity with similar characteristics to that of the intervention, compared with 27.2% of the CG ($p = 0.010$).

Table 5 summarizes the effects of the physical activity intervention on CVD risk factors, and the REGICOR scale. There were beneficial effects of the intervention on SBP (-6.63 mmHg) total cholesterol (-10.12 mg/dL), LDL-cholesterol (-9.05 mg/dL) and the REGICOR score (-0.72%).

No significant effects of intervention on DBP, weight, waist circumference, BMI, triglycerides and HDL-cholesterol, and HbA1c dependent variables were observed.

The results are presented as per protocol analysis (PP). The results of the ITT analysis were similar to the PP results of the intervention with respect to all the CVD risk factors measured.

Discussion

This community-based, randomized, controlled, intervention program among adults attending primary care clinics, has demonstrated that implementing a program to promote physical activity over a period of 9 months significantly decreased SBP, total and LDL-cholesterol levels and overall CVD risk. The results were analyzed using multivariate techniques to adjust for confounding variables associated with the putative causes. These included: socio-demographic, lifestyle, morbidity and

Table 2 Food item consumption at baseline, and changes during intervention

Food Consumption ^a	Baseline		p	Changes during intervention (End - Baseline)		p
	CG (n = 104)	IG (n = 260)		CG (n = 104)	IG (n = 260)	
Dairy Products (g/day)	378.50 (185.80)	325.21 (142.85)	0.007	9.76 (171.49)	14.13 (122.04)	0.823
Meat/Fish/ Eggs (g/day)	148.87 (53.60)	147.59 (56.61)	0.857	2.40 (53.98)	6.69 (63.26)	0.569
Salad Cereals (g/day)	124.86 (59.76)	124.87 (51.29)	0.998	3.42 (65.09)	-5.23 (52.62)	0.223
Sweetened Cereals (g/day)	28.20 (36.51)	21.47 (26.49)	0.073	-8.60 (25.65)	-1.80 (25.43)	0.033
Fruits/ Vegetables (g/day)	328.59 (142.02)	302.98 (143.81)	0.150	-13.34 (150.78)	13.28 (146.53)	0.149
Nuts (g/day)	4.81 (6.92)	4.00 (5.09)	0.256	-0.96 (6.64)	0.21 (5.34)	0.148
Beverage (g/day)	55.32 (82.32)	53.57 (81.97)	0.864	8.27 (82.95)	-5.61 (89.12)	0.201

^aValues expressed as mean and (standard deviation)
 CG Control group, IG Intervention group

Table 3 Physical activity at baseline, and changes during intervention

	Baseline			Change during the intervention (End - Baseline)		
	CG (n = 104)	IG (n = 260)	p	CG (n = 104)	IG (n = 260)	p
Total physical activity (METs/min/week) ^a	2468.26 (4628.84)	2363.10 (3122.32)	0.808	-357.61 (4765.03)	774.81 (4004.22)	0.026
Level of physical activity	% change					
Low (%)	32.30	28.00	0.610	Lower 61.5	45.8	0.033
Moderate (%)	46.90	46.80		Similar 26.0	39.0	
High (%)	20.80	25.20		Higher 12.5	15.3	

CG Control group, IG Intervention group, METs Metabolic equivalents
^aValues expressed as mean and (standard deviation)

anthropometric measures. There were no differences in the dietary intake of participants during the intervention and, as such, the effects on CVD appear specific to the physical activity intervention i.e. related to the ability of the intervention program to decrease SBP and to improve lipid profile. Further, the present study led to an important reduction of major adverse cardiovascular events assessed 2 years after the intervention. Importantly, our results demonstrated that the implementation of an interactive health-education strategy improves CVD risk outcomes in our older Spanish adults.

Conducting a RCT, and controlling the risk factors associated with the health outcomes studied, highlighted the evidence of the impact of a physical activity intervention on CVD risk. In our study a large number of participants were randomized to the IG, in a 3:1 ratio, since the favorable effect of the intervention was predictable (based on published literature) and, as such, would

benefit a greater number of individuals. We also took into account the expected high drop-out rate in the IG during follow-up.

General and clinical characteristics of study subjects are similar to previous interventions with respect to age, socio-economic status, level of education and the prevalence of chronic diseases and conditions [13–18].

At the time of the study design, participants were instructed to perform 120 min/week of moderate-intensity physical activity based on global recommendations [7, 26, 27] although more recent European guidelines propose 150 min/week of moderate-intensity physical activity [8]. We also took into account the characteristics of previous physical activity intervention programs that showed major benefits on the individuals' outcomes i.e. health benefits of physical activity intervention are higher when the intervention is supervised by health-care personnel and/or a physical activity professional

Table 4 CVD risk indicators at baseline, and changes during intervention

	Baseline			Changes during intervention (End - Baseline)		
	CG (n = 104)	IG (n = 260)	p	CG (n = 104)	IG (n = 260)	p
SBP (mmHg)	135.32 (16.62)	131.06 (15.94)	0.280	0.90 (18.63)	-3.59 (16.45)	0.029
DBP (mmHg)	75.96 (9.86)	76.75 (9.09)	0.478	-1.29 (10.64)	-3.03 (9.75)	0.140
Weight (Kg)	75.72 (14.92)	75.37 (14.80)	0.843	0.08 (4.52)	-1.23 (8.02)	0.151
BMI (Kg/m ²)	29.95 (4.88)	30.01 (5.02)	0.924	-0.03 (1.91)	-0.22 (2.38)	0.471
WC (cm)	100.31 (11.74)	100.50 (11.81)	0.895	-1.58 (5.79)	-2.96 (8.99)	0.168
Total Cholesterol (mg/dL)	206.83 (32.67)	205.26 (36.58)	0.713	0.09 (32.96)	-10.68 (31.81)	0.006
HDL-cholesterol (mg/dL)	56.37 (16.09)	55.51 (14.86)	0.641	-1.18 (10.26)	-0.07 (12.37)	0.435
LDL-cholesterol (mg/dL)	122.70 (29.62)	122.33 (34.14)	0.922	1.82 (26.48)	-7.18 (29.04)	0.009
TG (mg/dL)	134.63 (83.91)	132.26 (67.75)	0.786	-3.11 (60.33)	-3.26 (60.26)	0.983
HbA1c (%)	7.21 (1.61)	7.40 (1.37)	0.599	-0.33 (1.42)	-0.08 (1.20)	0.476
Glucose (mg/dL)	99.19 (33.91)	98.66 (28.42)	0.883	-5.16 (21.04)	2.96 (19.45)	0.001
REGICOR	4.63 (3.54)	4.60 (3.97)	0.962	0.37 (2.53)	-0.28 (2.55)	0.064
Change from smoking to non-smoking						
Smoking (%)	4.20	7.90	0.123	1.00	0.90	0.369

Values are expressed in mean and (standard deviation)

CG Control group, IG Intervention group, SBP Systolic blood pressure, DBP Diastolic blood pressure, BMI Body mass index, WC Waist circumference, HDL High-density lipoprotein, LDL Low-density lipoprotein, TG Triglycerides, HbA1c Glycated hemoglobin; Cardiovascular disease risk REGICOR scale

Table 5 Effects of the physical activity intervention program on CVD risk factors, and the REGICOR scale

	β	SE	<i>P</i>	
Model 1 SBP (mmHg)				
Intervention (control, intervention)	-6.63	1.67	0.001	$R_c^2 \times 100 = 31.9\%$
Age (years)	0.23	0.10	0.024	$F_{17,331} = 9.1$
Hypertension (no, yes)	3.91	0.12	0.015	$p < 0.001$
Dyslipidemia (no,yes)	3.06	1.51	0.045	
Smoking (no, yes)	7.17	2.87	0.013	
BMI (kg/m ²)	0.42	0.15	0.001	
Baseline SBP (mmHg)	0.30	0.46	0.006	
Model 2 Cholesterol (mg/dL)				
Intervention (control, intervention)	-10.12	3.48	0.004	$R_c^2 \times 100 = 42.2\%$
Social Class (low; middle)	-10.65	4.53	0.020	$F_{17,328} = 14.0$
Social Class (low, high)	-14.03	4.87	0.004	$p < 0.001$
Type 2 diabetes (no, yes)	12.89	3.85	0.001	
Anxiety (no, yes)	8.21	4.15	0.049	
Baseline cholesterol (mg/dL)	0.55	0.47	0.001	
Model 3 LDL-cholesterol (mg/dL)				
Intervention (control, intervention)	-9.05	3.07	0.003	$R_c^2 \times 100 = 41.9\%$
Type 2 diabetes (no, yes)	9.11	3.43	0.008	$F_{17, 329} = 36.8$
Baseline LDL-cholesterol	-0.59	0.04	0.001	$p < 0.001$
Model 4 Glucose (mg/dL)				
Intervention (control, intervention)	8.21	2.29	0.001	$R_c^2 \times 100 = 65.8\%$
Type 2 diabetes (no, yes)	19.90	3.32	0.001	$F_{17, 326} = 36.8$
Baseline Glucose (mg/dL)	0.57	0.04	0.001	$p < 0.001$
Model 5 REGICOR (%)				
Intervention (control, intervention)	-0.72	0.32	0.028	$R_c^2 \times 100 = 60.3\%$
Sex (men, women)	-1.19	0.35	0.001	$F_{17,260} = 23.2$
Baseline REGICOR	-0.57	0.04	0.001	$p < 0.001$

Multiple linear regression models adjusted for intervention group (0 = control group; 1 = Intervention group); age (years), sex (0 = men; 1 = women); Social Class (dummy variables, 0 = reference); 4 Primary Care Centers (dummy variables, 0 = reference), smoking (0 = no; 1 = yes); BMI (kg/m²), hypertension (0 = no; 1 = yes); type 2 diabetes (0 = no; 1 = yes); dyslipidemia (0 = no, 1 = yes), depression (0 = no; 1 = yes); anxiety (0 = no; 1 = yes); osteoporosis (0 = no; 1 = yes); and the dependent variable of each model at baseline. Only significant variables are shown

[13, 16–18]. In addition, as has been demonstrated, the inclusion of socio-cultural activities in the intervention program increases a person's well-being and improves mental health; both of which are related to decreased CVD risk [24, 33].

The strengths of our study include the assessment of physical activity using a validated questionnaire [30], the evaluation of CVD risk factors and food consumption at two time-points (at baseline and at the end of the 9 month active intervention). Since diet is one of the main modifiable CVD risk factors, we assessed food consumption pre- and post-intervention using a food-frequency questionnaire previously validated in our population [31].

In addition, we assessed a wide range of CVD risk factors, as recommended by the European Society of

Cardiology. These included smoking, blood pressure, weight, waist circumference, BMI, total cholesterol, LDL- and HDL- cholesterol, triglycerides, glycated hemoglobin and glucose. Also, a novelty of the present study was that a global CVD risk and incidence of adverse cardiovascular events 2 years after the intervention were assessed in order to have a broader overview of the effect of physical activity on all CVD risk factors. To estimate the CVD risk we used the REGICOR scale. This scale is the most recommended for primary prevention of coronary heart disease in Spain because other methods such as the SCORE or Framingham scales overestimate the individual's CVD risk [34].

Our results showed that physical activity energy expenditure increased by 774.81METs/min/week (24%) in the IG between baseline and the end of the

intervention. This was more than double that achieved in the intervention program (303.6 METs/min/week). The energy expenditure of 774.81 METs/min/week is equivalent to a physical activity time of 284.86 min/week. This physical activity time is even higher than the revised level proposed by the new European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (150 min/week of moderate physical activity) [8]. Conversely, total physical activity decreased by 357.61 METs/min/week in the CG by the end of the intervention period, relative to baseline. These data clearly indicate the effectiveness of the intervention program in promoting physical activity. Other RCTs employing a 12-month supervised physical activity program over 90–120 min/week showed an increase of 15 to 27% in total physical activity [13, 15–18], and is concordant with our study (24%) findings. In contrast those programs based on physical activity advice alone, observed a minor increase in total physical activity [19, 20, 22, 23]. In addition, our program not only encouraged activity in excess of the physical activity of the intervention program but also this beneficial habit was seen to be consolidated in a large percentage of participants 2 years after the intervention.

With respect to improvement in CVD risk factors, we observed a decrease in SBP (−6.63 mmHg), total cholesterol (−10.12 mg/dL), and LDL-cholesterol (−9.05 mg/dL). Overall CVD risk was reduced (−0.72%), based on multivariate models adjusted for variables associated with the putative causes of CVD. For example, a reduction in SBP of 3 mmHg decreases peripheral vascular resistance [35], since physical activity increases the concentrations of nitric oxide resulting in arterial vasodilation leading to decreases in peripheral vascular resistance and increased blood perfusion [4]. This effect is enhanced when there is a decrease in LDL-cholesterol levels and an increase in HDL-cholesterol levels, the latter (HDL-cholesterol) modulating the synthesis of nitric oxide in the endothelium [36].

The findings of this study are concordant with the results of another RCT. As in our study, Halber, et al. found a benefit of physical activity on CVD risk factors in Australian users of primary care facilities. They observed a decrease of 21 mg/dL in total cholesterol and 13.99 mg/dL in LDL-cholesterol levels. However, no effect was observed on other variables assessed: SBP, DBP, weight, triglycerides and HDL-cholesterol [16]. Although the reduction of LDL-cholesterol levels in our intervention was a mean of 8.76 mg/dL, evidence from previous studies indicate that a reduction of only 2 mmol/L (7.69 mg/dL) in LDL-cholesterol levels was effective in reducing the formation of atherosclerotic plaques [36].

Other similar RCTs had obtained different effects on the CVD risk factors studied. Kim et al. observed, in

sedentary Japanese, a decrease of 31.2 mg/dL in triglyceride levels, a reduction of 1.47 cm in waist circumference, and an increase of 12.17 mg/dL in HDL-cholesterol levels. However, they did not find any significant effect on SBP, DBP and glucose [17]. Anderson et al., in a study of Pakistani immigrants in Norway, observed a reduction of 1.9 cm in waist circumference; but no significant changes during intervention in SBP, DBP, triglycerides, total cholesterol and LDL- or HDL- cholesterol [18].

Earlier RCT studies examining the impact of shorter physical activity programs than the current recommended guidelines, found little or no beneficial effects on CVD factors. Studies in sedentary English and African-American participants enrolled in a supervised physical activity program including less aerobic activities (45–90 min/week) than ours, observed a higher decrease in the individual's SBP (5–12 mmHg) than that observed in our study. However, no significant benefits on other CVD risk variables were observed [14, 15]. It is of note that other RCTs found no beneficial effects of a physical activity program on CVD risk factors, probably because the intervention was based on providing advice alone (educational materials and follow-up medical visits) [19, 20, 22, 23].

Despite the beneficial impact on health outcomes observed, our intervention also led to an increase of glucose levels in the IG (2.96 mg/dL). This could be explained, in part, by the duration and type of aerobic exercise in our intervention. The guidelines for better glycemic control proposed by the American Diabetics Association (ADA) recommends the performance of 150 min/week of moderate-vigorous physical activity [37]. In addition, the ADA suggests (as do some studies) performing combined aerobic and resistance exercises because of better effects on insulin sensitivity and in glycemic reduction, compared to performing only one type of exercise [38].

With regard to overall CVD risk, few RCTs have observed decreased CVD risk following a physical activity intervention program. Tiessen, et al., studied Dutch patients accessing primary care facilities. The intervention was a 12-month program consisting on 20 min physical activity advice sessions per month. [24]. They observed a decrease of 1.8% in CVD risk, which was higher than that observed in our study (−0.72%), However, Garcia-Ortiz, et al., found no effect on similar Spanish participants following a physical activity program with similar characteristics to the Dutch study [20].

Our intervention has mid-term beneficial effects on adverse cardiovascular events. We observed a lower percentage of these events in the IG compared to the CG (2.5% vs. 10.4%) 2 years after the intervention. Other observational studies have demonstrated an inverse relationship between physical activity and the risk of

adverse cardiovascular events. In a cohort study of 6213 sedentary American adults with follow-up over 13 years, >50% reduction in mortality risk was observed in those individuals with a higher level of physical activity [39]. In the Women's Health Study of 10.9 years follow-up, the risk of CVD decreased in relation to higher levels of physical activity, together with a reduction in adverse cardiovascular events [40].

Despite the outcomes observed in previous physical activity intervention programs being very variable (due, in part, to the characteristics of the program or the population studied), most of the studies found at least some beneficial effects on CVD risk factors and, as such, provides support for intervention programs within the community setting. Hence, more studies are needed to confirm the beneficial effects on cardiovascular health based on reliable information and outcomes.

Conclusion

The physical activity program supervised by health-care personnel, and including socio-cultural activities, aimed at adults drawn from primary care facilities improved cardiovascular disease risk by the end of the intervention period of 9 months. The beneficial changes observed during intervention were in SPB, total cholesterol and LDL-cholesterol, and overall CVD risk score. These outcomes were independent of the participant's food intake during the intervention program and, as well, other factors related to CVD such as socio-demographic factors, lifestyle and the presence of disease. Two years after the intervention, the intervention group developed a lower incidence of adverse cardiovascular events and a higher adherence and continuation of physical activity, compared to the CG. The broad benefit in terms of cardiovascular benefit obtained from the intervention program was, in part, possibly due to the characteristics of the program i.e. being supervised by health-care personnel and the inclusion of group socio-cultural activities. The promotion and support of physical activity should be a global priority in primary care because of the health benefits accruing to adults participating in such programs.

Abbreviations

ADA: American Diabetics Association; BMI: Body mass index; CG: Control group; CVD: Cardiovascular diseases; DBP: Diastolic blood pressure; HbA1c: Hemoglobin A1c; HDL-cholesterol: High density lipoprotein cholesterol; IG: Intervention group; IPAQ-S: International physical activity questionnaire, short version; LDL-cholesterol: Low density lipoprotein cholesterol; METs: Metabolic equivalents; NO: Nitric oxide; PCC: Primary care center; RCT: Randomized controlled trial; SBP: Systolic blood pressure; TG: Triglycerides; WC: Waist circumference; WHO: World health organization.

Acknowledgments

The authors thank the Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC) i Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC) for the IV Premi de Recerca en Processos d'Innovació dels Serveix d'Atenció Primària i Salut Comunitària

2011. Pas-a-Pas research group: Eva Domínguez, Dolores Jovani, Gabriel Pascual, Lorenzo Peralta and Alicia Reche.

Funding

IV Premi de "Recerca en Processos d'Innovació dels Serveix d'Atenció Primària i Salut Comunitària 2011" provided by the Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC) i Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC).

Availability of data and materials

The datasets used and analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Authors' contributions

VA was responsible for the protocol; design and methodology of the study; analyses and interpretation of the data; drafting and overall responsibility for the manuscript. FV participated in the analysis and interpretation of the data, and in drafting the manuscript and its revision. RP, AV, TB, MT and DA conducted the fieldwork. AV coordinated the fieldwork. JB and RP implemented, coordinated and managed the study within and between Centers. All authors reviewed the drafts and the final version of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication

Not applicable.

Ethics approval and consent to participate

The Research Ethics Committee of the Institut d'Investigació en Atenció Primària de Salut (IDIAP), Jordi Gol, approved the study protocol. Only the participants who signed the informed consent document were included in the study.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Unit of Research Support Reus-Tarragona, Institut d'Investigació en Atenció Primària, IDIAP Jordi Gol, Barcelona, Spain. ²Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona, Spain. ³Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Reus, Tarragona, Spain. ⁴Primary Health Care Area, Reus, Tarragona, Institut Català de la Salut, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain. ⁵Department of Activities and Projects, Reus Esport i Lleure SA, Reus, Tarragona, Spain. ⁶Unit of Research Support Reus-Tarragona, Institut d'Investigació en Atenció Primària, (IDIAP) Jordi Gol (Barcelona), Camí de Riudoms 57, 43202 Reus, Spain.

