



REVISIÓN

¿En qué personas mayores, dónde y cómo se está aplicando el ejercicio multicomponente para obtener beneficios en su salud? Una revisión sistemática



Richar Cárcamo-Regla^a, Rafael Zapata-Lamana^{a,b}, Natalia Ulloa^a e Igor Cigarroa^{c,*}

^a Centro de Vida Saludable, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

^b Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile

^c Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Santiago de Chile, Chile

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de mayo de 2020

Aceptado el 18 de noviembre de 2020

On-line el 8 de enero de 2021

Palabras clave:

Ejercicio físico

Ejercicio multicomponente

Adulto mayor

Envejecimiento

Revisión sistemática

R E S U M E N

El objetivo de esta revisión fue sintetizar las características de las personas mayores (PM) y dar cuenta de dónde y cómo se está aplicando el ejercicio multicomponente (EMC) para mejorar la salud física, la salud psicológica y las funciones cognitivas de estas personas. Esta revisión sistemática contempló 21 artículos y se realizó de acuerdo con la declaración PRISMA en las bases de datos PsycINFO, Medline y Web of Science, entre 2009 a 2019. La muestra total estuvo compuesta por 3.768 PM, con una media de edad de 74,2 años. El 76% de los artículos estudiaron PM que vivían insertas en su comunidad, de las cuales, el 23,8% presentaba fragilidad. El EMC fue realizado en lugares acondicionados para hacer ejercicio en el 48% de los estudios y conducido por profesionales de la salud en un 76% de ellos. Los parámetros más frecuentes fueron dos sesiones semanales, con una duración de entre 45 a 60 minutos por sesión, que se prolongaban por seis meses. Las variables de salud física, psicológica y de funciones cognitivas más utilizada fueron la fuerza muscular, las funciones sociales y la memoria, respectivamente. Por su parte, los instrumentos más utilizados para evaluar dichas variables fueron el «time up and go» (TUG), la escala geriátrica de depresión (GDS) y el «mini-mental state examination» (MMSE), respectivamente. La conclusiones de este estudio sugieren la existencia de un perfil etario y de salud de PM que participan en programas de EMC. Éstas, además, incluyen la identificación de dónde y quiénes realizan estos programas; los parámetros y tiempos más frecuentemente usados en ellos; y las variables de interés e instrumentos utilizados para evaluar los efectos de este ejercicio en la salud física, psicológica y las funciones cognitivas de este grupo etario.

© 2020 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Where and how is multicomponent exercise being applied, and in which elderly people, in order to obtain health benefits? A systematic review

A B S T R A C T

The aim of this systematic review was to synthesise the characteristics of older adults (OA) and to give an account of how and when multicomponent exercise (MCE) has been used to improve physical and psychological health, as well as their cognitive function. This systematic review was conducted on 21 articles published in PsycINFO, Medline, and Web of Science databases from 2009 to 2019, using the procedures set out in the PRISMA statement. The total sample consisted of 3,768 older adults with a mean age of 74.2. More than three-quarters (76%) of the articles studied older adults that lived in the community, evidenced Frailty was observed in the subjects in 23.8% of the articles. In 76% of the studies, a health professional was responsible for the program. Just under half (48%) of the studies were carried out

Keywords:

Physical exercise

Multicomponent exercise

Elderly

Aging

Systematic review

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: icigarroa@santotomas.cl (I. Cigarroa).

in places equipped for exercise. The most frequent parameters used were two weekly 45 to 60-minute-long sessions for six months. The most frequent variables for physical health, psychological health, and cognitive function were muscle strength, social function, and memory, respectively. To assess physical health, psychological health, and cognitive function, the most frequent tools used were the timed up and go test (TUG), the geriatric depression scale (GDS), and the mini-mental state examination (MMSE), respectively. It was concluded that there is an age and health profile of OA who participate in MCE. The parameters and times most frequently used in MCE, along with the most frequently used parameters and times were recorded. In addition, the variables of interest, and the tools used to evaluate the effects of MCE on physical and psychological health and cognitive functions, were identified.

© 2020 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El envejecimiento de la población es un fenómeno que se presenta de forma global. Entre 1960 y 2015, la expectativa de vida al nacer aumentó de 53 a 71 años^{1,2}. Según un informe de la *World Population Ageing*, este aumento en la expectativa de vida provocaría también un aumento en la población mundial de personas mayores (PM), pasando de 901 millones a 1.400 millones entre los años 2015 y 2030; lo que corresponde a un incremento del 56%³.

La inactividad física que se asocia con el envejecimiento de la población es un factor determinante en la aparición de múltiples condiciones de deterioro de la salud. Entre estas condiciones se encuentra la sarcopenia, que consiste en una disminución de la masa muscular, pérdida de fuerza y funcionalidad⁴. La sarcopenia es reconocida como uno de los principales factores de riesgo asociado con el aumento del riesgo de caídas y con la fragilidad en las PM. Esta condición afecta tanto su capacidad de realizar actividades cotidianas como su calidad de vida⁵. En este sentido, se ha reportado que la práctica regular de actividad física y ejercicio en las PM produce un efecto fisiológico beneficioso, independiente de la edad o del estado de salud, incluso en aquellas personas que tienen más de una enfermedad crónica⁶. Se sabe, además, que las PM que mantienen un estilo de vida activo tienen una mejor percepción de su calidad de vida que las más inactivas⁷.

En esta línea, se ha probado que el entrenamiento multicomponente (EMC), que involucra ejercicios de fuerza, aeróbicos y de equilibrio y flexibilidad, es el entrenamiento más adecuado para el control de la fragilidad y la disminución en el riesgo de caídas en las PM^{7,8}. Hace más de una década, una revisión sistemática reportó que los entrenamientos de fuerza, al ser realizados de manera aislada, logran importantes beneficios sobre la función muscular y la capacidad de marcha de estas personas. No obstante, los beneficios eran considerablemente inferiores en la mejora de la fragilidad, al compararlos con resultados obtenidos por programas de EMC que combinaban ejercicios de fuerza, resistencia y equilibrio⁹. Más tarde, en 2013, Cadore et al. concluyeron a partir de una revisión, que el 70% de los estudios que incorporaban EMC obtenían reducción en el riesgo de caídas y aumento en la fuerza de ancianos frágiles¹⁰, mientras que el 80% presentaban mejoras en el equilibrio. En la actualidad, el EMC se considera una de las estrategias terapéuticas más eficientes para obtener beneficios en la salud física de PM frágiles, al compararlo con otros modelos de ejercicio^{11,12}. Respecto de su aplicación, se ha extendido largamente durante los últimos años, tanto en PM de edad avanzada¹¹ como de variadas condiciones de salud¹³. Muchos de estos estudios han reportado beneficios positivos en la salud de las PM, sin embargo, existen diferencias en las características de las muestras estudiadas, los instrumentos de evaluación y las variables en los programas aplicados¹⁴.

