


Mezzo, Gabriela Carolina

Beneficios de la hidrogimnasia como programa de tratamiento y prevención de la sarcopenia en adultos mayores

Licenciatura en Ciencias del Entrenamiento y Tecnologías Aplicadas al Rendimiento

Año: 2024

Licencia:  [CC BY-NC-ND 4.0 Deed](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)
[Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) | [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Cita recomendada: Mezzo, G.C. (2024). *Beneficios de la hidrogimnasia como programa de tratamiento y prevención de sarcopenia en adultos mayores* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Rafaela. [Repositorio Institucional Digital UNRaf](#)



**Licenciatura en Ciencias del Entrenamiento y Tecnologías
aplicadas al rendimiento**

**“Beneficios de la hidrogimnasia como programa de prevención y
tratamiento de sarcopenia en adultos mayores”**

Alumno: Mezzo, Gabriela Carolina

Docentes: Boscarol, Kevin. Sampietro, Matias.

Año: 2024

INDICE

I.	Introducción.....	3
II.	Marco Teórico.....	4
III.	Hipótesis.....	7
IV.	Objetivos.....	7
	IV.1. General.....	7
	IV.2. Específicos.....	7
V.	Metodología.....	8
	V.1. Participantes.....	8
	V.2. Datos Antropométricos e instrumentos de medidas.....	8
	V.3. Protocolo.....	9
VI.	Discusion.....	13
VII.	Conclusión.....	14
VIII.	Bibliografía.....	15

I. INTRODUCCION

La práctica regular de actividad física puede promover la salud y la calidad de vida. Diferentes investigaciones destacan el papel que tiene el ejercicio físico en la prevención y minimización de los efectos deletéreos del envejecimiento.

En las últimas décadas entre las diversas manifestaciones de ejercicios físicos que pueden tener efectos positivos para la promoción de la salud se encuentra la hidrogimnasia, la cual puede ser considerada como una actividad de acondicionamiento físico, constituida de ejercicios practicados dentro del agua, en el cual se produce el aprovechamiento de la resistencia de ésta como sobrecarga.

Las propiedades físicas del agua ofrecen la posibilidad de ejercitarse con una disminución de la frecuencia cardiaca, presión arterial y de la fuerza de impacto de los ejercicios comparados con los realizados en tierra. De esta manera la gimnasia vertical acuática puede ser una forma segura y una alternativa eficaz a las actividades físicas en seco para aumentar la aptitud cardiorrespiratoria y la fuerza muscular.

Además, la gimnasia acuática tiene una dinámica de grupo que favorecen la socialización entre los participantes, así es capaz de promover modificaciones morfológicas, fisiológicas y sociales, mejorando las funciones orgánicas y psíquicas de los adultos mayores.

Este trabajo tiene el objetivo de evaluar el efecto de un programa de entrenamiento de hidrogimnasia en adultos mayores con sarcopenia. El concepto de sarcopenia implica pérdida de masa y potencia muscular. Se produce por múltiples factores: sistema nervioso, musculares (pérdida de la calidad y masa muscular), humorales y de estilo de vida. Las consecuencias clínicas más relevantes tienen relación con la independencia funcional.

La principal meta en este escrito es analizar el impacto en los niveles de fuerza muscular de un programa sistemático de hidrogimnasia basado en saltos y ejercicios a alta intensidad.

Las respuestas y efectos fisiológicos de la práctica de ejercicios en el medio acuático son ya conocidas y evidenciadas a través de diferentes investigaciones. Sin embargo, no ocurre lo mismo con la práctica de ejercicios con sobrecarga realizados en el agua, es especial con respecto al control de la intensidad de los mismos y la progresión de un protocolo de entrenamiento para asegurar un estímulo adecuado que permita la adaptación.

En la actualidad persiste un debate y discrepancia con respecto a posicionar al medio acuático como un entrenamiento óptimo. Se requieren mayores investigaciones que puedan evaluar de manera más objetiva los niveles de mejora de los factores vinculados a la dimensión físico – funcional de los pacientes con sarcopenia.

En el siguiente trabajo mi propósito es evaluar si se produce un incremento de la fuerza muscular a través de ejercitaciones realizadas en medio acuático y en efecto una disminución en relación a las consecuencias de la sarcopenia.

A través de la lectura y de la búsqueda de diferentes estudios científicos existentes en la actualidad espero contribuir con información valiosa para mayor conocimiento de dicha problemática.

