

Efectos de un programa de entrenamiento neuromuscular en la participación social, la autopercepción de salud y la condición física funcional en adultos mayores de la comuna de Padre Hurtado

Effects of a neuromuscular training program on social participation, self-perception of health and functional physical condition in older adults in the Padre Hurtado commune

Francisco Javier Valdés Vargas 

Kinesiólogo Clínica Dávila, Santiago, Chile. franciscovaldesvargas@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento neuromuscular en la participación social, la autopercepción de salud y la condición física funcional en adultos mayores. **Metodología:** Se realizó un estudio pre-experimental longitudinal comparativo en 19 sujetos adultos mayores pertenecientes a un club de adulto mayor en la comuna de Padre Hurtado. La selección de los participantes se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, que incluyó a adultos mayores participantes de manera activa en un club de adulto mayor entre 66 a 79 años, que excluyó a aquellos participantes con discapacidad visual severa, prótesis de cadera o rodilla actualmente en rehabilitación,

secueledos de ACV y con lesiones musculoesqueléticas agudas. El programa consistió en 12 sesiones de entrenamiento realizadas 2 veces por semana con una duración de 40 minutos por sesión. **Resultados:** Se realizó un análisis pre-post mediante pruebas no paramétricas (Shapiro-Wilk y R de Wilcoxon) en adultos mayores sometidos a un programa de entrenamiento neuromuscular. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la condición física funcional (SFT), la autopercepción de salud (SF-12v2) y la autoeficacia para la participación social (SOSA). La interpretación con normativas norteamericanas mostró un desplazamiento desde rangos de riesgo hacia niveles funcionales más favorables. En conjunto, los hallazgos respaldan la efectividad de la intervención desde un enfoque biopsicosocial.

Palabras Claves: ejercicio físico, adulto mayor, participación de la comunidad, envejecimiento activo, fitness, condición física.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of a neuromuscular training program on social participation, self-perception of health, and functional physical condition in older adults. **Methodology:** A comparative pre-experimental longitudinal study was conducted in 19 older adults belonging to a senior club in Padre Hurtado commune. Participants were selected through non-probabilistic convenience sampling and included active club members aged 66 to 79 years. Individuals with severe visual impairment, hip or knee prostheses currently undergoing rehabilitation, stroke sequelae, or acute musculoskeletal injuries were excluded. The intervention consisted of 12 training sessions performed twice a week, each one lasting 40 minutes. **Results:** A pre-post analysis was conducted using non-parametric tests (Shapiro-Wilk and R of Wilcoxon) in older adults undergoing a neuromuscular training program. The results showed significant improvements in functional fitness, self-perceived health (SF-12v2), and self-efficacy for social participation (SOSA). Interpretation using North American norms showed a shift from at-risk ranges to more favorable functional levels. Overall, the findings support the effectiveness of the intervention from a biopsychosocial perspective.

Keywords: physical exercise, older adults, community participation, active aging, fitness, physical condition.

Introducción

Los adultos mayores en Chile representan al 14% de la población según datos del último CENSO (1) teniendo la tasa de envejecimiento más alta de Latinoamérica, esto quiere decir que el 14% de la población de nuestro país tiene 65 años o más. Esta proporción ha ido