A la fecha, se desconoce cómo es la implementación del EMC en todo el mundo, pudiendo existir heterogeneidad en su aplicación. A modo de ejemplo, un estudio realizado en Brasil, con pacientes que presentaban osteoartritis, cuyo objetivo fue investigar el impacto del EMC en el funcionamiento físico, cognitivo y de parámetros

hemodinámicos, utilizó un programa de EMC de dos sesiones semanales, de 30 minutos por sesión, durante 24 semanas¹⁵. Por su parte, otro estudio realizado en España con ancianos frágiles, que buscaba disminuir esta condición y mejorar la capacidad cognitiva y emocional, utilizó un programa de cinco sesiones semanales de 65 minutos por sesión, durante 12 semanas¹⁶. Esta diversidad en la aplicación de los programas de EMC hace necesario identificar los diferentes factores que intervienen en los resultados, como las patologías, la condición de salud, el rango etario de las PM que más han sido beneficiadas con este programa, el lugar donde se ha aplicado y quiénes han estado a cargo.

La presente revisión sistemática profundiza en las características de las PM que han participado en programas de EMC, en las características de estos programas, las variables medidas y los instrumentos de evaluación utilizados. Así, se espera reportar la aplicabilidad actual del EMC cuando se buscan beneficios en la salud de las PM. Así, el objetivo de esta revisión sistemática fue sintetizar los aspectos relacionados con las características de las PM, identificar dónde y cómo se está aplicando y valorar el EMC como medio para mejorar la salud física, psicológica y las funciones cognitivas de este grupo etario.

Metodología

La revisión sistemática se realizó de acuerdo con las normas establecidas por la declaración PRISMA¹⁷.

Estrategia de búsqueda para la identificación de estudios

Con el objetivo de identificar los estudios que utilizaron el EMC en las PM, se revisaron las siguientes bases de datos: PsycInfo por PsycNet, MEDLINE por PubMed y Core Collection de Web of Science, en el período comprendido entre el 1 de enero del 2009 y el 1 de enero del 2019. La estrategia de búsqueda siguió las pautas de *Peer Review of Electronic Search Strategies* (PRESS)¹⁸, y cuando fue posible, se obtuvieron palabras clave y Thesaurus. La sintaxis general de búsqueda fue: «*multicomponent exercise*» OR «*concurrent exercise*» OR «*multi domain exercise*» AND «*elderly*» OR «*aged*» OR «*older adults*», adaptada a cada base de datos.

Selección de los estudios y criterios de inclusión

No se aplicaron criterios de exclusión por género ni condición clínica, pero se tuvo en cuenta el idioma; solo se revisaron los artículos en inglés. No se incluyeron revisiones, documentos editoriales, protocolos ni tesis. Los artículos seleccionados por título y resumen debían cumplir las condiciones indicadas en la [tabla 1](#).

Extracción de datos

En un primer paso se importaron los artículos identificados a Mendeley, con el objetivo de identificar duplicados. A continuación, se seleccionaron los artículos por la lectura del título y resumen,

Tabla 1
Criterios de inclusión para la revisión

Criterio	Descripción
1) El EMC debe cumplir con los siguientes requisitos	a) Usar dos o más componente de ejercicio, por ejemplo: fuerza, equilibrio y marcha, resistencia, flexibilidad, coordinación, entre otros. b) Que sea la única intervención para utilizar. c) Tener una duración de al menos dos semanas
2) Población	a) PM de 60 años institucionalizados, autovalentes u hospitalizados.
3) Salud física, psicológica y cognitiva	a) Variables psicológicas: depresión, felicidad, bienestar, calidad de vida, ansiedad. b) Variables físicas: condición física, equilibrio, fuerza muscular, flexibilidad, velocidad agilidad. c) Variables cognitivas: memoria a corto plazo, percepción, lenguaje.
4) Tipo de artículos	a) Artículos originales, con diseño experimental o cuasi experimental.

cuando no se pudo definir su inclusión también se recuperó el texto completo. Se utilizó un formulario pilotado y ya aplicado por los autores para extraer los datos de los artículos incluidos, permitiendo sintetizar la evidencia¹⁹.

La información extraída incluyó: a) características generales de los estudios y las PM (autor, año, muestra, adherencia, motivo de retiro, condición de salud, estado, edad, grupo etario, sexo, país y diseño de estudio); b) principales características de las intervenciones basadas en EMC (número de sesiones, tiempo por sesión, tiempo de las intervenciones, profesional responsable, lugar de ejecución, nombre que le asignan al programa, tipo de ejercicio y los minutos destinados a cada uno); c) las principales variables evaluadas (salud física, salud psicológica y funciones cognitivas); y d) los instrumentos de evaluación utilizados (salud física, salud psicológica y funciones cognitivas). El proceso de extracción de datos fue realizado por dos investigadores en forma paralela e independiente

(RCR e IC). Cuando hubo discrepancia se solicitó la opinión de un tercero (RZ-L).

Herramientas de evaluación de riesgo de sesgo

Para la evaluación de riesgo de sesgo, se utilizó la herramienta Cochrane de ensayos aleatorios para los estudios experimentales²⁰ y la herramienta ROBINS-I para los cuasi experimentales²¹. Dado que el objetivo de la revisión sistemática no fue analizar los resultados obtenidos, se eliminaron los siguientes elementos de Cochrane «informes selectivos» y «otro sesgo». Para el caso de ROBINS-I, «sesgo en la medición de resultados» y «sesgo en la selección de los informes resultado».

Estrategia para la síntesis de datos

Se proporciona una síntesis de los hallazgos, a partir de los estudios relacionados con el EMC en la investigación de PM. La información principal se muestra en tablas resumen. Además, en la discusión se analizan los aspectos metodológicos y de aplicabilidad más relevantes y se entregan algunas sugerencias para futuras investigaciones, con el fin de estandarizar la aplicación de esta metodología.

Resultados

Búsqueda de literatura

La **figura 1** muestra el diagrama de flujo de revisiones sistemáticas propuestas por PRISMA. Se identificaron un total de 146 estudios potenciales sobre EMC en PM, no se identificaron artículos duplicados en las bases de datos. Posteriormente, se aplicaron los criterios de cribado y elegibilidad. Finalmente, para la síntesis de los datos se incluyeron 21 artículos en esta revisión.