Received: 13 October 2016 Accepted: 1 June 2017

Published online: 15 June 2017

References

1. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. WHO. 2014;1–18.
2. Claas SA, Arnett DK. The role of healthy lifestyle in the primordial prevention of cardiovascular disease. *Curr Cardiol Rep.* 2016;18:56.
3. Truthmann J, Busch MA, Scheidt-Nave C, Mensink GBM, Gößwald A, Endres M, et al. Modifiable cardiovascular risk factors in adults aged 40-79 years in Germany with and without prior coronary heart disease or stroke. *BMC Public Health.* 2015;15:701.
4. Schuler G, Adams V, Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. *Eur Heart J.* 2013;34:1790–9.
5. Dalleck LC, Van Gulder GP, Quinn EM, Bredle DL. Primary prevention of metabolic syndrome in the community using an evidence-based exercise program. *Prev. Med. (Baltim).* 2013;57:392–5.
6. Stensvold D, Nauman J, Nilsen TIL, Wisløff U, Slørdahl SA, Vatten L. Even low level of physical activity is associated with reduced mortality among people

- with metabolic syndrome, a population based study (the HUNT 2 study, Norway). *BMC Med. BioMed Central*. 2011;9:109.
7. Guía Europea de Prevención Cardiovascular en la Práctica Clínica. Adaptación española del CEIPC 2008 * Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular. *Rev. Clin. Española*. 2009;26:157–80.
 8. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2016;37:2315–81.
 9. Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med (Baltim)*. 2011;53:24–8.
 10. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*. 2012;380:294–305.
 11. Hamer M, Stamatakis E. Low-dose physical activity attenuates cardiovascular disease mortality in men and women with clustered metabolic risk factors. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5:494–9.
 12. Wen CP, Wai JPM, Tsai MK, Yang YC, Cheng TYD, Lee M-C, et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*. 2011;378:1244–53.
 13. Salinas CJ, Bello SM, Flores CA, Carbullana LL, Torres GM. Actividad física integral con adultos y adultos mayores en Chile: Resultados de un programa piloto. *Rev. Chil. Nutr. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología*. 2005;32:215–24.
 14. Murphy MH, Murtagh EM, Boreham CA, Hare LG, Nevill AM. The effect of a worksite based walking programme on cardiovascular risk in previously sedentary civil servants. *BMC Public Health*. 2006;6:136.
 15. Duru OK, Sarkisian CA, Leng M, Mangione CM. Sisters in motion: a randomized controlled trial of a faith-based physical activity intervention. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58:1863–9.
 16. Halbert J, Silagy C, Finucane P. Physical activity and cardiovascular risk factors: effect of advice from an exercise specialist in Australian general practice. *Med J Aust*. 2000;173:85–7.
 17. Kim J, Tanabe K, Yoshizawa Y, Yokoyama N, Suga Y, Kuno S. Lifestyle-based physical activity intervention for one year improves metabolic syndrome in overweight male employees. *Tohoku J Exp Med*. 2013;229:11–7.
 18. Andersen E, Høstmark AT, Anderssen SA. Effect of a physical activity intervention on the metabolic syndrome in Pakistani immigrant men: a randomized controlled trial. *J Immigr Minor Health*. 2012;14:738–46.
 19. Elley CR, Kerse N, Arroll B, Robinson E. Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2003;326:793.
 20. García-Ortiz L, Grandes G, Sánchez-Pérez Á, Montoya I, Iglesias-Valiente JA, Recio-Rodríguez JJ, et al. Efecto en el riesgo cardiovascular de una intervención para la promoción del ejercicio físico en sujetos sedentarios por el médico de familia. *Rev. Española Cardiol*. 2010;63:1244–1252.
 21. Liira H, Engberg E, Leppävuori J, From S, Kautiainen H, Liira J, et al. Exercise intervention and health checks for middle-aged men with elevated cardiovascular risk: a randomized controlled trial. *Scand. J. Prim. Health Care*. 2014;32:156–62.
 22. Lawton BA, Rose SB, Elley CR, Dowell AC, Fenton A, Moyes SA. Exercise on prescription for women aged 40-74 recruited through primary care: two year randomised controlled trial. *BMJ*. 2008;337:a2509.
 23. Van Sluijs EMF, Twisk JWR, Calfas KJ, van Poppel MNM, Chin A, Paw MJ, et al. Effect of a tailored physical activity intervention delivered in general practice settings: results of a randomized controlled trial. *Am J Public Health*. 2005;95:1825–31.
 24. Tiessen AH, Smit AJ, Broer J, Groenier KH, van der Meer K. Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam Pract*. 2012;13:90.
 25. Kouvonen A, De Vogli R, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG, Cox T, et al. Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: the Whitehall II study. *Eur J Pub Health*. 2012;22:514–8.
 26. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;39:1423–34.
 27. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva World Health Organization. 2010;1–60.
 28. Otero M, Domínguez-Gil A. Propuesta de un indicador de la "clase social" basado en la ocupación. *Farm Hosp*. 2000;24:258–66.
 29. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Córdón F, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Española Cardiol*. 2003;56:253–61.
 30. Ipaq. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. *Ipaq*. 2005;1–15.
 31. Rodríguez IT, Ballart JF, Pastor GC, Jordà EB, Val VA. Validation of a short questionnaire on frequency of dietary intake: reproducibility and validity. *Nutr Hosp*. 2008;23:242–52.
 32. Arija V, Salas Salvado J, Fernández-Ballart J, Cuco GM-H. Consumo alimentario, hábitos, y estado nutricional de la población de Reus (VIII). Evolución de la ingesta energética y nutricional desde 1983 a 1993. *Med. Clin. (Barc)*. 1996;20:45–50.
 33. Rippe JM, Price JM, Hess SA, Kline G, DeMers KA, Damitz S, et al. Improved psychological well-being, quality of life, and health practices in moderately overweight women participating in a 12-week structured weight loss program. *Obes Res*. 1998;6:208–18.
 34. Ramos R, Solanas P, Córdón F, Rohlfs I, Elosua R, Sala J, et al. Comparación de la función de Framingham original y la calibrada del REGICOR en la predicción del riesgo coronario poblacional. *Med. Clin. (Barc)*. 2003;121:521–6.
 35. Hegde SM, Solomon SD. Influence of physical activity on hypertension and cardiac structure and function. *Curr Hypertens Rep*. 2015;17:588.
 36. Besler C, Heinrich K, Rohrer L, Doerries C, Riwanto M, Shih DM, et al. Mechanisms underlying adverse effects of HDL on eNOS-activating pathways in patients with coronary artery disease. *J Clin Invest*. 2011;121:2692–708.
 37. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2016. *Diabetes Care*. 2016;39 Suppl 1:S1–112.
 38. Segerström AB, Glans F, Eriksson K-F, Holmbäck AM, Groop L, Thorsson O, et al. Impact of exercise intensity and duration on insulin sensitivity in women with T2D. *Eur J Intern Med*. 2010;21:404–8.
 39. Myers J, Kaykha A, George S, Abella J, Zaheer N, Lear S, et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med*. 2004;117:912–8.
 40. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee I-M. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation*. 2007;116:2110–8.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Artículo publicado



Atención Primaria
ISSN: 0212-6567
(FI: 1.042; Q3 Medicine, General & Internal)

**Villalobos F, Vinuesa A, Pedret R, Reche A, Domínguez E y Arija V,
y equipo investigador “Pas a Pas”. Efecto de un Programa de
actividad física sobre la autoestima en sujetos con enfermedades
crónicas. Ensayo de intervención comunitaria “Pas a Pas”. *Aten
Primaria*. 2018. doi:10.1016/j.aprim.2017.11.011**

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez



Atención Primaria

www.elsevier.es/ap



ORIGINAL

Efecto de un Programa de actividad física sobre la autoestima en sujetos con enfermedades crónicas. Ensayo de intervención comunitaria «Pas a Pas»

Felipe Villalobos^a, Angels Vinuesa^b, Roser Pedret^b, Alicia Reche^b,
Eva Domínguez^b, Victoria Arija^{a,c,*} y Equipo de investigación «Pas a Pas»[◇]

^a Grupo de investigación en Nutrición y Salud Mental (NUTRISAM), Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili (IISPV), Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, España

^b Centros de Atención Primaria, Institut Català de la Salut, Reus, Tarragona, España

^c Unitat de Suport a la Recerca de Tarragona-Reus, Institut d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol, Barcelona, España

Recibido el 12 de abril de 2017; aceptado el 21 de noviembre de 2017

PALABRAS CLAVE

Actividad física;
Autoestima;
Ensayo de
intervención
comunitaria;
Ensayo clínico
aleatorizado

Resumen

Objetivo: Evaluar la efectividad de un Programa de actividad física (AF) supervisado, con actividades socioculturales y de 9 meses de duración, sobre la autoestima y su asociación sobre el control de las enfermedades crónicas en adultos usuarios de atención primaria.

Diseño: Ensayo de intervención comunitaria, aleatorizado, controlado y multicéntrico.

Emplazamiento: Cuatro centros de atención primaria de Reus-Tarragona, España.

Participantes: Un total de 364 sujetos, aleatorizados al grupo control (GC = 104) y grupo intervención (GI = 260).

Intervención: Programa supervisado de caminatas de 120 min/semana con actividades socioculturales mensuales.

Mediciones principales: En los momentos basal y postintervención se valoró: AF (IPAQ-S), autoestima (escala de Rosenberg) e indicadores cardiovasculares: tabaquismo, presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), colesterol LDL y HDL séricos, y glucosa sérica. Se registran características sociodemográficas y diagnósticos de enfermedades crónicas.

Resultados: El Programa incrementó la AF en el GI ($p=0,001$), mientras que disminuyó en el GC ($p=0,002$), y también la autoestima en el conjunto de participantes (1,28 puntos; $p=0,006$) y en los grupos con diagnósticos de hipertensión (1,60 puntos; $p=0,005$), dislipidemia (1,62 puntos; $p=0,012$), exceso de peso (1,24 puntos; $p=0,011$) o ansiedad/depresión (1,53 puntos; $p=0,045$), valorados mediante modelos estadísticos multivariantes. El incremento de la autoestima durante la intervención disminuyó la PAS $-0,5$ mmHg ($p=0,030$) en el grupo de hipertensos, independientemente de la PAS basal y del efecto de la intervención.

* Autor para correspondencia.

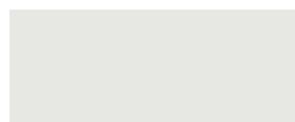
Correo electrónico: victoria.arija@urv.cat (V. Arija).

◇ Los nombres de los componentes del Equipo de investigación «Pas-a-Pas» están relacionados en el [anexo](#).

<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.11.011>

0212-6567/© 2018 The Authors. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Villalobos F, et al. Efecto de un Programa de actividad física sobre la autoestima en sujetos con enfermedades crónicas. Ensayo de intervención comunitaria «Pas a Pas». Aten Primaria. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.11.011>



KEYWORDS

Physical activity;
Self-esteem;
Community
intervention trial;
Randomized clinical
trial

Conclusión: El Programa de AF realizado incrementó la AF y la autoestima en adultos usuarios de atención primaria. El incremento de la autoestima mejoró el control de la PAS en hipertensos. © 2018 The Authors. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Effect of a Physical activity program on self-esteem in subjects with chronic diseases. 'Pas a Pas' community intervention trial

Abstract

Aim: To evaluate the effectiveness of a 9 months of supervised Physical Activity (PA) Program with sociocultural activities, on self-esteem and its association on the control of chronic diseases in adult primary care users.

Design: Multicenter, randomized, controlled community intervention.

Location: 4 Primary care centers in Reus-Tarragona, Spain.

Participants: 364 subjects, randomized to the Control Group (CG = 104) and Intervention Group (IG = 260).

Intervention: Supervised walking program of 120 min/week with sociocultural activities once a month.

Main measurements: At baseline and at post-intervention we assessed: PA (IPAQ-S), self-esteem (Rosenberg scale) and cardiovascular indicators: smoking, systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure, serum LDL and HDL cholesterol, and serum glucose. Sociodemographic characteristics and diagnostic of chronic diseases are recorded.

Results: The Program increased the PA in the IG ($P = .001$), while it decreased in the CG ($P = .002$), and also the self-esteem in the group of participants (1.28 points, $P = .006$) and in the groups with diagnoses of hypertension (1.60 points, $P = .005$), dyslipidemia (1.62 points, $P = .012$), excess weight (1.24 points, $P = .011$) or anxiety/depression (1.53 points, $P = .045$), assessed by multivariate statistical models. The increase in self-esteem during the intervention decreased SBP -0.5 mmHg ($P = .030$) in the hypertension group, regardless of baseline SBP and the effect of the intervention.

Conclusion: The PA program increased the PA and self-esteem in adult primary care users. The increase of self-esteem improved the control of SBP in hypertensive patients.

© 2018 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La autoestima es un indicador de salud relacionado con el bienestar individual. Los individuos con niveles altos de autoestima son emocionalmente estables y más resistentes al estrés, poseen mayor motivación y adoptan mejores estilos de vida saludable¹⁻³. Se ha descrito una relación positiva entre la realización de actividad física (AF) y el incremento de la autoestima⁴, siendo el caminar la mejor AF para los adultos sedentarios⁵. Además, si las caminatas se realizan en grupo, incluyendo actividades socioculturales paralelas, parecen mejorar la autoestima, favoreciendo las redes de apoyo social y el desarrollo de vínculos afectivos entre los participantes^{5,6}. Los mecanismos por los que la AF provoca cambios fisiológicos en la mejora de la autoestima se relacionan con la liberación de neurotransmisores y neurohormonas, como la serotonina y las endorfinas, que al actuar a nivel cerebral mejoran la sensación de bienestar personal⁷. A nivel hormonal, la AF disminuye el cortisol, mejorando el estado de ánimo y disminuyendo el estrés⁸. También se ha comprobado que la AF produce a nivel psicológico cambios positivos en la auto-percepción, mejorando la autoconfianza y la percepción de

la imagen corporal². Las actividades socioculturales incluidas en el Programa, además de favorecer la realización de AF indicada anteriormente, también potencian el incremento de la autoestima, mediante el desarrollo de vínculos afectivos entre los individuos al compartir sentimientos, pensamientos y experiencias durante la realización de estas actividades^{6,9,10}.

Esta relación entre AF y autoestima ha sido mayormente estudiada en sujetos con problemas graves de salud, como el cáncer, pacientes con VIH/sida, o en esferas como la fibromialgia, la artritis reumatoide, la depresión y la ansiedad. Sin embargo, ha sido poco estudiada en población general o en personas con enfermedades crónicas de elevada prevalencia, como hipertensión, diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), dislipidemia o exceso de peso, las cuales han mostrado una incidencia ascendente en los últimos años entre la población adulta de nuestro entorno¹¹. No obstante, se ha descrito la importancia que tiene la autoestima sobre el seguimiento y control de las enfermedades crónicas, al haberse observado que los individuos con una autoestima baja presentan un peor control de su enfermedad y un mayor número de enfermedades concomitantes^{1,3}.

A pesar de los beneficios constatados de la AF sobre la salud, la prevalencia de sedentarismo es alta en España, estimándose sobre el 44% en los adultos¹². En consecuencia, diversas instituciones internacionales en salud coinciden en recomendar la realización de estrategias que fomenten la práctica de AF a escala global¹³. El objetivo del trabajo es evaluar la efectividad de un Programa de AF supervisado, con actividades socioculturales y de 9 meses de duración, sobre la autoestima y su asociación sobre el control de las enfermedades crónicas en adultos usuarios de atención primaria.

Metodología

Diseño del estudio y participantes

El Programa de AF, denominado «Pas a pas», es un ensayo de intervención comunitaria, aleatorizado, controlado y multicéntrico realizado en atención primaria de salud. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del *Institut d'Investigació en Atenció Primària* (IDIAP) Jordi Gol. Los datos fueron analizados de acuerdo con las guías *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para ensayos aleatorizados. El ensayo fue registrado en el *Clinicaltrials.gov* (número NCT02767739).

Los criterios de inclusión fueron: ser adulto usuario de atención primaria; y los de exclusión: haber padecido episodio previo de cardiopatía isquémica (<6 meses), tener enfermedad intercurrente en fase aguda que recomendara reposo, brote de artrosis que limitara su deambulación, y/o enfermedad pulmonar o del corazón con disnea de pequeños o moderados esfuerzos. Se determinó el tamaño de la muestra en 259 sujetos en el grupo intervención (GI) y 85 sujetos en el grupo control (GC), aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2, con un contraste bilateral y unas pérdidas de seguimiento del 10%. Se asumió una desviación estándar de 3,8 unidades y una diferencia a determinar de 1,4 unidades en la escala de autoestima¹⁴ (GRANMO; IMIM Hospital del Mar, Barcelona, España).

Los usuarios fueron reclutados por profesionales de la salud y enviados a la enfermera responsable de cada Centro de Atención Primaria (CAP) para valorar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad y la firma del consentimiento informado. Se aleatorizaron los sujetos seleccionados con una razón 3:1 al GI o al GC, mediante un programa computarizado.

Intervención

El Programa consistió en 2 sesiones de caminatas a la semana, de 60 minutos, y actividades socioculturales mensuales, que incluyeron visitas a museos, bibliotecas, exposiciones culturales, atracciones turísticas y clases de baile. Estas actividades fueron supervisadas de forma alterna por un Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF), subvencionado por el Ayuntamiento de la ciudad, y una enfermera de atención primaria, que acompañaban a los grupos de 15-30 participantes. El GC recibió la atención clínica habitual.

Variables

En el momento basal se obtuvieron las características socio-demográficas: edad, género y clase social (cuestionario *British Registrar General*¹⁵), clasificando los valores en 3 clases: alta (I-II), media (III_N-III_M) y baja (IV-V). Se registró el hábito tabáquico (no, sí) y la presencia de diagnósticos de enfermedades crónicas: hipertensión, DMT2, dislipidemia, exceso de peso (sobrepeso u obesidad), ansiedad/depresión y osteoporosis.

En los momentos basal y postintervención se valoraron: AF, autoestima e indicadores cardiovasculares. La AF se midió mediante la versión corta del *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ-S) validado en población catalana¹⁶. Se obtuvo el tipo de AF (caminar, AF de intensidad moderada y AF de intensidad vigorosa), frecuencia (número de veces a la semana) y duración (min/día). Para obtener los equivalentes metabólicos o MET en minuto a la semana de cada tipo de AF, se promedió la frecuencia y duración habitual (min/sem) y se multiplicó por una constante según su gasto energético (caminar: 3,3 MET; intensidad moderada: 4,0 MET; intensidad vigorosa: 8,0 MET), y se obtuvieron los MET/min/sem. El total de AF se obtuvo mediante la suma de los MET/min/sem de cada tipo de AF. La autoestima se midió mediante la escala de autoestima de Rosenberg¹⁴. Esta escala consiste en 10 ítems que valoran la percepción subjetiva de autoestima, actitud hacia uno mismo y hacia los demás. Cada ítem se puntúa del 1 al 4, y con la suma de todas las puntuaciones se obtiene el valor total, indicando mejor autoestima las puntuaciones altas.

Se valoraron las variables cuantitativas: peso (kg), altura (m) y perímetro de cintura (cm), índice de masa corporal ([IMC] kg/m²), presión arterial mediante la media de 3 registros, colesterol HDL y LDL séricos (método enzimático), y glucosa sérica (método enzimático-espectrofotometría). Se estimó la relación colesterol HDL/LDL.