en aumento significativo durante los últimos 25 años, sin ir más lejos datos del CENSO de 1992 (2) ubicaban a la población de adultos mayores en un 6,6%, lo cual planteaba un gran desafío a nivel país en temas de infraestructura, políticas sociales, previsionales y de salud. Sin ir más lejos en temas de salud, datos del 2019 (3) indicaban que el gasto hospitalario en adultos mayores se incrementó en \$42.700 millones cada año, este dato publicado por el Departamento de Economía del Ministerio de Salud concluye que no estamos preparados como país para afrontar el envejecimiento de la población. En nuestro país existen diferentes programas que buscan dar un espacio de esparcimiento a los adultos mayores, entidades como SERNATUR u oficinas municipales del adulto mayor buscan poder entregar alternativas viables para que puedan salir, divertirse y mejorar su calidad de vida. Diferentes programas como “Mas adultos mayores autovalentes” cobran aún más relevancia cuando los objetivos son apoyar a los adultos mayores para que mantengan su independencia y calidad de vida, esto mediante actividades grupales que fomenten la actividad física, la estimulación cognitiva y el autocuidado, es importante recalcar que diferentes profesionales interfieren en este proyecto. Ahora, ¿Cuál es la realidad?, actualmente este programa se encuentra en vigencia y ayuda a muchas personas, aunque no logra alcanzar a todos los usuarios que lo necesitan, sería ideal contar con un programa adaptado a cada individuo, pero este simple hecho hace aún más difícil su implementación. Hart et al 2019 (4) en una revisión sistemática y metaanálisis evalúan el impacto del entrenamiento de fuerza en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en adultos mayores, la muestra estuvo compuesta por 18 ensayos clínicos y concluye que la fuerza muscular no solo mejora el rendimiento funcional si no también la percepción general de salud y bienestar. Actualmente en nuestro país, participan de cada municipio una gran cantidad de clubes de adulto mayor, estas instancias representan una oportunidad significativa de participación social, al ofrecer espacios de integración mediante actividades recreativas, celebraciones, viajes y programas de actividad física orientados a promover la salud y calidad de vida de sus integrantes. Durante la recopilación de datos del presente estudio, se observó que una parte de los participantes tiende a ausentarse de aquellas actividades que implican mayores exigencias físicas o desafíos con el entorno, como viajes a la playa, caminatas en terrenos irregulares o en pendientes. Entre las razones más frecuentemente mencionadas por los asistentes destacaron expresiones como: *“tengo miedo a caerme”*, *“al día siguiente amanezco con mucho dolor”* o *“el dolor me dura varios días”*. Estas manifestaciones reflejan la presencia de limitaciones funcionales que condicionan la participación de los adultos mayores en actividades fuera de su rutina habitual. Al buscar causas de dolor en adultos mayores que generen limitación funcional, la osteoartritis es quizás la principal causa, el estudio de la GBD 2021 (5) indica que tras los 70 años la artrosis aparece como la principal causa de discapacidad y se proyecta un alza progresiva hacia los años 2050 incluso puede coexistir y empeorar otras enfermedades crónicas. En pocas palabras el dolor osteomuscular por artrosis es una gran limitante en adultos mayores sobre todo en lo que respecta a la movilidad ya que

a mayor dolor, mayor limitación en la participación y por consiguiente un mayor deterioro funcional.

Peng P 2024 (6) estudia la asociación entre la sarcopenia y la aparición de osteoartritis concluyendo que existe una relación entre ambas siendo más predisponente en adultos mayores fumadores. Esto significa que el tabaquismo potencia la relación entre la pérdida de masa muscular (sarcopenia) y la presencia de osteoartritis, sugiriendo que los efectos inflamatorios y metabólicos del tabaco podrían agravar la disfunción musculoesquelética. En concordancia con lo expuesto anteriormente, es posible afirmar que la disminución de la movilidad y la actividad física se asocia directamente con un mayor deterioro del sistema osteomuscular, lo que repercute negativamente en la funcionalidad y en los niveles de participación social de los adultos mayores. Al analizar con mayor profundidad, se observó que un número considerable de los participantes manifestó evitar actividades sociales o recreativas como excursiones, caminatas o viajes debido a distintos factores, entre los que destacan la inseguridad respecto a su desplazamiento, la presencia de dolor articular durante o posterior a la actividad, el temor a sufrir caídas o el malestar prolongado en los días siguientes. Estas condiciones representan una barrera significativa para la integración social de las personas mayores, vulnerando el propósito fundamental de los clubes y agrupaciones de adultos mayores, cuyo objetivo es favorecer la autonomía funcional, la vida activa y la participación social y turística tanto a nivel local, nacional e internacional. Esta limitación en la participación está relacionada estrechamente a como estos adultos mayores auto perciben su salud. Levasseur et al. 2010 (7) definen la participación social como “la participación de una persona en actividades que proporcionan interacción con otros en la sociedad o la comunidad”. Para poder entender un poco mejor la problemática debemos conocer 2 conceptos muy importantes como lo son la esperanza de vida promedio y la esperanza de vida promedio saludable, el primero hace referencia a cuantos años en promedio vive una persona y el segundo hace referencia al número de años que se espera que viva una persona con buena salud. En datos más precisos, según datos de la OMS del 2024 (8) Chile ocupa el segundo lugar a nivel americano en lo que a esperanza de vida respecta con un promedio de 81 años, en primer lugar, se ubica Canadá con 83 años. Con relación a la esperanza de vida saludable, Chile presenta un promedio estimado de 67,7 años. Este indicador evidencia que, para garantizar una adecuada calidad de vida durante los años adicionales de supervivencia, resulta esencial promover desde etapas tempranas una vida activa y hábitos saludables que contribuyan a mantener y mejorar la capacidad física, la autonomía y el bienestar general de la población.