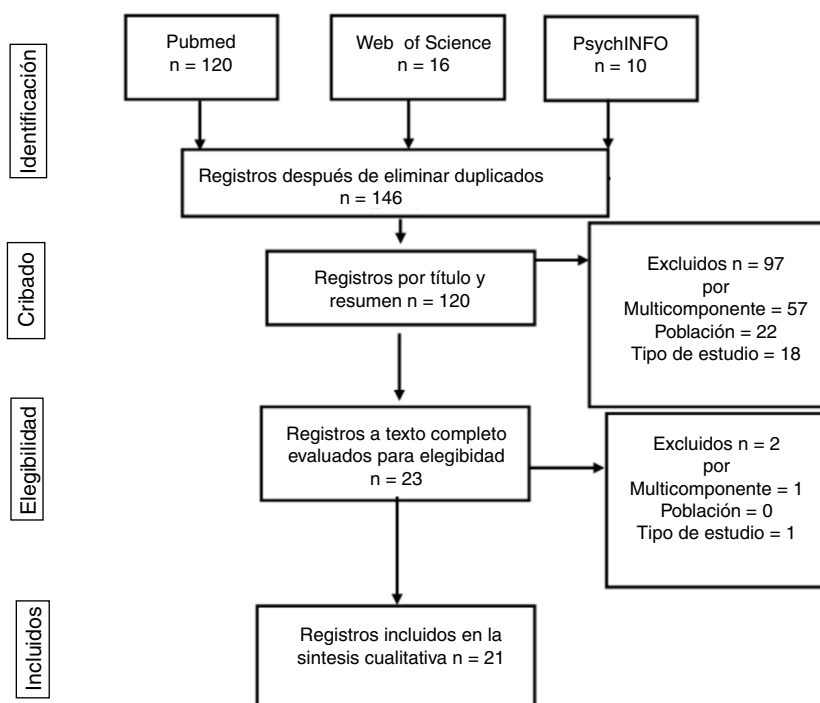


Figura 1. Diagrama de flujo sobre la búsqueda y selección de artículos.

Tabla 2

Características generales de los estudios y las personas mayores que han realizado entrenamientos con EMC

Autores, año, ref.	Muestra Inicial/final	Adherencia (%)	Motivo de retiro	Condición de salud	Residencia	Edad (media)	Etario (Años)	Mujeres (%)	País de estudio	Diseño de estudio
Arrieta et al. (2018) ²²	112/92	82,1%	As/Mu	-	ELEAM	84,9	≥ 70	75,5	Nueva Zelanda	E-GC
Baptista et al. (2017) ²³	279/178	63,8%	As/RV	DM2	PMVC	70,6	≥ 60	66,0	Portugal	E-GC
Cadore et al. (2014) ²⁴	21/18	85,7%	Mu/CM	Demencia	PMVC	75,0	≥ 75	-	España	E-SGC
Cadore et al. (2014) ²⁵	32/24	75%	Mu/CM	Frágil	ELEAM	91,7	≥ 85	-	España	E-GC
Coelho-Júnior et al. (2018) ²⁶	144/144	100%	-	DM2	PMVC	65,2	≥ 60	-	Brasil	CE-GC
Coelho-Júnior et al. (2018) ¹⁵	183/183	100%	-	Osteoart	PMVC	65,8	≥ 60	-	Brasil	CE-SGC
Coelho-Júnior et al. (2018) ²⁷	99/99	100%	-	HTA	PMVC	66,1	≥ 60	-	Brasil	CE-SGC
Doi et al. (2013) ²⁸	50/47	95%	-	Det Cog	PMVC	76,0	65-92	46,0	Japón	E-GC
Freiberger et al. (2012) ²⁹	280/207	73,9%	-	-	PMVC	76,0	≥ 70	43,0	Alemania	E-SGC
Gajewski y Falkenstein (2018) ³⁰	152/141	92,7%	-	Sanos	PMVC	70,1	65-78	-	Alemania	E-GC
García-Molina et al. (2018) ³¹	67/50	74,6%	-	-	PMVC	72,2	≥ 64	78,0	España	E-SGC
Henskens et al. (2018) ³²	87/65	74,7%	Mu/RV/Tr	Demencia	ELEAM	86,9	≥ 65	63,4	Alemania	E-GC
Kaushal et al. (2018) ³³	83/74	89,1%	-	-	PMVC	72,0	-	-	Canadá	E-GC
Rodríguez-Larrad et al. (2017) ¹⁴	114/114	100%	-	Frágil	ELEAM	70,0	≥ 70	-	España	E-GC
Sampaio et al. (2019) ³⁴	37/30	81%	Mu/EP/Le	Alzheimer	ELEAM	84,0	64-94	-	Portugal	CE-GC
De Souto et al. (2018) ³⁵	1.673/1.240	74,1%	As	Frágil	PMVC	70,0	≥ 70	-	Francia	E-GC
Suzuki et al. (2013) ³⁶	50/47	95%	RV/IM	Det Cog	PMVC	72,2	≥ 65	46,0	Japón	E-GC
Suzuki et al. (2012) ³⁷	100/92	92%	Ho/RV	Det Cog	PMVC	74,8	65-92	-	Japón	E-GC
Tarazona et al. (2016) ³⁸	112/92	90%	-	Frágil	PMVC	80,0	≥ 70	54,0	España	E-GC
Timmons et al. (2018) ¹⁶	84/73	87%	-	Sanos	PMVC	65,0	≥ 65	-	Alemania	E-GC
Villareal et al. (2011) ³⁹	9/9	100%	-	Frágil	PMVC	70,0	65-80	44,0	Washington	E-SGC

(-): no registrado.

Motivo de retiro: As: asistencia; Mu: muerte; RV: retiro voluntario; CM: complicación médica; Tr: traslado; EP: enfermedad pulmonar; Le: lesión; IM: indicación médica; Ho: hospitalización.

Condición de salud: DM2: diabetes mellitus 2; Osteoart: osteoartritis; HTA: hipertensión arterial; Det Cog: deterioro cognitivo.

Estado: ELEAM: establecimiento de larga estadia para mayores; PMVC: persona mayor que vive en comunidad.

Diseño de estudio: E-GC: experimental con grupo control; E-SGC: experimental sin grupo control; CE-GC: cuasi experimental con grupo control; CE-SGC: cuasi experimental sin grupo control.

