



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y

REHABILITACIÓN MENCIÓN CARDIORESPIRATORIA

ESQUEMA DEL PLAN DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de

Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación mención Cardiorrespiratoria

Tema: Programa de entrenamiento muscular inspiratorio en el club de adultos mayores del cantón Patate.

Autor: Alejandra Estefanía Robayo Jácome

Ambato - Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad de Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud. El tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta Esp. e integrado por las señoritas: Licda. Victoria Estefanía Espín Pastor Mg. y Licda. Andrea Carolina Peñafiel Luna Mg. designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: **“PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO EN EL CLUB DE ADULTOS MAYORES DEL CANTÓN PATATE”**, elaborado y presentado por la Licenciada, Alejandra Estefanía Robayo Jácome, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación, Mención Neuromusculoesquelético; una vez escuchada la defensa oral del trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**JESUS ONORATO
CHICAIZA
TAYUPANTA**

Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta Esp.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
**VICTORIA
ESTEFANIA ESPIN
PASTOR**

Licda. Victoria Estefanía Espín Pastor Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
**ANDREA
CAROLINA
PENAFIEL LUNA**

Licda. Andrea Carolina Peñafiel Luna Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y criterios emitida en el trabajo de Titulación presentado con el tema: **“PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO EN EL CLUB DE ADULTOS MAYORES DEL CANTÓN PATATE”**, le corresponde exclusivamente a la Licenciada, Alejandra Estefanía Robayo Jácome, Autora; bajo la dirección de la Licenciada Gabriela Estefanía Robalino Morales, Magister, Director del trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Licda. Alejandra Estefanía Robayo Jácome

CI. 150087831-7

AUTORA



Firmado electrónicamente por:
GABRIELA
ESTEFANIA
ROBALINO MORALES

Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales, Mg.

CI. 180360202-6

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alejandra Robayo Jácome', with a stylized flourish at the end.

Licda. Alejandra Estefanía Robayo Jácome

CI. 150087831-7

AUTORA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE POSGRADOS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN
MENCIÓN CARDIORRESPIRATORIA

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: “PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO EN EL CLUB DE ADULTOS MAYORES DEL CANTON PATATE”

AUTOR: ALEJANDRA ESTEFANÍA ROBAYO JÁCOME

Grado académico: Licenciada en Terapia Física

Correo electrónico: alejandratefita93@gmail.com

DIRECTOR: Licda. Ft. Gabriela Estefanía Robalino Morales, Mg.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Intervenciones: técnicas y protocolos de tratamiento, intervención fisioterapéutica en afecciones pulmonares

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi Dios quien supo brindarme sus dones de sabiduría, entendimiento, fortaleza y paciencia en cada momento de este largo camino recorrido, enseñándome a encarar las dificultades sin desfallecer en cada intento.

A mis padres y hermanos quienes con su infinito amor han formado mi carácter, mis valores y principios e impulsado mi empeño, perseverancia y coraje para cumplir con mis objetivos.

A mi esposo, quien me ha apoyado siempre a continuar formándome en el ámbito personal y profesional, siendo mi mejor amigo y cómplice, creyendo en mí en todo momento, sin duda mi mayor motivación en todos mis planes de vida eres tú.

Y finalmente al ángel que me envió Dios y hoy crece en mi vientre motivándome desde ya a ser mas fuerte de lo que en realidad soy.

Alejandra R.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a mis padres que con su apoyo económico, moral y espiritual hoy he logrado conseguir mi título de cuarto nivel, gracias por confiar en mí y mis decisiones.

Gracias infinitas a mi amado esposo por su sacrificio y esfuerzo en mi proceso de estudios, por volverte incondicional en este proceso, por apoyarme, creer en mí y nunca soltarme la mano, todo sea por un mejor futuro juntos.

A mi familia y amigos que sintieron esa emoción de verme crecer, de verme triunfar en la vida, a ustedes, de corazón gracias por sus palabras de aliento y superación en todo momento.

Y por último al más importante ser en mi vida, a mi padre celestial; quien me consiente y me da mucho más de lo que merezco, viviré agradecida con la vida por todo lo que me ha tocado vivir y experimentar, agradecerte a diario y confiar plenamente en ti me llena el alma. Gracias por todo y tanto mi Señor.

Alejandra R.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
INFORMACIÓN GENERAL	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPITULO I	12
EL PROBLEMA	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 JUSTIFICACIÓN:	13
1.3 OBJETIVOS:	15
1.3.1 Objetivo General:	15
1.3.2 Objetivos específicos:	15
CAPITULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	16
2.2 FUNDAMENTO TEORICO	21
CAPITULO III	27
MARCO METODOLÓGICO	27
3.1 UBICACIÓN	27
3.2 EQUIPOS Y MATERIALES	27
3.2.1 Cuestionario de validación de expertos	27
3.3 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
3.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA	28
3.4.1 Pregunta científica	28
3.4.2 Hipótesis	28

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.5.1 Criterios de inclusión y exclusión	29
3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
31	
3.8 VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS	31
3.9 ASPECTOS BIOÉTICOS	31
3.10 MARCO ADMINISTRATIVO.....	33
3.10.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
3.10.2 PRESUPUESTO TOTAL	37
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS, Y DISCUSIÓN	38
4.1. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS PARA ESTRUCTURAR EL PLAN	38
4.2 DISCUSION.....	42
CAPITULO V	44
5.1 CONCLUSIONES.....	44
5.2 RECOMENDACIONES	45
5.3 BIBLIOGRAFÍA.....	46
5.4 ANEXOS	52
5.4.1 ANEXO 1- CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS	52
5.4.2 ANEXO 2- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO EN ADULTOS MAYORES	57
5.4. 3 Anexo 3 - GUÍA DE BOLSILLO PARA EL ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO	72
5.4. 4 Anexo 4 – FOTOGRAFÍA DE LA ENTREGA DEL PROGRAMA EN EL GAD PARROQUIAL.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Interpretación y valores del CVC	29
Tabla 2: Cronograma de Actividades	36
Tabla 3: Presupuesto total	37
Tabla 4: Análisis de los estudios seleccionados para estructurar el programa	38
Tabla 5: Análisis de la Validación del Programa por Expertos.....	41

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE POSGRADOS

**“PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO EN EL
CLUB DE ADULTOS MAYORES DEL CANTÓN PATATE”**

RESUMEN

La rehabilitación pulmonar es un protocolo ampliamente utilizado en diferentes grupos poblacionales, incluyendo también a los adultos mayores, en donde el envejecimiento crea déficit muscular generalizado, así como también afectación de los músculos respiratorios, de este modo el entrenamiento muscular inspiratorio es el tratamiento de elección para una mejoría significativa de la fuerza y resistencia muscular inspiratoria, la tolerancia al ejercicio, la funcionalidad e independencia en las actividades de la vida diaria y un mejor desarrollo psicosocial. El objetivo de este estudio fue el diseñar un programa de entrenamiento en base a la evidencia científica que sustenta la validez del mismo y que a su vez sea aplicable en la práctica clínica, generado un alto grado de confiabilidad bajo una revisión previa por parte de expertos.

La instauración temprana de este tipo de modelo de tratamiento en los adultos mayores podrá prevenir resultados adversos asociados a la pérdida de masa muscular respiratoria que desencadenen en años futuros hospitalizaciones, precautelando así la integridad de su salud.

