

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE SEVILLA



TRABAJO FIN DE GRADO

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA SOBRE
LA FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN PERSONAS
MAYORES**

AUTOR: María Sánchez-Villanueva Velázquez

TUTOR: Miguel Sánchez Moreno

Índice

1. Introducción y justificación	1
2. Marco teórico	1
3. Objetivos	6
4. Metodología	7
5. Resultados	9
6. Discusión	12
7. Conclusiones	13
8. Referencias bibliográficas	14

1. Introducción y justificación

Una de las manifestaciones más visibles del envejecimiento es la sarcopenia. Se pierde masa muscular con los años, pero es en edades avanzadas cuando el porcentaje de pérdida es mayor. La debilidad del músculo impide que ejerza fuerza suficiente para subvenir los movimientos necesarios de la vida cotidiana y que no responda de manera eficiente ante una situación de alerta. En este contexto, la importancia de la capacidad prensora de las manos es evidente en movimiento tan imprescindibles como agarrar, sostener un peso o tirar de él. La función de la mano ha sido fundamental en la evolución de la especie por su capacidad de realizar movimientos muy precisos como por ejemplo la escritura y otros más generales como la utilización de armas o herramientas. Las lesiones o la propia supervivencia de la persona pueden depender de la respuesta de los músculos. Por otra parte, la fuerza de agarre se ha manifestado como un indicador de la salud general de un individuo (Cruz-Jentoft et al., 2010). Altos niveles de capacidad prensora se han asociado a un mayor vigor corporal, y, por el contrario, bajos niveles, a una mayor debilidad. La sarcopenia es implacable, pero puede retrasarse y/o reducirse con el ejercicio físico. En la actualidad, son numerosos los estudios que avalan los beneficios de realizar actividad física en personas con edades avanzadas. Ésta es esencial para la salud, pero concretamente, el ejercicio de fuerza el más indicado para combatir la pérdida de masa muscular, incluso en esta franja de edad.

Este estudio quiere poner de relieve la importancia de la implementación de ejercicios de fuerza a través de un programa de entrenamiento dirigido, enfocado en el fortalecimiento y mejora de la fuerza prensora para aumentar la autonomía del individuo.

2. Marco teórico

A nivel mundial la población tiende a envejecer por una disminución de las tasas de mortalidad y natalidad y aumento de la esperanza de vida. La OMS (1960) define el concepto de salud como “un completo estado de bienestar físico, psíquico y social y no solo la ausencia de enfermedad”. Por otro lado, Salleras (1981), considera que la salud es el logro más alto de bienestar físico, mental, social y funcional que puede alcanzarse dentro del entorno en el que vive el individuo. Este autor entiende la salud como un concepto que se mueve como un continuum desde la enfermedad al bienestar y de esta forma, las personas pueden lograr un estado del bienestar pese a sufrir una enfermedad (Salleras, 1981).

La salud se ve condicionada por la forma de llevar la vida en la que se incluyen los hábitos que vamos adquiriendo con el paso de los años. Hábitos no saludables como la mala alimentación, descansos inadecuados, excesos con la comida y con el consumo de tabaco, alcohol o sustancias tóxicas (Cenarruzabeitia, Hernández, & Martínez-González, 2003). Estas malas praxis conllevan a una vida sedentaria tal y como afirma la OMS en 2002, “la vida sedentaria es una de las diez causas fundamentales de mortalidad y discapacidad a nivel mundial” (Salud, 2002). En contraposición a estos hábitos, llevar una alimentación sana, variada y equilibrada, en la que se incluya un descanso adecuado y se realice actividad física de forma regular va a contribuir a una mejora en la salud y la calidad de vida (Cenarruzabeitia et al., 2003).

La actividad física se ha revelado como una de las premisas fundamentales para el mantenimiento de la salud y el bienestar físico y mental en todas las etapas de la vida desde la infancia hasta la vejez. Centrados en esta última etapa, cada vez hay más avances científicos que avalan el ejercicio físico como un factor protector frente a enfermedades cardiovasculares, respiratorias y mentales, disminuyendo el deterioro físico y cognitivo que se sufre con el proceso de envejecimiento. Ryan y Frederick (1997), argumentan el concepto de vitalidad subjetiva con la idea de tener un sentimiento positivo y una buena actitud y predisposición ante las diferentes situaciones que nos encontremos, nos abastece de energía provocando una sensación de entusiasmo ante la vida, relacionándola así con el concepto de bienestar psicológico. (Ryan & Frederick, 1997). En el sector de población de mayor edad, las investigaciones han demostrado los beneficios que incluye realizar actividad física de forma regular, en relación con la vitalidad subjetiva (Couto et al., 2017).