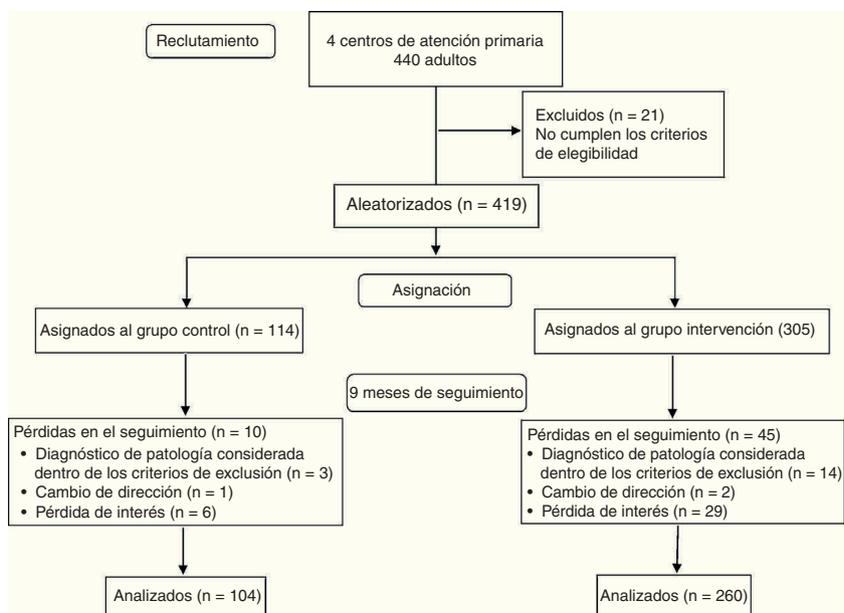
Análisis estadístico

Las variables fueron expresadas en media y desviación estándar, y en porcentajes. Se utilizaron las pruebas estadísticas de la t de Student, χ^2 o McNemar, según las características de las variables y la independencia o no de las muestras. Se comprobaron los criterios de aplicación de las pruebas estadísticas. El cambio de la autoestima durante la intervención se calculó restando los valores postintervención - basal. Para evaluar el efecto de la intervención (0,1) sobre la autoestima al final de la intervención (puntuación) (variable dependiente) se realizaron regresiones lineales múltiples (RLM), considerando las siguientes covariables: edad (años), género (masculino, femenino), clase social (0, 1, 2; se crean variables ficticias, donde 0 es la clase baja), IMC (kg/m²), tabaquismo (no, sí), número de enfermedades concomitantes y autoestima basal (puntuación).

Se realizaron RLM para evaluar la asociación entre el cambio de la autoestima durante la intervención (puntuación) sobre cada uno de los indicadores cardiovasculares postintervención (variables dependientes) según diagnósticos: presión arterial sistólica (PAS) o diastólica (PAD) en sujetos hipertensos; perímetro de cintura en sujetos con

exceso de peso; relación colesterol HDL/LDL en sujetos con dislipidemia; y glucosa en diabéticos. Se incluyeron las mismas covariables anteriormente descritas, además del valor basal de la variable dependiente de cada RLM. La significación estadística se estableció en un valor $p < 0,05$. Se utilizó el software estadístico SPSS para Windows versión 22.0 para el análisis de datos.

cardiovasculares de las enfermedades crónicas incluidos en la RLM que valora la relación entre el cambio de la autoestima realizado durante la intervención y el grado de control conseguido en estos indicadores. Se observó un mejor control de la PAS en los hipertensos (tabla 5). No se obtuvieron resultados significativos para los sujetos con dislipidemia, exceso de peso o DMT2.



Esquema general del estudio. Ensayo de intervención comunitaria, aleatorizado, controlado y multicéntrico para evaluar la efectividad de un Programa de actividad física sobre la autoestima y su asociación con el control de las enfermedades crónicas en adultos usuarios de atención primaria.

Resultados

De los 419 usuarios que iniciaron el estudio, participaron 364 usuarios (GC = 104 y GI = 260). No se observaron diferencias significativas en edad, género, clase social y número de enfermedades crónicas entre los sujetos que abandonaron el Programa y los que lo completaron. Las 2 sesiones de caminatas semanales representan un gasto energético teórico de AF de 396 MET/min/sem. El GI asistió en promedio al 74,30% de las sesiones, lo cual representó un gasto energético real de 303,6 MET/min/sem. Desde el momento basal al de postintervención, la AF en el GI se incrementó significativamente de 2.363,10 ($\pm 3.122,31$) a 3.138,15 ($\pm 3.005,10$) MET/min/sem, mientras que en el GC disminuyó de 2.468,26 ($\pm 4.428,84$) a 2.110,64 ($\pm 1.894,30$) MET/min/sem. No se observaron diferencias significativas entre el GI y el GC respecto a las características socio-demográficas y a la frecuencia de enfermedades crónicas (tabla 1), ni en la autoestima basal (tabla 2).

Al final de la intervención (postintervención – basal) se observan diferencias significativas en el GI comparado con el GC, tanto en el global de participantes como en el grupo con hipertensión, dislipidemia, exceso de peso o ansiedad/depresión, en el análisis bivalente (tabla 2) y en el multivalente ajustado por variables potencialmente confusoras (tabla 3). No se observó el efecto de la intervención sobre la autoestima en sujetos con DMT2 o con osteoporosis. En la tabla 4 se describen los valores de los indicadores

Discusión

El Programa de intervención comunitaria de AF, de 120 min/sem de caminatas, con actividades socioculturales supervisadas y de 9 meses de duración, tiene un efecto favorable sobre la autoestima en los adultos usuarios de atención primaria, y en los usuarios con hipertensión, dislipidemia, exceso de peso y ansiedad/depresión. Además, el incremento de la autoestima durante la intervención disminuye la PAS en los hipertensos. Este estudio aporta datos al escaso conocimiento de la relación entre AF y autoestima según el diagnóstico de enfermedad crónica. Realizar un ensayo clínico aleatorizado (ECA) controlado permite observar una mayor validez entre el efecto de la AF sobre la autoestima. Se realizó una asignación aleatoria con una razón 3:1, superior para el GI, con el fin de favorecer los previsibles beneficios de la AF sobre la salud en un mayor número de sujetos.

El Programa de AF ha incorporado las recomendaciones de organismos internacionales^{17,18} y características metodológicas de los Programas de AF descritas como favorables en estudios previos, como caminatas grupales^{5,19}, las actividades socioculturales^{6,9} o su supervisión²⁰. Sin embargo, el no haber realizado ninguna actividad alternativa a la intervención en el grupo control, dada la dificultad de realizar actividades alternativas, puede considerarse una limitación del estudio.

Las características generales de los participantes del estudio (clase social y frecuencia de enfermedades crónicas) son similares a las observadas en estudios previos

Tabla 1 Características sociodemográficas y frecuencia de enfermedades crónicas

	n	Frecuencia (%)		Años de edad Media (desviación estándar)		Mujeres (%)		Tabaquismo (%)	
		GC	GI	GC	GI	GC	GI	GC	GI
Total de participantes	104/260			66,9 (10,2)	64,5 (9,2)	71,9	78,7	4,2	7,9
Clase social (%)									
Alta	Media	Baja							
27,1/23,7	59,4	54,5/13,5/21,7							
Grupos de sujetos diagnosticados de las siguientes enfermedades crónicas									
Hipertensión	55 / 136	57,3	54,2	70,0 (9,3)	66,1 (6,5)	72,7	76,6	3,6	6,6
DMT2	18 / 51	18,8	20,6	72,8 (9,0)	66,9 (6,3)	72,2	73,1	0	7,7
Dislipidemia	47 / 124	50,0	49,4	69,6 (9,8)	66,2 (8,1)	66,7	80,0	2,1	9,6
Exceso de peso	81 / 197	37,5	39,1	67,3 (10,2)	64,7 (9,0)	72,8	75,1	3,7	7,1
Ansiedad/Depresión	26 / 71	25,0	28,8	66,3 (9,9)	63,6 (8,5)	84,6	85,9	3,8	9,9
Osteoporosis	17 / 41	3,4	4,0	71,4 (8,8)	66,3 (7,6)	100	100	0	12,7
Total	99 / 244								

DMT2: diabetes mellitus tipo 2; GC: grupo control; GI: grupo intervención.

No se observan diferencias significativas entre el GC y el GI en la frecuencia de enfermedades crónicas, edad, género, tabaquismo y clase social.

Tabla 2 Autoestima en el momento basal, en postintervención y el cambio durante la intervención

	n GC/GI	Basal Autoestima (puntuación)			Postintervención Autoestima (puntuación)			Cambio de la autoestima durante la intervención (puntuación)		
		GC	GI	p	GC	GI	p	GC	GI	p
Total de participantes	104/260	31,1 (4,3)	30,3 (4,0)	0,089	30,8 (4,0)	31,8 (4,1)	0,038	-0,3 (4,2)	1,5 (3,5)	0,001
Grupos de sujetos diagnosticados de las siguientes enfermedades crónicas										
Hipertensión	55/136	30,3 (4,1)	30,5 (4,0)	0,777	30,2 (3,9)	32,2 (3,8)	0,001	-0,7 (4,3)	1,6 (3,8)	0,008
DMT2	18/51	30,0 (4,4)	30,4 (3,7)	0,727	30,7 (2,3)	32,2 (3,8)	0,070	-0,72 (4,7)	1,7 (4,4)	0,421
Dislipidemia	47/124	30,9 (4,3)	30,4 (3,9)	0,539	30,3 (4,2)	31,9 (3,9)	0,017	-0,5 (4,8)	1,4 (4,1)	0,002
Exceso de peso	81/197	31,1 (4,5)	30,4 (3,9)	0,157	30,8 (4,3)	31,8 (4,0)	0,072	-0,3 (4,2)	2,3 (3,9)	0,001
Ansiedad/Depresión	26/71	32,0 (4,2)	29,6 (4,4)	0,680	30,0 (4,5)	31,4 (4,4)	0,207	-2,0 (3,1)	1,8 (4,1)	0,007
Osteoporosis	17/41	31,2 (5,1)	30,0 (3,8)	0,470	30,0 (3,8)	30,9 (4,1)	0,450	-1,2 (3,9)	0,5 (4,5)	0,159

DMT2: diabetes mellitus tipo 2; GC: grupo control; GI: grupo intervención.

realizados en adultos usuarios de atención primaria^{21,22}. Los resultados observaron que la intervención incrementó la AF realizada en el GI en 775 MET/min/sem. Este incremento fue superior al gasto energético que representaba el Programa (303,6 MET/min/sem). Es posible que este incremento de la AF fuera del Programa se relacione con los beneficios descritos en cada una de las características del Programa «Pas a pas», como el ser grupal, supervisado y con actividades socioculturales, las cuales se han descrito como potenciadoras de la realización y continuación de AF por parte de los participantes en Programas de AF con estas características^{17,18}, así como favorecedoras del bienestar personal⁶.

En nuestro estudio la AF tuvo un efecto beneficioso incrementando 1,28 puntos la autoestima en el conjunto de usuarios (p=0,006), que es un 4,71% del total de la autoestima. De igual forma, este efecto positivo se observó en los usuarios con hipertensión, dislipidemia, exceso de peso y ansiedad/depresión, incrementando puntuaciones similares en modelos multivariantes ajustados por los factores confusores, como el nivel de autoestima basal.

Estos resultados son consistentes con los escasos estudios publicados hasta el momento. Un ECA realizado en Estados Unidos en adultos sedentarios, mediante un Programa de AF vigorosa (ciclismo) supervisado, de 120 min/sem y de 3 meses de duración, encontró un incremento de la

Tabla 3 Efecto del Programa de actividad física sobre la autoestima al final de la intervención

	Todos			Modelo
	β	EE	p	
Total de participantes				
Intervención (0,1)	1,28	0,46	0,006	$R^2_C \times 100 = 24,2\%$; $F_{9,336} = 11,89$; $p < 0,001$
Autoestima - basal (puntuación)	0,48	0,05	0,001	
Grupos de sujetos diagnosticados de las siguientes enfermedades crónicas				
<i>Hipertensión</i>				
Intervención (0,1)	1,60	0,56	0,005	$R^2_C \times 100 = 31,1\%$; $F_{9,189} = 9,01$; $p < 0,001$
Autoestima - basal (puntuación)	0,47	0,60	0,001	
<i>Dislipidemia</i>				
Intervención (0,1)	1,62	0,63	0,012	$R^2_C \times 100 = 28,3\%$; $F_{9,69} = 7,02$; $p < 0,001$
IMC (kg/m ²)	0,18	0,06	0,001	
Autoestima - basal (puntuación)	0,42	0,06	0,001	
<i>Exceso de peso</i>				
Intervención (0,1)	1,24	0,48	0,011	$R^2_C \times 100 = 26,8\%$; $F_{9,266} = 10,81$; $p < 0,001$
Autoestima - basal (puntuación)	0,50	0,05	0,001	
<i>Ansiedad/Depresión</i>				
Intervención (0,1)	1,53	0,81	0,045	$R^2_C \times 100 = 45,0\%$; $F_{9,86} = 7,93$; $p < 0,001$
Autoestima - basal (puntuación)	0,59	0,08	0,001	

Modelos de regresión lineal múltiple (RLM) ajustados por género (0: hombres; 1: mujeres), edad (años), clase social (0: baja; 1: media; 2: alta), IMC (kg/m²), tabaquismo (0: no; 1: sí), número de enfermedades concomitantes y autoestima basal.

Tabla 4 Indicadores cardiovasculares en los momentos basal y postintervención

	n	Basal			Postintervención			
		GC/GI	GC	GI	p	GC	GI	p
Grupos de sujetos diagnosticados de las siguientes enfermedades crónicas								
<i>Hipertensión</i>	55/136							
PAS (mmHg)			135,4 (15,6)	134,2 (15,6)	0,609	140,7 (20,1)	130,3 (13,0)	0,001
PAD (mmHg)			75,9 (10,3)	77,5 (9,5)	0,291	74,8 (11,5)	74,7 (8,2)	0,970
<i>DMT2</i>	18/51							
Glucosa (mg/dl)			144,2 (54,7)	136,4 (37,8)	0,506	124,2 (41,7)	144,2 (37,6)	0,064
<i>Dislipidemia</i>	47/124							
Relación colesterol HDL/LDL			2,4 (0,7)	2,3 (0,8)	0,350	2,5 (0,7)	2,2 (0,6)	0,228
<i>Exceso de peso</i>	81/197							
Perímetro de cintura (cm)			102,9 (10,2)	103,3 (10,6)	0,797	101,3 (11,4)	100,2 (12,9)	0,522

DMT2: diabetes mellitus tipo 2; GC: grupo control; GI: grupo intervención; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

Tabla 5 Asociación entre el cambio de la autoestima durante la intervención y el control de la presión arterial sistólica (PAS) al final de la intervención

	β	EE	p	Modelo
Cambio de la autoestima durante la intervención (puntuación)	-0,57	0,26	0,030	$R^2_C \times 100 = 25,5\%$; $F_{10,179} = 6,11$; $p < 0,001$
Intervención (0,1)	-7,21	2,40	0,003	
Tabaquismo (0,1)	12,25	4,65	0,009	
PAS - basal (mmHg)	0,29	0,06	0,001	

Variable dependiente PAS postintervención, mmHg. Modelo de regresión lineal múltiple (RLM) ajustado por género (0: hombres; 1: mujeres), edad (años), clase social (0: baja; 1: media; 2: alta), intervención (0: no; 1: sí), IMC (kg/m²), tabaquismo (0: no; 1: sí), número de enfermedades crónicas y valor basal de la variable dependiente (PAS - basal). Solo se muestran las variables significativas.

autoestima del 3,02%²³. Otro estudio realizado en adultos saludables estadounidenses, mediante un Programa de AF aeróbica (caminatas), de 120 min/sem y de 6 meses de duración, encontró un incremento de la autoestima del 2,82%²⁴. En población asiática, un ensayo clínico, sin grupo control, realizado en 21 mujeres sedentarias, con Programa de AF supervisado de tipo aeróbico, de 120 min/sem, de 4 meses de duración que incluyó 60 min/mes de educación en salud, encontró un incremento de la autoestima del 8,91%⁸. También en población asiática se realizó un Programa de AF supervisado, de tipo aeróbico, de 90-135 min/sem, de 4 meses de duración, en este caso en sujetos con depresión, encontrando también un efecto favorable sobre todos los dominios que integran la autoestima valorada mediante el test ASSEI (*The Adult Sources of Self-Esteem Scale*): calidad personal, relación familiar y social, tareas diarias, tiempo libre y bienestar físico²⁵.

Ninguno de los estudios anteriores valoró el efecto de los Programas de AF sobre la autoestima según la presencia de enfermedades crónicas, a excepción del estudio realizado en población asiática con depresión. En este sentido, nuestro estudio puede aportar datos del efecto beneficioso del Programa de AF en algunas enfermedades crónicas, como en el grupo de hipertensión, de pacientes con dislipidemia, con exceso de peso o con depresión/ansiedad. El escaso número de sujetos con estas patologías en nuestra muestra puede ser el motivo de la falta de significación estadística.

Es conocido que la autoestima también puede influir en el control de algunas enfermedades^{1-3,11}. En esta línea nuestro estudio ha valorado la asociación entre el incremento de la autoestima durante la intervención, estimada mediante el cambio postintervención-basal, y el control de las enfermedades crónicas valoradas mediante los valores de sus indicadores al final de la intervención. Los resultados de la RLM ajustados por los factores confusores indican una asociación favorable sobre la PAS postintervención en el grupo de sujetos hipertensos, al disminuirla -0,57 mmHg por cada incremento en la puntuación de la autoestima, independientemente de la PAS basal y de la intervención, entre otras. La relación descrita pudiera deberse, además de que el incremento de la autoestima favorece conductas saludables y promotoras de salud en general²⁶, a que también está implicada en la regulación de la actividad del sistema autónomo parasimpático, actuando sobre el tono cardíaco vagal, lo que disminuye la presión arterial y la progresión de la aterosclerosis^{27,28}.

En conclusión, el Programa de intervención comunitaria en AF supervisado, consistente en caminatas de 120 min/sem, con actividades socioculturales, de 9 meses de duración, incrementa la autoestima en adultos usuarios de atención primaria, con elevada prevalencia de enfermedades crónicas. El incremento de la autoestima contribuye al control de la PAS en hipertensos.

Lo conocido sobre el tema

- La autoestima es un indicador de la salud mental y el bienestar individual.
- Realizar actividad física (AF) es considerado como una estrategia de prevención y manejo de las enfermedades crónicas: mejora las funciones cardiovasculares, el sistema respiratorio, la salud ósea y la salud mental, disminuyendo el riesgo de depresión y deterioro cognitivo.
- La relación entre la realización de AF y el incremento de la autoestima se había estudiado principalmente en grupos de adultos, con patologías graves o patologías relacionadas con un fuerte componente mental, y en niños y adolescentes.

Qué aporta este estudio

- El Programa de actividad física (AF) «Pas a pas», con sus características metodológicas de supervisión de las actividades por profesionales de la salud, con AF de tipo aeróbico y actividades socioculturales, incrementa la autoestima en el conjunto de usuarios adultos de atención primaria y en los grupos con enfermedades crónicas, como hipertensión, dislipidemia, exceso de peso y ansiedad/depresión.
- El incremento de la autoestima contribuye a la disminución de la PAS en hipertensos.
- La relación positiva entre AF y autoestima no había sido estudiada en Europa en población adulta usuaria de atención primaria.