Características generales de los estudios

El total de las PM al inicio de los estudios fue de 3.768 sujetos, mientras que al final fue de 3.019, presentando una adherencia promedio del 86,9%. En consecuencia, 13,1% de las PM no siguieron los programas de ejercicio, siendo la principal causa de retiro del entrenamiento, complicaciones médicas no atribuidas al ejercicio (retiro voluntario e inasistencia). PM con síndrome de fragilidad fue la principal condición de salud presente en los estudios, presentándose en el 23,8% de las investigaciones. El 70% de los participantes intervenidos residían en su comunidad. La edad promedio de los participantes fue de 74,2 años, mientras que los rangos etarios en que fueron aplicados un 76,2% de los estudios se aplicó en personas entre 65 y 79 años. Todos los estudios incluyeron tanto hombres como mujeres, aunque solo el 42,8% de los estudios especificaron la cantidad de participantes por sexo. Al agrupar los estudios geográficamente, el 55% fueron realizados en Europa, siendo España el país con la tasa más alta, representando un 9,5% de la muestra. Con respecto al diseño de los estudios, 18 de los 21 artículos corresponden a diseños experimentales, de los cuales, un 77,7% fueron diseños experimentales con grupo de control (tabla 2).

Evaluación del riesgo de sesgo

Se utilizó la herramienta Cochrane de estudios experimentales para evaluar el riesgo de sesgo en 17 de los 21 artículos incluidos en la revisión y la herramienta ROBINS-I se aplicó solo a cuatro estudios con diseño cuasi experimental. Aproximadamente la mitad de los estudios cuasi experimentales fueron evaluados con riesgo de sesgo alto en dos criterios, representatividad y potenciales factores de confusión controlados adecuadamente. Además, se encontró que no proporcionaban suficiente información sobre la pérdida durante el seguimiento de los participantes y la cantidad de datos faltantes. Con relación a los estudios experimentales, en general, presentaron un bajo riesgo de sesgo, únicamente un alto riesgo con respecto a

la ocultación de la asignación de los participantes y a la cantidad de datos faltantes en la medida de resultados.

Principales características de las intervenciones, tipos de ejercicios utilizados y el tiempo destinado a realizarlo

En la tabla 3 se observa que en la mayoría de los estudios se realizaron dos sesiones por semana (57,1%). Con respecto al tiempo empleado en cada sesión, promediaron 60,6 minutos. En relación con el tiempo total de la intervención, seis meses fue el tiempo que más se repitió (siete de 21), en tanto que las intervenciones más breves duraron tres meses (tres de 21), mientras que la más extensa duró 36 meses (uno de 21). En 16 de los 21 artículos, el profesional responsable de la intervención fue un profesional de la salud, entre los que destacan médicos, enfermeras y fisioterapeutas. En 14 de los 21 estudios resalta un equipo multidisciplinario con dos o más profesionales de la salud, mientras que ocho de ellos estuvieron conformados por grupos multidisciplinarios con profesionales del área de la salud y de la actividad física. En 18 de los 21 estudios, se especificó el lugar donde se desarrollaron los programas de ejercicio: en el 48% de los estudios, el EMC se desarrolló en lugares con implementación para la práctica de ejercicio físico (gimnasio, laboratorio, centro de entrenamiento), mientras que en el 38% de los estudios el EMC se realizó en lugares que no contaban con equipamiento para la práctica de ejercicio físico (hogar de ancianos, hogar, hospital). Adicionalmente, tres estudios incluyeron complementariamente actividades al aire libre. Finalmente, el nombre más común para denominar al programa de ejercicio fue multicomponente (76,1%).

Respecto de los tipos de ejercicios y su tiempo de duración, se aprecia que el tipo de ejercicio más usado fue el de fuerza (16/21 estudios). De estos, el 62,5% especifica su duración, la que alcanzó una media de 23 minutos. El segundo tipo de ejercicio más utilizado fue el ejercicio de equilibrio y marcha (15/21 de los estudios). De ellos, el 66,6% indicó el tiempo promedio de dedicación, el que alcanzó 11,1 minutos. Los ejercicios aeróbicos se incluyeron en 14

Tabla 3

Características de las intervenciones basadas en EMC (distribución, tipo de ejercicio y tiempo destinado a cada uno)

Ref.	Núm. sesión (Sem)	Tiempo sesión (min)	Núm. meses (mes)	Profesional responsable	Lugar	Nombre Pro-grama	Tipo de ejercicio y tiempo (minutos) destinado a cada uno									
							Ej. Fuerza	(min)	Equilibrio y marcha	(min)	Ej. Flex.	(min)	Ej. Aer.	(min)	Ej. Cog.	(min)
22	2	45	3	Med/Enf	HA	MC	✓	25	✓	10	✓	-	x	-	x	-
23	3	60	24	Med/Enf/EP	-	MC	✓	15-20	✓	10	✓	-	✓	20-30	x	-
24	2	-	8	Fis/Enf/EFP	HA	MC	✓	-	✓	-	x	-	x	-	✓	-
25	2	40	3	Med/EFP	CE	MC	✓	20	✓	10	✓	5	x	-	x	-
26	2	48	6	EFP	Gim	MC	✓	-	✓	-	x	-	x	-	✓	-
15	2	30	5	Med/Enf/EFP	Gim	MC	x	-	✓	1	x	-	✓	2	x	-
27	-	-	6	Med/Enf/EFP	Gim	MC	x	-	✓	-	x	-	✓	-	x	-
28	2	90	6	Fis	Ho/AL	MC	✓	20	x	-	x	-	✓	20-30	x	-
29	2	60	4	IPC	Ho	MC	✓	-	✓	-	✓	10	✓	20	x	-
30	2	90	4	IP	CE	MD	✓	-	x	-	x	-	✓	-	✓	-
31	2	60	4	Enf	Hosp	MC	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	x	-
32	3	30-45	6	Fis/Enf	HA	EF	✓	-	x	-	x	-	✓	20-25	x	-
33	3	60	3	NPs/Kin	Lab	MC	✓	30	x	-	✓	30	x	-	x	-
14	3	45	6	Med/Enf/EF	HA	MC	✓	25	✓	10	x	-	✓	22	x	-
34	2	45-55	6	EE	Lab	MC	✓	15-20	✓	15-20	✓	-	✓	15	x	-
35	-	-	36	Med/Nut/IEF	-	MD	x	-	x	-	x	-	✓	45	✓	60
36	2	90	12	Fis/Ins	Lab/AL	MC	✓	20	✓	10	x	-	✓	60	x	-
37	2	90	6	Fis/Ins	Lab/AL	MC	x	-	✓	10	x	-	✓	30	x	-
16	5	65	24	Fis/Enf	Ho	MC	x	-	✓	10-15	✓	-	x	-	x	-
38	3	40	12	-	-	EC	✓	60	x	-	x	-	✓	6x4	x	-
39	3	90	3	Fis	Lab	MC	✓	30	✓	15	✓	15	x	-	x	-