El entrenamiento Neuromuscular (ENM) ha demostrado a lo largo de los años importancia y relevancia en el entrenamiento físico y deportivo en todas las etapas de la vida del ser humano, en especial existen estudios que respaldan su uso en adultos mayores. Este tipo

de entrenamiento incluye diferentes componentes como la fuerza, equilibrio, coordinación, control postural y agilidad, cuyo propósito es optimizar el desempeño físico y prevenir el deterioro funcional asociado al envejecimiento. En adultos mayores, los programas de entrenamiento (incluido ENM) muestran mejoras en control postural, balance y función, estos cambios se atribuyen en parte a mejoras en el control neuromuscular y en la capacidad de reclutamiento de unidades motoras (9). Un ensayo clínico aleatorizado del 2024 (10) nos muestra que añadir entrenamiento neuromuscular a un programa multicomponente mejoró significativamente el equilibrio postural, el rendimiento funcional y redujo el riesgo de caídas, promoviendo así mayor independencia. Otra revisión sistemática del mismo autor, pero esta vez en 2023 (11) concluyó que el entrenamiento neuromuscular mejoró significativamente el equilibrio postural, flexibilidad, fuerza, velocidad de marcha y autonomía. A Nivel nacional en 2021 (12) Martínez-Araya A et al. en su estudio concluyó que un programa de entrenamiento neuromuscular aplicado tres veces por semana durante seis meses mejoró significativamente todas las variables de condición física respecto a un programa de ejercicio municipal estándar, también que el ENM es eficaz en un contexto comunitario y más importante, aunque la mejora de la condición física está asociada con una mejor funcionalidad y posiblemente con una mayor autonomía.

Metodología

Se realizó un estudio cuantitativo pre-experimental longitudinal comparativo en 19 sujetos adultos mayores pertenecientes a un club de adulto mayor en la comuna de Padre Hurtado. La selección de los participantes se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Fueron considerados aquellos participantes que firmaron un consentimiento informado, asistieron a 2 charlas de orientación y cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: adultos de ambos sexos, mayores de 60 años, con independencia motora, con participación y asistencia recurrente, los que presentaran patologías crónicas no transmisibles que estas estuvieran con control médico y farmacológico. Por otro lado, fueron excluidos los secueles de ACV, no videntes, aquellos que estuvieran actualmente en proceso de rehabilitación post prótesis de cadera o rodilla y aquellos que presentaran dolor de cadera, rodilla u otra articulación sin diagnóstico médico. Finalmente fueron eliminados del análisis estadístico aquellos con 3 o más inasistencias, quienes durante el entrenamiento sufran infarto cerebral o cardíaco, lesiones musculoesqueléticas, caídas con resultados graves como fracturas o lesiones de larga data y quienes durante el programa de entrenamiento refieran querer dar por finalizada su participación.

Procedimientos

Para el estudio, fueron seleccionados 20 participantes de un club de adulto mayor de la comuna de Padre Hurtado. Fueron invitados a 2 charlas previas en las cuales se les explico el estudio, los objetivos de este y los instrumentos de evaluación a utilizar. El análisis de datos se realizó con un “N” final de 19 participantes ya que uno cumplió un criterio de eliminación, las evaluaciones se realizaron en el 5° y 6° día antes de comenzar el programa de entrenamiento y al 4° y 5° día de finalizarlo; se dividieron en 2 grupos de 10 sujetos y se evaluó un día a cada grupo. Se tomaron datos a todos los participantes para edad, sexo, con ropa cómoda y sin calzado se midió peso (kg) y estatura (m) (balanza y tallímetro SECA 769) e IMC (formula de Adolphe Quetelet), así como también las evaluaciones funcionales mediante el Senior Fitness Test y las escalas SOSA de participación social y la escala SF12V2 de autopercepción de salud.