La actividad física en adultos mayores retrasa los efectos negativos del envejecimiento mejorando la actividad cardiorrespiratoria, las actividades metabólicas y la actividad neuronal, produce ganancias en la masa muscular y, lo que es más importante, el aumento de la fuerza necesaria para atender a las actividades cotidianas. Con ello se consigue una mayor autonomía por el aumento de la capacidad funcional musculoesquelética y una disminución del riesgo de caídas y de lesiones.

Aproximadamente el 87% de las personas mayores presentan al menos una barrera para iniciarse en el ejercicio físico, siendo las más frecuentes el miedo a las lesiones, la baja autoeficacia o el dolor, destacando ésta última como la más común (Zaleski et al., 2016). Para fomentar la actividad física se ha demostrado que realizar ejercicio en grupo es más eficaz que realizarlo de forma individual, ya que así se fomentan las relaciones sociales y permite una mayor adherencia a los programas de entrenamientos (Zaleski et al., 2016).

Tal y como ha demostrado la evidencia científica, los beneficios que se generan al realizar actividad física son indiscutibles, superando con gran diferencia los posibles riesgos que puedan provocar llevar a cabo un programa de entrenamiento. El American College of Sports Medicine (ACSM), recomienda que se realice un programa de ejercicio regular en el que se incluyan ejercicios cardiorrespiratorios, de fuerza, de flexibilidad y neuromotores. En cuanto a la propuesta para los ejercicios cardiorrespiratorios, los divide en tres categorías según la intensidad de éstos. La primera, a una intensidad moderada, recomienda que se realice ejercicio 5 días en semana, al menos durante 30 minutos y en los que se acumulen un total de 150 minutos/semana. En segundo lugar, intensidad vigorosa 3 días en semana, al menos durante 20 minutos, acumulando un total de 75 minutos/semana. Por último, una combinación de intensidad moderada y vigorosa que reúna entre 500 y 1000 METs por semana. También incluye ejercicios de fuerza para trabajar los principales grupos musculares, ejercicios neuromotores que incluyan equilibrio, agilidad y coordinación y, además, ejercicios de flexibilidad para preservar la movilidad de todas las articulaciones (Bull et al., 2020; Garber et al., 2011). A pesar de estas recomendaciones, tan solo el 22% de los adultos mayores de 65 años cumplen con estas indicaciones (Zaleski et al., 2016). En general, un objetivo sencillamente alcanzable para la población sería acumular mínimo 30 minutos al día de actividad física a una intensidad moderada.

En el ejercicio físico, el entrenamiento de fuerza se revela como la actividad fundamental para evitar la sarcopenia y por tanto la pérdida de fuerza. El ACSM se ha pronunciado en este sentido valorando muy positivamente los modelos de entrenamiento para personas adultas y de edad avanzada en un estado saludable (Garber et al., 2011). La fuerza es un elemento indispensable ya que para realizar cualquier tarea cotidiana como levantarse de una silla, agarrar un bastón o simplemente el hecho de coger una cuchara para comer puede ser un gran obstáculo para ellos. En general, su autonomía depende en mayor o menor medida de la fuerza que posean.

Cuando un individuo comienza a realizar ejercicio físico, en su cuerpo se producen una serie de estímulos a los cuáles el cuerpo comienza a adaptarse dando como resultado el principio de adaptación a la carga, base fundamental de la metodología de entrenamiento. Siguiendo esta teoría, todo estímulo externo provocará un estrés en el organismo (Seyle, 1956), iniciando una primera etapa denominada fase de alarma. En esta fase, el organismo detecta un estímulo que ha superado el umbral mínimo de estimulación por lo que perturba el equilibrio interno, desencadenando una respuesta inicial manifestada normalmente como fatiga. A continuación, si los estímulos son los correctos y el individuo se ha adaptado a ellos, éste tiende a aumentar su rendimiento, lo que se conoce como supercompensación y una vez alcanzada esta fase, es el momento de aplicar un nuevo estímulo (González-Badillo & Ribas-Serna, 2019). Dichos estímulos comienzan a tener efectos beneficiosos en el organismo y como consecuencia, se producen adaptaciones estructurales como el aumento del tamaño y fibras de los músculos, la capilarización y la densidad ósea y, adaptaciones a nivel funcional como el aumento de la capacidad ventilatoria y la capacidad para obtener y aprovechar el oxígeno (Badillo & Serna, 2002). Por último, debemos prestar especial atención en aplicar el estímulo adecuado, ya que en el momento en el que el estímulo deje de ser útil, dejará de provocar adaptaciones y podríamos entrar en una fase de sobreentrenamiento. Cabe destacar que siempre es importante seguir una buena estrategia de distribución de estímulos cuando se realiza un entrenamiento con sobrecargas.