Ref: referencia; Núm. sesión (Sem): número sesiones semanales; Meses Dura: meses duración. Programa: Med: médico; Enf: enfermera; EP: entrenador profesional; Fis: Fisioterapeuta; EFP: entrenador físico profesional; IPC: instructor prevención de caídas; NPs: neuropsicólogo; Nut: nutricionista; Kin: kinesiólogo; EE: entrenador de ejercicio; IEF: instructor de ejercicio físico; Ins: instructor; lab: laboratorio; Gim: gimnasio; AL: aire libre; Ho: hogar; HA: hogar de ancianos; Hosp: hospital; CE: centro de entrenamiento; MC: multicomponente; MD: multidominio; EC: entrenamiento concurrente; EF: ejercicio físico; ✓: utilizado; x: no utilizado; (-): no registrado; Ej. Fuerza: ejercicios de fuerza; Ej. Flex.: ejercicios de flexibilidad; Ej. Aer.: ejercicios aeróbicos; Ej. Cog.: ejercicios cognitivos.

Tabla 4
Variables de análisis agrupadas en salud física, psicológica y funciones cognitivas

Ref.	Salud física								Salud psicológica								Funciones cognitivas							
	FM	CF	RES	VE	E	MAR	EL	FR	DEP	FEL	MO	ES	CDV	FS	AN	PER	MEM	FE	VP	OR	LE	AP		
22	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
23	✓	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X		
24	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
25	✓	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓		
26	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X		
15	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
27	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
28	✓	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X		
29	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X		
30	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓		
31	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X		
32	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X		
33	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
14	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X		
34	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓		
35	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X		
36	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X		
37	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X		
16	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X		
38	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
39	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Ref: referencias; ✓: Utilizado; X: no utilizado. Variables de salud física: FM: fuerza muscular; CF: condición física; RES: resistencia; VE: velocidad; E: equilibrio; MAR: marcha; EL: elongación; FR: fragilidad. Variables de salud psicológica: DEP: depresión; FEL: felicidad; MO: motivación; ES: estrés; CDV: calidad de vida; FS: funciones sociales, AN: ansiedad. Variables de funciones cognitivas: PER: percepción; MEM: memoria; FE: función ejecutiva; VP: velocidad de procesamiento; OR: orientación; LE: lenguaje, AP: aprendizaje.

estudios, de los cuales el 78,6% especifica su duración, 26,4 minutos promedio. En relación con los ejercicios de flexibilidad, nueve estudios incorporaron este tipo de ejercicios, dedicando entre 5 y 30 minutos para su práctica. Además, cuatro de los estudios incorporaron ejercicios cognitivos, aunque solo uno especificó el tiempo dedicado a su ejecución, que fue de 60 minutos. Además, cuatro de los estudios incorporaron ejercicios cognitivos, aunque solo uno especificó el tiempo dedicado a su ejecución.

Variables de salud física, psicológica y de funciones cognitivas

Las variables fueron agrupadas en tres categorías: salud física, salud psicológica y de funciones cognitivas. El grupo de salud física fue el más evaluado, encontrándose en el 100% de los estudios y utilizando ocho variables diferentes. Estas variables fueron medidas en 78 oportunidades en los 21 estudios encontrados, por lo que como media los estudios utilizaron 3,7 variables para valorar la salud física. Las variables de salud psicológica se encontraron en el 76,1% de los estudios, fueron evaluadas siete de ellas, y como media, los estudios utilizaron 1,6 variables para la medición de la salud psicológica. En relación con las variables de funciones cognitivas, se valoraron en el 28,5% de los estudios, para estos fines se utilizaron siete de ellas, y como media, los estudios hicieron uso de 0,7 variables para medir las funciones cognitivas.

Luego, al analizarlas por separado, la fuerza muscular fue la variable de salud física más evaluada (76,1% de los estudios), seguida del equilibrio con un 71,4% y la marcha que se presentó en un 66,6% de los estudios. En cuanto a las variables de salud psicológica, se observó que las funciones más frecuentemente evaluadas fueron las sociales con un 38% y la motivación con un 33,3%. Por último, dentro de las variables de funciones cognitivas, la memoria se presentó como la más evaluada (23,8% de los estudios) (tabla 4).

Instrumentos utilizados para las evaluaciones

Se identificaron 14 instrumentos para evaluar capacidad física. Estos instrumentos fueron aplicados en 70 ocasiones en los estudios seleccionados, por lo que como media, los estudios utilizaron 3,3 instrumentos para valorar la capacidad física. El *timed up and go* fue

el instrumento más aplicado para valorar esta capacidad, identificando su uso en el 47,6% de los estudios (tabla 5).

Se identificaron 13 instrumentos para medir capacidades cognitivas, presentándose en el 66,7% de los estudios analizados. Se aplicaron en 29 ocasiones, por lo que como media, los estudios utilizaron 1,4 instrumentos para evaluar las funciones cognitivas. Mientras que en la salud psicológica se aplicaron cinco instrumentos, con una presencia en el 38% de los estudios. Estos instrumentos fueron aplicados en 11 ocasiones, así que como media, los estudios utilizaron 0,5 instrumentos para evaluar la salud psicológica. El instrumento más utilizado para medir capacidad cognitiva fue el *mini-mental state examination*, apareciendo en el 38% de los estudios, mientras que el instrumento más usado para evaluar la salud psicológica fue la escala geriátrica de depresión, aplicada en un 28,5% de los estudios (tabla 6).