Instrumentos de evaluación

Los participantes fueron citados a su evaluación la cual incluyó las siguientes mediciones:

Evaluaciones generales: Datos generales como nombre, edad, sexo, patologías de base, cirugías, patologías crónicas no transmisibles, medicamentos y restricciones medicas para el ejercicio. Para medir peso y estatura, registrando los valores en kilos (kg) y en metros (m) respectivamente. Con esos valores se realizó el cálculo del IMC mediante la formula propuesta por Adolphe Quetelet ($IMC = kg/m^2$). Condición física funcional: Se evaluó la condición física funcional mediante el Senior Fitness Test (SFT), el cual mide la capacidad funcional y autonomía en adultos mayores, se realizaron 6 pruebas que miden fuerza, flexibilidad, equilibrio y resistencia aeróbica. Chair Stand Test, para evaluar la fuerza de extremidades inferiores mediante el número de levantamientos desde una silla en 30 segundos; Arm Curl Test, para la fuerza de extremidades superiores mediante flexiones de brazo con mancuerna durante 30 segundos; 2-Minute Step Test, para la resistencia cardiorrespiratoria mediante elevaciones alternadas de rodilla durante dos minutos; Chair Sit-and-Reach Test, para la flexibilidad de isquiotibiales; Back Scratch Test, para la flexibilidad de hombros; y 8-Foot Up-and-Go Test, para la evaluación de la agilidad, el equilibrio dinámico y la velocidad de desplazamiento, registrando el tiempo necesario para completar el recorrido de 2,44 m. Es una prueba validada a nivel latinoamericano, en Chile cuenta con investigaciones que respaldan su utilización al igual que en américa latina (13,14). Autopercepción de salud: Se midió mediante la aplicación del cuestionario SF12V2 (16,17), versión corta y eficiente del SF36, mide el estado general de salud y bienestar desde la perspectiva del paciente. Evalúa 8 dominios divididos en 2 componentes, salud

mental y salud física, por lo cual entrega 2 puntuaciones una para componente donde las puntuaciones más altas indican mejor salud. Esta escala se encuentra validada según los datos de Schmidt 2012. (21). Participación social: Se midió mediante la aplicación de la escala SOSA que evalúa la autoeficacia percibida en la participación social, consta de 12 ítems dividido en 4 factores, autoeficacia instrumental, gerencial, interpersonal y cultural. El participante debe responder cada pregunta según su confianza para realizar actividades sociales, finalmente el puntaje total será la suma de los 12 ítems siendo los rangos posibles de respuesta entre 12 a 60 puntos. (22)

Programa de entrenamiento neuromuscular

Al inicio del estudio se informó a los participantes que solo se incluirían en el análisis final aquellos con un máximo de tres inasistencias, sin que ello afectara su participación en el programa. Todas las mediciones post programa se realizaron en un plazo no mayor a 6 días terminado el programa para no afectar el factor de variabilidad temporal. El programa de entrenamiento neuromuscular (ENM) tuvo una duración de 6 semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales, y una duración máxima de 40 minutos por sesión. La intensidad del esfuerzo fue controlada mediante la escala de Borg modificada, manteniéndose en niveles bajos a moderados, adecuados para adultos mayores. Cada sesión se estructuró en tres fases. El calentamiento (5 minutos) incluyó marcha suave y ejercicios de movilidad articular general, junto con actividades de activación neuromuscular, con el objetivo de preparar los sistemas cardiovascular y musculoesquelético. El bloque principal se desarrolló durante 25 minutos y se dividió en tres componentes: (a) equilibrio dinámico y reactivo, mediante ejercicios de marcha controlada, transferencias de peso y paso de obstáculos, con progresiones orientadas a reducir la base de sustentación o aumentar la complejidad de la tarea; (b) fuerza y potencia orientadas al control neuromuscular, a través de ejercicios funcionales como levantarse de la silla, elevaciones de talones y trabajo con bandas elásticas, incorporando progresiones de velocidad, resistencia o apoyo unipodal; y (c) coordinación y agilidad, mediante tareas de pasos secuenciados y desplazamientos con obstáculos, incluyendo variaciones de ritmo. Finalmente, la vuelta a la calma (10 minutos) contempló ejercicios respiratorios, estiramientos suaves de los principales grupos musculares y movilidad articular, con el objetivo de favorecer la recuperación.