Las primeras adaptaciones que produce este entrenamiento planificado en intensidad, frecuencia y progresividad, se relacionan con un mayor reclutamiento de motoneuronas y de inervación de fibras musculares, favoreciendo una mayor coordinación neuromuscular e intermuscular, además del aumento progresivo de la masa magra

(Fernández, 2013). Resaltar que estas adaptaciones se consiguen sobre todo con el entrenamiento de fuerza de la que cabe destacar que es la variable física más dependiente del género, por lo que se ha comprobado que los hombres mantienen mayores niveles de fuerza de forma más prolongada en el tiempo que las mujeres (Giampaoli et al., 1999; Mawdsley et al., 2002). Al margen de esta afirmación, si obtenemos mayores ganancias de masa muscular a través del entrenamiento de la fuerza, obtendremos como resultado aumentar la autonomía, fomentar una mejor calidad de vida, disminuir el riesgo de caídas y fortalecer el sistema inmunológico frente a enfermedades.

Con el envejecimiento se producen cambios en el organismo, en el que la pérdida de masa muscular es la más característica, ya que ésta conlleva a una importante disminución de la fuerza y como consecuencia puede desencadenar en un detrimento de la movilidad y de la capacidad funcional afectando a un nivel físico y social (Cruz-Jentoft et al., 2010). Desde nuestro ámbito de la Ciencia de la Actividad Física del Deporte debemos promover e incentivar la actividad física y sobre todo llevar a la práctica ejercicios de fuerza ya que estos son esenciales para atenuar los “los efectos del envejecimiento” para asegurar el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas del cuerpo (Román, Bernués, & Sevil, 2014).

En personas con edades más avanzada, la evidencia demuestra una pérdida de funcionalidad de las células debido a cambios biológicos que las deterioran (Ramos-Quiroga et al., 2014). Estos cambios producen en el sistema musculoesquelético una merma de su función motriz por la pérdida de masa muscular (sarcopenia), una disminución de la fuerza y de la capacidad de movimiento. El entorno puede facilitar o impedir aún más la falta de movilidad. Favorecer el acceso a viviendas, edificios y medios de transporte y eliminando barreras junto con una dieta adecuada, el ejercicio físico y un ambiente familiar propicio reducen el daño producido por este sabotaje a las células reconduciéndolas a la disciplina para que sigan realizando su correcta función. Aumenta así la calidad de vida y la propia autonomía del individuo a pesar de las limitaciones impuestas por los años (Fernández, 2013). La disminución de la estimulación del sistema nervioso central y de la producción de las hormonas anabolizantes son concurrentes con el envejecimiento. La pérdida de motoneuronas (que activan el músculo esquelético), la disminución de las fibras de contracción rápida (implicadas en la rapidez del movimiento), la merma de las proteínas contráctiles (que

generan la contracción de los músculos) y de las neurotrofinas (que alargan la vida de las neuronas) reducen la actividad motriz y la fuerza (Janssen, Heymsfield, & Ross, 2002).

Paralelamente, se produce la inhibición progresiva de la producción de hormonas anabolizantes (que contribuyen a la creación y mantenimiento de los tejidos) como las hormonas sexuales (estrógenos y progesterona en la mujer y la testosterona en el hombre), la hormona del crecimiento (GH) y la IGF-1 (insulin-like grow factor 1) que regula a su vez a la GH (José Lopez, 2006).

Este escenario se agrava con el sedentarismo, la escasa o nula actividad física y una alimentación no adecuada contribuyendo a la aparición de la caquexia, con una creciente pérdida de peso y un aumento de la fatiga (Evans et al., 2008). En una persona joven el músculo esquelético compone entre el 45-50% del total de la masa corporal y tiene 80-85% de la masa corporal sin grasa. En una persona de más de 65 años el músculo esquelético se reduce hasta el 55% de la masa corporal total y es solo un 40% de la masa libre de grasa (Hernandez-Martinez & Ramirez-Campillo, 2017).