Financiación

IV Premio de «*Recerca en Processos d'Innovació dels Serveis d'Atenció Primària i Salut Comunitària 2011*» otorgado por el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, la Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC) y la Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC).

Autoría

Felipe Villalobos ha realizado el análisis de los datos, ha participado en la interpretación de los resultados y en la redacción del manuscrito. Àngels Vinuesa ha diseñado el Programa de AF «Pas a pas», ha coordinado y realizado el trabajo de campo y ha participado en la interpretación de los resultados. Roser Pedret ha diseñado el Programa de

AF «Pas a pas», ha dirigido la coordinación del trabajo de campo y ha participado en la interpretación de los resultados. Alicia Reche y Eva Domínguez han realizado el trabajo de campo. Victoria Arijá ha diseñado el Programa de AF «Pas a pas», ha dirigido el análisis de los datos, ha dirigido y realizado la interpretación de los resultados y ha redactado el manuscrito. Todos los autores han revisado el manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen a) el IV Premio de «*Recerca en Processos d'Innovació dels Serveis d'Atenció Primària i Salut Comunitària 2011*» otorgado por el *Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya*, la *Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC)* y la *Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC)*; y b) el Premio en el ámbito de la investigación 2016, otorgado por el *Pla Integral per a la Promoció de la Salut mitjançant l'Activitat Física i l'Alimentació saludable (PAAS)* y el *Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya*.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.aprim.2017.11.011](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.11.011).

Bibliografía

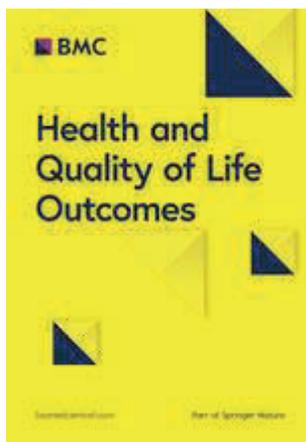
1. Garaigordobil M, Pérez JI, Mozaz M. Self-concept, self-esteem and psychopathological symptoms. *Psicothema*. 2008;20:114–23.
2. Bobbio A. Relation of physical activity and self-esteem. *Percept Mot Skills*. 2009;108:549–57, <http://dx.doi.org/10.2466/pms.108.2.549-557>.
3. Orth U, Trzesniewski KH, Robins RW. Self-esteem development from young adulthood to old age: A cohort-sequential longitudinal study. *J Pers Soc Psychol*. 2010;98:645–58, <http://dx.doi.org/10.1037/a0018769>.
4. Park S-H, Han KS, Kang C-B. Effects of exercise programs on depressive symptoms, quality of life, and self-esteem in older people: A systematic review of randomized controlled trials. *Appl Nurs Res*. 2014;27:219–26, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2014.01.004>.
5. Hanson S, Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49:710–5, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094157>.
6. Kouvonon A, de Vogli R, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG, Cox T, et al. Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: the Whitehall II Study. *Eur J Public Health*. 2012;22:514–8, <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckr091>.
7. North TC, McCullagh P, Tran ZV. Effect of exercise on depression. *Exerc Sport Sci Rev*. 1990;18:379–415, <http://dx.doi.org/10.1249/00003677-199001000-00016>.
8. Sung K. The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *J Cardiovasc Nurs*. 2009;24:344–51, <http://dx.doi.org/10.1097/JCN.0b013e3181a80faf>.
9. Tiessen AH, Smit AJ, Broer J, Groenier KH, van der Meer K. Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam Pract*. 2012;13:90, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2296-13-90>.
10. Márquez S. Beneficios psicológicos de la actividad física. *Rev Psicol Gen Apl*. 1995;48:185–206.
11. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. La encuesta europea de salud en España 2014 (INE) + La serie ENSE (MSSSI) = Tendencias de salud en 30 indicadores. 2016:28.
12. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta nacional de salud. España 2011/12. 2014:1-85.
13. Arena R, Guazzi M, Lianov L, Whitsel L, Berra K, Lavie CJ, et al. Healthy lifestyle interventions to combat noncommunicable disease – a novel nonhierarchical connectivity model for key stakeholders: a policy statement from the American Heart Association, European Society of Cardiology, European Association for Cardiovasc. *Eur Heart J*. 2015;36:2097–109, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehv207>.
14. Rosenberg M. *Society and the adolescent self-image*. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1965.
15. Domingo A, Marcos J. Propuesta de un indicador de la «clase social» basado en la ocupación. *Gac Sanit*. 1989;3:320–6, [http://dx.doi.org/10.1016/S0213-9111\(89\)70948-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0213-9111(89)70948-1).
16. Ipaq. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. Ipaq 2005:1-15.
17. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1423–34, <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>.
18. Samuelson G. Global strategy on diet, physical activity and health. *Scand J Nutr*. 2004;48:57, <http://dx.doi.org/10.1080/11026480410034349>.
19. Ogilvie D, Foster CE, Rothnie H, Cavill N, Hamilton V, Fitzsimons CF, et al. Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ*. 2007;334:1204, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39198.722720.BE>.
20. Picorelli AMA, Pereira LSM, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother*. 2014;60:151–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.012>.
21. Downer MK, Gea A, Stampfer M, Sánchez-Tainta A, Corella D, Salas-Salvadó J, et al. Predictors of short- and long-term adherence with a Mediterranean-type diet intervention: the PREDIMED randomized trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13:67, <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-016-0394-6>.
22. Comin E, Catalan-Ramos A, Iglesias-Rodal M, Grau M, del Val JL, Consola A, et al. Impact of implementing electronic clinical practice guidelines for the diagnosis, control and treatment of cardiovascular risk factors: A pre-post controlled study. *Aten Primaria*. 2017;49:389–98, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2016.11.007>.
23. DiLorenzo TM, Bargman EP, Stucky-Ropp R, Brassington GS, Frensch Pa, LaFontaine T. Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. *Prev Med (Baltim)*. 1999;28:75–85, <http://dx.doi.org/10.1006/pmed.1998.0385>.
24. McAuley E, Blissmer B, Katula J, Duncan TE, Mihalko SL. Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: a randomized controlled trial. *Ann Behav Med*. 2000;22:131–9.

25. Tsang HWH, Fung KMT, Chan ASM, Lee G, Chan F. Effect of a qigong exercise programme on elderly with depression. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2006;21:890–7, <http://dx.doi.org/10.1002/gps.1582>.
26. López MPS, García MEA, Dresch V. Ansiedad, autoestima y satisfacción autopercebida como predictores de la salud: diferencias entre hombres y mujeres. *Psicothema*. 2006;18:584–90.

27. Edmondson D, Arndt J, Alcántara C, Chaplin W, Schwartz JE. Self-Esteem and the acute effect of anxiety on ambulatory blood pressure. *Psychosom Med*. 2015;77:833–41, <http://dx.doi.org/10.1097/PSY.0000000000000219>.
28. Roest AM, Martens EJ, de Jonge P, Denollet J. Anxiety and risk of incident coronary heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56:38–46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.03.034>.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Artículo aceptado



Health and Quality of life Outcomes
ISSN: 1477-7525
(FI: 2.143; Q2 Health Policy & Services)

Arija V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Jovani D, Pascual G, Basora J. Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects. Randomized Clinical Trial. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2018.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

RESEARCH

Open Access



Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects: randomized clinical trial

Victoria Arija^{1,2,3*}, Felipe Villalobos³, Roser Pedret^{4,5}, Angels Vinuesa^{4,5}, Dolors Jovani^{4,5}, Gabriel Pascual^{4,5} and Josep Basora^{1,2,3,4,5}

Abstract

Background: Physical activity (PA) promotes cardiovascular health and health related quality of life (HRQoL), although the effect of that on blood pressure (BP) control has rarely been studied in hypertensive subjects. Our aim was to evaluate the effectiveness of a PA intervention programme on cardiovascular disease (CVD) risk, HRQoL and BP control in hypertensive subjects.

Methods: A randomized clinical trial, with a PA intervention programme of 9 months duration, comprising a walking group of 120 min/week, supervised, and with socio-cultural activities. Participants were 207 hypertensive subjects (68.2 years, 76.8% women). PA (IPAQ-s), diet, CVD risk, BP, BMI, smoking, and HRQoL (SF-36) were assessed at baseline and at the end of the intervention. Changes in CVD risk and in HRQoL during the intervention was calculated (end-baseline score). Multivariate models were applied.

Results: In multivariate models, the PA intervention programme, with no modification of the diet, decreased CVD risk (− 1.19 points) and the systolic BP (− 8.68 mmHg), and increased some areas of HRQoL (4.45 to 14.62 points). An increase in the percentage of subjects with controlled BP was observed by the PA programme itself (OR 5.395 to 5.785 according to multivariate models), and by the changes during the intervention in the decrease in CVD risk (OR 0.609) and in the increase in the HRQoL in physical component summary (OR 1.041), role physical (OR 1.010), and bodily pain (OR 1.014), independently of controlled BP at baseline.

Conclusions: This PA intervention programme improved cardiovascular health and HRQoL, and favoured BP control in primary care users with hypertension.

Trial registration: Clinicaltrials.gov ID [NCT02767739](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT02767739); Trial registered on May 5th, 2016. Retrospectively registered.

Background

Hypertension is the most common chronic disease recognized as a major risk factor for other chronic diseases such as cardiovascular disease (CVD), type 2 diabetes mellitus (T2DM) and chronic kidney disease [1]. The prevalence of hypertension in developed countries varies from 30 to 45%, with this percentage increasing from 60 years of age

[2]. In Spain, hypertension affects 42.6% of the adult population [3]. Its complications seriously increase the financial burden on the public health services [4]. In Spain causes around 5 million hospital admissions and contributing to approximately 40,000 cardiovascular deaths annually [3].

Hypertension is far from being controlled throughout the world, despite a large number of antihypertensive drugs being prescribed. The percentage of subjects with uncontrolled hypertension ($\geq 140/90$ mmHg) is high, ranging from 31.9–36.8% in adult population [2]. In a study conducted in Spain it is described that while the percentage of subjects who receive two or more antihypertensive

* Correspondence: victoria.arija@urv.cat

¹Unitat Suport a la Recerca Reus-Tarragona, Institut d'Investigació en Atenció Primària, IDIAP Jordi Gol (Barcelona), Camí de Riudoms 57, 43202 Reus, Spain

²Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Reus, Tarragona, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



drugs has increased in recent decades, prevalence of uncontrolled hypertension has not changed significantly [5]. Given this situation, in addition to pharmacological treatment, it seems important to implement strategies to promote healthy habits that help to avoid the main risk factors of arterial hypertension (i.e. sedentary lifestyle, stress, poor quality of life, unbalanced diet, smoking), and, at the same time, follow protocols that help to treat and control the hypertension [1].

The promotion of physical activity (PA) is one of the modifiable risk factors that has a beneficial effect on cardiovascular disease (CVD) risk. Several randomized clinical trials (RCT) with PA intervention programmes have reported a reduction in CVD risk in the adult population. In a recent meta-analysis of 26 RCTs with PA intervention programmes, a reduction in BP was reported in hypertensive subjects (-8.3 mmHg, systolic blood pressure (SBP) and -5.2 mmHg diastolic blood pressure (DBP)) [5], although none of the RCTs indicated the percentage of subjects with controlled hypertension in these studies.

In relation to HRQoL, various studies have addressed its relationship with hypertension. According to a meta-analysis of 20 observational studies, hypertensive subjects have poorer levels of HRQoL than non-hypertensive subjects [6]. This lower perception of HRQoL has been related to the frequent presence of comorbidities, with the side effects of antihypertensive drugs (headaches, dizziness, tinnitus, nausea, etc.) and, in particular, with the difficulty in being able to control BP through prescribed therapeutic procedures [7–9].

However, although there have been several studies into the effect of PA on HRQoL, results have been contradictory, and there have still been very few studies carried out with hypertensive subjects. We only found 2 RCTs, with Asian populations, that have studied this relationship, both of which found a positive effect of PA on HRQoL in hypertensive subjects [10, 11]. Another RCT conducted with Asian hypertensive subjects went one step further, and reported that the improvement in HRQoL (general health and perception of bodily pain), by itself, decreased SBP [10]. In addition, certain favourable characteristics in the designs of PA programmes aimed at improving HRQoL have been reported, such as group interventions, counselling [12–15], supervision [16] and those that included socio-cultural activities [17].

Given the importance of BP control, more studies would be needed to confirm this effect through the promotion of the PA and of the HRQoL. We believe that a PA programme that is designed to include the most favourable methodological characteristics will improve CV health and HRQoL, and these improvements will, in turn, favour BP control. Therefore, we aimed to evaluate the effectiveness of a PA intervention programme (group,

supervised and with socio-cultural activities) on CVD risk, HRQoL and BP control in hypertensive subjects.

Methods

Study design

A RCT, with a PA intervention programme of 9 months duration, comprising a walking group of 120 min/week, supervised, and with socio-cultural activities.

Study population

Five Primary Care Centres (PCCs) participated, four urban, in a city of 100,000 inhabitants (Reus, Catalonia, Spain) and one rural, near to the city.

Subjects were selected who had arterial hypertension (controlled or uncontrolled) diagnosed more than one year earlier, with these inclusion criteria: adult, primary health-care user, signed informed consent, and with no exclusion criteria such as having suffered an event of ischaemic heart disease (<6 months), severe acute or inter-recurrent acute disease requiring hospital admission or medical rest, an outbreak of osteoarthritis that would limit ambulation, pulmonary or heart disease with dyspnoea at small or moderate effort.

The sample size was recalculated according to the results of the main dependent variables of the study, apart from: alpha risk of 0.05, beta risk <0.2 , unilateral contrast, 3:1 ratio for intervention group (IG)/control group (CG). For CVD risk 152/50 subjects (SD: 3.7 points; difference: 1.5 units; average and difference between GI and GC, respectively, Table 2). For physical component summary 158/52 subjects (SD: 8.05 points (8.3 and 7.8, Table 3), difference: 3.2 points (46.1–49.3, Table 3). For BP controlled 154/50 subjects (0.40% GC and 0.60% GI (20% increase, Table 2). (Version 7.12; Granmo software; IMIM Hospital del Mar, Barcelona, Spain).

Procedure and intervention

Health-care professionals (physicians and nurses) of the participating PCCs invited hypertensive subjects to participate in the study over 6 months prior to the intervention. Volunteers who agreed to participate were directed to the nurse responsible for the study in each PCC for an assessment of their eligibility criteria. Participants were randomized individually by the research coordinator through a computer program into the IG or the CG at a 3:1 ratio.

The PA intervention programme consisted of supervised group walking sessions (396 METs/min/week over 120 min, in 2 sessions of 60 min), according to international recommendations on PA [18], and with monthly socio-cultural activities. A nurse and a PA specialist accompanied the participants in all the activities (supervisors), which were pre-set. The walks consisted of circuits of about five kilometres around the city. Socio-cultural

activities included visits to museums, libraries, cultural exhibitions, tourist attractions and dance classes. Group sizes ranged from 15 to 30 participants.

CG received standard clinical care by the health-care professionals [19].

Variables

Outcomes measured at baseline

Clinical history and socio-demographic characteristics Information on age, gender, social class, smoking and comorbidities (such as T2DM, hyperlipidaemia, overweight, obesity, depression, anxiety and osteoporosis) was obtained from face-to-face interviews. Social class was adapted from the British Registrar General classification which yields three class categories: high (class I-II), middle (class III-IIIIM) and lower (class IV-V) [20].

Outcomes measured at baseline and at the end of the PA intervention programme

Physical activity Levels of PA were measured using the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-s), validated for the Catalan population [21]. Intensity (walking, moderate, or vigorous), frequency and duration of PA were registered. The min/week of each PA intensity was calculated. The metabolic equivalent of task (METs)/min/week were obtained by multiplying the average energy expenditure by min/week for each PA intensity (3.3 MET for walking, 4.0 MET for moderate intensity, and 8.0 MET for vigorous intensity). The results of each category of PA (walking + moderate intensity + vigorous intensity) were added to obtain the total physical activity in METs/min/week [22].

Frequency of food consumption Food consumption was assessed using a validated food frequency questionnaire containing 45 items [23]. Through interviews, a nurse recorded the occasions per week or month that rations were consumed, and the daily average was calculated from that. To calculate g/day of each food item, daily rations were multiplied by grams of each item consumed relative to reference data of food consumption evaluated in the same population [24]. Food was grouped as follows: dairy products (milk, yogurt, dairy desserts, cheese); meat/fish/eggs (red, white, processed meat and cold meat, lean, fatty fish and shellfish); cereals (rice, pasta, bread, legumes and potatoes, pastries, biscuits, breakfast cereals); fruit/vegetables (salad, tomatoes, vegetables side dish, courgettes, mushrooms; green beans, chards, spinach, fresh fruit and canned fruit); nuts; sugary beverages; and alcoholic beverages.

Cardiovascular disease risk assessment The “*Registre Gironí del Cor*” (REGICOR) scale was recorded from the computerized clinical histories. This scale values the overall CVD risk, based on the Framingham criteria standardized for the Spanish population. The scale includes gender, age, diabetes (no, yes), smoking (no, yes), SBP, DBP and serum cholesterol levels [25].

BP was measured with a manual sphygmomanometer with the participants resting for at least five minutes. Three recordings were taken and the average of the second and third readings was used in the statistical analyses. Having controlled BP was considered when it met the European Society of Cardiology criteria [26] with SBP and DBP values of <140/90 mmHg, respectively; and uncontrolled when any of these conditions were breached. Percentage of subjects with controlled BP and the percentage change during intervention from controlled to uncontrolled and from uncontrolled to controlled (end-baseline) was calculated.

Weight (kg), height (cm) and waist circumference (cm) were measured and body mass index [BMI as kg/m²] was calculated.

Health-related quality of life

This was evaluated using the Spanish version of the Short Form Health Survey (SF-36), estimating 2 components. The physical component summary comprises 4 domains (physical function, role physical, bodily pain and general health) and the other 4 the mental component summary (vitality, social function, role emotional and mental health). Each variable scores from 0 to 100, with high scores indicating a better quality of life [27]. Change in HRQoL during intervention (end - baseline values) was calculated.

Data analysis

All categorical variables were described as percentages, while means and standard deviations were reported for continuous variables. The χ^2 test was used to compare categorical variables in different groups, and Student's *t*-test to compare continuous variables.

Multiple linear regression models were applied to assess the effect of the intervention (no, yes) (independent variable) on the CV health (score) and on the components or domains of the HRQoL (score) (dependent variables). The following baseline co-variables were included: age (years), gender (men, women), social class (DUMMY variables were created: social class low, reference versus middle and high), PCC (DUMMY variables were created: PCC1, reference versus PCC2, PCC3, PCC4, PCC5), IMC (Kg/m²), smoking (no, yes), comorbidity (number of chronic diseases), controlled BP (no, yes) and dependent variable of each model at baseline.

Logistic regression models were applied to assess the effect of the change (end-baseline score) during the intervention in CVD risk and in physical and mental components or domains of the HRQoL, as independent variables, on BP control (no, yes) (dependent variable). These models were adjusted for the same variables as the previous multiple linear regression models, except for the dependent variable of each model at baseline.

Statistical significance was set at p value < 0.05 . The statistical software SPSS for Windows Version 22.0 (SPSS Statistics 22.0) was used throughout.

Results

There were 237 participants (IG = 175; CG = 62). During the intervention, 23 subjects from the IG and 7 from the CG dropped-out, therefore 207 participants completed the study (IG = 152; CG = 55) (Fig. 1). The participants who dropped out had the same characteristics as those who completed the study in terms of age, gender, social class and comorbidity ($p > 0.05$).