Palabras Clave: Rehabilitación Pulmonar, Músculos Respiratorios, Envejecimiento, Entrenamiento Muscular Inspiratorio, Adulto Mayor.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTRO DE POSGRADOS

**INSPIRATORY MUSCLE TRAINING PROGRAM AT THE ELDERLY ADULT
CLUB IN PATATE CITY**

ABSTRACT

Pulmonary rehabilitation is a widely used protocol in different population groups, also including older adults. With these people, aging creates generalized muscle deficit, as well as respiratory muscle involvement. Thus, inspiratory muscle training is the treatment of choice for a significant improvement in inspiratory muscle strength and endurance, exercise tolerance, functionality and independence in activities of daily living, and better psychosocial development. The aim of this research has been to design a training program based on the scientific evidence which supports its validity and that turns it into applicable for clinical practice, promoting a high degree of reliability under a prior review by experts.

The early establishment of this type of treatment model in older adults may prevent adverse results associated with the loss of respiratory muscle mass which trigger future hospitalizations in future years, thus protecting the integrity of their health.

Key Words: Pulmonary Rehabilitation, Respiratory Muscles, Aging, Inspiratory Muscle Training, Older Adults.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento a nivel mundial es acelerado, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) reveló que en el año 2015 sumaban 660 millones de adultos mayores y que se prevé que para el 2050 sean 1500 millones, es decir un aumento de más del 15% de la población mundial (1). Las regiones de América Latina y el Caribe están envejeciendo también con prontitud, las Naciones Unidas se proyecta que la población adulta mayor pase de un 11% a un 25% en un lapso de 35 años (2). En el Ecuador las cifras emitidas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC son similares, ya que en el último censo del año 2010 existía ya un incremento del 10% de adultos mayores (3).

Entre las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial se encuentra afecciones del sistema respiratorio siendo responsable de 4 millones de decesos anuales, con predominancia en niños y adultos mayores, además de la gran incidencia de muerte en países con ingresos medios o bajos (4). En países de América Latina se encuentran entre las 10 primeras causas de mortalidad según la OMS, conformadas así por infecciones de vías respiratorias, neumonía, tuberculosis (TB), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón. Siendo la Neumonía la causa principal de mortalidad anual en adultos mayores con afecciones respiratorias agudas sumando alrededor de 1,4 millones de muertes anuales (5).

Los adultos mayores tienen un mayor riesgo de presentar problemas respiratorios debido a la disminución de la fuerza muscular respiratoria, aparición y progresión de la enfermedad cardiopulmonar relacionada con la edad (6). El envejecimiento reduce la capacidad fisiológica del sistema respiratorio mediante el aumento de la rigidez de la pared torácica y una disminución en el retroceso elástico del pulmón(7–9). Estas anomalías pueden tener implicaciones importantes como para la realización del ejercicio y las actividades de la vida diaria (10). El entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) puede generar mejoras en las actividades de rutina, la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, la disnea y la calidad de vida de los adultos mayores (11). La rehabilitación pulmonar (RP) es uno de los

posibles tratamientos sugeridos para que los pacientes mejoren su condición física, mental, emocional y social (12,13). Por tal motivo se proponen algunas modalidades de ejercicio específicas para mejorar la fuerza muscular respiratoria y permitir un patrón de respiración más eficiente (14). Uno de estos modales es el entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) (15,16), siendo una modalidad terapéutica que tiene como objetivo aumentar el acondicionamiento muscular inspiratorio a través de la sobre carga muscular respiratoria (17).

La *American Thoracic Society* y la *European Respiratory Society* sugiere que el entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) debe considerarse como una intervención adicional en el programa de rehabilitación pulmonar especialmente en pacientes con debilidad inspiratoria (11,18). Este entrenamiento se propaga cada vez más como una estrategia potencial para mejorar aún más los resultados en pacientes con patologías respiratorias (10). De modo que algunos estudios proveen resultados en el que muestran una mayor confianza en relación a la disnea al momento de realizar actividad física, con un aumento de la movilidad con el contacto diario y las interacciones sociales con menos soledad (12).

Problema de Investigación: ¿Se puede diseñar un Programa de Entrenamiento Muscular Inspiratorio para los adultos mayores?

1.2 JUSTIFICACIÓN:

En el centro de terapia física del GAD Parroquial Rural “Sucre” no se ha realizado aún estudios en los que involucren a la población adulta mayor, además de que no existe un manual, guía o protocolo en ninguna área de salud que se pueda aplicar para la mejora de la calidad de vida de dichos adultos.

La importancia radica en que las afecciones respiratorias vienen acompañadas con el envejecimiento (19), una de las más importantes y presentes en adultos sanos y patológicos es la presencia de disnea ya sea en reposo o en ejercicio (20). El profesional de terapia

respiratoria considera de suma importancia la aplicación de este proceso a través de un entrenamiento respiratorio para satisfacer necesidades en la salud con una intervención precoz de fisioterapia respiratoria, comprobar su eficacia y prevenir posibles complicaciones que desencadenen afecciones a futuro. Considerando que al aumentar la capacidad y fuerza respiratoria mejorará la calidad de vida de los pacientes, beneficiando así a esta población en general.

La motivación para llevar a cabo este estudio fue la necesidad de implementar un programa de entrenamiento muscular que no solamente ayude a mejorar la calidad de vida del paciente sino más bien a la toma de conciencia en la prevención de disfunciones musculares respiratorias que posterior desencadenen en agravantes.

Todos los resultados que se obtengan permitirán realizar más estudios en esta área, fomentar nuevas y mejores investigaciones sobre todo en nuestro medio ya que no existen en el Ecuador, trascendiendo de esta manera el prejuicio de que en nuestro medio no hay investigaciones de esta línea por la falta de investigadores.

Además, este estudio se justifica porque no limitará el desenvolvimiento a futuro de los adultos mayores y no perjudicará la intimidad del paciente. Su prioridad está relacionada con un grupo vulnerable de estudio y su pertinencia radica en reorientar a los servicios de salud sobre la implementación de programas de entrenamiento alternativos o complementarios en función del bienestar del paciente.

Los beneficiarios directos en primera instancia serán el club de adultos mayores, el centro de terapia física y el GAD Parroquial Rural de “Sucre” en donde se llevará a cabo el desarrollo del protocolo de entrenamiento y también mi persona como investigador pues a más de enriquecer mis conocimientos me servirá para obtener mi título de cuarto nivel.

Mi estudio se encuentra en la línea de investigación de intervención fisioterapéutica en afecciones pulmonares propuesta por la carrera de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato articulada y justificada al Plan del Buen Vivir relacionadas con la salud.

Finalmente, servirá como aporte teórico para investigadores que deseen profundizar el tema y realizar nuevos estudios, sentado en bases para investigaciones futuras. Además, como base

de intervención para todos aquellos profesionales que deseen darle uso al Protocolo de Entrenamiento y aplicarlo en la práctica clínica.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 Objetivo General:

- Diseñar un programa de entrenamiento muscular inspiratorio en el club de adultos mayores del cantón Patate

1.3.2 Objetivos específicos:

- Recopilar evidencia científica de los principales protocolos de entrenamiento muscular inspiratorio para contribuir a la discusión y toma de decisiones en la práctica clínica.
- Verificar el protocolo propuesto por expertos en el tema para obtener una aprobación y visto bueno que validen la utilidad del mismo.
- Entregar el manual con el protocolo de entrenamiento muscular inspiratorio al personal encargado del club, dando a conocer los beneficios de su aplicación en los adultos mayores.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se revisa bibliografía relacionada al tema encontrando así los siguientes artículos científicos:

Título

- **THE INFLUENCE OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING COMBINED WITH THE PILATES METHOD ON LUNG FUNCTION IN ELDERLY WOMEN: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL (21)**

Autores: Medeiros G, Arando S, Kelin L, Alves M, Oliveira G, Remigio H.