Palabras claves: Hidrogimnasia – Sarcopenia- fuerza-Adultos mayores

II. MARCO TEORICO

A lo largo de la vida se presentan diferentes cambios a nivel de la composición corporal de los individuos y algunos de ellos son más notorios e importantes durante el proceso de envejecimiento. Dentro de estos cambios, quizás el más importante sea la pérdida progresiva y gradual de la masa, la función y la fuerza del musculo esquelético, entidad conocida como sarcopenia (termino que proviene de dos raíces griegas: sar= carne y penia = disminución). (Rosemberg ,1989)

Anteriormente la sarcopenia englobaba dos conceptos, la perdida de masa muscular y la perdida de fuerza, sin embargo, con el paso del tiempo estos conceptos han ido evolucionando y en la actualidad se conceptualizan de manera diferente. La sarcopenia se refiere específicamente a la perdida de masa muscular y la dinapenia se utiliza para describir la perdida de fuerza. (Pedersen , 2019)

Desde hace más de una década, se ha reportado que la sarcopenia contribuye al aumento en la perdida de la capacidad física, grado de dependencia y riesgo en las caídas en adultos mayores. (Dutta Ch,1997).

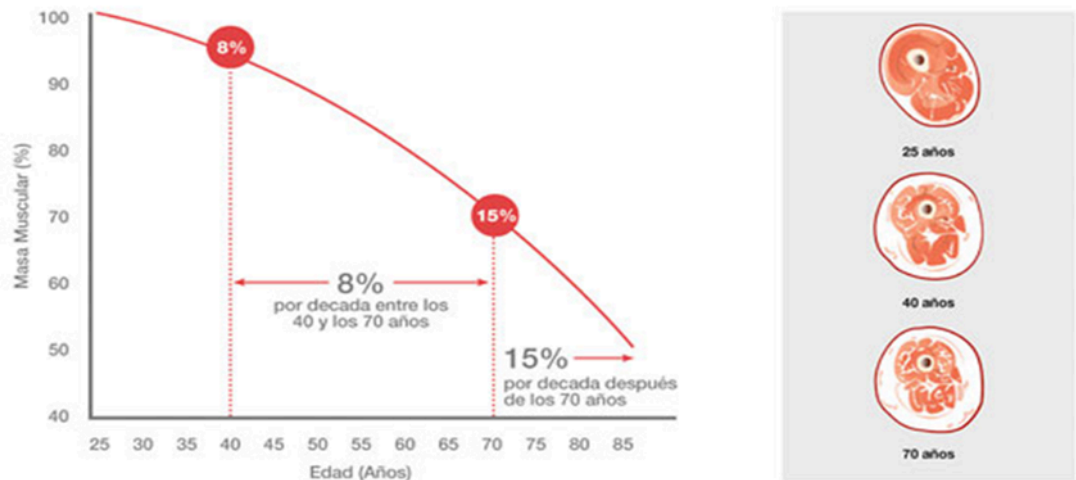
Esta pérdida de masa muscular esquelética es entre 3-8% por década, a partir de los 30 años de edad, tasa que se acelera a partir de los 70 años. (Figura 1)

La disminución de la masa celular con la edad se debe en gran medida a la pérdida de masa muscular y además se presenta una disminución en la “calidad de la masa corporal magra”. (Roubenoff &Hughes, 2000)

Figura 1

Promedio de la pérdida de masa muscular. (Janssen J, Ross R, 2005)

PROMEDIO DE LA PÉRDIDA DE MASA MUSCULAR CON LA EDAD^{1,2}



Se han descrito diversos factores que contribuyen de forma importante al desarrollo de la sarcopenia, desde un punto de vista de su multifactorial y compleja etiología. (Figura 2).

Las causas para su desarrollo varían de acuerdo con la edad del individuo y los principales factores a considerar son los siguientes: genéticos, nutrición, actividad física, cambios hormonales y el papel de la inflamación con la presencia de citoquinas pro-inflamatorias. (Jenssen, J. Parenter, 2008)

Figura 2

Marcadores biomoleculares en la aparición de la sarcopenia y cambios en la composición corporal durante el proceso del envejecimiento. (Edna Nava-Gonzalez, 2017)

- ⇓ Masa libre de grasa (tejido magro)
- ⇓ Masa muscular esquelética (sarcopenia)
- ⇓ Agua corporal total
- ⇓ Densidad mineral ósea
- ↑ Riesgo de osteopenia/osteoporosis
- ↑ Masa grasa
- ↑ Grasa visceral (intraabdominal) = obesidad sarcopénica

El envejecimiento muscular se distingue por una constante disminución del número y calidad de las fibras musculares. Son las fibras tipo II las que llevan la mayor carga de modificaciones. Éstas son las denominadas fibras de contracción rápida, encargadas de dar a los músculos de las

extremidades las características de contractibilidad y fuerza; de ahí su importancia en la sarcopenia, no siendo ésta la única modificación constante durante el envejecimiento, ya que la masa muscular se ve infiltrada por tejidos grasos y conectivos. (Hernandez, 2017)

Los cambios producidos durante el envejecimiento en las motoneuronas y número de células satélite de la médula espinal son los factores neurológicos predominantes. A nivel sistema endocrino se destaca la disminución de la producción de hormonas anabolizantes como estrógenos, testosterona, dehidroepiandrosterona (DHEA) e insulina y la disminución de absorción de vitamina D.