There were no significant differences in the socio-demographic characteristics, smoking, comorbidities, food consumption, or in PA at baseline. Total PA significantly increased at the end of the intervention in the IG, whereas it decreased in the CG (Table 1).

There were no significant differences in CVD risk observed between groups at baseline (Table 2). At the end of the intervention the IG, compared to the CG, decreased CVD risk more than the CG and the SBP and increased the percentage of subjects with controlled BP and tended toward weight reduction ($p = 0.059$) and BMI ($p = 0.062$).

Table 3 shows differences in some of the domains of HRQoL at baseline. For this reason we calculated the variable change during the PA intervention (end-baseline) in each domain of the HRQoL. Positive changes were observed in the IG in the domains of physical function ($p = 0.045$), general health ($p = 0.034$) and vitality ($p = 0.031$), compared to the CG.

Table 4 shows the effects of the PA intervention programme on CV health and on HRQoL in multiple linear regression models. This programme reduced by $- 1.19$ ($p = 0.024$) the score of the CVD risk, and by $- 8.68$ mmHg the level of the SBP ($p = 0.001$), independently of the baseline values. A favourable effect of the intervention on the HRQoL was observed in the physical component summary (5.00 points, $p = 0.036$), physical function (14.62 points, $p = 0.001$), role physical (13.59 points, $p = 0.020$), bodily pain (10.84 points, $p = 0.016$), general health (6.56 points, $p = 0.011$), and vitality (4.45 points, $p = 0.050$), independently of the baseline levels of each component or domain.

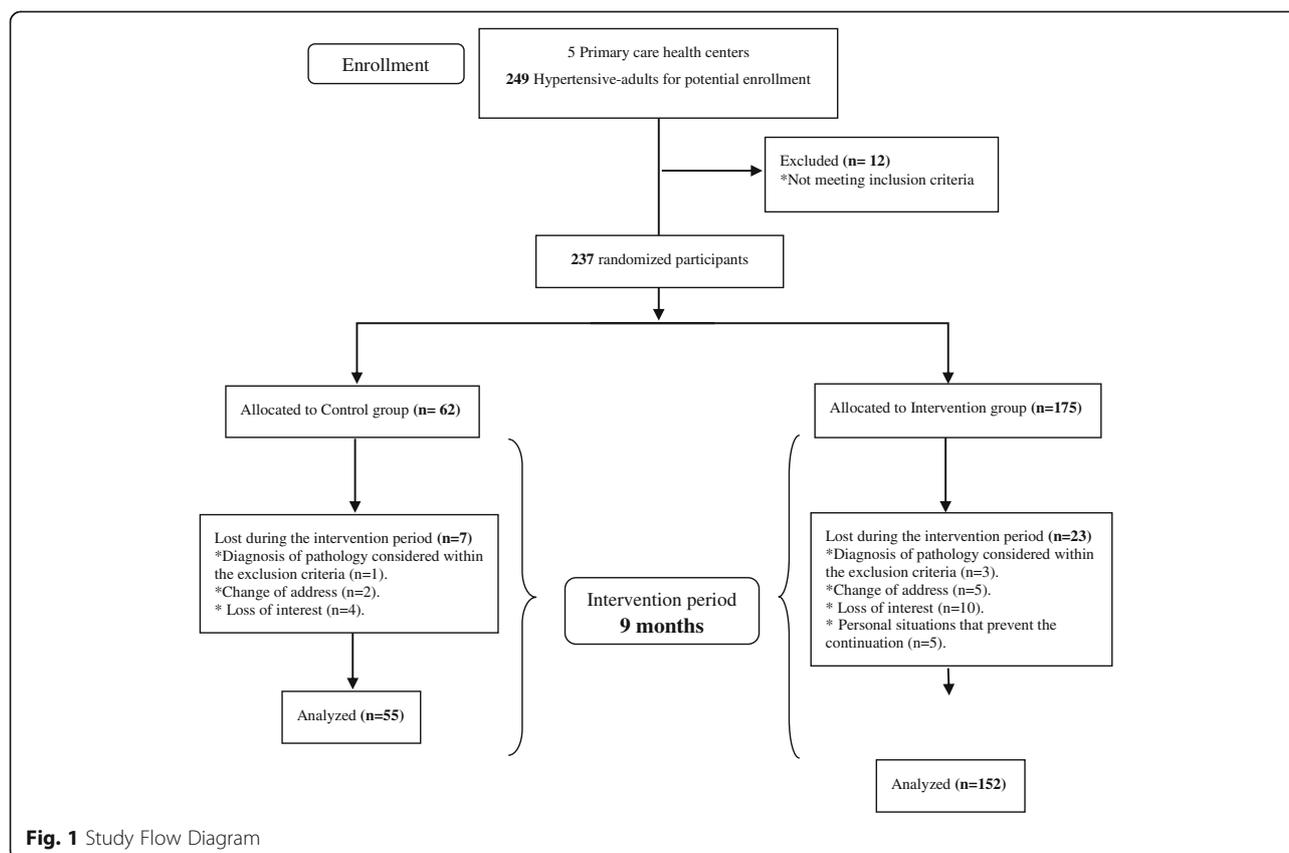


Fig. 1 Study Flow Diagram

Table 1 Socio-demographic characteristic, health status, food consumption and physical activity during physical activity intervention program in hypertensive subjects

	Baseline		<i>p</i>	End		<i>p</i>
	Control group (n = 55)	Intervention group (n = 152)		Control group (n = 55)	Intervention group (n = 152)	
Age (years) ^a	70.1 (9.3)	67.4 (6.6)	0.057			
Women (%)	72.7	76.3	0.589			
Social Class						
High Class I-II (%)	21.8	19.1	0.070			
Middle Class III _N -III _M (%)	70.9	53.3				
Lower Class IV-V (%)	7.3	27.6				
Chronic diseases						
T2DM (%)	23.6	25.7	0.857			
Overweight (%)	34.5	41.4	0.423			
Obesity (%)	60.0	48.0	0.157			
Dyslipidemia (%)	60.0	56.6	0.751			
Depression (%)	10.9	15.1	0.505			
Anxiety (%)	25.5	12.5	0.320			
Osteoporosis (%)	6.0	8.2	0.060			
Comorbid diseases (n) ^a	2.2 (1.0)	2.2 (1.0)	0.703			
Food consumption ^a						
Dairy Products (g/day) ^a	348.7 (161.3)	316.7 (150.9)	0.214	381.6 (188.5)	335.0 (173.3)	0.117
Meat/Fish/ Eggs (g/day) ^a	147.9 (46.7)	142.4 (57.8)	0.542	145.1 (53.0)	152.0 (66.1)	0.503
Cereals (g/day) ^a	155.9 (59.1)	137.8 (49.8)	0.068	154.6 (68.6)	134.0 (49.3)	0.813
Fruits/ Vegetables (g/day) ^a	329.3 (137.2)	281.6 (122.4)	0.260	318.8 (157.9)	298.3 (140.6)	0.402
Sugary beverages (g/day) ^a	16.6 (43.7)	22.0 (56.0)	0.538	22.9 (59.6)	21.9 (46.9)	0.908
Physical activity intensity ^a						
Walking (METs/min/week) ^a	1459.0 (1431.9)	1363.0 (1997.8)	0.556	1565.0 (1997.8)	1912.0 (1545.4)	0.670
Moderate (METs/min/week) ^a	484.0 (1230.8)	481.0(1210.1)	0.619	279.0 (760.5)	930.0 (1633.6)	0.004
Vigorous (METs/min/week) ^a	164.0 (169.6)	161.0 (820.4)	0.165	161.0 (160.3)	208.4 (868.2)	0.077
Total (METs/min/week) ^a	2107.0 (2156.5)	1995.3 (2112.7)	0.742	2005.2 (1989.2)	3050.0 (2466.4)	0.002

T2DM Type 2 diabetes mellitus, METs Metabolic equivalents task

^aValues expressed as mean and standard deviation (SD)

Table 5 shows a positive effect on percentage of subjects with controlled BP at the end of the intervention produced by the change in CVD risk during intervention (OR 0.609), and by changes in HRQoL in the physical component summary (OR: 1.041), in the role physical (OR: 1.010), and in bodily pain (OR: 1.014), in logistic regression models. All these associations are independent of the PA intervention programme and of having controlled BP at baseline. These results highlight the powerful effect of the PA intervention programme on all models (OR 5.395 to 5.785).

Discussion

This PA intervention programme of 9 months duration, with a supervised walking group of 120 min/week and socio-cultural activities was aimed at hypertensive primary care users. The programme increased the level of

PA, and improved CV health (decreased CVD risk and SBP) and some components or domains of the HRQoL in the IG. In addition, these favourable changes produced during the intervention in CVD risk and in HRQoL (physical components or domains physical component summary, role physical and bodily pain) increased the percentage of subjects with controlled BP. Our results estimated in multivariate models and without modification of dietary habit, contribute to the scarce knowledge of the effect of PA on the improvement of HRQoL in hypertensive subjects, and provide evidence of their effect on BP control, showing the importance of establishing strategies for health promotion and HRQoL among subjects with arterial hypertension.

The results of this study are supported by the strong evidence of an RCT, which used validated questionnaires [21, 23, 27] and controlled the related factors (age,

Table 2 Cardiovascular health during physical activity intervention program in hypertensive subjects

	Baseline		<i>p</i>	End		<i>p</i>
	Control group (<i>n</i> = 55)	Intervention group (<i>n</i> = 152)		Control group (<i>n</i> = 55)	Intervention group (<i>n</i> = 152)	
CVD risk (score) ^a	5.5 (4.0)	4.8 (3.4)	0.216	6.1 (4.3)	4.6 (3.2)	0.032
Weight (Kg) ^a	79.7 (14.7)	76.1 (14.0)	0.117	79.3 (15.1)	75.0 (14.4)	0.059
BMI (Kg/m ²) ^a	31.6 (4.4)	30.5 (4.3)	0.128	31.4 (4.6)	30.0 (4.4)	0.062
Smoking (%)	3.6	5.9	0.731	3.6	4.6	0.556
Systolic BP (mmHg) ^a	135.4 (15.0)	134.5 (16.1)	0.690	139.3 (20.1)	131.8 (13.7)	0.002
Diastolic BP (mmHg) ^a	75.9 (10.0)	76.7 (9.8)	0.554	74.9 (12.0)	74.8 (8.3)	0.953
Controlled BP (%)	39.6	42.8	0.751	32.4	51.3	0.015
Change in control of BP				12.3	20.4	0.042
• From uncontrolled to controlled (%)						
• From controlled to uncontrolled (%)				23.1	13.6	

CVD cardiovascular disease, BMI Body mass index. BP blood pressure

Change in control of BP (end-baseline)

^aValues expressed as mean and standard deviation (SD)

gender, lifestyles and comorbidity) through multivariable statistical techniques. A random assignment was performed at a 3:1 ratio, higher for the IG, to favour the potential benefits of PA on health (according to the published literature) for a greater number of participants. The PA intervention programme included the PA recommendations proposed by international organizations [18] and methodological characteristics of previous PA intervention programmes that showed greater benefits on health: the walking groups [28], socio-cultural activities [29, 30] or supervision by health care professionals and/or PA specialists [31]. However, a limitation of the study is the fact that the CG did not take part in any activity as an alternative to the intervention.

During the intervention, no food advice was given to the participants so that they would not modify their food consumption and results could therefore be interpreted irrespective of diet. This control is rarely included in the reviewed RCTs, despite diet being a very related factor for BP.

Our results show that total PA significantly increased by 1054.7 (\pm 2926.4) METs/min/week in the IG, between baseline and the end of the intervention, whereas it decreased by 101.8 (\pm 2320.7) METs/min/week in the CG. In the IG, approximately 35% of the PA corresponds to the walking in the intervention programme and 65% to other activities outside the programme. The data clearly indicates the effectiveness of this programme in

Table 3 HRQoL during physical activity intervention program in the hypertensive subjects

	Baseline		<i>p</i>	End		<i>p</i>	Change during physical activity intervention program (End - Baseline)		<i>p</i>
	Control group (<i>n</i> = 55)	Intervention group (<i>n</i> = 152)		Control group (<i>n</i> = 55)	Intervention group (<i>n</i> = 152)		Control group (<i>n</i> = 55)	Intervention group (<i>n</i> = 152)	
Physical component									
Summary (score)	42.1 (9.6)	46.1 (7.8)	0.001	43.3 (8.2)	49.3 (8.3)	0.001	0.7 (8.3)	3.2 (7.8)	0.307
Physical function (score)	68.3 (26.7)	78.8 (17.6)	0.001	69.0 (24.0)	84.6 (16.4)	0.001	0.1 (21.9)	5.9 (18.2)	0.045
Role physical (score)	66.1 (42.7)	77.4 (37.0)	0.047	69.5 (42.8)	83.0 (33.0)	0.010	2.6 (51.1)	5.7 (40.0)	0.637
Bodily pain (score)	56.7 (27.3)	68.4 (26.2)	0.003	60.5 (28.8)	72.3 (26.9)	0.003	2.7 (33.4)	4.4 (27.8)	0.698
General health (score)	55.7 (17.0)	57.1 (16.8)	0.573	54.6 (19.6)	60.9 (18.4)	0.022	-1.0 (15.5)	3.7 (15.5)	0.034
Mental component									
Summary (score)	48.6 (13.7)	46.8 (10.7)	0.305	47.2 (13.5)	47.6 (11.7)	0.809	-0.7 (11.6)	0.7 (12.7)	0.423
Vitality (score)	56.0 (24.6)	63.7 (19.5)	0.013	55.5 (21.6)	65.2 (21.3)	0.003	-1.1 (16.6)	1.4 (18.4)	0.031
Social function (score)	76.5 (29.7)	82.0 (19.7)	0.105	77.2 (27.6)	83.5 (22.3)	0.068	0.5 (23.9)	1.6 (23.8)	0.766
Role emotional (score)	80.5 (35.3)	75.3 (36.3)	0.325	77.8 (39.2)	79.4 (35.4)	0.777	-2.5 (40.0)	3.9 (46.6)	0.327
Mental health (score)	68.6 (25.4)	68.1 (19.0)	0.858	65.8 (22.8)	70.7 (20.2)	0.131	-2.5 (18.2)	2.4 (18.5)	0.066

Values are expressed as mean and standard deviation (SD)

Table 4 Effects of physical activity intervention program on cardiovascular health and on HRQoL in hypertensive subjects

Cardiovascular health				
	β	SE	p	
Model 1. CVD risk (score)				
PA intervention (no, yes)	-1.19	0.52	0.024	$R^2_C \times 100 = 49.8\%$; $F_{18,219} = 13.20$; $p = 0.001$
Gender (men, women)	-1.07	0.49	0.032	
Controlled BP at Baseline (no, yes)	-1.01	0.45	0.018	
Baseline cardiovascular risk (score)	0.64	0.06	0.001	
Model 2. Systolic blood pressure (mmHg)				
PA intervention (no, yes)	-8.68	2.54	0.001	$R^2_C \times 100 = 21.7\%$; $F_{18,219} = 5.38$; $p = 0.001$
Smoking (no, yes)	15.44	4.57	0.001	
Baseline systolic blood pressure (mmHg)	0.22	0.10	0.036	
HRQoL				
	β	SE	p	
Physical component of HRQoL				
Model 3. Summary (score)				
PA intervention (no, yes)	5.00	1.41	0.001	$R^2_C \times 100 = 37.5\%$; $F_{18,219} = 8.55$; $p = 0.001$
Comorbidity (n)	-1.22	0.54	0.001	
Summary at baseline (score)	0.44	0.67	0.001	
Model 4. Physical function (score)				
PA intervention (no, yes)	14.62	2.80	0.001	$R^2_C \times 100 = 47.1\%$; $F_{18,219} = 13.14$; $p = 0.001$
Physical function at baseline (score)	0.42	0.05	0.001	
Model 5. Role physical (score)				
PA intervention (no, yes)	13.59	2.80	0.001	$R^2_C \times 100 = 28.2\%$; $F_{19,217} = 5.83$; $p = 0.001$
Gender (men, women)	-18.64	6.48	0.001	
Comorbidity (n)	-7.40	2.29	0.001	
Role physical at baseline (score)	0.27	0.06	0.001	
Model 6. Bodily pain (score)				
PA intervention (no, yes)	10.84	4.48	0.016	$R^2_C \times 100 = 28.7\%$; $F_{18,219} = 5.83$; $p = 0.001$
Bodily pain at baseline (score)	0.43	0.66	0.001	
Model 7. General health (score)				
PA intervention (no, yes)	6.56	2.54	0.011	$R^2_C \times 100 = 46.5\%$; $F_{18,220} = 12.82$; $p = 0.001$
Comorbidity (n)	-2.40	0.06	0.021	
General health at baseline (score)	0.65	0.06	0.001	
Mental component of HRQoL				
Model 8. Vitality (score)				
PA intervention (no, yes)	4.45	2.93	0.050	$R^2_C \times 100 = 49.6\%$; $F_{18,220} = 14.62$; $p = 0.001$
Vitality at baseline (score)	0.64	0.05	0.001	

PA: Physical activity. CVD: cardiovascular disease. Multiple Linear Regression models adjusted for age (years), gender (men = 0, women = 1), social class (DUMMY variables, 0 = reference), 5 Primary Care Centers (DUMMY variables, 0 = reference), IMC (kg/m²), smoking (no = 0, yes = 1), controlled BP at baseline (no = 0, yes = 1), comorbidity (n = number of chronic disease), dependent variable of each model at baseline. Only significant models are shown

promoting different leisure-time activities. Some authors have linked these favourable results to some of the characteristics of the programme, such as being supervised, the walking in groups and the socio-cultural activities, all of which probably encouraged these improvements [28–31].

PA and CV health

The PA intervention programme showed a reduction in the overall CVD risk and in some of its components, principally the SBP levels (from 134.5 to 131.8 mmHg, $p = 0.002$) and in the percentage of subjects with controlled BP. In addition to a trend, no significant, in the decrease in body weight and BMI. In the multivariate models, CVD risk reduction was confirmed (-1.19 points, $p = 0.024$), and the decrease in SBP was even higher in the multivariate analysis (-8.68 mmHg, $p = 0.001$) compared to the bi-variant analysis.

Other RCTs conducted in developed countries with hypertensive subjects yielded results consistent with ours. A recent meta-analysis of 26 RCTs with PA intervention programmes of 45–180 min/week and of 6–56 weeks duration observed a significant reduction in SPB (-8.3 mmHg) [5]. However, none of those studies assessed weight or BMI. There is strong evidence in the general population that physical activity is a determining factor in the decrease and maintenance of a healthy weight, with greater benefits being observed when it is above 150 min/week [32]. A RCT that included a PA intervention programme of 165–220 min/week with hypertensive subjects observed a significant reduction in body weight (-1.8 kg) and BMI (-0.6 kg/m²), results that were better than in the present study (-1.1 kg and -0.05 kg/m², respectively) [33].

The increase in the percentage of subjects with controlled BP in the IG at the end of the intervention, rising from 40.8 to 49.3%, contrasts with a reduction from 43.6 to 36.4% in the CG ($p = 0.015$). The same trend is observed in the change from uncontrolled to controlled BP, since it is significantly higher in the IG (20.4%) than the CG (12.3%) ($p = 0.042$). There is a paucity of knowledge about the effect of PA on controlled BP. Most of the reviewed studies value the effect of PA on the levels of BP. As an exception, an study observed an increase from 11.8–19.7% of hypertensive subjects who were able to control BP as a result of an intervention programme based on advice on diet and exercise and of the adherence to antihypertensive treatment over 6 months [34].