Discusión

Para la realización de este estudio, se incluyeron 21 estudios, los que en su mayoría fueron trabajos experimentales con grupo control. En total, los estudios incluyeron 3.768 PM, hombres y mujeres, que tenían entre 65 y 79 años. Mayormente, los estudios se centraron en PM con diagnóstico de síndrome de fragilidad y que residían en su comunidad. Los programas fueron conducidos principalmente por profesionales de la salud y se llevaron a cabo tanto en lugares con implementación para la práctica de ejercicio físico (gimnasio, laboratorio, centro de entrenamiento), como en espacios sin implementación para esta práctica (hogar de ancianos, hogar, hospital). Con respecto a los programas de EMC, se logró una adherencia total al programa de un 86,9%, siendo la principal causa de retiro, la asociada a complicaciones médicas no atribuibles al programa de ejercicio. En esta línea, se han reportado diferentes factores asociados con alta adherencia al ejercicio, entre ellos, la autoeficacia, buena salud, independencia funcional, así como accesibilidad, ejercicio individualizado e importancia a los aspectos sociales⁴⁰. Los parámetros del EMC más frecuentes fueron dos sesiones semanales, de entre 45 a 60 minutos, con una duración de seis meses. En orden decreciente de uso, encontramos los ejer-

Tabla 5
Instrumentos de evaluación utilizados para medir variables de salud física

Ref.	Instrumentos de variables de salud física													
	RM	BHG	FS4	SB	SPPB	Bar	SFT	TUG	STS	OLS	GVT	ChR	WT	BeB
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
23	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
24	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	X
25	✓	X	✓	X	X	✓	X	✓	X	✓	✓	X	X	X
26	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	X
15	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	X
27	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	X
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
32	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X
33	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
14	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓
34	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X
35	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
36	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	✓	X	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X
38	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓
39	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X

Ref: referencias; ✓: utilizado; X: no utilizado. Instrumentos de variables de salud física: RM: repetición máxima; BHG: *bilateral hand grip*; FS4: FICSIT-4; SB: *static balance*; SPPB: *short physical performance battery*; Bar: Barthel; SFT: *senior fitness test*; TUG: *time up and go*; STS: *sit to stand*; OLS: *one leg stand*; GVT: *gait velocity test*; ChR: *chair rise*; WT: *walking test*; BeB: *Berg balance*.

Tabla 6
Instrumentos de evaluación utilizados para medir variables de salud psicológica y funciones cognitivas

Ref.	Instrumentos de variables de salud psicológica						Instrumentos de variables de funciones cognitivas											
	HRQOL	PCF	GDeS	Eur	Cor	TUGC	CDR	WMS	GDS	CERAD	GVT	TMT	MMSE	ADAS	SDMT	VLM	AVL	WF
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
29	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓
31	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X
34	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X
35	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
36	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X
37	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X
16	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
38	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
39	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ref: referencias; ✓: utilizado; X: no utilizado. Instrumentos de variables de salud psicológica: HRQOL: *health related quality of life*; PCF: percepción de conciencia de falla; GDeS: *geriatric depression scale*; Eur: EuroQol; Cor: *Cornell scale for depression*. Instrumentos de variables de funciones cognitivas: TUGC: *time up and go cognitive*; CDR: *clinical dementia rating*; WMS: *Wechsler memory scale*; GDS: *global deterioration scale*; CERAD: *consortium to establish a registry for Alzheimer's disease*; GVT: *gait velocity test*; TMT: *trail making test*; MMSE: *mini mental state examination*; ADAS: *Alzheimer disease assessment scale*; SDMT: *symbol digit modalities test*; VLM: *verbal learning memory test*; AVL: *auditory verbal memory test*; WF: *word fluency test*.

* Los nombres de las evaluaciones se agregaron en su idioma original.

cicios de fuerza, equilibrio y marcha, aeróbico y flexibilidad, con una duración de 23, 11, 26,4 y 15 minutos, respectivamente. Las variables de salud física fueron las variables más utilizadas para valorar beneficios en la salud de las PM, y como media, los estudios utilizaron 3,7 variables. Dentro de las variables de salud física, la más utilizada fue la fuerza muscular, en las variables de salud psicológica la más utilizada fue la de funciones sociales y, dentro de las funciones cognitivas, la memoria fue la más evaluada. Los instrumentos más utilizados para evaluar la salud física, la salud psicológica y las funciones cognitivas fueron el *time up and go*, la

escala geriátrica de depresión y el *mini-mental state examination*, respectivamente.

Esta revisión sintetizó los estudios de los últimos 10 años que utilizaron el EMC en PM^{7,8,10,11}, para generar beneficios de mejora en la velocidad de marcha, el equilibrio, la fuerza muscular, la prevención del deterioro cognitivo y la depresión. Los estudios revisados contenían un amplio rango etario (60-94 años), siendo el más frecuente aquel entre los 65 y los 79 años, lo que indica que aún faltan estudios que visibilicen los efectos del EMC en la salud de las PM de la cuarta edad. Los estudios utilizaron el EMC como herramienta terapéutica, principalmente en PM con diabetes mellitus tipo 2^{23,26},

hipertensión arterial²⁷, osteoartritis¹⁵, frágiles^{14,16,25,35,39}, o con deterioro cognitivo^{24,28,32,34,36,37}, evidenciándose escasez de estudios que utilicen el EMC como una herramienta preventiva en PM sanas^{30,38} o en otros diagnósticos de alta incidencia en PM como Alzheimer³⁴, Parkinson, accidentes cerebrovasculares, neoplasias e insuficiencia renal.

La mayor concentración de los estudios se encontró en Europa (55%), lo que puede estar relacionado con que un grupo de investigadores de Francia, España, Alemania e Italia han desarrollado una gran cantidad de investigaciones relacionadas a fragilidad en población geriátrica durante las últimas dos décadas, transformándose en referentes para otros investigadores en el resto del mundo. Este grupo desarrolló una metodología para la aplicabilidad del EMC, llamado modelo Vivifrail¹³. Este modelo presenta instrumentos de evaluación y ejercicios para mejorar la fuerza, el equilibrio y la marcha, siendo reconocido como una estrategia eficaz para disminuir el riesgo de caída y mejorar la capacidad funcional de las PM^{11–13}.

Las recomendaciones actuales indican que los programas de ejercicio en población de PM deberían tener una frecuencia mínima de tres a cinco días, por semana, para actividades de intensidad moderada y un mínimo de tres días por semana para actividades de intensidad moderada a vigorosa⁴¹. Sin embargo, solo el 33% de los estudios cumplieron esta indicación^{14,16,23,32,33,38,39}. Por otro lado, aun cuando la fuerza muscular, equilibrio, flexibilidad y resistencia aeróbica se han reconocido como los principales componentes de la condición física relacionada con la salud en PM, solo el 19% de los artículos utilizaron EMC combinando estos cuatro componentes^{23,29,31,34}.