Existen cambios inmunológicos relacionados con incrementos de precursores inflamatorios como las interleucinas (IL-6) y el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF-alfa). Los factores celulares son los relacionados con la teoría de la muerte celular programada representado por las alteraciones mitocondriales y la apoptosis del miocito. (Serra Rexach J. A. (2006)

Por último, las modificaciones más importantes que se producen son la reducción de fuerza y estabilidad, que acompañados de la pérdida de masa muscular y la disminución de la densidad ósea, crea uno de los factores de riesgo más importantes que sufren las personas mayores, que es el riesgo de caídas y de lesiones (Martínez-Carbonell, 2019).

Para combatir estos indeseables cambios el ejercicio se ha convertido en uno de los tratamientos más efectivos e importantes. (Pedersen & Saltin, 2015)

El uso del medio acuático para la realización de actividad física en adultos mayores aporta múltiples beneficios debido a las propiedades que tiene el agua, como por ejemplo la hipogravidez que provoca una reducción del impacto con el suelo lo que ayuda a las articulaciones, a la musculatura encargada de mantener la postura corporal y a su vez beneficia a personas con movilidad reducida ya que sus movimientos se facilitan por la liberación del peso corporal (Llana y Pérez, 2017).

Otra característica del medio acuático es la presión hidrostática que produce una presión sobre la superficie corporal y da lugar a una mejora de los músculos respiratorios, además, facilita que el cuerpo se mantenga en posición vertical, estabilizando las articulaciones inestables. (Faíl, 2022).

Además, la reducción de la gravedad que se da en el medio acuático ayuda a personas que tienen sobrepeso, ya que esta hace que los impactos que se dan en el agua sean de menor grado frente a los que se dan en el medio terrestre, siendo los ejercicios menos agresivos para sus articulaciones que si los hicieran fuera del agua. Por otro lado, aparece el riesgo de caídas y el miedo que se tiene de poder sufrirlas, en el medio acuático se puede regular la profundidad donde se realizan los ejercicios y así poder hacer una progresión para ir reduciendo el miedo a las mismas. Si se sufre una caída en el agua, esta se amortigua minimizando las posibles consecuencias que podría tener esa persona (Avelar, 2018).

Otro beneficio importante es el factor social debido a que los adultos mayores podrían ir a realizar el ejercicio acuático en grupos de varias personas o ir acompañadas de familiares y amigos, reduciendo así el sentimiento de soledad y depresión mientras realizan actividad física (Colado, j.c 2004)

Para los programas de fitness acuático, la Asociación de Ejercicios Acuáticos ha establecido una temperatura del agua que oscila entre 28°C y 30°C. Sin embargo, la temperatura debe adaptarse a la situación específica. Por ejemplo, los adultos mayores requerían una temperatura más alta que los adultos jóvenes, y si el objetivo de la actividad es la relajación, la mejora del rango de movimiento o la flexibilidad, la temperatura del agua debe aumentarse a un valor termoneutral.

Durante la realización de ejercicios aeróbicos en aguas poco profundas, las fuerzas de reacción del suelo (pico vertical y tasa de carga) si bien son menores en el agua que en tierra, cuanto mayor es el nivel de inmersión, menor es la magnitud de las fuerzas máximas verticales. En el agua, las fuerzas aplicadas al cuerpo muestran una reducción del 40% a la altura de la espina ilíaca anterosuperior y una reducción del 60% al 70% en la apófisis xifoides, en comparación con el entorno terrestre.

Hay dos tipos principales de dispositivos acuáticos que aprovechan las propiedades físicas del agua: equipos flotantes y de fuerzas de arrastre. Los equipos flotantes se caracterizan por una densidad considerablemente inferior a la del fluido agua; así, la principal propiedad de este material es aumentar la carga de flotabilidad. Además, estos dispositivos tienen una superficie frontal que crea resistencia. La resistencia es la suma de las fuerzas de flotación y de arrastre.

El otro dispositivo principal es el equipo de fuerzas de arrastre, que aumenta la resistencia solo en la superficie frontal, porque este dispositivo tiene una densidad similar al fluido de agua y, por lo tanto, la fuerza de flotación es insignificante. (Colado y Triplett, 2014).