En este estudio se evaluó la influencia del entrenamiento de los músculos inspiratorios con el dispositivo Powerbreathe K5 que es utilizado para el entrenamiento de esta musculatura adaptándolo con una resistencia y con una combinación con el método Pilates, que son ejercicios de reequilibrio muscular. Participaron mujeres adultas mayores activas las cuales se dividieron aleatoriamente en 3 grupos, un grupo control, uno de entrenamiento muscular inspiratorio más pilates y uno solo de pilates, se les realizó una evaluación previa que incluyó parámetros de mediciones de espirometría, manovacumetría, prueba de marcha de seis minutos y variables pulmonares. Dando como resultados a un aumento de la fuerza máxima de los músculos inspiratorios y de las variables de presión y potencia pulmonar, mejor rendimiento de la prueba de marcha de seis minutos y llegando a la conclusión de que el entrenamiento muscular inspiratorio combinado con el método pilates proporciona una mejora en la función pulmonar y el acondicionamiento físico de los pacientes adultos mayores.

- **CURRENT INSIGHTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM: A SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS (22).**

Autores: Cipriano G, Santos F, Güntzel A, Pires L, Cahalin L, Chiappa G.

La búsqueda para esta investigación fue basada en la identificación de ensayos controlados aleatorios (ECA) a partir de búsquedas en The Cochrane Library, MEDLINE y EMBASE hasta noviembre de 2018, comparando la intervención de IMT con ningún tratamiento, placebo o control activo. En los resultados se identificó 10 ECA con 267 sujetos (rango de edad promedio de 51 a 71 años). Los programas IMT tenían como objetivo la presión inspiratoria máxima (PIM) y los resultados cardiovasculares, utilizando protocolos de intensidad y moderada a alta, pero los protocolos variaron considerablemente (duración: 1 a 12 semanas, frecuencia: 3 a 14 semanas) (veces/semana, tiempo: 10-30 min). Llegando a la conclusión de que el IMT es un tratamiento efectivo para la debilidad de los músculos inspiratorios en varias poblaciones y podría considerarse como un tratamiento complementario para mejorar el sistema cardiovascular, principalmente la FC y la PAD.

- **EFFICACY OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN CHRONIC HEART FAILURE PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS (23)**

Autores: Neil Smart, Francesco Giallauria, Gudrun Dieberg

Esta investigación utilizó artículos publicados de ensayos controlados aleatorios de terapia de entrenamiento muscular inspiratorio en bases de datos como Cochrane, Medline y Embase con una búsqueda de combinación de términos libres y MeSH dando como resultado once estudios que contenían datos sobre 287 pacientes participantes. Realizando así un metaanálisis en el cual se determina la magnitud del cambio del VO₂ pico, la distancia recorrida en la caminata de seis minutos, la calidad de vida cedida con el cuestionario de Minnesota, la presión inspiratoria máxima (PIMax) y el equivalente ventilatorio para el dióxido de carbono con entrenamiento muscular inspiratorio. Concluyendo que el entrenamiento muscular inspiratorio mejora la aptitud respiratoria, cardíaca y la calidad de vida de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca en un porcentaje importante.

- **EFEECTO DEL ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA INSPIRATORIA CON VÁLVULA UMBRAL SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN MUJERES FÍSICAMENTE ACTIVAS MAYORES DE 60 AÑOS (24).**

Autores: Salinas A, Sánchez G, García R, Atudillo O, Jurado J, Santos E.

El objetivo de este estudio fue el de analizar el efecto del EMI con válvula umbral, sobre la capacidad funcional en mujeres físicamente activas mayores de 60 años, para lo cual se realizó un EMI con válvula umbral durante 4 semanas, sobre un grupo experimental, contrastado con un grupo control. Los resultados arrojados fueron: en el grupo experimental se disminuyó post intervención la concentración de lactato y la escala de percepción del esfuerzo; en el mismo grupo se incrementó además los valores de presión inspiratoria máxima (Pimáx) post intervención. El grupo control no presentó cambios en sus valores. Concluyendo que no se evidenciaron cambios favorables en los metros recorridos post intervención, sin embargo, el EMI mostró una disminución sobre la concentración de lactato post ejercicio, lo que podría identificar un retraso en la aparición de la fatiga.

- **INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IMPROVES LUNG FUNCTION AND EXERCISE CAPACITY IN ADULTS WITH CYSTIC FIBROSIS (25)**

Autores: Stephanie Enright, Ken Chatham, Alina Ionescu, Viswanath Unnithan, Dennis Shale.

Los objetivos de este estudio fueron los de investigar los efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios, el grosor del diafragma, la función pulmonar, la capacidad de trabajo físico y el estado psicosocial en pacientes con fibrosis quística. Se incluyó para este estudio a 29 pacientes los cuales fueron asignados a tres grupos aleatoriamente, los dos primeros grupos completaron un programa de 8 semanas de entrenamiento muscular inspiratorio con la única diferencia de que un grupo entrenó con el 80% de esfuerzo máximo a diferencia del segundo de solo entrenar con el 20% de esfuerzo máximo, y el tercero no participó con el entrenamiento sino solo fue un grupo control. Se realizó medidas iniciales y posterior a la intervención del entrenamiento, tomando los parámetros de presión inspiratoria máxima (PIMax) y la presión inspiratoria sostenida (SPIMax), el grosor del diafragma mediante ultrasonido y la capacidad pulmonar total con espirometría convencional, además a todos los participantes se les realizó una prueba de cicloergómetro incremental hasta el agotamiento y

escala de Borg antes y después de la prueba. Los resultados obtenidos fueron aumento significativo de PIMax y SPIMax y capacidad vital; además de disminuir niveles de ansiedad y depresión en los grupos de intervención a diferencia del grupo control. Dando como conclusión que el programa de 8 semanas de entrenamiento muscular inspiratorio fue de beneficio para los pacientes con fibrosis quística mejorando los volúmenes pulmonares y un mejor estado psicosocial.

- **EFFECTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING AND YOGA BREATHING EXERCISES ON RESPIRATORY MUSCLE FUNCTION IN INSTITUTIONALIZED FRAIL OLDER ADULTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL (26)**

Autores: María Cebria, David Arnall, Celedonia Camacho,PT, José Tomás,

En este artículo se menciona que: con la vejez, la fuerza de los músculos respiratorios disminuye; dando así pérdida de su fuerza que en gran parte se debe a los cambios en la caja torácica, la reducción de la movilidad articular, la degradación de los patrones de reclutamiento neuromuscular, así como también de la pérdida de fibra muscular, sumado a todos los cambios dados por la presencia de diferentes patologías. Esto crea un escenario que infiere en una vida sedentaria y la total pérdida de la actividad física, por lo tanto, si los adultos mayores no pueden someterse a un entrenamiento vigoroso para recuperar las funciones perdidas, lo ideal es un método de entrenamiento alternativo para prevenir el deterioro en esta población con mayor susceptibilidad a las enfermedades. Una de las técnicas más utilizadas para el fortalecimiento muscular respiratorio son los dispositivos de carga resistiva ya que es un método simple y relativamente efectivo para aumentar la fuerza y resistencia muscular inspiratorio.