Aspectos éticos de la investigación

Todos los procedimientos se realizaron conforme a la Declaración de Helsinki y a las normas para la investigación en seres humanos. Los participantes, previo a comenzar,

firmaron un consentimiento informado en el que se les explicó el propósito del estudio, los procedimientos, los posibles riesgos y beneficios, así como su derecho a retirarse en cualquier momento sin penalización. Se garantizó la confidencialidad de los datos y la protección de la privacidad y el bienestar de los participantes durante todo el estudio.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se estructuró en dos etapas complementarias. En primer lugar, se evaluó la normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro–Wilk, observándose resultados no normales en algunos de ellos, lo que, junto con el reducido tamaño muestral y la naturaleza ordinal de algunos instrumentos, justificó el uso de pruebas no paramétricas. En segundo lugar, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para comparar mediciones PRE vs POST intervención en SFT y para SF12v2 y SOSA además del resultado según normativas correspondientes se evaluó d de Cohen para medir el tamaño del efecto. Este enfoque metodológico nos asegura validez, minimizando supuestos no cumplidos y es consistente con recomendaciones para estudios de intervención en adultos mayores con muestras pequeñas y distribuciones no normales (tabla 1 y 2)

Resultados

Tabla 1. Senior Fitness Test (SFT)

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EDAD	0,966	19	0,702
PESO (kg)	0,956	19	0,501
ESTATURA (m)	0,962	19	0,614
IMC kg/m2	0,945	19	0,319

Tabla 2. Resultados estadísticos (Wilcoxon),

Estadísticos de prueba^a						
	Chair Stand Score 2 - Chair Stand Score 1	Arm Curl Score 2 - Arm Curl Score 1	Chair Sit & Reach Score 2 - Chair Sit & Reach Score 1	Back Scratch Score 2 - Back Scratch Score 1	8-Foot Up and Go Score 2 - 8- Foot Up and Go Score 1	2-Minute Step Score 2 - 2- Minute Step Score 1
	-2,859 ^b	-3,432 ^b	-1,667 ^b	-2,470 ^b	-3,743 ^c	-2,596 ^c
Sig. asin. (bilateral)	0,004	0,001	0,096	0,014	0,000	0,009
R de Wilcoxon	0,656	0,787	0,382	0,567	0,859	0,596
Cohen	Grande	Grande	Moderado	Grande	Grande	Grande
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon						
b. Se basa en rangos negativos.						
c. Se basa en rangos positivos.						

En el análisis pre-post mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas en Chair Stand ($Z = -2,859$; $p = 0,004$), Arm Curl ($Z = -3,432$; $p = 0,001$), Back Scratch ($Z = -2,470$; $p = 0,014$), 8-Foot Up and Go ($Z = -3,743$; $p < 0,001$) y 2-Minute Step ($Z = -2,596$; $p = 0,009$)

En la tabla 3 se observan los resultados post intervención de la escala de autopercepción de salud SF12V2, en color verde los participantes que obtuvieron mejores resultados en comparación a la medición pre-intervención.

Tabla 3. SF-12v2: resultados.

Resultados SF12V2		
ID	Componente Físico	Componente Mental
S1	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S3	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S4	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S5	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S6	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S7	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S8	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S9	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S10	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S11	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S12	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S13	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S14	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S15	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S16	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S17	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S18	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S19	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada
S20	Compromiso Importante	Salud Mental Conservada

El SF-12v2 mostró cambios significativos en 9 de 12 ítems y en el puntaje global:

Componente Físico (PCS):

- Salud general (Q1): $p < 0,001$
- Función física específica – escaleras (Q3): $p = 0,046$
- Rol físico (Q4–Q5): $p < 0,001$

No significativos: esfuerzos moderados (Q2; $p = 0,157$) y dolor corporal (Q8; $p = 0,102$)

Componente Mental (MCS):

- Rol emocional (Q6): $p = 0,008$
- Salud mental positiva (Q9): $p < 0,001$

- Vitalidad (Q10): $p < 0,001$
- Salud mental negativa (Q11): $p = 0,046$
- Función social (Q12): $p < 0,001$

No significativo: cuidado en tareas por problemas emocionales (Q7; $p = 0,180$)

Los resultados de la R de wilcoxon son todos sobre 0,30 lo que se traduce según criterios de Cohen en cambios moderados y en su mayoría grandes (tabla 4).