El entrenamiento de la fuerza en el medio acuático tiene un gran inconveniente y es la baja demanda de investigaciones, artículos de revisión y originales orientados hacia la metodología y la correcta prescripción para control de las cargas (González y Gorostiaga (1995), con resultados de forma empírica, por lo que no se obtienen resultados en el acondicionamiento acuático.

Estudios previos han apuntado la eficacia de programas de ejercicios combinados que incluyen el ejercicio acuático y otras modalidades de ejercicio en tierra, como ejercicios de resistencia, fuerza, flexibilidad, velocidad y agilidad, entrenamiento de caminata en tierra que combina intervalos de caminata lenta y rápida o ejercicios en una bicicleta estática, en adultos mayores. (Borreani, 2014). Sin embargo, y a diferencia del uso del ejercicio en el medio terrestre con una perspectiva terapéutica y/o de mantenimiento, la ejercitación en el medio acuático aún adolece de suficientes y cualificados estudios que ayuden a determinar una prescripción de dichas actividades desde un planteamiento científico sólido en sus diferentes ámbitos de aplicación

Si bien la mayoría de los estudios coincidieron que el ejercicio acuático presentaba beneficios para la salud en adultos mayores y su práctica es asociada con aumentos significativos en los niveles de fuerza tanto para miembros inferiores como superiores, también se lo enmarca a esta

actividad como un proceso de rehabilitación y no como un proceso de entrenamiento, totalmente diferente a lo que se busca con los ejercicios de fuerza en seco. (Phoyonen, 2001)

III. Hipótesis

“La práctica sistemática y regular de hidrogimnasia en adultos mayores contribuirá a aumentar los niveles de fuerza muscular y reducir las consecuencias de la sarcopenia”.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Analizar los efectos de un programa de hidrogimnasia en la calidad de vida y la autonomía en las actividades diarias de adultos mayores con sarcopenia.

4.2. Específicos

Evaluar el impacto de un programa de hidrogimnasia en la función muscular y la fuerza en adultos mayores con sarcopenia

Investigar cómo puede la hidrogimnasia mejorar la capacidad funcional y la movilidad en adultos mayores con sarcopenia.

V. Metodología

5.1. Participantes

Se reclutaron 60 mujeres adultas mayores entre 65 y 75 años, todas ya experimentadas en el medio acuático, se dividieron en dos grupos de igual cantidad de participantes (n=30 en hidro entrenamiento y n=30 en grupo control con gimnasia acuática convencional). La división del grupo fue al azar ya que todas tenían experiencia previa en el medio acuático por más de 6 meses.

V.2. Datos antropométricos e instrumentos de medidas:

Las participantes tenían una altura de 150 a 165 (cm) y masa corporal de 50 a 80 (kg).

Se midió la masa corporal de los sujetos con una báscula digital con 100g de error, parados sobre ambos pies en una posición cómoda, con los brazos pegados al cuerpo y con ropa ligera.

Para la medición de la altura se utilizó un estadiómetro. Durante la medición, los sujetos permanecieron con la cabeza en posición Frankfurt, pies juntos y brazos alineados con el cuerpo, se le indicó que realice una inspiración y mantenga durante 3 segundos para medir mejor la altura.

Otra medición fue el agarre palmar o prensión de mano. Para dicha prueba se utilizó un dinamómetro. Durante la realización de fuerza máxima, la persona evaluada estaba sentado con piernas y brazos flexionados a 90° grados, fue alentado por el evaluador a mantener siempre la fuerza máxima durante la prueba de 5 segundos, con un intervalo de 10 segundos entre cada intento, haciendo 3 intentos con cada miembro y descansando 5 minutos cuando se cambió de mano. Se promediaron los valores tanto de la mano dominante como de la no dominante.

Tabla 1

Valores de referencia para dinamometría

Edad	Mano derecha					Mano izquierda				
	P10	P30	P50	P70	P90	P10	P30	P50	P70	P90
Hombres										
20-29	33.9	41.3	45.1	50.6	56.3	34.0	39.4	43.6	47.8	53.7
30-39	36.6	42.2	45.8	50.0	56.9	34.7	40.4	44.1	48.3	53.5
40-49	34.3	37.5	42.5	46.7	53.6	32.4	37.1	40.9	45.3	50.9
50-59	30.2	36.2	41.4	44.3	50.1	29.6	35.0	38.9	42.8	48.3
60-69	26.5	32.9	37.0	40.8	45.5	26.4	30.8	34.4	37.5	41.9
≥70	22.8	27.7	32.1	35.7	40.6	21.0	26.6	28.9	31.3	36.0
Mujeres										
20-29	19.5	23.8	27.4	30.0	34.0	18.6	22.3	25.8	28.4	31.8
30-39	20.7	25.0	27.6	30.7	35.0	20.1	23.5	26.4	29.3	32.9
40-49	19.8	24.4	26.9	29.4	33.6	18.4	22.9	25.7	28.1	31.7
50-59	16.6	21.1	24.3	26.4	30.9	15.4	19.9	23.0	25.3	29.8
60-69	16.6	19.6	21.7	24.6	27.5	15.0	18.2	20.5	22.8	27.1
≥70	9.9	13.7	16.8	20.0	23.8	9.0	13.0	16.0	19.2	22.6