En este contexto, la fuerza de agarre se desvela como una herramienta muy útil, válida, fiable y fácil de medir y de utilizar. Valora la presión que realizan los músculos flexores de los dedos de las manos. Este método tan simple puede predecir la aparición de la sarcopenia en las personas adultas, con independencia de la fuerza que se pueda tener en las extremidades inferiores. Es también un marcador de la salud y funcionalidad del individuo, ya que la prensión manual es un buen predictor de discapacidad, de fragilidad y de riesgo de caída (García-Flores, Rivera-Cisneros, Sánchez-González, Guardado-Mendoza, & Torres-Gutiérrez, 2016). El Grupo Europeo de Trabajo basado en la sarcopenia para personas en edades avanzadas, establece unos valores normativos para indicar el riesgo de sufrir sarcopenia, en los que tener un nivel de fuerza de agarre menor o igual a 30 kg para los hombres y menor o igual a 20 kg para las mujeres incrementaría dicho riesgo (Cruz-Jentoft et al., 2010).

3. Objetivos

El principal objetivo fue analizar un programa de entrenamiento de 7 semanas sobre la fuerza de prensión manual en personas mayores.

4. Metodología

4.1. Diseño del estudio

Este estudio fue diseñado para analizar los efectos de 7 semanas de entrenamiento de fuerza de prensión manual en personas de edad avanzada. Los participantes fueron divididos en grupo experimental y control para así poder determinar la influencia del programa de entrenamientos administrado.

4.2. Participantes

En este estudio participaron los residentes de la Unidad de Estancia Diurna Amedara, en la que se utilizó una muestra de 28 participantes incluidos hombres y mujeres, en los que se dividieron entre un grupo de control compuesto por 12 personas y otro grupo experimental formado por 16 personas, con edades comprendidas entre 60 y 90 años y con una media de edad de $79 \pm 8,1$ años y un peso medio de $74 \pm 14,1$. Antes de llevarlo a cabo, se les informó previamente tanto a los participantes como a los familiares de éstos, ya que ambos debían dar su consentimiento para participar.

Dicha participación fue totalmente voluntaria y antes de iniciar el estudio se les comentó a los participantes del grupo experimental que podían abandonar los entrenamientos en cualquier momento. Los participantes no obtuvieron ninguna bonificación y eran conscientes de ello. Tanto la prueba como el entrenamiento en sí no conllevaron prácticamente ningún riesgo más allá de una ligera molestia muscular como consecuencia del esfuerzo. En caso de requerir cualquier tipo de información, abandonar el estudio o aparición de algún tipo de riesgo o molestia, los participantes podían dirigirse en todo momento a la fisioterapeuta que supervisaba todos los entrenamientos.

4.3. Evaluaciones

Para la recogida de los datos, los participantes accedieron realizar una dinamometría manual, para evaluar la fuerza de agarre. Se utilizó un dinamómetro de marca TAKEI, con el que se midió la fuerza en la mano dominante y no dominante. Para ello, el sujeto sentado en una silla coloca el dinamómetro sobre la primera falange de los dedos y, sitúa el brazo ligeramente extendido, existiendo una pequeña flexión de codo. La palma de la mano orientada hacia el interior y, en esta posición de inicio, se aprieta la mano lo más fuerte posible durante 3 segundos (Schlüssel, Anjos, & Kac, 2008). Pasado este

tiempo se deja de ejercer presión y se descansa unos 20 segundos antes de volver a efectuar los siguientes intentos. Cada individuo realizó un total de tres intentos con la mano derecha y otros tres con la mano izquierda, para así recabar una única medida obtenida a través de la media de dichos intentos. Para obtener los datos de todos los sujetos se requirió de un día de entrenamiento independientemente de las 10 sesiones.

4.4. Programa de entrenamiento.

Durante 7 semanas se llevó a cabo una serie de entrenamientos que se ejecutaron dos veces por semana, correspondiendo a los lunes y viernes en los que cada sesión de entrenamiento obtuvo una duración de unos 25 minutos aproximadamente, conformando un total de 10 sesiones. El programa de entrenamiento siguió una periodización lineal en la que el volumen se mantiene constante con pequeñas variaciones, mientras que la intensidad aumenta progresivamente (Strohacker, Fazzino, Breslin, & Xu, 2015). Para llevar a la práctica los ejercicios, se utilizaron pelotas de gomaespuma (con diferentes densidades oscilando desde las más duras a las más blandas), tensores elásticos para los dedos, toallas, botellas de agua (simulando una pesa), handgrip y aros entre otros (tabla 1).