Se aplicó el entrenamiento a dos grupos experimentales mientras que solo uno fue de control, los experimentales realizaron el programa de entrenamiento basado en intervalos con un dispositivo de carga umbral y ejercicios de yoga. Dando como resultado un efecto significativo de la fuerza y resistencia muscular siendo bien tolerados en los adultos mayores frágiles

- **BENEFICIAL EFFECTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING COMBINED WITH MULTICOMPONENT TRAINING IN ELDERLY ACTIVE WOMEN (27)**

Autores: Ainoa Roldán, Ana Cordellat, Pablo Monteagudo, Consolación García, Nieves Blasco, Carmen Gómez, Cristina Blasco

Esta investigación hace énfasis en que el EMI combinado con el entrenamiento multicompetente mejora tanto la fuerza muscular inspiratoria, así como también la aptitud cardiorrespiratoria y un aumento en la tolerancia al ejercicio. Además, menciona que con actividad física diaria se puede mejorar incluso los niveles de presión arterial asociados con el envejecimiento. Teniendo como objetivo analizar los cambios en la PIMax, la función pulmonar y presión arterial combinado con un programa de entrenamiento muscular inspiratorio. Realizando a los participantes 30 inspiraciones al 50% de carga 2 veces al día, los 7 días de la semana como protocolo de entrenamiento además de una previa evaluación antes de la intervención y otra al finalizar el entrenamiento. Además, se menciona que las 7 semanas fueron suficientes para mejorar parámetros como la caminata de 6 minutos.

- **INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IMPROVES PHYSICAL PERFORMANCE AND CARDIAC AUTONOMIC MODULATION IN OLDER WOMEN (28)**

Autores: Dias G, Lírio J, Rodrigues T, Da Silva P

El objetivo de este estudio fue investigar la influencia del IMT en mujeres mayores sobre la capacidad física y la modulación cardíaca autonómica en reposo y después del ejercicio, para lo cual se obtuvo la participación de 20 mujeres de edades entre 60 a 72 años fueron asignadas al azar en dos grupos. Un grupo se sometió a IMT fijado al 50% de la presión inspiratoria máxima (PIM), todos los días durante 4 semanas, y el grupo placebo realizó el mismo procedimiento de entrenamiento, pero con una resistencia mínima. Después de una intervención de 5 semanas se concluyó que IMT aumenta la variabilidad de la frecuencia cardíaca y mejora la distancia en la prueba de caminata de 6 minutos.

- **ENTRENAMIENTO DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS: ¿SÍ O NO? (29)**

Autores: M. Orozco, E. Navarroa, A. Ramírez

En esta referencia bibliográfica menciona ciertas investigaciones previas dando como referencia a los autores Ramírez Sarmiento et al, quienes mencionan que “El Entrenamiento Muscular Inspiratorio induce a la mejoría funcional específica de la musculatura respiratoria y a cambios adaptativos en la estructura de músculos intercostales externos” esta mejora se ve asociada por el aumento proporcional de fibras musculares de tipo I y II de dichos músculos.

- **EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO SOBRE LA FUERZA MUSCULAR Y LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON LIMITACIÓN CRÓNICA DEL FLUJO AÉREO. ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO (30)**

Autores: P. Seróna, P. Riedemannb, S. Muñozc, A. Doussoulinb,d , P. Villarroelb,c y X. Ceab

En este artículo se llega a la conclusión de que la utilización de un dispositivo de carga es efectiva en el fortalecimiento muscular inspiratorio medido a través de la presión inspiratoria máxima en el primer mes de entrenamiento, mencionando además que se debe estudiar su efecto a largo plazo además de su impacto sobre la calidad de vida en una mayor población

2.2 FUNDAMENTO TEORICO

- Envejecimiento

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a este término como un proceso fisiológico que tiene comienzo con la concepción y que sufre cambios durante todo el ciclo de la vida, pudiendo llegar así a producir limitaciones en la adaptación del organismo en relación al medio en el que se encuentre (31). El envejecimiento hace que los adultos mayores pierdan masa muscular (sarcopenia), acompañada además de una disminución de la fuerza muscular (dinapenia), que puede llegar a afectar a toda la musculatura corporal incluyendo también a los músculos respiratorios (32). La sarcopenia y la dinapenia son conocidos como síndromes geriátricos que a su vez son condiciones de salud multifactoriales relacionadas con la edad que se dan a consecuencia de la dependencia tanto para realizar actividades

instrumentadas como actividades de la vida diaria (AVD) (33). Todos estos cambios tienen un impacto clínico ya que esta disminución se ve asociada a un mayor porcentaje de mortalidad en los adultos mayores en la actualidad.

Los cambios en el sistema respiratorio a consecuencia del envejecimiento están relacionados a la disminución lenta y progresiva de los siguientes factores:

1. Disminución de la presión de retracción elástica del pulmón

Esta disminución se encuentra determinada por las fibras elásticas del tejido pulmonar y por la tensión existente en la superficie del líquido que recubre a los alveolos. La explicación está dada por los cambios o alteraciones que presentan la configuración del colágeno y la presencia de pseudoelastina generando así un aumento de la distensibilidad pulmonar, en la que la relación superficie alveolar/ volumen alveolar disminuyen (34).

2. Disminución de la distensibilidad del Tórax

La causa más probable de la disminución de la distensibilidad del tórax se atribuye a las calcificaciones articulares en especial a nivel costovertebral, además de que con la presencia de signos osteoporóticos la morfología de la caja torácica cambia, evidenciando también aplastamientos vertebrales. Asimismo, el grado aumentado de cifosis dorsal afecta en un 77% a los adultos mayores por encima de los 75 años. Esto hace que en el momento de la inspiración la fuerza de los músculos inspiratorios deba vencer no solamente la resistencia elástica del pulmón sino también la resistencia elástica y oposición que genera el tórax (34).

3. Disminución de la fuerza de los músculos respiratorios

Entre los factores que desencadenan este fenómeno están la hipoplasia de las fibras musculares, la disminución del número de neuronas periféricas, disminución de la generación del ATP en la mitocondria, añadiendo así la deformidad torácica con presencia de tórax en tonel generando una rigidez y un aumento de la capacidad residual funcional dejando así a los músculos inspiratorios en desventaja mecánica. La desnutrición, alteraciones

neurológicas relacionadas a la senectud también son consecuencia de esta disminución de la fuerza muscular respiratoria.

4. Disminución de la percepción del aumento de la resistencia de las vías aéreas

Los seres humanos al alcanzar la tercera edad disminuyen la percepción de la sensación de disnea por la presencia de obstrucción en las vías aéreas, la explicación está fundamentada en que los adultos mayores disminuyen la percepción a la broncoconstricción causada por la metacolina.

Rehabilitación Pulmonar

Se trata de una intervención multidisciplinaria personalizada y dirigida a pacientes con afecciones respiratorias leves o crónicas, con presencia de disnea y/o disminución en las actividades de la vida diaria o deterioro en su calidad de vida. Esta puede desarrollarse en el ámbito hospitalario, en centros especializados, de forma ambulatoria o en el domicilio del paciente sin una diferencia en los resultados que se desean obtener. La literatura indica que la rehabilitación pulmonar o respiratoria mejora notablemente la disnea (Grado A de evidencia) la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida de los pacientes sometidos a esta intervención. Siendo así un componente fundamental para la mejora del paciente a mediano y largo plazo (35).

Para iniciar un programa de rehabilitación pulmonar se requiere una valoración inicial que permita evaluar el grado de afección, así como las necesidades que requiere cada paciente.

Entrenamiento Muscular Inspiratorio

Es un protocolo de ejercicios encaminado a la mejora de la capacidad funcional, la fuerza muscular respiratoria, la calidad de vida y cambios en los parámetros respiratorios (27,36).