“Nota”: puntos de corte: 30 kg en hombres. 20 kg en mujeres (Miguel Angel Sáez Moreno, 2018)

Además, se realizaron pruebas funcionales como:

- Test de sentarse y pararse: 5 repeticiones en 15 segundos
- La prueba del Time Up and Go: levantarse, caminar 3 metros y volver en 20 segundos

Estos test fueron realizados al inicio y al final del programa de actividad acuática para las personas mayores. Una vez efectuados, pudieron comparar los resultados pre y post programa.

V.3. Protocolo

El Hidroentrenamiento es un programa de ejercicios acuáticos de alta intensidad basado en saltos.

La intervención tuvo una duración de 24 (veinticuatro) semanas, con 3 (tres) estímulos semanales. Los entrenamientos tuvieron una duración de 30 a 45 minutos en cada sesión.

La metodología se desarrolló con una base de saltos realizados en el agua, divididos en 3 etapas:

La primera parte tiene una duración de 5 minutos, se realiza un calentamiento con movimientos básicos para miembros superiores y miembros inferiores, se diseñan ejercicios fáciles de realizar. Mientras se repiten los movimientos con fluidez, el área de contacto aumentaría, lo que llevaría a una mayor intensidad.

La segunda parte, de aproximadamente 20 minutos de duración, se desarrollan ejercicios agrupados en 4 bloques de 4 minutos cada uno. En cada bloque se efectuarán 30 segundos a máxima intensidad con 30 segundos de pausa pasiva. Luego de cada bloque de 4 minutos se realizará una pausa activa de 1 minuto.

Los ejercicios en esta etapa serán:

-Salto de extensión de cadera: comienza con una flexión de caderas, rodillas y tobillos, seguido de una extensión rápida de estas mismas articulaciones, y aterrizando en la misma posición inicial.

- Salto vertical con abducción de cadera: comienza con una flexión de caderas, rodillas y tobillos, seguida de una extensión de movimiento rápido de estas mismas articulaciones. Durante la fase de vuelo se realiza una abducción fuerte de la cadera, aterrizando en la misma posición inicial.

. Salto vertical con aducción de cadera: Comienza con los pies separados aproximadamente al ancho de los hombros. caderas, rodillas y tobillos flexionados, seguido de extensión rápida de estas mismas articulaciones, manteniendo los pies separados durante la fase de vuelo se produce una fuerte aducción de las caderas, aterrizando en la misma posición inicial (Aboarrage-Junior et al., 2018).

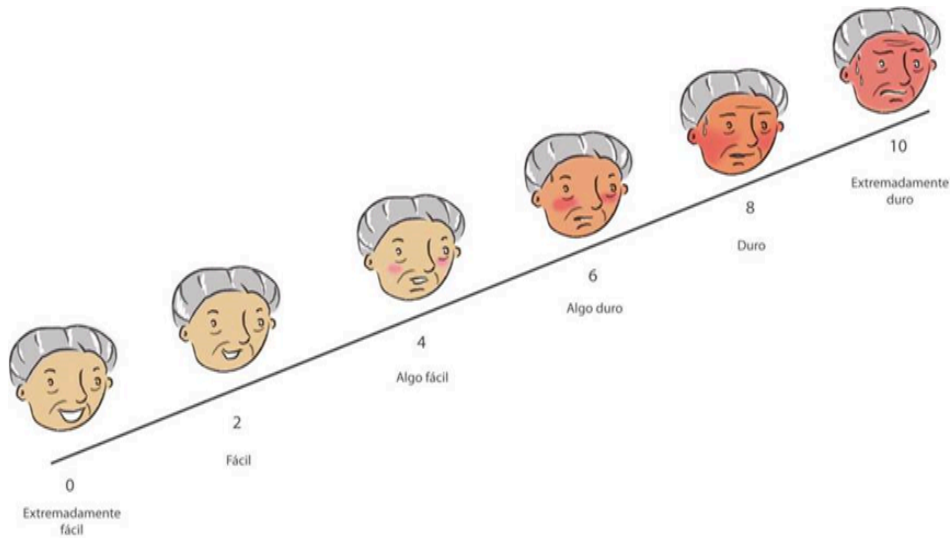
- Salto de una sola pierna.