Tabla 1. Características del entrenamiento de fuerza.		
Ejercicios de fuerza	Series x repeticiones	Descanso
Presión en pelota de gomaespuma	3 x 10	20"
Presión en aros manuales	3 x 10	20"
Presión en handgrip	3 x 10	20"
Apertura con tensores de dedos	2 x 10	20"
Flexión y extensión de muñeca con botella de agua	2 x 10	30"
"Torsión" de toalla	2 x 10	1'

4.5. Análisis estadístico.

Modelos generales fueron realizados para calcular medias y desviación típica. Una prueba ANOVA de medidas repetidas fue utilizada para comparar los valores de fuerza de prensión entre las diferentes medidas. Para los análisis se configuró a la muestra de dos maneras diferentes. En el primer caso, el grupo experimental fue dividido en función del nivel cognitivo de los sujetos, resultando en un análisis con tres grupos (control vs experimental 1 vs experimental 2). En este caso, el grupo experimental 1 correspondía con aquellos sujetos que presentaban nivel cognitivo mientras que el grupo experimental 2 presentaban un mayor deterioro cognitivo. La segunda configuración de la muestra unió en el mismo grupo a todos los sujetos del grupo experimental. Las diferencias entre las distintas variables fueron consideradas significativas si el valor

$p \leq 0,05$. Para el análisis de los resultados se utilizó el software SPSS (versión 20.0; SPSS Inc, Chicago, IL).

5. Resultados

Se llevaron a cabo un total de 10 sesiones de entrenamiento, de las cuales, el grupo experimental ejecutó entre un 50% y un 100% de ellas, obteniendo un promedio del $85\% \pm 13,6$ de trabajo.

Resultados para tres grupos (control vs experimental 1 vs experimental 2)

En cuanto a las diferencias **intragrupo** de la **mano derecha**, el grupo control manifestó un descenso significativo ($p < 0,05$) de la fuerza de presión tras el periodo de intervención. Por el contrario, ambos grupos experimentales incrementaron significativamente ($p < 0,05$) su fuerza (tabla 2).

Seguidamente, si comparamos los resultados obtenidos **entre** los distintos grupos, obtenemos que, con los datos del test 1, comparando el grupo de control con el grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, encontramos que no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). A continuación, si comparamos el grupo experimental 1 con el grupo experimental 2, tampoco se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). Por otro lado, en cuanto a los resultados del test 2, si comparamos el grupo de control con el grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, no se hallaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Seguidamente, no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$) al comparar el grupo experimental 1 con el grupo experimental 2.

En base a los datos recogidos de la **mano izquierda** obtenemos que los resultados alcanzados a nivel **intragrupo** reflejan que, en el grupo de control al comparar con los datos del test 1 y los datos del test 2, se observan diferencias significativas ($p < 0,05$). Si nos fijamos en el grupo experimental 1 y lo comparamos con los datos del test 1 y test 2, se alcanzaron diferencias significativas ($p < 0,001$). Por último, al comparar el grupo experimental 2 con el test 1 y test 2, se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$), tal y como podemos observar en la tabla 2.

A continuación, realizamos la comparación de los resultados logrados **entre grupos**. Centrándonos en el test 1, si comparamos los resultados del grupo de control con los del grupo experimental 1 y el grupo experimental 2, encontramos que no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). Al comparar el grupo experimental 1 con el grupo

experimental 2 tampoco se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). Por otro lado, en el test 2, al comparar el grupo de control con el grupo experimental 1 y con el grupo experimental 2, nuevamente no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). Si comparamos al grupo experimental 1 con el grupo experimental 2, obtenemos que tampoco se encontraron diferencias significativas entre ambas ($p > 0,05$).

Tabla 2. Resultados en fuerza de presión manual tras el periodo de entrenamiento

GRUPO	Mano derecha			Mano izquierda		
	T1	T2	p	T1	T2	p
Control	15,1±3,0	14,2±2,6	0,047	14±5,0	13,2±4,8	0,024
Experimental 1	17,2±8,9	19,0±8,5	0,001	16,4±8,2	17,8±8,0	<0,001
Experimental 2	16,7±4,9	18,8±4,2	0,003	14,1±5,0	15,4±4,9	0,009

Valores descriptivos de ambos grupos.

Datos expresados como media y desviación típica. p; valor de p.

Resultados para dos grupos (control vs experimental)

Si nos fijamos en los resultados obtenidos a nivel **intragrupo** de la **mano derecha** obtenemos que al comparar el grupo de control con los datos recogidos del test 1 y test 2, encontramos una diferencia significativa ($p < 0,05$). Unido a esto, si comparamos el grupo experimental con los datos del test 1 y test 2 obtenemos una diferencia significativa ($p < 0,001$, figura 1).

Al contrastar los datos **entre grupos** se concluye que, en el test 1, si se comparan los datos del grupo control con los del grupo experimental vemos que no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$). Por otro lado, en el test 2, comparándolo con el grupo control y el grupo experimental, sí se obtuvieron diferencias significativas con un valor de ($p = 0,037$).