The mechanisms involved in the reduction of SBP through physical activity might be related to a cardiac remodelling [35], and a decrease in peripheral vascular resistance, which might be due to neurohormonal and structural responses with reductions in sympathetic nerve activity and increases in arterial lumen diameters [36].

Table 5 Relation between the change in the cardiovascular health and the change in the HRQoL during physical activity intervention program and the control of the blood pressure at end of intervention in hypertensive subjects

	Control of the BP (no, yes)			
	Exp (β)	95% CI	p	
Model 1. Cardiovascular health				
Change in CVD risk (end-baseline score)	0.609	0.463–0.800	0.001	R ² Nagelkerke × 100 = 44.4,
PA intervention (no, yes)	5.395	1.827–15.934	0.002	χ ² _{78 239} = 60.95
Controlled BP at baseline (no, yes)	6.603	2.474–17.627	0.001	p = 0.001
Model 2. Physical component summary of HRQoL				
Change in physical component summary (end-baseline score)	1.041	1.002–1.082	0.040	R ² Nagelkerke × 100 = 29.5,
PA intervention (no, yes)	5.402	2.377–12.275	0.001	χ ² _{32 239} = 49.17
Controlled BP at baseline (no, yes)	2.853	1.433–5.680	0.003	p = 0.001
Model 3. Role physical of HRQoL				
Change in role physical (end-baseline score)	1.010	1.001–1.018	0.025	R ² Nagelkerke × 100 = 29.8,
PA intervention (no, yes)	5.785	2.524–13.257	0.001	χ ² _{32 239} = 49.76
Controlled BP at baseline (no, yes)	2.581	1.304–5.110	0.007	p = 0.001
Model 4. Bodily pain of HRQoL				
Change of bodily pain (end-baseline score)	1.014	1.002–1.027	0.024	R ² Nagelkerke × 100 = 29.5,
PA intervention (no, yes)	5.635	2.469–12.863	0.001	χ ² _{34 239} = 48.95
Controlled BP at baseline (no, yes)	2.672	1.347–5.302	0.005	p = 0.001

Blood pressure (BP). PA: Physical activity. CVD: cardiovascular. BP = blood pressure. Logistic Regression model adjusted for physical activity (PA) intervention (no = 0, yes = 1), age (years), gender (men = 0, women = 1), Social class (DUMMY variables, 0 = reference), 5 Primary Care Centers (DUMMY variables, 0 = reference), IMC (Kg/m²), smoking (no = 0, yes = 1), comorbidity (n = number of chronic disease) and controlled BP at baseline (no = 0, yes = 1). Only significant models are shown

Other mechanisms proposed are that PA increases endothelial function [37] and decreases oxidative stress, the inflammation syndrome [38], the renin-angiotensin system [39], parasympathetic activity and renal function [39].

PA and HRQoL

The benefits of the PA intervention programme on HRQoL is observed in some domains, mainly in the physical area, such as physical function, general health and vitality. These results are mostly consistent with the results from multivariate analyses adjusted for confounding factors, where a positive effect was also observed in physical function (14.62 points), general health (6.56 points) and vitality (4.45 points) in addition in the component summary (5.00 points), role physical (13.59 points) and bodily pain (10.84 points).

RCTs that have evaluated the relationship between PA and HRQoL have found contradictory results and appear related to the characteristics of the PA programme. While studies based on PA advice [12–15] or supervised aerobic PA programmes [16, 17, 40] reported a positive relationship, the studies that were not supervised, with high levels of aerobic PA [41] or with high intensity [42, 43] did not reported any benefit on HRQoL.

However, none of the previous RCTs have been conducted with hypertensive subjects. To our knowledge, only two studies have reported this type of population, both from Asia. One of them carried out a supervised

PA intervention programme of 150 min/week and of 10 weeks duration. It observed an increase in HRQoL, with values a little higher than the present study in the physical domains between CG and IG: physical function (86.3 vs 92.3 points), role physical (76.7 vs 83.3 points) and bodily pain (73.3 vs 83.6 points). Moreover, it reported benefits in more domains than we did in the mental component: social function (74.3 vs 83.3 points), role emotional (60.0 vs 84.5), and vitality (60.7 vs 72.2) [10]. The other RCT was based on a 12-month Tai Chi Training Programme, with 180 min/week of PA, and reported benefits in similar domains of HRQoL, although with higher values than we did: role physical (83.27 vs 94.58 points), bodily pain (79.48 vs 90.83 points) and vitality (74.40 vs 84.17 points) [11].

At the physiological level, the sense of well-being associated with the practice of PA might be related to the release of neurotransmitters, such as serotonin, dopamine or noradrenaline, which act at the brain level, increasing the feeling of well-being and also through the inhibition of nerve fibres that transmit pain, by producing a certain degree of anaesthesia [44]. On the other hand, it seems that the PA programmes supervised by health professionals, such as the present study, have had favourable effects on the HRQoL [16, 17, 40]. It has also been observed that group activities, such as walking or carrying out socio-cultural activities, as our programme did, improve the well-being and mental health of the

individual through the creation and consolidation of social support networks, which favour the development of bonds between individuals through the exchange of feelings, thoughts and experiences during these activities [45].

Changes during PA intervention programme and BP control

The main objective in the treatment of arterial hypertension is to maintain levels within normality, although it remains difficult to achieve [1]. Taking this into account, the present study evaluated the effect of the changes (end - baseline) produced during intervention in CVD risk and in HRQoL on the percentage of subjects with controlled BP, through logistic regression models, adjusted for PA programme intervention, and for control of BP at baseline, among other variables.

There was a decrease in CVD risk during the intervention. It must be taken into account that the negative values in this variable are favourable, since they reduce CVD risk, therefore the values of $OR < 1$ (0.609) would be enhancers of the effect of the dependent variable, that is to say, that enhance the probability of having the controlled BP. For the interpretation of a $OR < 1$, it is better to calculate the inverse value ($1/0.609 = 1.64$), and interpret the decrease of 1 unit of CVD risk during the intervention as increasing 1.64 times the probability of having the controlled BP. The change or increase during intervention in physical component summary, role physical, and bodily pain of the HRQoL had a direct positive effect on BP control (OR: 1.041; 1.010 and OR: 1.014 respectively). These probabilities, although modest, are important, especially in the role physical of HRQoL, which changed during the intervention by 5.7 units (Table 3).

It is important to highlight that in the previous logistic regression models the variable that caused the greatest BP control was the PA intervention programme. The IG increased between 5.395 and 5.785 times the probability of having controlled BP, with respect to CG, independent of the benefit produced by the decrease in CVD risk and by the increase of some areas of the HRQoL, the relationship being adjusted by controlled BP at baseline and by the other confounding variables.

Although the mechanisms involved in the described relation between improvement of the HRQoL and BP control are not clear, this might be due to the fact that there is an association between HRQoL and stress and anxiety and better perception of HRQoL reduces the levels of stress and anxiety [46, 47]. These factors are linked to an increase in the sympathetic nerve activity [48, 49], which causes the high levels of BP [50, 51]. In addition, the improvement in HRQoL favours the acquisition of healthy behaviours, such as regular PA, a healthy diet, self-care and better support for adherence to anti/hypertension treatments [52].

Similar results were observed in an RCT carried out with the Asian hypertensive subjects who took part in a supervised PA programme, of 150 min/week of aerobic PA, mentioned above. The improvement during the intervention in the general health and the bodily pain of the HRQoL directly correlated with a decrease in SBP ($r = 0.55$, $p = 0.030$; $r = 0.53$, $p = 0.040$, respectively) [10].

These positive relationships between the completion of the programme, the decrease in CVD risk and the increase in the quality of life over BP control would support the benefit of promoting healthy lifestyles and quality of life as adjuvant actions for the treatment of the BP.

Conclusion

The supervised PA intervention programme of 9-month duration, with a walking group of 120 min / week and with sociocultural activities, increased physical activity, reduced the CVD risk and systolic BP, and increased the HRQoL scores in the physical component summary and its domains and in the vitality of the mental component. In addition, the PA intervention programme itself, together with the reduction of the CVD risk during the intervention and the improvement in some areas of the HRQoL, such as the physical component summary, the role physical and bodily pain scores increased the percentage of hypertensive subjects with controlled BP at the end of the study.

Abbreviations

BMI: Body mass index; BP: Blood pressure; CG: Control group; CVD: Cardiovascular disease; DBP: Diastolic blood pressure; HRQoL: Health related quality of life; IG: Intervention group; IPAQ-s: Short version of the international physical activity questionnaire; MET: Metabolic equivalent of task; PA: Physical activity; PCC: Primary care center; RCT: Randomized control trial; SBP: Systolic blood pressure

Acknowledgements

The authors are grateful to the "Pas-a-Pas" research group: Dolors Aguas, Eva Domínguez, Lorenzo Peralta, Mercé Timon and Alicia Reche, who did the field work. We are also grateful to the *Departament de Salut, Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC)* and the *Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC)* for the IV Prize for Research in Innovation Processes of Primary Care and Community Health Care 2011 and for the Research Environment Prize, the Integral Plan for the Promotion of Health Care and Physical Activity and Healthy Food (PAAS) 2016, of the *Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya*.

Funding

IV Premi de "Recerca en Processos d'Innovació dels Serveis d'Atenció Primària i Salut Comunitària 2011" given by the *Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària (CAMFIC)* i *Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària (AIFICC)*.

Availability of data and materials

The datasets used and analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Authors' contributions

VA was responsible for the protocol, design and methodology of the study, directing the analysis and interpretation of the results and for drafting the manuscript. FV analyzed the results, participated in the interpretation of the

results and drafted the manuscript. RP designed the “Pas a Pas” physical activity intervention programme, coordinated with the management of the Institution in the carrying out of that programme and participated in the interpretation of the results. AV designed the “Pas a Pas” physical activity intervention programme, coordinated and carried out the field work and participated in the interpretation of the results. DJ and GP have carried out the field work. JB coordinated with the management of the Institution the carrying out of the programme and participated in the interpretation of the results. All authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the *Institut d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol*. Only the participants who signed the informed consent document were included in the study.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Unitat Suport a la Recerca Reus-Tarragona, Institut d'Investigació en Atenció Primària, IDIAP Jordi Gol (Barcelona), Camí de Riudoms 57, 43202 Reus, Spain. ²Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Reus, Tarragona, Spain. ³Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona, Spain. ⁴Primary Health Care Area, Reus, Tarragona, Spain. ⁵Institut Català de la Salut, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain.

Received: 8 January 2018 Accepted: 3 September 2018

Published online: 14 September 2018

References

- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC para el manejo de la hipertensión arterial (2013). *Rev. Española Cardiol.* 2013;66:880.e1–880.e64.
- Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. *J Hypertens.* 2009;27:963–75.
- Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@bet.es. *Rev. Española Cardiol.* 2016;69:572–8.
- Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, Nichols M. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J.* 2016;37:3232–45.
- Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J. Am. Heart Assoc.* 2013;2:e004473.
- Trevisol DJ, Moreira LB, Kerkhoff A, Fuchs SC, Fuchs FD. Health-related quality of life and hypertension: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Hypertens.* 2011;29:179–88.
- Youssef RM, Moubarak II, Kamel MI. Factors affecting the quality of life of hypertensive patients. *East Mediterr Health J.* 2005;11:109–18.
- Bardage C, Isacson DGL. Hypertension and health-related quality of life: an epidemiological study in Sweden. *J Clin Epidemiol.* 2001;54:172–81.
- Tüzün H, Ayçan S, İlhan MN. Impact of comorbidity and socioeconomic status on quality of life in patients with chronic diseases who attend primary health care centres. *Cent Eur J Public Health.* 2015;23:188–94.
- Tsai J, Yang H, Wang W, Hsieh M, Chen P, Kao C, et al. The beneficial effect of regular endurance exercise training on blood pressure and quality of life in patients with hypertension. *Clin Exp Hypertens.* 2004;26:255–65.
- Sun J, Buys N. Community-based mind–body meditative tai chi program and its effects on improvement of blood pressure, weight, renal function, serum lipoprotein, and quality of life in Chinese adults with hypertension. *Am J Cardiol.* 2015;116:1076–81.
- Lawton BA, Rose SB, Elley CR, Dowell AC, Fenton A, Moyes SA. Exercise on prescription for women aged 40–74 recruited through primary care: two year randomised controlled trial. *BMJ.* 2008;337:a2509.
- Elley CR, Kerse N, Arroll B, Robinson E. Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2003;326:793.
- Kinmonth A-L, Wareham NJ, Hardeman W, Sutton S, Prevost AT, Fanshawe T, et al. Efficacy of a theory-based behavioural intervention to increase physical activity in an at-risk group in primary care (ProActive UK): a randomised trial. *Lancet.* 2008;371:41–8.
- Olsson SJ, Börjesson M, Ekblom-Bak E, Hemmingsson E, Hellénius M-L, Kallings LV. Effects of the Swedish physical activity on prescription model on health-related quality of life in overweight older adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2015;15:687.
- Dechamps A, Diollez P, Thiaudière E, Tulon A, Onifade C, Vuong T, et al. Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons: a randomized controlled trial. *Arch. Intern. Med.* 2010;170:162–9.
- Battaglia G, Bellafiore M, Alesi M, Paoli A, Bianco A, Palma A. Effects of an adapted physical activity program on psychophysical health in elderly women. *Clin Interv Aging.* 2016;11:1009–15.
- Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2008;39:1423–34.
- Arija V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Timón M, Basora T, et al. Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “pas-a-pas” community intervention trial. *BMC Public Health.* 2017;17:576.
- Domingo A, Marcos J. Propuesta de un indicador de la «clase social» basado en la ocupación. *Gac Sanit.* 1989;3:320–6.
- Román Viñas B, Ribas Barba L, Ngo J, Serra ML. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit.* 2013;27:254–7.
- The IPAQ Group. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire. 2015. <http://www.ipaq.ki.se>.
- Rodríguez IT, Ballart JF, Pastor GC, Jordà EB, Val VA. Validation of a short questionnaire on frequency of dietary intake: reproducibility and validity. *Nutr Hosp.* 2008;23:242–52.
- Arija V, Salas Salvado J, Fernández-Ballart J, Cuco GM-H. Consumo alimentario, hábitos, y estado nutricional de la población de Reus (VIII). Evolución de la ingesta energética y nutricional desde 1983 a 1993. *Med Clin (Barc).* 1996;20:45–50.
- Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cerdón F, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Española Cardiol.* 2003;56:253–61.
- Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, Cooney M-T, et al. Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Rev. Española Cardiol.* 2016;69:939.e1–939.e87.
- Alonso J, Prieto L, Anto J. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de resultados clínicos. *Med Clínica.* 1995;104:771–6.
- Kassavou A, Turner A, French DP. Do interventions to promote walking in groups increase physical activity? A meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:18.
- Kouvonen A, De Vogli R, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG, Cox T, et al. Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: the Whitehall II study. *Eur J Pub Health.* 2012; 22:514–8.
- Tiessen AH, Smit AJ, Broer J, Groenier KH, van der Meer K. Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam Pract.* 2012;13:90.
- Picorelli AMA, Pereira LSM, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother.* 2014;60:151–6.
- 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 physical activity guidelines committee scientific report. 2018.
- Blumenthal JA, Sherwood A, Gullette ECD, Babyak M, Waugh R, Georgiades A, et al. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. *Arch Intern Med.* 2000;160:1947.

34. Friedberg JP, Rodriguez MA, Watsula ME, Lin I, Wylie-Rosett J, Allegrante JP, et al. Effectiveness of a tailored behavioral intervention to improve hypertension control: primary outcomes of a randomized controlled trial. *Hypertension*. 2015;65:440–6.
35. Boraita PA. Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:514–28.
36. Fagard RH. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2006;33:853–6.
37. Larsen MK, Matchkov VV. Hypertension and physical exercise : the role of oxidative stress. *Medicina (B Aires)*. 2016;52:1–9.
38. Smith JK. Long-term exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in persons at risk of developing ischemic heart disease. *JAMA*. 1999;281:1722.
39. Casillas JM, Gremeaux V, Damak S, Feki A, Pérennou D. Exercise training for patients with cardiovascular disease. *Ann Réadaptation Médecine Phys*. 2007;50:403–18.
40. Bowen DJ, Fesinmeyer MD, Yasui Y, Tworoger S, Ulrich CM, Irwin ML, et al. Randomized trial exercise in sedentary middle aged women: effects on quality of life. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2006;3:34.
41. Imayama I, Alfano CM, Cadmus LA, Wang C, Xiao L, Duggan C, et al. Effects of 12-month exercise on health-related quality of life: a randomized controlled trial. *Prev. Med (Baltim)*. 2011;52:344–51.
42. Chin A, Paw MJ, van Poppel MN, Twisk JW, van Mechelen W. Effects of resistance and all-round, functional training on quality of life, vitality and depression of older adults living in long-term care facilities: a “randomized” controlled trial. *BMC Geriatr*. 2004;4:5.
43. Conradsson M, Littbrand H, Lindelöf N, Gustafson Y, Rosendahl E. Effects of a high-intensity functional exercise programme on depressive symptoms and psychological well-being among older people living in residential care facilities: a cluster-randomized controlled trial. *Aging Ment Health*. 2010;14:565–76.
44. Arruza JA, Arribas S, Gil De Montes L, Irazusta S, Romero S, Cecchini JA. Repercusiones de la duración de la actividad físico-deportiva sobre el bienestar psicológico. *Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport*. 2008;8:171–83.
45. Guallar-Castillón P, Santa-Olalla P, Ramón J, López E, Rodríguez-Artalejo F. Actividad física y calidad de vida de la población adulta mayor en España. *Med Clin (Barc)*. 2004;123:606–10.
46. De Frias CM, Whyne E. Stress on health-related quality of life in older adults: the protective nature of mindfulness. *Aging Ment Heal*. 2015;19:201–6.
47. Kahana E, Kelley-Moore J, Kahana B. Proactive aging: a longitudinal study of stress, resources, agency, and well-being in late life. *Aging Ment Heal*. 2012;16:438–51.
48. Lupien SJ, McEwen BS, Gunnar MR, Heim C. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nat Rev Neurosci*. 2009;10:434–45.
49. Pohjjavaara P, Talaranta T, Väisänen E. The role of the sympathetic nervous system in anxiety: Is it possible to relieve anxiety with endoscopic sympathetic block? *Nord J Psychiatry*. 2003;57:55–60.
50. Hassoun L, Herrmann-Lingen C, Hapke U, Neuhauser H, Scheidt-Nave C, Meyer T. Association between chronic stress and blood pressure. *Psychosom Med*. 2015;77:575–82.
51. Sacchetti A, Mattei G, Bursi S, Padula MS, Rioli G, Ferrari S. Association of blood pressure with anxiety and depression in a sample of primary care patients. *Eur Psychiatry*. 2017;41:5496.
52. López MPS, García MEA, Dresch V. Ansiedad, autoestima y satisfacción autopercibida como predictores de la salud: Diferencias entre hombres y mujeres. *Psicothema*. 2006;18:584–90.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

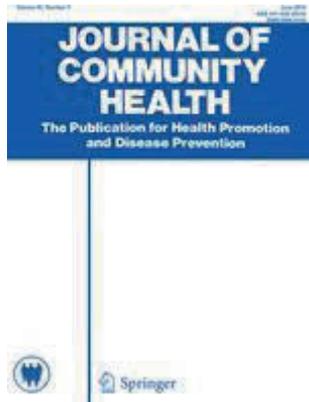
At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Artículo en revisión



Journal of community health
ISSN: 0094-5145 (Print) 1573-3610 (Online)
(FI: 1.388; Q3 Health Policy & Services)

Villalobos F; Vinuesa A; Pedret R; Basora T; Basora J; Arija V.
Physical activity and health related quality of life in adult: The
“Pas a pas” community intervention program.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez

Title

Physical activity and health related quality of life in adult: The “Pas a pas” community intervention program.