Tabla 4. Resultados escala SOSA

Estadístico de prueba^a						
	Item 1 POST - Item 1 PRE	Item 2 POST - Item 2 PRE	Item 3 POST - Item 3 PRE	Item 4 POST - Item 4 PRE	Item 5 POST - Item 5 PRE	Item 6 POST - Item 6 PRE
Z	-3,771 ^b	-3,787 ^b	-3,286 ^b	-2,333 ^b	-2,968 ^b	-3,611 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0,000	0,000	0,001	0,020	0,003	0,000
R de Wilcoxon	0,865	0,869	0,754	0,535	0,681	0,828
Cohen	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon						
b. Se basa en rangos negativos.						

La tabla expone los resultados de la comparación pre-post intervención para los 12 ítems de la escala SOSA y su puntaje total, utilizando la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon. Los valores Z fluctúan entre $-1,667$ y $-3,905$, mientras que el puntaje total registra un Z de $-3,841$, lo que indica una dirección homogénea del cambio entre ambas mediciones. 11 de los 12 ítems, así como el puntaje total presentan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). El ítem 10 no alcanzó significancia estadística ($p = 0,096$). Respecto al tamaño del efecto, los valores de R de Wilcoxon oscilan entre 0,382 y 0,896. La mayoría de los ítems presentan tamaños del efecto categorizados como grandes, mientras que el ítem 10 muestra un tamaño del efecto moderado. El puntaje total de la escala evidencia un tamaño del efecto grande ($R = 0,881$), reflejando una magnitud consistente del cambio a nivel global.

Discusión

El presente estudio tuvo como propósito evaluar los efectos de un programa de entrenamiento neuromuscular sobre la condición física funcional, la autopercepción de salud y la participación social en adultos mayores pertenecientes a un club comunitario de la comuna de Padre Hurtado. En conjunto, los resultados evidencian que la intervención generó cambios positivos, estadísticamente significativos y clínicamente relevantes en las tres dimensiones evaluadas. En relación con la condición física funcional, el Senior Fitness Test (SFT) mostró mejoras estadísticamente significativas en cinco de las seis pruebas evaluadas. Se observaron cambios relevantes en Chair Stand ($Z = -2,859$; $p = 0,004$), Arm Curl ($Z = -3,432$; $p = 0,001$), Back Scratch ($Z = -2,470$; $p = 0,014$), 8-Foot Up and Go ($Z = -3,743$; $p < 0,001$) y 2-Minute Step ($Z = -2,596$; $p = 0,009$). Estas pruebas se asocian directamente con fuerza muscular, agilidad, equilibrio dinámico y resistencia cardiorrespiratoria, capacidades determinantes para la autonomía funcional y la prevención de caídas. La ausencia de cambios significativos en la prueba Chair Sit-and-Reach es concordante con la evidencia que señala que la flexibilidad es una capacidad menos sensible a intervenciones de corta duración, requiriendo programas específicos, sistemáticos y prolongados para generar adaptaciones significativas, especialmente en adultos mayores (23,24,25). Respecto a la autopercepción de salud, el SF-12v2 evidenció cambios significativos en 9 de los 12 ítems, así como en el puntaje global. En el Componente Físico (PCS) destacaron mejoras en salud general ($p < 0,001$), rol físico ($p < 0,001$) y función física específica ($p = 0,046$), mientras que en el Componente Mental (MCS) se observaron cambios significativos en vitalidad ($p < 0,001$), rol emocional ($p = 0,008$), salud mental positiva y negativa ($p < 0,05$) y función social ($p < 0,001$). Este patrón refuerza la sensibilidad del componente mental a intervenciones de ejercicio grupal, incluso cuando persisten limitaciones físicas (19,26). En la escala SOSA, se observaron diferencias estadísticamente significativas en 11 de los 12 ítems y en el puntaje total ($Z = -3,841$), con valores Z que oscilaron entre $-1,667$ y $-3,905$. Estos resultados evidencian modificaciones generalizadas en la autoeficacia y la participación social. Desde el marco teórico de Bandura (20), estos cambios pueden explicarse por la activación de experiencias de dominio, modelado y persuasión social, propias de intervenciones grupales estructuradas. La incorporación del tamaño del efecto, mediante R de Wilcoxon y su equivalencia a d de Cohen, permitió evidenciar la magnitud real de los cambios. En SF-12v2 y SOSA, los valores de R fueron superiores a 0,30, con predominio de efectos moderados a grandes, destacando el puntaje total de SOSA ($R = 0,881$). Esta aproximación resulta clave considerando que el uso de normativas extranjeras y la ausencia de subniveles en escalas como SF-12v2 y SOSA pueden atenuar la valoración