Si comparamos los datos **intragrupo** de la **mano izquierda** del grupo de control y el grupo experimental obtenemos que, al contrastar el grupo de control con los resultados del test 1 y test 2, logramos una diferencia significativa de ($p = 0,022$) y si comparamos el otro grupo, experimental, con el test 1 y test 2 obtenemos diferencias significativas de ($p < 0,001$).

Si cotejamos los datos **entre grupos** obtenemos que, al comparar los resultados del test 1 con el grupo control y el grupo experimental, se muestra que no hay diferencias significativas ($p > 0,05$), al igual que si comparamos los datos del test 2 con los del grupo control y el grupo experimental, vemos como tampoco se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$).

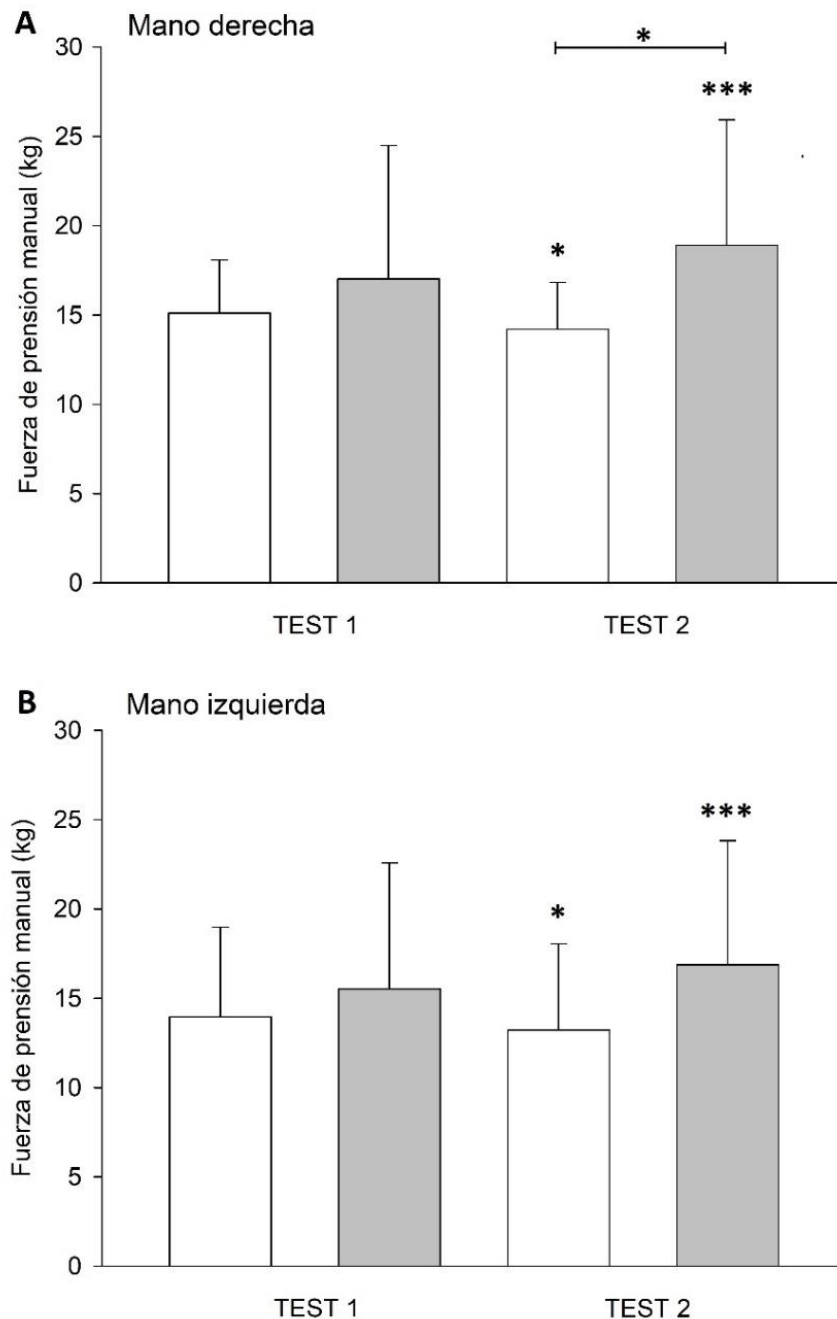


Figura 1. Fuerza de prensión manual de la mano derecha (A) y de la mano izquierda (B). Columnas blancas hace referencia al grupo control. Columnas grises hace referencia al grupo experimental. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