Se apreció que un alto porcentaje de las PM que cumplieron con la totalidad de los programas fue de un 86,9%. Dentro de los motivos de abandono se encontraron problemas de salud, indicación médica y muerte, pero no se registraron retiros debido a una lesión o accidente atribuible al EMC. Estos resultados sugieren que el EMC podría ser una estrategia segura y eficaz para aumentar la adherencia a los programas de ejercicio físico.

En relación con los materiales y los espacios utilizados para llevar a cabo las intervenciones, la mayoría de los estudios no utilizó materiales costosos o necesitó de espacios con características sofisticadas. Se utilizaron alternativas con ejercicios de peso corporal utilizando sillas en algunos casos. Para ejercitar capacidad aeróbica, solo tres de los estudios utilizó materiales como caminadora o bicicleta estática, el resto de las intervenciones se desarrollaron al aire libre, utilizando espacios despejados o escaleras. Esto sugiere que la aplicación del EMC puede ser una intervención simple y de bajo costo que permitiría realizar ejercicio físico en la población geriátrica, sin necesitar una gran infraestructura o implementación.

Se determinó que las variables físicas estaban presentes en el 100% de los estudios, y que la fuerza fue la capacidad más trabajada, seguida de cerca por el equilibrio y la marcha. Esto tiene sentido, si se considera que los principales beneficios del EMC en la salud se han observado en la disminución de la sarcopenia, fragilidad y del riesgo de caída¹¹. Fueron menos frecuentes los estudios que buscaban efectos en la salud psicológica^{14,16,23–25,27,28,31–33,35–37} y en las funciones cognitivas^{16,25,26,30,34,35,37}, por lo que estas variables se visualizan como potenciales dianas en estudios futuros. Adicionalmente, se utilizaron diversas variables e instrumentos de medición, de distintas características de validez y objetividad (análisis de sangre, cuestionarios autoadministrados, test y baterías estandarizadas), lo que sugiere una gran variabilidad de resultados y escaso consenso sobre las variables e instrumentos a utilizar para medir los efectos en la salud.

La literatura ofrece revisiones sistemáticas, centradas en analizar los efectos del ejercicio físico^{7,8}, y particularmente del EMC^{9,10} en PM. Sin embargo, no se han encontrado revisiones que hagan un análisis sobre quiénes, dónde y cómo se están desarrollando y valorando los programas de EMC. A la luz de los hallazgos, esta es

la primera revisión sistemática que profundiza sobre las características de las personas participantes en las intervenciones, en el profesional que guía las sesiones, dónde se realizan, la metodología aplicada y los instrumentos utilizados para las evaluaciones.

Se analizó la información recopilada en los últimos diez años que nos permite indicar que el EMC puede ser una potente herramienta terapéutica, con alta adherencia, segura, y que puede ser utilizada por un amplio rango de edades y condiciones de salud de PM.

Además, se evidenció que el desarrollo y monitorización del EMC se desarrolla bajo el control de personal de salud o especialistas en actividad física, sin la necesidad de infraestructura acondicionada o materiales de evaluación y tratamiento de alto costo. Esto convierte a esta técnica en una excelente opción para la práctica de ejercicio de PM, con una gran capacidad de adaptabilidad, accesible, simple y de bajo costo, lo que aumenta su posibilidad de masificación en hogares de ancianos, establecimientos de corta o larga estada, centros de salud o agrupaciones de PM.

La principal limitación para esta revisión sistemática, no obstante, se presentó al realizar las comparaciones debido a la variedad en los tamaños muestrales, los criterios de selección y la diversidad de variables e instrumentos de medición. Además, considerando el auge que tiene el EMC en la actualidad, es posible que, desde la fecha de cierre de búsqueda de artículos y la aceptación de la revisión, se hayan publicado artículos que cumplan con los criterios de ingreso^{42,43}. Futuras revisiones deberían incluirlos para su análisis.

Conclusiones

Luego de haber analizado los 21 artículos incluidos en este estudio, con una muestra total de 3.768 PM, hombres y mujeres de entre 65 y 79 años, con síndrome de fragilidad y que residían en sus comunidades, se podría concluir lo siguiente. En la mayoría de los estudios, los programas de EMC fueron desarrollados por profesionales de la salud y se realizaron tanto en lugares con implementación como lugares sin implementación para la práctica de ejercicio físico. Los programas de EMC presentaron una alta adherencia, se realizaron mayormente durante seis meses, con una frecuencia de dos sesiones semanales de 45–60 minutos, cada una. Las variables de salud física, psicológica y de funciones cognitivas más utilizadas fueron la fuerza muscular, las funciones sociales y la memoria, respectivamente. El instrumento más utilizado para evaluar la salud física, psicológica y de funciones cognitivas fueron el *time up and go*, la escala geriátrica de depresión y el *mini-mental state examination*, respectivamente.

Financiación

Se confirma que la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Al Centro de Vida Saludable de la Universidad de Concepción. También agradecemos al Dr. Cristian Sanhueza, en representación del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Educación (GIIE) de la Escuela de Educación de la Universidad de Concepción, por sus útiles comentarios y la revisión del documento para mayor claridad.