cualitativa de los resultados. Limitaciones del estudio incluyen el diseño pre-experimental sin grupo control, el tamaño muestral reducido y la duración acotada de la intervención, lo que limita la generalización de los hallazgos y la evaluación de la mantención de los efectos a largo plazo. Futuros estudios deberían incorporar diseños controlados, muestras mayores y seguimientos longitudinales.

Conclusión

Los resultados del presente estudio sustentan los efectos positivos estadísticamente significativos de un programa de entrenamiento neuromuscular de seis semanas para mejorar la condición física funcional, la autopercepción de salud y la participación social en adultos mayores. Se observaron mejoras significativas y clínicamente relevantes en capacidades físicas clave, un fortalecimiento del bienestar psicológico y un aumento de la confianza para participar en la vida social (18). Estos hallazgos respaldan la implementación de programas de entrenamiento neuromuscular en contextos comunitarios como una estrategia viable y costo-efectiva para promover un envejecimiento activo, autónomo y socialmente integrado. Asimismo, el estudio pone en evidencia la necesidad de avanzar en el desarrollo de normativas nacionales para la evaluación funcional en adultos mayores y de profundizar en investigaciones que integren la dimensión física y psicosocial como componentes inseparables de la salud en la vejez. Al igual que la implementación de otros tipos de entrenamiento como el multicomponente o personalizados, abriendo aún más el abanico de posibilidades para fisioterapeutas centrados en las variables evaluadas.

Agradecimientos

Quiero expresar mis agradecimientos al grupo de adultos mayores que participaron de esta investigación, por creer en mi proyecto, por participar de manera activa, siempre con una sonrisa y con ganas de querer mejorar, se logró un gran objetivo. También quisiera agradecer al Señor Héctor Lara, tutor de mi tesis de magister ya que en un momento crítico pudo guiar mis ideas para lograr llevar a cabo una investigación coherente y relevante. Finalmente quisiera agradecer a mi esposa Grisell y a mi hijo Ángel quienes siempre fueron un motor importante de mis desordenadas ganas de lograr este gran objetivo. Quisiera terminar con la frase de Robert Collier “El éxito es la suma de pequeños esfuerzos, repetidos día tras día”.

Conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con este estudio.

Referencias

- [1] Instituto Nacional de Estadísticas (CL). Presentación nacional Censo de Población y Vivienda 2024 [Internet]. Santiago de Chile: INE; 2025 [citado 14 Ago 2025]. https://censo2024.ine.gob.cl/wpcontent/uploads/2025/02/Presentacion_nacional_CPV2024.pdf.
- [2] Instituto Nacional de Estadísticas (CL). Censos de Población y Vivienda: resumen de censos 1992–2017. Santiago de Chile: INE; 2022. Disponible en: <https://regiones.ine.cl/biobio/estadisticas-regionales/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda>.
- [3] Estudio del Minsal: gasto hospitalario en adultos mayores aumenta en \$42,7 mil millones cada año en Chile [Internet]. Santiago de Chile: EMOL; 5 Ago 2019 [citado 12 Nov 2025]. <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2019/08/05/956924/Estudio-del-Minsal-Gasto-hospitalario-en-adultos-mayores-aumenta-en-427-mil-millones-cada-ano-en-Chile.html>.
- [4] Hart PD, Kang M, Weatherby NL, Lee YS. Systematic review and meta-analysis of resistance training on health-related quality of life in older adults. *Health Promot Perspect.* 2019;9(1):1–12. doi:10.15171/hpp.2019.01.
- [5] GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(9):e508–e522. doi:10.1016/S2665-9913(23)00163-7.
- [6] Peng P, Wu J, Fang W, Tian J, He M, Xiao F, et al. Association between sarcopenia and osteoarthritis among US adults: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2024;14(1):296. doi:10.1038/s41598-023-50528-z.
- [7] Levasseur M, Richard L, Gauvin L, Raymond E. Inventario y análisis de las definiciones de participación social encontradas en la literatura sobre el envejecimiento: propuesta de taxonomía de actividades sociales. *Soc Sci Med.* 2010;71(12):2141–2149. doi:10.1016/j.socscimed.2010.09.041.
- [8] Chile alcanza el segundo puesto en esperanza de vida en América [Internet]. Santiago de Chile: Diario Radio Universidad de Chile; 12 Ene 2025 [citado 4 Sept 2025].