6. Discusión

Este estudio fue diseñado para analizar los efectos de un programa de entrenamiento sobre la fuerza de prensión manual en personas mayores. En el grupo control, después de un entrenamiento de 7 semanas, tuvo lugar un descenso significativo en la fuerza de prensión manual en ambas manos tanto para los hombres como para las mujeres. Destacar que, los hombres experimentaron un descenso mayor de fuerza en la mano izquierda (7,6%), mientras que las mujeres experimentaron un descenso similar en la mano derecha. En general, el promedio de pérdida de fuerza tanto para la mano derecha como para la izquierda es muy similar ya que oscila entre un 5,25% y un 5,6% respectivamente. En el grupo experimental, hubo un incremento significativo en la fuerza en la mano derecha y mano izquierda tanto en hombres como en mujeres, siendo este considerablemente mayor en mujeres (13,4%) que en hombres (3,06%). No obstante, estos datos hay que ponerlos en relación con el tamaño de la muestra ya que en el caso de los hombres fue de 5, y el tamaño de la muestra de las mujeres fue de 11. Por tanto, según los datos del presente trabajo, un entrenamiento de prensión manual tiene efectos positivos en edades avanzadas para conseguir mayores cantidades de fuerza. Como hemos podido observar, aparentemente en entrenamiento de fuerza propuesto tuvo mayor efecto en las mujeres en comparación con los hombres, mientras que el grupo control disminuyó su fuerza de prensión manual.

Resultados similares a los recogidos en este estudio fueron observados en la investigación de Cebriá et al., (2018) en el que, en un programa de entrenamiento de 12 semanas, se evaluaron la fuerza de agarre, la extensión isométrica de la rodilla y la flexión del brazo entre otras. Al finalizar, comprobaron que el entrenamiento de fuerza incrementó el nivel de fuerza de todas las variables estudiadas. Paralelamente, en el artículo de Chen et al., (2021), participaron 30 sujetos mayores de 60 años que padecían sarcopenia y los cuales siguieron un programa de entrenamiento de fuerza durante 12 semanas, con dos sesiones por semana y con una duración de 30 minutos cada sesión. Tras evaluar la fuerza de agarre y la velocidad de la marcha, se obtuvieron como resultados mejoras significativas en ambas variables. Por otro lado, a diferencia con los resultados obtenidos, en el estudio de Antunes et al., (2022) que contaron con una muestra de 81 participantes con edades comprendidas entre 65 y 85 años, analizaron la fuerza de prensión manual y obtuvieron que, tras un periodo de entrenamiento, los hombres aumentaron en mayor medida su fuerza en comparación con las mujeres. En

general, tras las similitudes obtenidas en las valoraciones de los diferentes estudios y, junto con los resultados generados por éste mismo, llegamos a la conclusión de que un programa de entrenamiento de al menos 10 semanas es beneficioso para aumentar la fuerza de prensión manual.

Para finalizar, en este estudio, cabe destacar un caso particular en el que uno de los participantes, varón, del grupo experimental que solo realizó la mitad de las sesiones posibles, es decir 5 sesiones del total, tuvo un incremento en la mejora de la fuerza en la mano derecha y en la mano izquierda del 6,8% y del 2,4% respectivamente. Esto es un caso aislado, pero podría servir de referente para próximos estudios, sobre cuántas sesiones de entrenamiento serían verdaderamente necesarias para que exista una mejora en la fuerza de prensión manual.

7. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza de prensión manual en personas mayores durante un período de 7 semanas, con un total de 10 sesiones, se puede concluir que dicho programa tuvo un impacto significativo en los niveles de fuerza de prensión manual. El grupo experimental, compuesto tanto por hombres como por mujeres, manifestó un incremento significativo en la fuerza de prensión manual en ambas manos, tanto en la mano derecha como en la mano izquierda. Es importante destacar que las mujeres mostraron un mayor porcentaje de ganancia de fuerza en comparación con los hombres, lo cual sugiere que el programa de entrenamiento puede ser especialmente beneficioso para mejorar la fuerza de prensión manual en mujeres mayores. Además, se observó un mayor aumento de fuerza en la mano derecha en comparación con la mano izquierda. Por otro lado, el grupo control, que no participó en el programa de entrenamiento, mostró un detrimento en los niveles de fuerza de prensión manual en ambos géneros y en ambas manos. Esto resalta la importancia de la intervención activa a través de un programa de entrenamiento para mantener o mejorar la fuerza de prensión manual en personas mayores.

En conclusión, los resultados respaldan la eficacia del programa de entrenamiento de fuerza de prensión manual en personas mayores, demostrando mejoras significativas en los niveles de fuerza en el grupo experimental. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento de fuerza de prensión manual puede ser una estrategia efectiva para

mantener y mejorar la fuerza en las manos de personas mayores, con un beneficio particularmente notable en mujeres y en la mano derecha.