-Abdominales

En la segunda mitad se ejecutaron con mucha aceleración, ejercicios para miembros superiores como: Aducción y abducción de hombros, flexión y extensión de los codos, Aducción y abducción horizontal de los hombros. Todos ellos realizados con una base fija, es decir, sin mover los miembros inferiores, para proporcionar mayor estabilidad y concentración en el grupo reclutado. En esta segunda mitad se trabajó con una intensidad alta en número 8 de la escala de percepción subjetiva de esfuerzo modificada sugerida por Borg.

Figura 3

Escala percepción subjetiva del esfuerzo modificada. (Borg, Gunnar, 1982)



“Nota”: Los ejercicios se realizaron con una intensidad alta en numero 8

Todas las ejecuciones fueron monitoreadas y corregidas con la intención de mejorar los gestos motores y con el fin de aumentar la eficacia de los ejercicios.

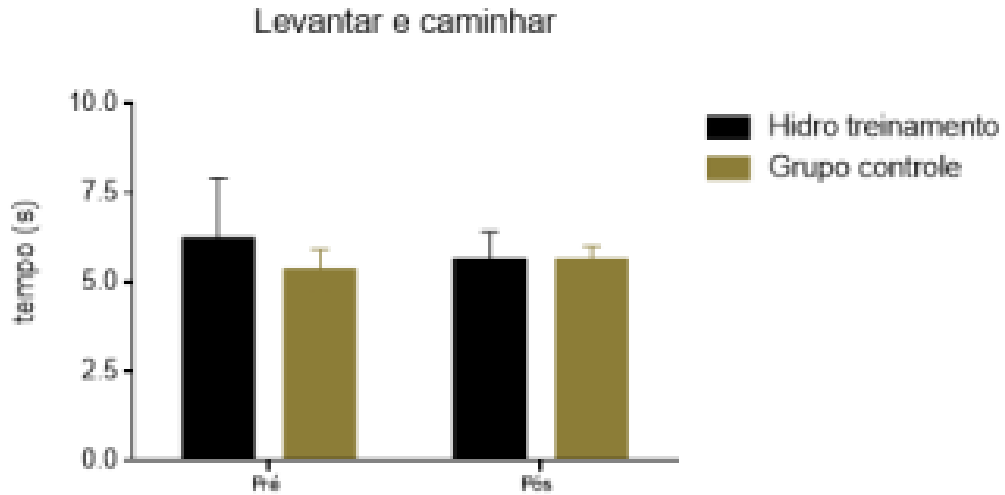
Finalizando con la tercera parte se realizaron ejercicios de estiramiento y vuelta a la calma en los últimos 5 minutos de cada sesión para todos los grupos musculares, con énfasis en los miembros inferiores.

El Grupo de Control realizó ejercicios aeróbicos acuáticos tradicionales con sesiones de 45 minutos, de los cuales 15 minutos fueron de calentamiento con ejercicios como: correr, patear, saltos, giros, extensión de cadera, aducción y abducción de cadera, ejercicios en suspensión de miembros inferiores.

En la parte principal, el profesor repite los mismos ejercicios con mayor intensidad cambiando los mismos cada dos minutos durante 20 minutos y dependiendo del día se utilizaron diferentes materiales como: flota-flotas y mancuernas flotante para las extremidades superiores y tobilleras para extremidades inferiores. Para finalizar cada sesión se destinaron 10 minutos con ejercicios de vuelta a la calma.

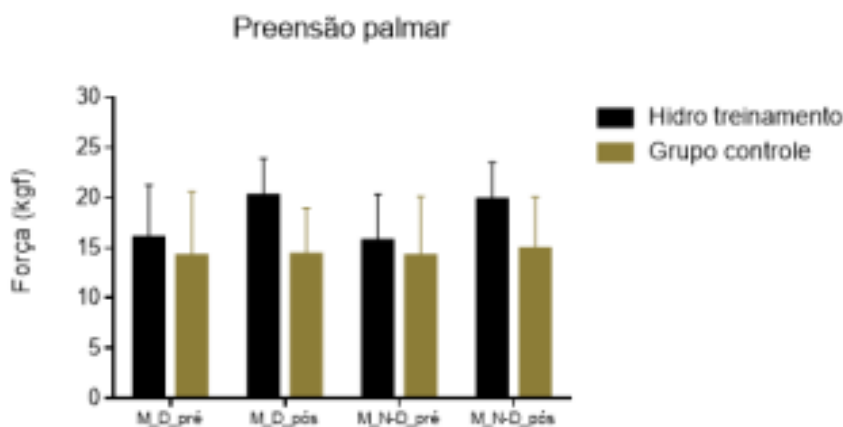
Resultados: hubo diferencia en la fuerza del agarre palmar tanto para el grupo de hidroentrenamiento como para el grupo control en referencia a la mano dominante y para el grupo control con la mano no dominante. Para las pruebas funcionales, no hay diferencia significativa entre las variables de levantarse y caminar. En dicho estudio, el hidroentrenamiento no logró mejorar significativamente capacidades funcionales cuando se compararon con el grupo control. Sin embargo, las intervenciones en cada sesión se desarrollaron en un tiempo más corto, y posiblemente con mejor reclutamiento muscular.