Actualmente existen varios dispositivos para el entrenamiento de la musculatura respiratoria, uno de ellos es el equipo electrónico llamado *Powerbreathe* ® patentado por IMT Technologies LDT, Southam, UK, que viene incorporado con un software que permite el monitoreo continuo de datos sobre flujo y presión que se almacena continuamente en el dispositivo acoplado a una computadora (37). El dispositivo comprende de una boquilla, un cuerpo principal y un regulador que mediante la válvula permite controlar resistencia del paso del aire, permitiendo así el entrenamiento muscular. Esta marca presenta en total 12 modelos diferenciados que se agrupan en 4 series y 3 niveles de resistencia cada uno adaptados a las características del tipo de población al cual va dirigido (38).

Para su uso se indica a los pacientes que respiren contra una carga inspiratoria submáxima proporcionada por el mismo dispositivo; al iniciar se coloca una carga inspiratoria que permita continuar respirando durante 3 min, después de esta prueba de familiarización inicial dada al 40% de Presión Inspiratoria la carga se incrementa o disminuye para iniciar con el protocolo de entrenamiento según el desempeño de cada paciente. Después de 8 semanas de entrenamiento se repitió la prueba de resistencia con una carga idéntica a la del inicio del tratamiento (37).

La rehabilitación pulmonar dada con el EMI más ejercicios cardiovasculares en fase media es una estrategia estructurada e integral que aborda a la interacción completa del paciente en relación a las actividades de la vida diaria, aumentando así de esta manera el avance acelerado del tratamiento y desencadenando una mejora sustancial no solo de la musculatura inspiratoria sino más bien de la musculatura en global (23).

Factores que contribuyen a la limitación de la capacidad de ejercicio (39)

Los síntomas que limitan la capacidad de realizar ejercicio en los adultos mayores son la disnea y/o fatigabilidad los cuales son ocasionados por trastornos de la ventilación alveolar e intercambio gaseoso, disfunción muscular o falla cardiovascular asociada a la edad.

- **Anomalías de la ventilación alveolar**

Esta se ve aumentada durante el ejercicio, debido a una elevación de la ventilación de espacio muerto, alteraciones del intercambio gaseoso y aumento de la demanda ventilatoria asociada al des acondicionamiento físico y disfunción muscular.

- **Anomalías del intercambio gaseoso**

La hipoxemia aumenta la ventilación alveolar ya que estimula directamente a los quimiorreceptores que se ubican en los cuerpos carotídeos, lo que provoca una disminución de la resistencia a la fatiga y tolerancia al ejercicio.

- **Disfunción Cardiovascular**

El desacondicionamiento cardiovascular es dado también por la inactividad, lo cual reduce también la tolerancia al ejercicio.

- **Disfunción del Sistema Musculoesquelético**

Se puede atribuir al desacondicionamiento físico inducido por inactividad, pérdida de peso y reducción de la masa muscular.

- **Disfunción de los Músculos Respiratorios**

Esta disfunción contribuye a la retención de CO₂ lo que llega a provocar disnea, hipoxemia nocturna e intolerancia al ejercicio.

Efectos del Entrenamiento Muscular Inspiratorio (EMI) (40)

- **Fuerza de los músculos respiratorios**

Estudios mencionan el efecto del EMI mejoró la Presión Inspiratoria Máxima (Pimax), en un promedio de 23 cm H₂O después de 8 semanas de entrenamiento.

- **Capacidad Funcional**

En dos estudios se evidenció que el EMI provocó una mejora significativa en la capacidad funcional tras realizar una caminata de 6 minutos, la cual aumentó una diferencia media de 80 metros al recorrido inicial en los pacientes.

- **Función Pulmonar**

En cuanto a la Capacidad Vital Forzada (CVF) mejoró significativamente tras el EMI con una diferencia media de 0,70 litros en relación a la prueba control.

- **Calidad de vida**

Según el análisis de estudios previos que proporcionaron datos sobre el aumento de tres dominios relacionados a la calidad de vida, los cuales mejoraron tras realizarse EMI y llegando a tener un mejor control de sueño, dolor y energía.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El club de adultos mayores pertenece al centro de Terapia Física y Rehabilitación de la parroquia Sucre ubicado en el casco urbano del barrio centro del cantón Patate de la Provincia de Tungurahua, región Sierra.

3.2 EQUIPOS Y MATERIALES

3.2.1 Cuestionario de validación de expertos

Se diseñó dos cuestionarios semiestructurados (Anexo 1), el primero constó de 4 preguntas y el segundo de 5 preguntas distribuidas cada uno en 5 dimensiones donde cada experto valoró el plan propuesto de acuerdo su percepción sobre la estructura del mismo, la búsqueda de evidencia científica, los métodos de intervención, la utilidad y pertinencia. Cada ítem fue valorado en base a una escala estructurada según las recomendaciones de Likert. El primer cuestionario constó de 5 niveles siendo: 1 (Malo); 2 (Regular); 3 (Bueno); 4 (Muy Bueno); 5 (Excelente), y el segundo al igual que el primero constó de: 1 (Muy en desacuerdo); 2 (En desacuerdo); 3 (Neutral); 4 (De acuerdo); 5 (Muy de acuerdo).

3.3 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio fue de tipo descriptivo, bajo un diseño observacional, dentro de un nivel exploratorio; ya que se realizó una revisión de información científica, para establecer el programa de entrenamiento muscular inspiratorio en pacientes adultos mayores, y luego dejar un instrumento de conocimiento en la institución participante.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se realizó una serie de procesos controlados para la recolección de información; se validó el plan a través de criterio de expertos.

3.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA

3.4.1 Pregunta científica

Mediante la investigación y revisión bibliográfica, se ha planteado una pregunta científica: ¿Cuál es el programa de entrenamiento muscular inspiratorio más adecuado para para pacientes adultos mayores?

3.4.2 Hipótesis

- **Formulación de Hipótesis**

Hi: El coeficiente de validación de contenido del programa es mayor a 0,7

Ho: El coeficiente de validación de contenido del programa es menor a 0,7

- **Prueba de hipótesis**

Elección de la prueba estadística: Para la verificación de la hipótesis se utilizó el coeficiente de validación de contenido y concordancia entre expertos o CVC (Hernández-Nieto, 2011) (41), ya que se necesitaba identificar la concordancia entre los expertos y confirmar la validez del programa; considerando que el programa fue revisado y analizado por 5 expertos, se utilizó esta razón.

Fórmula:

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

- CVR= Razón de validez de contenido
- N= Número de expertos
- Ne= Número de expertos que indican esencial

Interpretación: Se puede obtener una razón por ítem y una razón global, de tal manera, si el valor de la razón por ítem o total es mayor a 0,70 se puede aceptar el contenido.

Tabla 1. Interpretación y valores del CVC

Interpretación	Valor del CVC
Validez y concordancia Inaceptable	< 0.60
Validez y concordancia Deficiente	> a 0.60 y < o igual a 0.70
Validez y concordancia Aceptable	> a 0.70 y < o igual a 0.80
Validez y concordancia Buena	> a 0.80 y < o igual a 0.90
Validez y concordancia Excelente	> a 0.90

Fuente: Hernández-Nieto (2011)

Elaborado por: Robayo, A. (2021)

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizó a través de una revisión sistemática de información, para lo que se obtuvieron 50 artículos científicos, de los cuales se obtuvieron 10 artículos luego de un filtrado de información, considerando los criterios de inclusión y exclusión, las palabras clave como: Músculos Respiratorios, Envejecimiento, Entrenamiento Muscular Inspiratorio, Adulto Mayor para formar parte de la investigación

3.5.1 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión

- ✓ Investigaciones en inglés o español sobre EMI en pacientes adultos mayores
- ✓ Investigaciones aleatorias objetivos y concluyentes
- ✓ Ensayos controlados con grupo de estudio y control
- ✓ Estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis

Criterios de Exclusión

- ✓ Editoriales
- ✓ Estudios con poblaciones menores a 8 participantes
- ✓ Investigaciones que no hayan concluido
- ✓ Conclusiones de congresos.