Short title

Physical activity and quality of life.

Authors

Felipe Villalobos¹; Angels Vinuesa²; Roser Pedret²; Teresa Basora²; Josep Basora^{1,2,3,4}; Victoria Arija^{1,3,4}.

1. Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona, Spain
2. Primary Health Care Area, Reus, Tarragona Spain; Institut Català de la Salut, Generalitat de Catalunya, Spain
3. Unit of Research Support Reus-Tarragona; Institut d'Investigació en Atenció Primària, IDIAP Jordi Gol, Barcelona, Spain
4. Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Reus, Tarragona, Spain

Corresponding author

Victoria Arija MD, PhD

Unitat Suport a la Recerca Reus-Tarragona,

Institut d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol (Barcelona),

Camí de Riudoms 57,

43202 Reus,

Spain

Tel: (+34) 977 75 93 34

E-mail: victoria.arija@urv.cat

Abstract

Aims and objectives: The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of a 9-month supervised physical activity program with sociocultural activities on Health Related Quality of Life (HRQoL) according to gender in adult users of primary care centers.

Background: Women have lower perception of HRQoL than men. Physical inactivity is associated with a decrease in HRQoL in the general population.

Desing: Community intervention trial, randomized, controlled and multicentered.

Methods: The inclusion criteria were to be an adult user of primary care centers and having no chronic complications and/or acute decompensation. A total of 440 subjects were recruited by health-care professionals, 419 subjects met the inclusion criteria and were individually randomized to the control group (n= 114) or to the intervention group (n= 305). The Intervention Program consisted of 120 min/week walking (396 METs/min/week), and sociocultural activities once a month. Socio-demographic characteristics, diagnoses of chronic diseases, BMI (Kg/m²) and self-esteem (Rosenberg scale) were recorded. At baseline and at post-intervention the physical activity (IPAQ-s) and HRQoL (SF-36) were assessed and multivariate models were applied to the data.

Results: At post-intervention, the physical activity significantly increased in the intervention group, compared to the control group of both genders. In women, the Intervention Program had a favorable effect on HRQoL in physical functioning (10.19 scores, p=0.001), bodily pain (7.32 scores, p=0.036), general health (2.53 scores, p=0.024) and mental health (5.65 scores, p=0.023), analysed by Multiple Linear Regression models adjusted for potential confounders. No significant effect was observed in men.

Conclusions: Participation in the Community intervention program improved the HRQoL in women users of primary care centers.

Relevance to clinical practice: Community intervention programs in physical activity, within the remit of Primary Health Care, will provide the nursing health-care professionals a new focus on the planning of strategies, mainly on healthy lifestyles.

Keywords: Community Intervention program, Physical activity, Health Related Quality of life, Primary care program

Background

Health Related Quality of Life (HRQoL) is defined as the individual's perception of the physical, mental and social effects of the disease on their individual well-being (Urzúa M, 2010).

HRQoL is considered an important health indicator in the population (Urzúa M, 2010). The National Health Survey 2011-2012 in Spain reported that 20% of the population >18 years have a poor perception of their health in any of the dimensions of HRQoL (mobility, self-care and daily activities, pain or discomfort, anxiety and depression) (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Several factors are related to a decrease in HRQoL: socio-demographic characteristics (older age and low social class), comorbid diseases, low self-esteem, lack of social support, depression, increased BMI and sedentary lifestyle (Lubetkin et al., 2005; Søtoft et al., 2009).

Randomized clinical trials (RCTs) conducted in developed countries have found a positive relation between physical activity and HRQoL in different populations types: adult users of primary care centers (Elley et al., 2003; Lawton et al., 2009), diabetics (Kinmonth et al., 2008), postmenopausal women (Bowen et al., 2006); and sedentary adults (Battaglia et al., 2016; Dechamps et al., 2010; Olsson et al., 2015). However, other studies have not reported any significant benefits in HRQoL (Chin A Paw et al., 2004; Conradsson et al., 2010; Imayama et al., 2011; Randomized et al., 2010); this might be due to the methodological differences used in their Intervention Programs, in which the activities were not supervised or were of high intensity and of longer time than recommended by International Organizations (150 min/week of aerobic physical activity).

The National Health Survey in Spain and observational studies conducted in developed countries agree that women have lower perception of HRQoL than men (Guallar-Castillón et al., 2004; Malmberg et al., 2005; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014; Tessier et al., 2007). However, there is lack of knowledge about the effect of physical activity on HRQoL according to gender. In our review, we found only one such study with a 360 min/week physical activity program (12-month duration). That study reported a significant increase in HRQoL in men, but no in women (Imayama et al., 2011).

Despite the proven benefits of physical activity on HRQoL, the global prevalence of physical inactivity is 17% and, at 27.8%, is more prevalent in developed countries. Available data suggest that at least 44% of the Spanish's population is not meeting the minimum physical activity guidelines (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Previous studies have found that walking is the best physical activity in sedentary adults (Hanson and Jones, 2015; Ogilvie et al., 2007). In addition, descriptive studies report that the inclusion of sociocultural activities in Intervention Programs improves an individual's well-being (Kouvonen et al., 2012; Tiessen et al., 2012). However, we do not know of any RCTs that have assessed the effect of physical activity on HRQoL which has also included a sociocultural activity element within it.

The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of a 9-month supervised physical activity program with sociocultural activities on HRQoL according to gender in adult users of primary care centers.

Method

Design

Community intervention trial, randomized, controlled and multicentered, conducted in 4 Primary Care Centers in Reus, Tarragona, Spain. The results from this study form part of the "Pas-a-Pas" intervention program carried out in Primary Care Centers, which assesses the effect of physical activity on different aspects of health and well-being. The effect on cardiovascular health has been published in BMC Public Health (Arija et al., 2017).

The Research Ethics Committee of the *Institut d'Investigació en Atenció Primària de Salut (IDIAP), Jordi Gol*, approved the study protocol. Data was analysed in accordance with Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) guidelines for randomized trials. The study is registered at Clinicaltrials.gov, NCT02767739.

Participants and randomization

During a 6-month period prior to the Intervention Program, participants were recruited by health-care professionals of the Primary Care Centers and were directed to the nursing health-care professional responsible for the study in each Primary Care Center for an assessment of individual's eligibility criteria. Participants who met the eligibility criteria, signed the informed consent document and were individually randomized to the intervention group or control group on a 3:1 ratio using a table of computer generated random numbers (Arija et al., 2017).

Inclusion criteria required the participant to be an adult accessing the Primary Care Center's health-care facilities. Exclusion criteria were: any episode of ischemic heart disease (<6 months previously), an acute episode of arthritis that would limit the ability to walk, and lung or heart disease with dyspnea (mild to moderate effort dyspnea), which would limit the individual's ability to undertake the proposed exercise regimen.

Sample size

The sample size calculation was based on physical component summary and mental component summary of HRQoL (SF-36) as the main dependent variables, and using the following criteria: an alpha risk of 0.05, a beta risk of 0.2 in a bilateral contrast and a patient loss-to-follow-up of 10%. For the physical component summary of HRQoL, 145 subjects are needed in the intervention group and 47 in the control group, assuming a standard deviation of 7 points and a difference of ≥ 4 points. For the mental component summary, 141 subjects are needed in the intervention group and 46 in the control group, assuming a standard deviation of 6 points and a difference of ≥ 3 points. The estimated sample size was calculated using the Granmo software (version 7.12; Granmo; IMIM Hospital del Mar, Barcelona, Spain).

Intervention

The Intervention Program consisted of supervised walking sessions (396 METs/min/week over 120 minutes in 2 walking sessions per week of 60 min each), based on physical activity recommendations(Haskell et al., 2008; World Health Organization, 2015), and sociocultural activities once a month. Walking itineraries and cultural activities were pre-set by the nursing health-care professionals. Walking itineraries were, on average, a five-kilometer circuit in and around the city. Sociocultural activities included visits to museums and libraries, cultural exhibitions, tourist attractions and dance lessons.

These activities were supervised by a nursing health-care professional and a physical activity specialist expert, who accompanied the groups of 15-30 participants. Attendance at walking sessions and sociocultural activities were recorded.

Participants who were randomized to the control group received the standard care from health-care personnel, and were recommended to follow their usual lifestyle(Arija et al., 2017).

Variables

Outcomes measured at baseline

Age, sex and social class were taken from face-to-face interviews. Social class was assessed using an adaptation of the British Register General(Domingo and Marcos, 1989) classification which yields three class categories: high (class I-II), middle (class III_N-III_M) and lower (class IV-V).

Smoking and the presence of chronic disease diagnoses: hypertension, type 2 diabetes mellitus, dyslipidemia, overweight or obesity, anxiety, depression and osteoporosis were recorded.

Weight (kg) was measured using a calibrated balance with the measurements taken to the nearest 0.1 kg. Height (cm) was measured using a calibrated balance with the measurements taken to the nearest 1 cm. Weight and height measurements were then used to calculate the body mass index [BMI as kg/m²].

Self-esteem was estimated using the Rosenberg Self-esteem Scale(Rosenberg M., 1965), consisting of 10 items. Each item is scored from 1 to 4, from which the total value is calculated, indicating better self-esteem high scores.

Outcomes measured at baseline and at post-intervention

Physical Activity

Levels were measured using the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-S) validated for the Catalan population(Román Viñas et al., 2013). Variables such as intensity (low, moderate, or vigorous), frequency and duration of physical activity in the previous 7 days, were recorded using the IPAQ-S. The frequency and intensity of each activity was used to calculate the total of an intensity category in terms of METs/min/week. These values are obtained by multiplying the average

energy expenditure (3.3 MET for walking, 4.0 MET for moderate intensity, and 8.0 MET for vigorous intensity) by min/week for each physical activity. The results of each category of activity intensity were added to obtain the total physical activity in METs/min/week.

Health Related Quality of Life

This was assessed using the Spanish version of the 36-item Short Form Health Survey (SF-36). It uses 36 items to measure health status and outcomes and includes the following eight health concepts: limitations in physical activities due to health problems (physical functioning), limitations in usual role activities due to physical health problems (physical role), bodily pain, general health perceptions (general health), energy and fatigue (vitality), limitations in social activities due to physical or emotional problems (social functioning), limitations in usual role activities due to emotional problems (role emotional), and psychological distress and well-being (mental health). Two summary measures, the physical component summary and the mental component summary, are derived from the last eight health scores. Physical functioning, physical role, bodily pain and general health reflect the physical component summary; while social functioning, emotional role, vitality and mental health reflect the mental component summary. A participant's response to each item gave a total numerical score that was transformed to 0-100 scale, so a higher score corresponds to a better health status (Alonso et al., 1995).

Changes during the intervention period of total physical activity and all the domains of HRQoL were calculated as the difference between the post-intervention and baseline values.

Statistical analyses

All categorical variables were described as percentages while means and standard deviation were reported for continuous variables. The χ^2 test was used to compare categorical variables in different groups and unpaired Student's *t*-test to compare continuous variables.

Multiple Linear Regression models were applied to assess the effect of the Intervention Program (no, yes) (Model 1) as an independent variable, and all domains of HRQoL as dependent variables (physical component summary, physical functioning, role physical, bodily pain, general health, mental component summary, vitality, social functioning, role emotional and mental health). The following baseline covariates were considered: age (years), social class (dummy variables comparing social class were created; low (reference) *versus* middle and high); Primary Care Center (dummy variables comparing centers were created; Primary Care Center 1 (reference) *versus* Primary Care Center 2, Primary Care Center 3, primary Care Center 4), BMI (kg/m²), self-esteem (score), hypertension (no, yes), type 2 diabetes (no, yes), dyslipidemia (no, yes), depression (no, yes), anxiety (no, yes), osteoporosis (no, yes) and the dependent variable of each model.

In order to measure if the effect on HRQoL is due to the amount of total physical activity performed during the intervention period or to the participation in the Intervention Program, Multiple Linear Regression models were applied. The change of total physical activity during the intervention period (METs/min/week) and the Intervention Program (no, yes) (Model 2) were included as independent

variables, and all domains of HRQoL as dependent variables (physical component summary, physical functioning, role physical, bodily pain, general health, mental component summary, vitality, social functioning, role emotional and mental health). The baseline covariates considered in Model 1 were used.

The results were analysed as per protocol (PP). The intention-to-treat (ITT) analyses were also made to verify the consistency between the results of both types of analysis, as follows: an analysis of sensitivity was carried out in which lost values were imputed using multiple imputation (MI) from linear regression models in which 5 different combinations of data were created. For the MI, we used the following predictive variables: age, gender, social class, self-esteem, diagnosis of chronic illness and change in the HRQoL domains during the course of the intervention.

Statistical significance was set at p value <0.05. The statistical software SPSS for Windows Version 22.0 (SPSS Statistics 22.0) was used throughout.

Results

419 participants were recruited and randomized to the control group (n= 114) or to the intervention group (n= 305). During the intervention period (9-month) 10 participants dropped out of the control group and 45 of the intervention group. Therefore, the study completed with 364 participants (87%) (Figure 1). There were no statistically significant differences with respect to age, gender, social class and the presence of chronic medical conditions (p>0.05) between the participants who dropped-out compared to those who continued in the study.

There were no significant differences in age, social class, and risk factors between the intervention and the control group by gender at baseline (Table 1).

At baseline there was not significant difference in total physical activity between the intervention and the control group of both genders (Table 2). Walking every week accounted for 396 METs/min/week of physical activity energy expenditure. Average attendance at walking sessions was 74.3%, which represents a mean expenditure of the participant group of 303.6 METs/min/week.

With respect to the HRQoL, at baseline total women had lower scores on the physical component summary, physical functioning, bodily pain, mental component summary, vitality, role emotional and mental health compared to total men. However, no significant differences were observed between the intervention and the control group of both genders (Table 2).

The change in total physical activity during the intervention period increased significantly in the intervention group, compared to the control group, of both genders (Table 3). In addition, the change in HRQoL is significantly favorable in the intervention group of women, compared to the control group, in physical functioning, role physical, bodily pain, general health, role emotional and mental health. No significant changes were observed between the intervention and the control group of men (Table 3).

In women, assessed by Multiple Linear Regression Models and adjusted for potentially confounding variables, the effect of the Intervention Program on the improvement in HRQoL was significant in physical functioning, bodily pain, general health and mental health (Model 1); no significant effect in men was observed. When evaluating the effect of the Intervention Program and the change in total physical activity during the intervention period independently, the improvement in HRQoL was observed only by the Intervention Program (Model 2) (Table 4).

The results of the ITT analyses were similar to the PP results of the intervention with respect to all domains of HRQoL measured.

Discussion

This Community intervention trial, randomized, controlled and multicentered of a 9-month supervised physical activity program with sociocultural activities has had a favorable effect on HRQoL in women users of primary care centers. No significant effect on HRQoL was observed in men. Our study contributes to the limited knowledge about the effect of physical activity on HRQoL according to gender in adults users of primary care centers.

The results obtained in this study are supported by the high evidence of the design of the study. Conducting an RCT with a control group highlighted the evidence of the impact of a physical activity intervention on HRQoL. With regard to the selection of the participants, a randomization at a 3:1 ratio of intervention and control group was carried out to favour the potential benefits of physical activity on health in a greater number of participants.

The Intervention Program combined the recommendations given by International Organizations (Haskell et al., 2008; World Health Organization, 2015) and methodological characteristics of Intervention Programs described as favourable in previous studies, such as walking groups (Hanson and Jones, 2015; Ogilvie et al., 2007) sociocultural activities (Kouvonen et al., 2012; Tiessen et al., 2012) and supervision (Picorelli et al., 2014).

The general characteristics of study participants (age, social class and frequency of chronic diseases) are similar to previous studies conducted in adults users of primary care centers (Guallar-Castillón et al., 2004; Pardo et al., 2014).

Our results showed that the total physical activity increased in the intervention group of both genders at post-intervention. This increase is higher than that which corresponds to the walking sessions in the program (396 METs/min/week). This increase outside the program might be due to its characteristics, such as being group, being supervised and having sociocultural activities, which have been described as enhancers of the realization and continuation of physical activity by participants in such programs (Kouvonen et al., 2012; Tiessen et al., 2012).

At baseline, we found that total women had perception of HRQoL, compared to total men. These findings are in agreement with the results reported from others studies in developed countries(Guallar-Castillón et al., 2004; Malmberg et al., 2005; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014; Tessier et al., 2007). This might be due to the fact that women >40 years of age experience a transition stage called menopause, which is characterized by a decrease in hormone levels. During this transition, women can present alterations in vasomotor symptoms (hot flushes, palpitations), psychology (mood swings, depression, irritability, anxiety, sleep disorders), effects of atrophy (atrophic vaginitis, bladder irritability), nocturnal sweats, headaches, fatigue, decreased libido and general pain. These symptoms have an impact on women's daily activities and reduce quality of life(Stojanovska et al., 2014).

The Intervention Program has had a beneficial effect on HRQoL in women in physical function, bodily pain, general health and mental health. When we analyse the possible effect of the participation in the Intervention Program, wich included the physical and sociocultural activities, and the change of total physical activity during the intervention period, the favourable changes in HRQoL were associated to the participation in the Intervention Program and not exclusively to total physical activity performed. These changes might be due to the benefits described in each of the characteristics of the "Pas a Pas" programme, such as supervised walking sessions and sociocultural activities.

At the physiological level, physical activity produces the release of neurotransmitters such as serotonin, dopamine and noradrenaline that act at the brain level, and this leads to a reduction in anxiety, depression and stress, which it could be related to the improvement of general health and mental health in our study. In addition, these neurotransmitters inhibit the nerve fibres that transmit the pain, generating analgesia and sedation and consequently an improvement of the bodily pain as was observed in our study (Arruza et al., 2008).

In addition, walking groups and sociocultural activities improve individual well-being, as they increase social support networks, favouring the development of affective bonds between individuals by sharing feelings, thoughts and experiences during these activities (Kouvonen et al., 2012; Márquez, 1995; Tiessen et al., 2012).

Our results were consistent with other RCTs conducted in developed countries with different populations: sedentary adults, adult users of primary care centers, diabetics and postmenopausal women. Interventions with counselling-based physical activity programs(Elley et al., 2003; Kinmonth et al., 2008; Lawton et al., 2009; Olsson et al., 2015) or supervised aerobic physical activity programs (120 – 140 mins/week), similar characteristics to our program, have reported significant benefits in HRQoL(Battaglia et al., 2016; Bowen et al., 2006; Dechamps et al., 2010). In contrast to previous studies, other RCTs conducted in developed countries with different populations: menopausal women, sedentary adults, adults with depressive symptomatology did not report significant benefits on HRQoL. This might be due to the methodological characteristics of their Intervention Programs, since they were not supervised(Randomized et al., 2010), the physical activity is 360 min/week(Imayama et al., 2011), which

is higher than recommended by the International Organizations, or the intensity of physical activity is moderate-vigorous (Chin A Paw et al., 2004; Conradsson et al., 2010).

It might be that Intervention Programs of greater time or intensity of physical activity have a negative effect on aspects of HRQoL, especially in sedentary individuals. These effects may be body or joint pain, disruption of their usual social interactions, or negative mood changes due to the high demands of the program (Guallar-Castillón et al., 2004).