Bibliografía

1. Multimedia Library - United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects: The 2017 Revision. Available from: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html> [cited 25 April 2020].
2. Multimedia Library - United Nations Department of Economic and Social Affairs. The World Population Prospects: 2015 Revision. Available from: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html> [cited 25 April 2020].
3. Miyamura K, Fhon J, Bueno A, Fuentes-Neira W, Silveira R, Rodrigues R. Frailty syndrome and cognitive impairment in older adults: systematic review of the literature. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019;27.
4. Bouaziz W, Lang P, Schmitt E, Kaltenbach G, Geny B, Vogel T. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *Int J Clin Pract*. 2016;70:520–36.
5. Ávila-Funes J, García-Mayo E. Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos. *Gac Méd Méx*. 2004;140.
6. Kruger Gonçalves A, Ribeiro Teixeira A, Cristina Valentini N, Rodriguez de Vargas A, Dias Possamai V, Feijó Martins V. Multicomponent physical activity program: study with faller and non-faller older adults. *J Phys Educ*. 2019;30.
7. Viladrosa M, Casanova C, Giorghies A, Jürschik P. El ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52:332–41.
8. Casas Herrero Á, Cadore E, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015;50:74–81.
9. Daniels R, van Rossum E, de Witte L, Kempen G, van den Heuvel W. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC*. 2008;8.
10. Cadore E, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Res*. 2013;16:105–14.
11. Izquierdo M. Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. *Nutr Hosp*. 2019;36:50–6.
12. Fairhall N, Sherrington C, Kurrle S, Lord S, Lockwood K, Cameron I. Effect of a multifactorial interdisciplinary intervention on mobility-related disability in frail older people: randomised controlled trial. *BMC Med*. 2012;10.
13. Izquierdo M, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Multicomponent Physical Exercise program VIVIFRIL. 2017. Disponible en: www.vivifrail.com/es/documentacion.
14. Rodríguez-Larrad A, Arrieta H, Rezola C, Kortajarena M, Yanguas J, Iturburu M, et al. Effectiveness of a multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in long-term nursing home residents: study protocol for a randomized clinical controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2017;17(1).
15. Coelho-Júnior H, Gonçalves I, Callado Sanches I, Gonçalves L, Caperuto E, Uchida M, et al. Multicomponent Exercise Improves Physical Functioning but Not Cognition and Hemodynamic Parameters in Elderly Osteoarthritis Patients Regardless of Hypertension. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–10.
16. Timmons J, Minnock D, Hone M, Cogan K, Murphy J, Egan B. Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28:2272–83.
17. Liberati A, Altman D, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche P, Ioannidis J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 2009;339, b2700–b2700.
18. McGowan J, Sampson M, Salzwedel D, Cogo E, Foerster V, Lefebvre C. PRESS Peer Review of Electronic Search Strategies: 2015 Guideline Statement. *J Clin Epidemiol*. 2016;75:40–6.
19. Zapata-Lamana R, Lalanza J, Losilla J, Parrado E, Capdevila L. mHealth technology for ecological momentary assessment in physical activity research: a systematic review. *PeerJ*. 2020;8:e8848.
20. Higgins J, Altman D, Gotzsche P, Juni P, Moher D, Oxman A, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343, d5928–d5928.
21. Sterne J, Hernán M, Reeves B, Savović J, Berkman N, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 2016;i4919.
22. Arrieta H, Rezola-Pardo C, Zarrazquin I, Echeverría I, Yanguas J, Iturburu M, et al. A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: A randomized controlled trial. *Exp Gerontol*. 2018;103:94–100.
23. Baptista L, Dias G, Souza N, Veríssimo M, Martins R. Effects of long-term multicomponent exercise on health-related quality of life in older adults with type 2 diabetes: evidence from a cohort study. *Qual Life Res*. 2017;26:2117–27.
24. Cadore E, Moneo A, Mensat M, Muñoz A, Casas-Herrero A, Rodríguez-Mañas L, et al. Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age (Dordr)*. 2014;36:801–11.
25. Cadore E, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age*. 2014;36:773–85.
26. Coelho Júnior H, Callado Sanches I, Doro M, Asano R, Feriani D, Brietzke C, et al. Multicomponent Exercise Improves Hemodynamic Parameters and Mobility, but Not Maximal Walking Speed, Transfer Capacity, and Executive Function of Older Type II Diabetic Patients. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–10.
27. Coelho-Júnior H, Asano R, Gonçalves I, Brietzke C, Pires F, Aguiar S, et al. Multicomponent exercise decreases blood pressure, heart rate and double product in normotensive and hypertensive older patients with high blood pressure. *Arch Cardiol Mex*. 2018;88:413–22.
28. Doi T, Makizako H, Shimada H, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Sawa R, et al. Effects of multicomponent exercise on spatial-temporal gait parameters among the elderly with amnesic mild cognitive impairment (aMCI): Preliminary results from a randomized controlled trial (RCT). *Arch Gerontol Geriatr*. 2013;56:104–8.
29. Freiburger E, Häberle L, Spirduso W, Rixt Zijlstra G. Long-Term Effects of Three Multicomponent Exercise Interventions on Physical Performance and Fall-Related Psychological Outcomes in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:437–46.
30. Gajewski P, Falkenstein M. ERP and Behavioral Effects of Physical and Cognitive Training on Working Memory in Aging: A Randomized Controlled Study. *Neural Plast*. 2018;2018:1–12.
31. García-Molina R, Ruiz-Grao M, Noguero-García A, Martínez-Reig M, Esbrí-Víctor M, Izquierdo M, et al. Benefits of a multicomponent Falls Unit-based exercise program in older adults with falls in real life. *Exp Gerontol*. 2018;110:79–85.
32. Henskens M, Nauta I, van Eekeren M, Scherder E. Effects of Physical Activity in Nursing Home Residents with Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2018;46(1–2):60–80.
33. Kaushal N, Desjardins-Crépeau L, Langlois F, Bherer L. The Effects of Multicomponent Exercise Training on Cognitive Functioning and Health-Related Quality of Life in Older Adults. *Int J Behav Med*. 2018;25:617–25.
34. Sampaio A, Marques E, Mota J, Carvalho J. Effects of a multicomponent exercise program in institutionalized elders with Alzheimer's disease. *Dementia*. 2019;18:417–31.
35. de Souto Barreto P, Rolland Y, Maltais M, Vellas B. Associations of Multidomain Lifestyle Intervention with Frailty: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Am J Med*. 2018;131:1382e7–13.
36. Suzuki T, Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Ito K, et al. A Randomized Controlled Trial of Multicomponent Exercise in Older Adults with Mild Cognitive Impairment. *PLoS One*. 2013;8:e61483.
37. Suzuki T, Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *BMC Neurol*. 2012;12.
38. Tarazona-Santabalbina F, Gómez-Cabrera M, Pérez-Ros P, Martínez-Arnaiz F, Cabo H, Tsaparas K, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17:426–33.
39. Villareal D, Smith G, Sinacore D, Shah K, Mittendorfer B. Regular Multicomponent Exercise Increases Physical Fitness and Muscle Protein Anabolism in Frail, Obese, Older Adults. *Obesity*. 2011;19:312–8.
40. Tiedemann A, Sherrington C, Dean C, Rissel C, Lord S, Kirkham C, et al. Predictors of Adherence to a Structured Exercise Program and Physical Activity Participation in Community Dwellers after Stroke. *Stroke Res Treat*. 2012;2012:1–8.
41. Suzuki F, Evangelista A, Teixeira C, Paunksnis M, Rica R, Evangelista R, et al. Effects of a multicomponent exercise program on the functional fitness in elderly women. *Rev Bras Med Esporte*. 2018;24:36–9.
42. Casas-Herrero A, Anton-Rodrigo I, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Elexpuru-Estomba J, et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*. 2019;20:362, <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-019-3426-0>.
43. Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Lucía A, Galbete A, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2019;179:28–36, <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.4869>. Erratum in: *JAMA Intern Med*. 2019 Jan 1;179(1):127.