- ✓ Casos únicos o estudio de caso

3.6 RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN

- Inicialmente recopilé evidencia científica de los principales protocolos de entrenamiento muscular inspiratorio para contribuir a la discusión y toma de decisiones en la práctica clínica, con una búsqueda intensiva de artículos científicos (*papers*) que respalden y validen el desarrollo del programa de entrenamiento, con una revisión sistemática en data bases como Cochrane, Medline, PubMed, PEDro, Scielo, etc.
- Luego se seleccionó los artículos más relevantes y pertinentes de acuerdo a los criterios de inclusión; y se analizó los elegibles para estructurar el programa, tomando como referencia a 10 de los 50 artículos seleccionados.
- Después se diseñó el programa de ejercicios basados en los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica (Anexo 2), el que tendrá una duración de 12 semanas, con una frecuencia inicial de 5 veces por semanas y posterior se irá progresando de 5 a 7 veces por semana; con una duración de 20 a 30 minutos por sesión; los ejercicios se estructuraron en tres fases de 4 semanas cada una, con ejercicios de calentamiento, ejercicios con la válvula de carga resistiva y ejercicios combinados. Además, se diseñó y aplicó la ficha de validación a 5 expertos, para la revisión, corrección, adaptación, aprobación y visto bueno del programa de acuerdo a una revisión analítica en base a su experiencia y juicio de valor evidenciando así un alto nivel de confiabilidad del mismo, teniendo así la colaboración de los siguientes profesionales del área de la salud:
 - ✓ Licda. Mg. Fernanda López, Licenciada en Terapia Física, Máster en Terapia Respiratoria, (Terapeuta Respiratorio del Hospital General de Santo Domingo de los Tsáchilas)
 - ✓ Licda. Marjuri Pamela Ampudia Garzón, Licenciada en Terapia Física (Terapeuta Respiratorio en UCI y hospitalización del hospital General Latacunga)
 - ✓ Md. Cirujano Cinthya Gissela Galora Sánchez (Médico de apoyo para el club

de adultos mayores)

- ✓ Licda. Nora Valencia Lizbeth Oñate, Licenciada en Terapia Física (Terapeuta Respiratorio en UCI y hospitalización del Hospital General Latacunga)
 - ✓ Dra. Martha Quingaluisa, Esp. en Medicina Familiar (Médico residente del Centro de Salud “Sucre” y Médico de apoyo para el club de adultos mayores)
-
- Seguidamente los datos generados de la validación de expertos, fueron tabulados con el coeficiente de validación de contenido (CVC) de Hernández-Nieto 2011, para medir la concordancia entre expertos.
 - Finalmente, se realizó la entregar del programa de entrenamiento muscular inspiratorio a las autoridades a cargo del club de adultos mayores, dando a conocer los beneficios de su aplicación

3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para obtener el coeficiente de validez de contenido (CVC) del Check List o revisión de los expertos se utilizó el coeficiente de Hernández-Nieto (41), realizando una base de datos con las puntuaciones emitidas por los expertos mediante la fórmula expresada por el autor, obteniendo así los niveles de aceptación del programa de entrenamiento. Estas fórmulas, tablas, datos y gráficos fueron procesados en el programa *Microsoft Excel*.

3.8 VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS

Las variables de estudio fueron: programa de entrenamiento muscular inspiratorio (V1) y pacientes adultos mayores (V2).

Los resultados esperados son:

- Validación del programa por parte de todos los expertos, con mínimo 0,80 en el coeficiente de validación de contenido.

3.9 ASPECTOS BIOÉTICOS

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Técnica de Ambato para garantizar la protección, autonomía y los derechos de los participantes. Se basa también en la declaración de Helsinki en la cual se analizó los artículos que detallan todos los principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos en vigencia efectiva de los Derechos Humanos de los sujetos participantes (42).

Se asume los valores que subyacen a los derechos humanos universales tanto, así como los objetivos y los principios que rigen en torno al área de la salud y del bienestar de las personas que forman parte de la investigación ya que la única finalidad de la investigación es generar conocimientos y/o comprender de mejor manera las intervenciones que se pueden desarrollar para beneficio de los pacientes (43).

3.10 MARCO ADMINISTRATIVO

3.10.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2019		2020	2021											
Actividades	Noviembre	Diciembre	Enero-Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	noviembre	diciembre
Delimitación del tema, problema y objetivo															
Presentación del Esquema															

del plan de desarrollo															
Redacción marco teórico															
Revisión del diseño metodológico y proyecto de desarrollo															
Ejecución del proyecto de desarrollo															
Socialización del estudio con el personal del GAD parroquial															

Toma de datos iniciales (signos vitales, sit to stand test y escala de Borg)															
Búsqueda de evidencia científica de los principales protocolos de entrenamiento muscular inspiratorio															
Creación del protocolo entrenamiento muscular															

Verificación por expertos																
Socialización y entrega del manual a las autoridades																
Conclusiones y Recomendaciones																
Culminación y entrega del proyecto de desarrollo																
Defensa del proyecto de desarrollo																

Tabla 2: Cronograma de Actividades

3.10.2 PRESUPUESTO TOTAL

Detalle del presupuesto total			
	Descripción	Recursos propios	Total
1	Honorarios		1000
2	Materiales de oficina		100
	TOTAL		1100

Tabla 3: Presupuesto total

CAPÍTULO IV

RESULTADOS, Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS PARA ESTRUCTURAR EL PLAN

Tabla 4: Análisis de los estudios seleccionados para estructurar el programa

N°	Autor	Año	Tema	Población	Tipo de estudio	Método utilizado	Resultados
1	Seixas M, Almeida L, Trevizan P, Martinez D, Laterza M, Vanderlei L, and Silva L (32)	2019	Effects of Inspiratory Muscle Training in Older Adults	La búsqueda arrojó 7 estudios con 248 participantes de 917 títulos	Revisión sistemática	Los principales resultados investigados en respuesta a IMT se relacionaron con las variables respiratorias, funcionales y físicas.	Hubo heterogeneidad en los protocolos descritos para esta población con respecto al tiempo total de entrenamiento (4–8 semanas), la intensidad (30–80% de la presión inspiratoria máxima) y la frecuencia semanal (5 o 7 sesiones).
2	Ferraro F, Gavin J, Wainwright T, McConnell A. (20)	2019	The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study	Cincuenta y nueve participantes (74 ± 6 años) fueron asignados al azar	Ensayo aleatorizado	El grupo IMT realizó 30 respiraciones dos veces al día a ~50 % de la presión inspiratoria máxima (PIM). El grupo de Sham-IMT realizó 60 respiraciones una vez al día a ~15% MIP	Después de 8 semanas, el grupo IMT demostró mayores mejoras ($P \leq 0,05$)