In our study there was no significant beneficial effect on HRQoL in men, which might be due to the time and intensity of physical activity performed in our Intervention Program. Descriptive studies have found that men prefer to do longer and higher-intensity activities (vigorous physical activity), while women prefer shorter and lower-intensity activities (aerobic physical activity) (Sherwood and Jeffery, 2000). One RCT conducted in the United States in sedentary adults, with a 12-month, 360-min/week supervised physical activity program, found a significant beneficial effect on the physical role, vitality, social function, and mental health in men but no significant effect on women (Imayama et al., 2011). These results suggest that men require physical activity programs of greater time or intensity to observe a change in HRQoL.

Conclusion

This Community Intervention Program in physical activity, consisting of 120-min/week supervised walking sessions with sociocultural activities of a 9-month duration increased HRQoL in women users of primary care centers. The benefits obtained on HRQoL might be due in part to the characteristics of the program, since it complied with the recommendations of physical activity, and included sociocultural activities and supervision.

Relevance to clinical practice

The successful implementation of a Community Intervention Program in Physical Activity in this study allowed to improve the perception of HRQoL in women. In addition, the improvement in the HRQoL will favor individual's well-being and will allow the creation of healthy behaviors in adult users of primary care centers.

The results obtained with the present study will allow to homogenize all the aspects that influence the health and the individual's well-being of the adults users of primary care centers, and will provide the nursing health-care professionals a new focus on the planning of strategies, mainly on healthy lifestyles, for the prevention, management and compliance with the therapeutic plan.

Referencias.

- Alonso, J., Prieto, L., Anto, J. (1995). La version espanola del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de resultados clinicos. *Med. Clínica* 104, 771–776.
- Arija, V., Villalobos, F., Pedret, R., Vinuesa, A., Timón, M., Basora, T., Aguas, D., Basora, J. (2017). Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “Pas-a-Pas” community intervention trial. *BMC Public Health* 17, 576. doi:10.1186/s12889-017-4485-3
- Arruza, J.A., Arribas, S., Gil De Montes, L., Irazusta, S., Romero, S., Cecchini, J.A. (2008). Repercusiones de la duracion de la actividad fisico-deportiva sobre el bienestar psicologico. *Rev. Int. Med. y Ciencias la Act. Fis. y del Deport.* 8, 171–183.
- Battaglia, G., Bellafiore, M., Alesi, M., Paoli, A., Bianco, A., Palma, A. (2016). Effects of an adapted physical activity program on psychophysical health in elderly women. *Clin. Interv. Aging* 11, 1009–1015. doi:10.2147/CIA.S109591
- Bowen, D.J., Fesinmeyer, M.D., Yasui, Y., Tworoger, S., Ulrich, C.M., Irwin, M.L., Rudolph, R.E., LaCroix, K.L., Schwartz, R.R., McTiernan, A. (2006). Randomized trial exercise in sedentary middle aged women: effects on quality of life. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 3, 34. doi:10.1186/1479-5868-3-34
- Chin A Paw, M.J., van Poppel, M.N., Twisk, J.W., van Mechelen, W. (2004). Effects of resistance and all-round, functional training on quality of life, vitality and depression of older adults living in long-term care facilities: a “randomized” controlled trial. *BMC Geriatr.* 4, 5. doi:10.1186/1471-2318-4-5
- Conradsson, M., Littbrand, H., Lindelöf, N., Gustafson, Y., Rosendahl, E. (2010). Effects of a high-intensity functional exercise programme on depressive symptoms and psychological well-being among older people living in residential care facilities: A cluster-randomized controlled trial. *Aging Ment. Health* 14, 565–576. doi:10.1080/13607860903483078
- Dechamps, A., Dirolez, P., Thiaudière, E., Tulon, A., Onifade, C., Vuong, T., Helmer, C., Bourdel-Marchasson, I. (2010). Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons: a randomized controlled trial. *Arch. Intern. Med.* 170, 162–9. doi:10.1001/archinternmed.2009.489
- Domingo, A., Marcos, J. (1989). Propuesta de un indicador de la «clase social» basado en la ocupación. *Gac. Sanit.* 3, 320–326. doi:10.1016/S0213-9111(89)70948-1
- Elley, C.R., Kerse, N., Arroll, B., Robinson, E. (2003). Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 326, 793. doi:10.1136/bmj.326.7393.793
- Guallar-Castillón, P., Santa-Olalla, P., Ramón, J., López, E., Rodríguez-Artalejo, F. (2004). Actividad física y calidad de vida de la población adulta mayor en España. *Med. Clin. (Barc).* 123, 606–610. doi:10.1157/13068435
- Hanson, S., Jones, A. (2015). Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 49, 710–715. doi:10.1136/bjsports-2014-094157
- Haskell, W.L., Lee, I.-M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A., Macera, C.A., Heath, G.W., Thompson, P.D., Bauman, A. (2008). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39, 1423–34. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27

- Imayama, I., Alfano, C.M., Cadmus, L.A., Wang, C., Xiao, L., Duggan, C., Campbell, K.L., Foster-Schubert, K.E., McTiernan, A. (2011). Effects of 12-month exercise on health-related quality of life: a randomized controlled trial. *Prev. Med. (Baltim)*. 52, 344–51. doi:10.1016/j.ypmed.2011.02.016
- Kinmonth, A.-L., Wareham, N.J., Hardeman, W., Sutton, S., Prevost, A.T., Fanshawe, T., Williams, K.M., Ekelund, U., Spiegelhalter, D., Griffin, S.J. (2008). Efficacy of a theory-based behavioural intervention to increase physical activity in an at-risk group in primary care (ProActive UK): a randomised trial. *Lancet* 371, 41–48. doi:10.1016/S0140-6736(08)60070-7
- Kouvonen, A., De Vogli, R., Stafford, M., Shipley, M.J., Marmot, M.G., Cox, T., Vahtera, J., Väänänen, A., Heponiemi, T., Singh-Manoux, A., Kivimäki, M. (2012). Social support and the likelihood of maintaining and improving levels of physical activity: The Whitehall II Study. *Eur. J. Public Health* 22, 514–518. doi:10.1093/eurpub/ckr091
- Lawton, B., Rose, S.B., Raina Elley, C., Dowell, A.C., Fenton, A., Moyes, S. (2009). Exercise on prescription for women aged 40-74 recruited through primary care: two year randomised controlled trial. *Br. J. Sports Med.* 43, 120–123. doi:10.1136/bmj.a2509
- Lubetkin, E.I., Jia, H., Franks, P., Gold, M.R. (2005). Relationship among sociodemographic factors, clinical conditions, and health-related quality of life: Examining the EQ-5D in the U.S. general population. *Qual. Life Res.* 14, 2187–2196. doi:10.1007/s11136-005-8028-5
- Malmberg, J., Miilunpalo, S., Pasanen, M., Vuori, I., Oja, P. (2005). Characteristics of leisure time physical activity associated with risk of decline in perceived health—a 10-year follow-up of middle-aged and elderly men and women. *Prev. Med. (Baltim)*. 41, 141–150. doi:10.1016/j.ypmed.2004.09.036
- Márquez, S. (1995). Beneficios psicológicos de la actividad física. *Rev. Psicol. Gen. y Apl. Rev. la Fed. Española Asoc. Psicol.* 48, 185–206.
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad (2014). Encuesta nacional de salud. España 2011/12. 1 – 85.
- Ogilvie, D., Foster, C.E., Rothnie, H., Cavill, N., Hamilton, V., Fitzsimons, C.F., Mutrie, N. (2007). Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ* 334, 1204–1204. doi:10.1136/bmj.39198.722720.BE
- Olsson, S.J., Börjesson, M., Ekblom-Bak, E., Hemmingsson, E., Hellénus, M.-L., Kallings, L. V. (2015). Effects of the Swedish physical activity on prescription model on health-related quality of life in overweight older adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health* 15, 687. doi:10.1186/s12889-015-2036-3
- Pardo, A., Violán, M., Cabezas, C., García, J., Miñarro, C., Rubinat, M., González, A., Román-Viñas, B., (2014). Effectiveness of a supervised physical activity programme on physical activity adherence in patients with cardiovascular risk factors. *Apunt. Med. l'Esport* 49.
- Picorelli, A.M.A., Pereira, L.S.M., Pereira, D.S., Felício, D., Sherrington, C. (2014). Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J. Physiother.* 60, 151–156. doi:10.1016/j.jphys.2014.06.012
- Randomized, D.A., Trial, C., Peri, K., Robinson, E., Dowell, A., Kolt, G.S., Elley, C.R., Kiata, L., Wiles, J. (2010). Home-Based Activity Program for Older People With Depressive Symptoms. *Ann. Fam. Med.* 8, 214–223. doi:10.1370/afm.1093.INTRODUCTION
- Román Viñas, B., Ribas Barba, L., Ngo, J., Serra Majem, L. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac. Sanit.* 27, 254–257. doi:10.1016/j.gaceta.2012.05.013

- Rosenberg M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princet. Princet. Univ. Press.
- Sherwood, N.E., Jeffery, R.W. (2000). The behavioral determinants of exercise: Implications for Physical Activity Interventions. *Annu. Rev. Nutr.* 20, 21–44. doi:10.1146/annurev.nutr.20.1.21
- Søltoft, F., Hammer, M., Kragh, N. (2009). The association of body mass index and health-related quality of life in the general population: data from the 2003 Health Survey of England. *Qual. Life Res.* 18, 1293–9. doi:10.1007/s11136-009-9541-8
- Stojanovska, L., Apostolopoulos, V., Polman, R., Borkoles, E. (2014). To exercise, or, not to exercise, during menopause and beyond. *Maturitas*. doi:10.1016/j.maturitas.2014.01.006
- Tessier, S., Vuillemin, A., Bertrais, S., Boini, S., Le Bihan, E., Oppert, J.M., Hercberg, S., Guillemin, F., Briançon, S. (2007). Association between leisure-time physical activity and health-related quality of life changes over time. *Prev. Med. (Baltim)*. 44, 202–208. doi:10.1016/j.ypmed.2006.11.012
- Tiessen, A.H., Smit, A.J., Broer, J., Groenier, K.H., van der Meer, K. (2012). Randomized controlled trial on cardiovascular risk management by practice nurses supported by self-monitoring in primary care. *BMC Fam. Pract.* 13, 90. doi:10.1186/1471-2296-13-90
- Urzúa M, A. (2010). Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. *Rev. Med. Chil.* 138, 358–365. doi:10.4067/S0034-98872010000300017
- World Health Organization, 2015. *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. Geneva WHO Libr. Cat. 1–58.

Impact Stament

What does this paper contribute to the wider global clinical community?

- At the Community level, within the remit of Primary Health Care, Intervention programs in physical activity should be developed.
- The effect of Community intervention programs in physical activity could be different for men and women.
- A program of 120 min/week of walking sessions with sociocultural activities supervised by a nursing health-care professional improves physical function, body pain, general and mental health in adult women users of primary care centers.

Tables.

Table 1. Baseline characteristics of the participants in the control and intervention groups by gender.

	Men			Women		
	Control group (n=31)	Intervention group (n=54)	p	Control group (n=73)	Intervention group (n=206)	p
Age (years)*	66.2	66.1	0.951	67.2	64.0	0.069
Social Class						
High Class I-II (%)	25.9	22.2	0.932	27.5	24.1	0.259
Middle Class III _N -III _M (%)	66.7	70.4		56.5	50.3	
Lower Class IV-V (%)	7.4	7.4		15.9	25.6	
Risk factor						
Smoking (%)	7.4	7.4	1.000	2.9	8.0	0.172
Hypertension (%)	55.6	59.3	0.814	58.0	52.8	0.486
Type 2 diabetes (%)	18.5	25.9	0.582	18.8	19.1	1.000
Overweight (%)	48.1	44.4	0.815	33.3	37.7	0.564
Obesity (%)	33.3	51.9	0.156	50.2	40.2	0.092
Dyslipidemia (%)	59.3	46.3	0.347	46.4	50.3	0.675
Depression (%)	7.4	9.3	1.000	11.6	18.1	0.259
Anxiety (%)	11.1	13.0	1.000	29.0	20.6	0.182
Osteoporosis (%)	--	--	--	24.6	20.6	0.500
BMI (Kg/m ²)*	28.6 (4.4)	30.7 (4.31)	0.065	30.4 (4.9)	29.7 (5.1)	0.368
Self-esteem (score)*	31.3 (4.0)	30.8 (3.3)	0.561	31.1 (4.4)	30.1 (4.2)	0.125

*Values expressed as mean and (standard deviation).

Table 2. Physical activity and HRQoL at baseline by gender.

Baseline									
	Total Men	Total Women		Men			Women		
	(n=85)	(n=279)	p	Contol group (n=31)	Intervention group (n=54)	p	Control group (n=73)	Intervention group (n=206)	p
Total physical activity (MET/min/week)	3017.2 (5091.7)	2201.2 (2982.4)	0.074	2894.0 (6921.1)	3078.9 (3952.6)	0.079	2301.6 (3393.1)	2139.1 (2059.3)	0.746
HRQoL (scores)									
Physical component summary	47.8 (8.6)	45.5 (8.5)	0.031	45.1 (9.8)	49.2 (7.7)	0.480	44.0 (8.9)	46.0 (8.3)	0.094
Physical functioning	81.9 (18.7)	75.4 (19.6)	0.009	80.9 (23.2)	82.4 (16.2)	0.740	74.8 (22.5)	75.6 (185)	0.772
Role physical	78.0 (38.4)	71.2 (39.9)	0.175	75.0 (39.8)	79.6 (37.9)	0.612	74.2 (39.0)	70.2 (40.3)	0.469
Bodily pain	72.6 (26.9)	62.9 (25.9)	0.004	65.1 (28.8)	76.4 (25.3)	0.077	61.3 (25.6)	63.5 (26.0)	0.546
General health	56.7 (16.4)	56.0 (18.2)	0.785	57.4 (15.8)	56.3 (16.9)	0.766	59.1 (19.9)	55.0 (17.4)	0.104
Mental component summary	50.1 (10.3)	44.8 (12.3)	0.001	50.5 (10.8)	49.9 (10.2)	0.790	48.4 (12.6)	43.6 (11.9)	0.666
Vitality	65.6 (20.8)	58.8 (22.3)	0.016	64.0 (19.0)	66.3 (21.7)	0.640	57.9 (25.4)	59.1 (21.1)	0.731
Social functioning	82.5 (20.9)	79.5 (23.4)	0.304	81.4 (26.0)	83.1 (18.1)	0.745	81.3 (26.3)	78.9 (22.3)	0.504
Role emotional	84.3 (33.3)	71.1 (39.6)	0.003	88.8 (26.1)	82.0 (36.4)	0.391	82.1 (34.0)	67.3 (40.7)	0.074
Mental health	71.1 (20.0)	65.1 (21.2)	0.025	73.7 (20.6)	69.8 (19.8)	0.411	71.3 (23.6)	63.0 (19.9)	0.110

Values expressed as mean and (standard deviation).

Table 3. Changes during the intervention period of total physical activity and HRQoL by gender.

	Changes during the intervention period (Post-intervention – Baseline)					
	Men			Women		
	Control group (n=31)	Intervention group (n=54)	p	Control group (n=73)	Intervention group (n=206)	p
Total physical activity (MET/min/week)	-857.2 (7149.4)	560.6 (5432.6)	0.032	-162.1 (3469.7)	832.7 (3536.31)	0.044
HRQoL (scores)						
Physical component summary	3.2 (8.8)	0.4 (8.2)	0.066	-0.1 (9.0)	2.4 (9.5)	0.075
Physical functioning	-1.6 (19.3)	2.3 (21.5)	0.895	-4.7 (18.0)	7.8 (20.4)	0.001
Role physical	-7.5 (37.2)	6.0 (43.1)	0.238	-4.7 (43.5)	10.1 (54.9)	0.044
Bodily pain	7.3 (30.6)	-3.7 (24.2)	0.079	-3.18 (25.8)	5.6 (28.0)	0.023
General health	3.5 (12.3)	3.4 (17.7)	0.973	0.5 (16.1)	4.6 (15.3)	0.034
Mental component summary	-0.5 (7.23)	1.1 (11.2)	0.480	-1.6 (12.4)	1.5 (13.0)	0.082
Vitality	-0.5 (14.3)	2.7 (23.0)	0.495	-0.7 (17.8)	2.5 (19.8)	0.221
Social functioning	3.7 (26.5)	-0.6 (27.0)	0.490	-3.9 (25.1)	1.6 (23.1)	0.087
Role emotional	0.0 (26.1)	1.8 (50.7)	0.859	-3.8 (38.9)	9.3 (47.3)	0.025
Mental health	1.9 (15.9)	5.4 (20.8)	0.438	-5.6 (19.1)	4.1 (18.0)	0.001

Values expressed as mean and (standard deviation).

Table 4. Effect of physical activity and the intervention program on HRQoL in women.

	All			
	B	SE	p	
Physical functioning (score)				
Model 1				
Intervention program (0, 1)	10.190	2.503	0.001	$R^2_C \times 100 = 41.7\%$; $F_{16,248} = 11.09$; $p=0.001$
BMI (Kg/m ²)	-0.889	0.223	0.001	
Physical functioning - baseline (score)	0.425	0.058	0.001	
Model 2				
Intervention program (0,1)	9.990	2.467	0.001	$R^2_C \times 100 = 42.6\%$; $F_{17,244} = 10.64$; $p=0.001$
Change of physical activity during intervention (MET/min/week)	0.001	0.001	0.253	
Bodily pain (score)				
Model 1				
Intervention program (0, 1)	7.321	3.473	0.036	$R^2_C \times 100 = 36.8\%$; $F_{16,248} = 9.04$; $p=0.001$
Type 2 diabetes mellitus (0, 1)	-8.927	3.818	0.020	
BMI (Kg/m ²)	-1.343	0.311	0.001	
Bodily pain - baseline (score)	0.443	0.058	0.001	
Model 2				
Intervention program(0, 1)	6.907	3.080	0.048	$R^2_C \times 100 = 37.01\%$; $F_{17,244} = 8.47$; $p=0.001$
Change of physical activity during intervention (MET/min/week)	0.001	0.001	0.274	
General health (score)				
Model 1				
Intervention program (0, 1)	2.530	2.178	0.024	$R^2_C \times 100 = 48.2\%$; $F_{16,249} = 14.49$; $p= 0.001$
Osteoporosis (0, 1)	-5.872	2.430	0.016	
BMI (Kg/m ²)	-0.540	0.194	0.006	
General health - baseline (score)	0.632	0.060	0.001	
Model 2				
Intervention program (0,1)	2.417	2.186	0.027	$R^2_C \times 100 = 48.3\%$; $F_{17,245} = 13.46$; $p= 0.001$
Change of physical activity during intervention (MET/min/week)	0.001	0.001	0.433	
Mental health (score)				
Model 1				
Intervention program (0,1)	5.656	2.471	0.023	$F^2_C \times 100 = 42.50\%$; $F_{16,249} = 11.68$; $p= 0.001$
Mental health - baseline (score)	0.581	0.057	0.001	
Model 2				
Intervention program (0,1)	2.417	2.186	0.027	$F^2_C \times 100 = 42.6\%$; $F_{17,245} = 11.40$; $p= 0.001$
Change of physical activity during intervention (MET/min/week)	0.001	0.001	0.073	

Multiple linear regression adjusted for age (years); social class (dummy variables, 0 = reference); 4 Primary Care Centers (dummy variables, 0 = reference); BMI (kg/m²), self-esteem (score); hypertension (0 = no; 1 = yes); type 2 diabetes (0 = no; 1 = yes); dyslipidemia (0 = no, 1 = yes), depression (0 = no; 1 = yes); anxiety (0 = no; 1 = yes); osteoporosis (0 = no; 1 = yes); change over time of physical activity (MET/min/week) and the dependent variable of each model at baseline.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR
Y LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA . ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.
Felipe Villalobos Martínez