Figura 4

Get up and go

“Nota”: Descrição do test de levantar e caminhar (3 metros y volver en 20 segundos) post intervenção de 12 semanas de hidroentrenamiento y de grupo control. (Aboarrage, 2019)

Figura 5**Presión palmar**



“Nota”: descrição test de pressão palmar post intervenção 12 semanas grupo hidroentramiento y grupo controle para mano dominante y no dominante. (Aboarrage, 2019)

VI. Discussión

El entrenamiento de fuerza en el medio acuático puede ser una buena estrategia para mejorar los parámetros de composición corporal, reduciendo el porcentaje de masa grasa y el índice de masa corporal tal y como hemos revisado en los diferentes artículos encontrados en la literatura científica.

En aquellos estudios que midieron variables antropométricas y no encontraron cambios significativos (Abarraje, 2018), una explicación posible es que a pesar de que las participantes realizaban ejercicio semanalmente, no se controlaron el resto de los factores que influyen en la composición corporal. Una estrategia más efectiva para influir directamente en estas variables consistiría en realizar de manera simultánea un plan de entrenamiento y plan nutricional personalizado.

En los estudios revisados se revelan relaciones significativas en la mejora del equilibrio, capacidad funcional y la reducción del número de caídas (Waller, 2017).

Estas mejoras en el equilibrio y la capacidad funcional es posible que se deban en parte al aumento de la fuerza del tren inferior. En cuanto a la estabilidad también puede influenciar el efecto de la presión hidrostática que aumenta la actividad de los mecanorreceptores articulares (Protrowska, Karbownik, Kopacz, 2007)

Con respecto a los artículos encontrados en la literatura científica, se propone utilizar en esta población entrenamientos con ciertas características:

- Sesiones de 45 a 60 minutos de duración, 2-3 veces a la semana, durante un periodo de 6-12 meses, donde se trabaje de forma integrada el control postural, equilibrio y principalmente ejercicios de fuerza en sus diferentes manifestaciones (fuerza resistencia, potencia, fuerza máxima, hipertrofia) de los grandes grupos musculares.

- Realizar un calentamiento y vuelta a la calma adecuados

Los ejercicios se realizarán a alta velocidad, manteniendo siempre la técnica y rangos amplios de movimiento, pudiendo añadir gestos de potencia como saltos. Se seleccionarán ejercicios que tengan transferencia a las actividades de la vida cotidiana. (Aboarrage, 2019)

En todos los estudios analizados se comparaba un grupo que realizaba entrenamiento de fuerza en el medio acuático y un grupo control y otro en el medio terrestre. Cuando hubo comparaciones entre grupo intervención y grupo control (que no realizaba ejercicio físico), siempre hubo mejoras significativas a favor del grupo intervención.

Además, en lo referente al entrenamiento de fuerza en el agua con respecto al de tierra, se observaron mejoras en ambos grupos con diferencias en niveles de fuerza a favor del medio terrestre. Una de las causas puede ser que en la tierra se puede controlar de manera más específica las intensidades de los ejercicios, otra de las mismas puede ser que el medio acuático provoque un daño muscular menor y una menor tensión mecánica.

Algunas limitaciones observadas fueron que en dichos estudios solo se incluyeron mujeres e indagaron en la mayoría en la eficacia de programas combinados (tierra y agua). Los ejercicios realizados en los diferentes estudios es una combinación por lo que los efectos específicos necesarios requieren de mayor investigación

Otra limitación fue la cuantificación de la carga de entrenamiento de fuerza en el medio acuático. No es fácil establecer un porcentaje de intensidades con los elementos de flotación y/o arrastre, por lo que muchos autores se basaron en la escala de esfuerzo percibido. Esto no sucede así con el entrenamiento en tierra donde mayoritariamente se prescribió con porcentajes a partir de RM. Se recomienda que en futuros estudios se puedan realizar programas de fuerza en el medio acuático donde se controle mejor la intensidad y se dedique más tiempo a mejorar esta capacidad física

Por último, se hace referencia a que el número de población es pequeña, por lo cual se sugiere que los próximos investigadores deberían realizar el mismo estudio con un tamaño de muestra mayor, y una participación de sujetos de ambos sexos debido a que la mayoría se realizan solo con mujeres.