3	Cebria M, Arnall D, Camacho C, Tomás J. (26)	2015	Effects of inspiratory muscle training and yoga breathing exercises on respiratory muscle function in institutionalized frail older adults	Ochenta y un residentes (90% mujeres; edad media, 85 años), fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control o a uno de los 2 grupos experimentales	Ensayo controlado aleatorio	Los grupos experimentales realizaron un protocolo de entrenamiento supervisado, ya sea a través de un dispositivo de entrenamiento muscular inspiratorio de umbral o ejercicios de respiración de yoga, que duró 6 semanas (5 días por semana)	El entrenamiento respiratorio de con IMT parece ser un régimen de ejercicio eficaz y bien tolerado en adultos mayores frágiles
4	Roldán A, Cordellat A, Monteagudo P, García C, Blasco N, Gomez M. (27)	2019	Beneficial Effects of Inspiratory Muscle Training Combined With Multicomponent Training in Elderly Active Women	10 mujeres ancianas activas y sanas	Ensayo controlado	7 semanas de entrenamiento de los músculos inspiratorios (GIM) combinado con un programa de entrenamiento multicomponente. (MCTP). 30 inspiraciones al 50% del MIP, dos veces al día, 7 días a la semana	Mejora significativa en los parámetros espirométricos indicando que la función pulmonar es independiente de las mejoras tempranas en los músculos inspiratorios y la aptitud cardiorrespiratoria

5	Alvarenga G, Charkovski S, Dos Santos L, Da Silva M, Tomaz G, Gamba H. (21)	2018	The influence of inspiratory muscle training combined with the pilates method on lung function in elderly women.	Los participantes tenían sesenta años o más, eran mujeres activas sin fracturas recientes y no usaban dispositivos de marcha	Ensayo controlado aleatorizado	Se dividieron aleatoriamente en un grupo de Pilates con entrenamiento inspiratorio (n=11), un grupo de Pilates (n=11) y un grupo de control (n=9) realizando 20 sesiones de IMT	El entrenamiento de los músculos inspiratorios asociado al método Pilates proporciona una mejora en la función pulmonar y el acondicionamiento físico de los pacientes de edad avanzada.
---	---	------	--	--	--------------------------------	---	--

Fuente: Base de datos de la investigación

Elaborado por: Robayo, A. (2021)

4.2 ANALISIS DE LA VALIDACIÓN DEL PROGRAMA POR EXPERTOS

A continuación, se muestra la tabla con el coeficiente de validez de contenido total con las puntuaciones emitida en las 9 preguntas por los jueces.

	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	SX1	MX	CVCi	Pe	CVCt
Pregunta 1	5	5	5	4	5	24	4,8	0,96	0,1	0,86
Pregunta 2	5	5	5	4	5	24	4,8	0,96	0,1	0,86
Pregunta 3	4	5	5	5	5	24	4,8	0,96	0,1	0,86
Pregunta 4	5	5	5	5	5	25	5	1	0,1	0,9
Pregunta 5	5	5	5	5	4	24	4,8	0,96	0,1	0,86
Pregunta 6	5	5	5	4	5	24	4,8	0,96	0,1	0,86
Pregunta 7	5	5	5	5	5	25	5	1	0,1	0,9
Pregunta 8	5	5	5	5	5	25	5	1	0,1	0,9
Pregunta 9	5	4	5	5	5	24	4,8	0,96	0,1	0,86
										0,87333333

Tabla 5: Análisis de la Validación del Programa por Expertos

Fuente: Validez de contenido por juicio de expertos, Rev. Scielo

Elaborado por: Robayo, A. (2021)

En las preguntas 4,7 y 8 se interpreta de acuerdo al valor obtenido del coeficiente de validez del contenido total (CVCt) un rango mayor a 0.90 lo que indica una validez, concordancia y confiabilidad definida como “excelente” en el “Programa de Entrenamiento Muscular Inspiratorio para adultos mayores”.

En las preguntas 1,2,3,5,6 y 9 al igual que la interpretación anterior tomada de CVCt se obtiene un rango de 0.86 lo que refleja una validez y concordancia catalogada como “buena” en el “Programa de Entrenamiento Muscular Inspiratorio para adultos mayores”.

Obteniendo un promedio total del coeficiente de validez (CVC) de 0.87 lo que significa una concordancia y validez definida como “Buena” esto se debe a la sugerencia de algunos expertos quienes brindaron comentarios positivos para la mejora y refuerzo del programa, entre ellos se destaca la necesidad de realizar más test y pruebas que ayuden a incrementar datos sobre la capacidad funcional pulmonar, así como también ampliar el rango de edad de los adultos a los que va dirigido el programa y por ultimo enfatizar en la educación a los cuidadores para que ellos ayuden con más horas de entrenamiento en casa.

4.2 DISCUSION

El principal objetivo de este estudio fue el de diseñar un programa de entrenamiento muscular inspiratorio para adultos mayores, su propósito se basó en que los adultos mayores presentan un mayor riesgo de tener problemas respiratorios debido a varios factores relacionados con el deterioro mismo del sistema musculo esquelético y la progresión de la edad.

En la evidencia científica encontrada la mayor parte de autores describen la aplicación de ocho a doce semanas de entrenamiento muscular inspiratorio demostrando resultados positivos en cuanto al aumento de la fuerza y resistencia de los músculos inspiratorios, así como también del aumento significativo de la Presión Inspiratoria Máxima (PIMax), mejora en la sensación de disnea, mejora en la calidad de vida y aumento en la tolerancia a las actividades de la vida diaria (44). En los resultados obtenidos por Romer y Col. en el que se utilizó el dispositivo Powerbreathe para el entrenamiento muscular hace mención a 4 grupos de estudio, 3 experimentales y 1 de control observando así que en los grupos de intervención hubo una mejora de la fuerza muscular inspiratoria y de la tolerancia al ejercicio, indicando así que esta modalidad de entrenamiento es un complemento importante para el tratamiento de afecciones respiratorias en los adultos mayores (45).

Razón por la cual la mayor parte de los investigadores llegan al consenso de que después del entrenamiento se puede volver a realizar pruebas de campo como la prueba de caminata de 6 minutos y el sit to stand test con la finalidad de evidenciar un mejor rendimiento de las mismas en relación a los resultados tomados antes del entrenamiento, además de la elevada significancia de valores en la prueba de espirometría demostrado una mejoría en los valores

del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo o conocido como FEV1 y en la capacidad vital forzada o FVC, además del valor de relación FEV1/FVC (46).

Este estudio se vio ampliamente limitado por la presencia de la pandemia ya que por este motivo se suspendió totalmente las reuniones del club de adultos mayores, impidiendo realizar la investigación en las fechas programadas, además se restringió también por la prohibición de realizar intervenciones en las que se realicen aerolización de partículas de saliva por el alto riesgo de contagio de COVID 19 siendo así un impedimento en su realización.

Al investigar a profundidad se encontró con bibliografía muy valiosa que fue clave para la creación del programa de entrenamiento, llegando así a concluir con el objetivo principal de esta investigación, además con la validación por parte de los expertos se logró tener el sustento de confiabilidad y concordancia necesaria para que el entrenamiento sea ampliamente utilizado en este tipo de pacientes.