- Disponible en: <https://radio.uchile.cl/2025/01/12/chile-alcanza-el-segundo-puesto-en-esperanza-de-vida-en-america/>.
- [9] Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. *Age (Dordr)*. 2013;35(3):891–903. doi:10.1007/s11357-012-9405
 - [10] Concha-Cisternas Y, Gómez-Molina E, Castro-Piñero J, et al. Effects of neuromuscular training on postural balance and physical performance in older women: randomized controlled trial. *Life (Basel)*. 2024;9(4):195.
 - [11] Concha-Cisternas Y, Castro-Piñero J, Leiva-Ordóñez AM, Valdés-Badilla P, Celis-Morales C, Guzmán-Muñoz E. Effects of neuromuscular training on physical performance in older people: a systematic review. *Life (Basel)*. 2023;13(4):869. doi:10.3390/life13040869.
 - [12] Martínez-Araya A, Sáez S, Troncoso P, Astorga S, Campos G. Efectos de un programa de ejercicio neuromuscular en la condición física del adulto mayor de la comunidad: ensayo clínico aleatorizado en grupos paralelos y doble ciego. *Rev Cienc Act Fis UCM*. 2021;22(1). doi:10.29035/rcaf.22.1.10.
 - [13] Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7(2):129–161. doi:10.1123/japa.7.2.129.
 - [14] Hesseberg K, Bentzen H, Bergland A. Reliability of the Senior Fitness Test in community-dwelling older people with cognitive impairment. *Physiother Res Int*. 2015;20(1):37–44. doi:10.1002/pri.1594
 - [15] Vargas-Vitoria R, Alfaro Larena J, Rodríguez M, Arellano R, Valdés-Badilla P. Efectos de un programa multicomponente sobre medidas antropométricas, condición física y calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2021;41(1):69-75. doi:10.12873/411.
 - [16] Ware JE Jr, Kosinski M, Turner-Bowker DM, Gandek B. How to score version 2 of the SF-12 Health Survey. Lincoln (RI): QualityMetric Inc.; 2002.
 - [17] Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(11):1171–1178. doi:10.1016/S0895-4356(98)00109-7.
 - [18] Celis-Morales C, Gray SR, Petermann-Rocha F, et al. Associations between lifestyle behaviours and health-related quality of life in Latin America: the ELANS study. *BMJ Open*. 2018;8(6):e020371. doi:10.1136/bmjopen-2017-020371.
 - [19] Lizana PA, Vega-Fernández G, Lera L. Quality of life in older adults during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study in Chile. *BMC Geriatr*. 2021;21:339. doi:10.1186/s12877-021-02268-9.

- [20] Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company; 1997.
- [21] Schmidt S, Vilagut G, Garin O, et al. Normas de referencia para el Cuestionario de Salud SF-12 versión 2 basadas en población general de Cataluña. *Med Clin (Barc)*. 2012;139(14):613–625. doi:10.1016/j.medcli.2011.10.024.
- [22] Oe N, Tadaka E. Development of the Self-Efficacy for Social Participation Scale (SOSA) for community-dwelling older adults. *BMC Public Health*. 2023;23:2294. doi:10.1186/s12889-023-16774-6.
- [23] Nelson RT, Bandy WD. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *J Athl Train*. 2004;39(3):254–258.
- [24] Stathokostas L, Little RM, Vandervoort AA, Paterson DH. Flexibility training and functional ability in older adults: a systematic review. *J Aging Res*. 2012;2012:306818. doi:10.1155/2012/306818.
- [25] American College of Sports Medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
- [26] Netz Y, Wu MJ, Becker BJ, Tenenbaum G. Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychol Aging*. 2005;20(2):272–284.