VII. Conclusión

Para concluir este trabajo puedo decir que no hay suficiente evidencia en la literatura científica para demostrar la hipótesis de mejorar los niveles de fuerza muscular tanto para miembros inferiores como superiores

En la actualidad, la hidrogimnasia o gimnasia vertical acuática se ha convertido en una alternativa atractiva y de mucha importancia en adultos mayores, debido a una de sus principales características de reducido impacto articular, en comparación con el medio terrestre.

Si bien se pudo evidenciar que el medio acuático facilita la realización de los diferentes ejercicios generando mayor comodidad y satisfacción en quienes lo practican de manera regular, es por eso que podemos afirmar que un programa de entrenamiento controlado, planificado, con ejercicios que tengan transferencia a las actividades de la vida cotidiana mejoran la calidad de vida de las personas con sarcopenia.

Considero en la actualidad uno de los mayores desafíos de esta disciplina acuática tiene relación con el entrenamiento con sobrecarga y el control de la intensidad en los diferentes programas de hidrogimnasia. Existen muchas dudas respecto de cómo se puede mantener la intensidad en el marco de una sesión y entre sesiones o como incrementar o reducir de mejor manera la intensidad ya que las investigaciones más sólidas se evaluaron con criterios subjetivos de los participantes.

Por todo esto es fundamental que pueda continuarse con el desarrollo de investigaciones que evidencien científicamente a la hidrogimnasia como un programa que permita controlar la sintomatología de la sarcopenia en adultos mayores y se instale en el futuro como una opción eficaz para lograr el bienestar de toda la comunidad que padece de esta enfermedad.

VIII. Bibliografía

M.Cesari, F. Landi, R. Calvani, A. Cherubini, M. Di Bari, P. Kortebein, S. Del Signore. (2017). Sarcopenia y fragilidad

. Estrategias de tratamiento multicomponentes.

<https://www.mysprintt.eu/es/sarcopenia-y-fragilidad-f-sica-en-las-personas-mayores-estrategias-de-tratamiento-multicomponente>

Alba Navarro-Ruiz, Pedro Ángel Caro-Alonso, Beatriz Rodríguez Martín. (2022) Eficacia del ejercicio acuático en personas mayores de 50 años prefrágiles. Una revisión sistemática.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2022000300007&lng=es&tlng=es.

Silva, L. C. G., & Aboarrage, A. M. (2019) Efecto del hidroentrenamiento sobre la fuerza muscular y capacidades funcionales en personas mayores activas.

<https://revistas.innovacionumh.es/index.php/investigacionactividadesacuatica/issue/view/26>

Borreani, Sébastien, Juan C.; Calatayud, Joaquín; Pablos, Carlos; Moya-Nájera, Diego; Travis Triplett, N. (2014) Entrenamiento de Resistencia acuática. Efectos Agudos y crónicos.

https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2014/06000/Aquatic_Resistance_Training_Acute_and_Chronic.6.aspx

Hall López, J., Ochoa Martínez, P., Alarcón Meza, E., Moncada-Jiménez, J., García Bertruy, O., & Martín Dantas, E. (2017). PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE HIDROGIMNASIA SOBRE LAS CAPACIDADES FÍSICAS DE ADULTOS MAYORES

<https://www.redalyc.org/pdf/542/54251450005.pdf>

García- Gomez, H, García -Hekimi, M.O. &Salas-Guiu, J (2021). Beneficios del entrenamiento de fuerza en el medio acuático en mujeres postmenopáusicas.

<https://doi.org/10.21134/riaa.v5i9.1367>

Aboarrage Junior AM, Teixeira CVS, Dos Santos RN, Machado AF, Evangelista AL, Rica RL, Alonso AC, Barroso JA, Serra AJ, Baker JS, Bocalini DS. (2021) Un programa de ejercicio acuático de alta intensidad basado en saltos mejora la densidad mineral ósea y la aptitud funcional en mujeres posmenopáusicas. <https://doi.org/10.1089/rej.2018.2069>

Travis, Triplett- McBride y Juan Carlos Colado (2009). Monitores de la intensidad de los ejercicios con sobrecarga realizados en el agua con dispositivos que incrementan la fuerza de arrastre. Una Actualización. PubliCE.

Jose Hernandez – Rodriguez, Manuel Emilio Licea- Puig (2017). Generalidades y tratamiento de la sarcopenia. <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v30n2/0121-0319-muis-30-02-00>

Pedersen, B.K. (2019) Physical activity and muscle-brain crosstalk. Nat. Rev. Endocrinol. <https://www.nature.com/articles/s41574-019-0174-x>