8. Referencias bibliográficas

- Antunes, R., Fonseca, E., Oliveira, D., Matos, R., Amaro, N., Morouço, P., ... & Rebelo-Gonçalves, R. (2022). Calidad de vida, vitalidad y fuerza de prensión manual en personas mayores que hacen ejercicio. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(1), 245-255.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., . . . Chou, R. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Cebriá, M. A., Balasch-Bernat, M., Tortosa, M. A., & Balasch Parisi, S. (2018). Effects of resistance training of peripheral muscles versus respiratory muscles in older adults with sarcopenia who are institutionalized: a randomized controlled trial. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(4), 637-646.
- Cenarruzabeitia, J. J. V., Hernández, J. A. M., & Martínez-González, M. Á. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina clínica*, 121(17), 665-672.
- Chen, G. B., Lin, C. W., Huang, H. Y., Wu, Y. J., Su, H. T., Sun, S. F., & Tuan, S. H. (2021). Using Virtual Reality–Based Rehabilitation in Sarcopenic Older Adults in Rural Health Care Facilities—A Quasi-Experimental Study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(5), 866-877.
- Couto, N., Antunes, R., Monteiro, D., Moutão, J., Marinho, D., & Cid, L. (2017). Validation of the Subjective Vitality Scale and study of the vitality of elderly people according to their physical activity. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 19, 261-269.
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., . . . Schneider, S. M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. J. Cruz-Gentoft et al. *Age and ageing*, 39(4), 412-423.
- Evans, W. J., Morley, J. E., Argilés, J., Bales, C., Baracos, V., Guttridge, D., . . . Mantovani, G. (2008). Cachexia: a new definition. *Clinical nutrition*, 27(6), 793-799.
- Fernández, H. (2013). *La importancia del trabajo propioceptivo y de la fuerza en adultos mayores*. Paper presented at the X Congreso Argentino y V Latinoamericano de Educación Física y Ciencias (La Plata, 2013).
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.

- García-Flores, F. I., Rivera-Cisneros, A. E., Sánchez-González, J. M., Guardado-Mendoza, R., & Torres-Gutiérrez, J. L. (2016). Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos. *Cirugía y Cirujanos*, 84(5), 392-397.
- Giampaoli, S., Ferrucci, L., Cecchi, F., Lo Noce, C., Poce, A., Dima, F., . . . Menotti, A. (1999). Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age and ageing*, 28(3), 283-288.
- Hernandez-Martinez, J., & Ramirez-Campillo, R. (2017). Predicción de sarcopenia mediante la fuerza de agarre de mano en adultos mayores. *Revista Horizonte Ciencias de La Actividad Física*, 8(1), 27-36.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the american geriatrics society*, 50(5), 889-896.
- José Lopez, A. F. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3° ed.). Madrid, España: Panamericana.
- Mawdsley, R. H., Tremback-Ball, A. J., Coy, J. D., Gabriel, J. R., Machamer, R. M., Pezzuti, J. L., & Schaffner, R. T. (2002). Effect of Practice Contractions on Grip Strength of Elderly Females. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 21(2), 57-70.
- Ramos-Quiroga, J. A., Sánchez-Mora, C., Corominas, M., Martínez, I., Barrau, V., Prats, L., . . . Ribasés, M. (2014). Factores neurotróficos y su trascendencia en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol*, 58(Supl 1), S19-24.
- Román, Y. M., Bernués, R. L., & Sevil, A. I. S. (2014). Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas. *EJIHPE: European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 4(3), 215-224.
- Ryan, R. M., & Frederick, C. (1997). On energy, personality, and health: Subjective vitality as a dynamic reflection of well-being. *Journal of personality*, 65(3), 529-565.
- Salleras, L. G., L.; Varena, W. (1981). medicina preventiva y salud pública. Barcelona. *Salvat Editores*.
- Salud, A. M. d. I. (2002). Informe de la Comisión Mundial de la OMS sobre Macroeconomía y Salud. *Organización Mundial de la Salud*
- Schlüssel, M. M., Anjos, L. A. d., & Kac, G. (2008). A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. *Revista de nutrição*, 21, 233-235.
- Strohacker, K., Fazzino, D., Breslin, W. L., & Xu, X. (2015). The use of periodization in exercise prescriptions for inactive adults: a systematic review. *Preventive Medicine Reports*, 2, 385-396.
- Zaleski, A. L., Taylor, B. A., Panza, G. A., Wu, Y., Pescatello, L. S., Thompson, P. D., & Fernandez, A. B. (2016). Coming of age: considerations in the prescription of exercise for older adults. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 12(2), 98.