La base propuesta del programa de entrenamiento muscular inspiratorio queda cimentada en esta investigación dando una premisa a nuevos investigadores a continuar con el análisis de la misma para a futuro llegar a la creación de una guía de manejo para el adulto mayor que sea de utilidad mundial.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

- Al finalizar el análisis de la evidencia científica y exponiendo la creación y desarrollo del programa de entrenamiento se pudo determinar que el envejecimiento es la principal causa de la disminución de la capacidad fisiológica del sistema respiratorio teniendo implicaciones importantes al realizar ejercicio e incluso en actividades cotidianas como de la vida diaria.
- El programa de rehabilitación pulmonar enfocado en el entrenamiento muscular inspiratorio es una base terapéutica importante en la mejora significativa de fuerza y resistencia muscular respiratoria, aumento de volúmenes pulmonares, mejor acoplamiento a las actividades de la vida diaria y mayor tolerancia al ejercicio evidenciando así una mejoría en su entorno psicosocial y emocional.
- Al incluir a un grupo de expertos que validen el programa de ejercicios se obtuvo un alto grado de evidencia y recomendación científica, mejorando así la calidad de la investigación lo que hace que la información sea verídica y confiable para el uso de la misma o a su vez sea tomada como referencia para posibles investigaciones futuras.
- Al socializar el programa de ejercicios se logró dar a conocer los beneficios de su aplicación en los adultos mayores no solo de la muestra de estudio sino también adaptarlo para el resto de población ya sea que presenten o no patologías respiratorias y/o cardíacas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es muy necesario continuar con la investigación en base a evidencia científica recopilando así más información de utilidad para la ampliación de programa de entrenamiento y posterior llegar a creación de una guía de práctica clínica para fisioterapeutas respiratorios con la finalidad de contribuir a la discusión y toma de decisiones de los tratamientos.
- Ampliar los criterios de valoración en conjunto con personal de salud afines al área o con el uso de otras pruebas validadas como la espirometría, para de esta manera conocer a ciencia cierta las dificultades a nivel respiratorio que pueda tener el paciente y llegar al tratamiento más adecuado en la práctica clínica.
- Se recomienda el uso de filtros antibacteriales para cada paciente y/o sesión de entrenamiento ya que por tema mismo de la pandemia se puede provocar contagios de COVID 19 si es que el equipo no es de uso personal.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

1. Valladares YC. Desafíos sociales del envejecimiento de la población Social challenges of population aging. 2018;10(2):2–4.
2. Natalia Aranco Pablo Ibararán, Nadin Medellín MS. Panorama de envejecimiento y dependencia en América Latina y el Caribe | Publications. Banco Interam Desarro [Internet]. 2018;101. Available from: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Panorama-de-envejecimiento-y-dependencia-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
3. INEC. «Censo de Población y Vivienda 2010». [Internet]. 2020. 2020. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
4. Pardo Montaña A. Cambios en la esperanza de vida por causas de muertes crónicas en adultos mayores . México 2000-2013. Rev Ciencias la Salud [Internet]. 2017;15. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56251253005>
5. C GV. Epidemiología de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad. 2005;22(Supl 1):11–7.
6. Vaz Fragoso C, Beavers D, Anton S, Liu C, McDermott M, Newman A, et al. Effect of Structured Physical Activity on Respiratory Outcomes in Sedentary Elderly Adults with Mobility Limitations. J Am Geriatr Soc. 2016;64(3):501–9.
7. Vaz Fragoso C, Beavers D, Hankinson J, Flynn G, Berra K, Kritchevsky S, et al. Respiratory impairment and dyspnea and their associations with physical inactivity and mobility in sedentary community-dwelling older persons. J Am Geriatr Soc. 2014;62(4):622–8.
8. Huang C, Yang G, Wu Y, Lee C. Comparison of inspiratory muscle strength training effects between older subjects with and without chronic obstructive pulmonary disease. J Formos Med Assoc. 2016;110(8):518–26.
9. Cader S, Souza R, Castro J, Bacelar S, Biehl C, Gomes M, et al. Inspiratory muscle

training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: A randomised trial. *J Physiother.* 2010;56(3):171–7.

10. Plentz R, Sbruzzi G, Ribeiro R, Ferreira J, Dal Lago P. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: Meta-analysis of randomized trials. *Arq Bras Cardiol.* 2015;99(2):762–71.
11. Hoffman M, Augusto V, Eduardo D, Silveira B, Lemos M, Parreira V. Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. *Physiother Theory Pract.* 2019;0(0):1–11.
12. Hoffman M, Assis M, Augusto V, Silveira B, Parreira V. The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. *Brazilian J Phys Ther.* 2018;22(3):215–21.
13. Risom S, Zwisler A, Johansen P, Sibilitz K, Lindschou J, Gluud C, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(2):1–78.
14. Keles M, Elbasan B, Apaydin U, Aribas Z, Bakirtas A, Kokturk N. Effects of inspiratory muscle training in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2018;22(6):493–501.
15. Dos Santos S, Ramos L, Tufik S, Togeiro S, Lopes G. Influence of Inspiratory Muscle Training on Changes in Fasting Hyperglycemia in the Older Adult: The Epidoso Project. *J Diabetes Sci Technol.* 2015;9(6):1352–3.
16. Saglam M, Arikan H, Vardar N, Calik E, Inal-Ince D, Savci S, et al. Inspiratory Muscle Training in Pulmonary Arterial Hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2015;35(3):198–206.
17. Nepomuceno B, Barreto M, Almeida N, Guerreiro C, Souza E, Neto M. Safety and efficacy of inspiratory muscle training for preventing adverse outcomes in patients at risk of prolonged hospitalisation. *Trials.* 2017;18(1):1–8.

18. Sutbeyaz S, Koseoglu F, Inan L, Coskun O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015;24(2):240–50.
19. Seixas M, L A, P T, D M, M L, L V, et al. Effects of Inspiratory Muscle Training in Older Adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(4):691–7.
20. Ferraro F, Gavin J, Wainwright T, McConnell A. The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physiol Rep.* 2019;7(9):1–12.
21. Alvarenga G, Charkovski S, Dos Santos L, Da Silva M, Tomaz G, Gamba H. The influence of inspiratory muscle training combined with the pilates method on lung function in elderly women: A randomized controlled trial. *Clinics.* 2018;73:1–5.
22. Cipriano GFB, Cipriano G, Santos F V., Chiappa AMG, Pires L, Cahalin LP, et al. Current insights of inspiratory muscle training on the cardiovascular system: A systematic review with meta-analysis. *Integr Blood Press Control.* 2019;12:1–11.
23. Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2015 Aug 20;167(4):1502–7.
24. Espinoza-salinas A, Ravanales-astudillo O, Zafra-santos E, Adaptado CDE, Salinas AE. Efecto del entrenamiento de la musculatura inspiratoria con válvula umbral sobre la capacidad funcional en mujeres físicamente activas mayores de 60 años
Introducción El envejecimiento de la población es un hecho a nivel beneficios en el control de enferm. *Univ Salud.* 2019;119–26.
25. Enright S, Chatham K, Ionescu AA, Unnithan VB, Shale DJ. Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. *Chest.* 2004 Aug 1;126(2):405–11.
26. Cebria M, Arnall D, Camacho C, Tomás J. Effects of inspiratory muscle training and yoga breathing exercises on respiratory muscle function in institutionalized frail older

- adults: A randomized controlled trial. *J Geriatr Phys Ther.* 2014;37(2):65–75.
27. Roldán A, Cordellat A, Monteagudo P, García C, Blasco N, Gomez MC, et al. Beneficial Effects of Inspiratory Muscle Training Combined With Multicomponent Training in Elderly Active Women. *Res Q Exerc Sport* [Internet]. 2019;90(4):547–54. Available from: <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1633009>
 28. Rodrigues GD, Gurgel JL, Gonçalves TR, da Silva Soares PP. Inspiratory muscle training improves physical performance and cardiac autonomic modulation in older women. *Eur J Appl Physiol* 2018 1186 [Internet]. 2018 Mar 16 [cited 2022 Jan 24];118(6):1143–52. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-018-3844-9>
 29. Orozco-Levi M, Marco Navarro E, Ramírez-Sarmiento AL. Entrenamiento de los músculos respiratorios: ¿sí o no? *Rehabilitacion.* 2010;44(2):167–76.
 30. Serón P, Riedemann P, Muñoz S, Doussoulin A, Villarroel P, Cea X. Efecto del entrenamiento muscular inspiratorio sobre la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con limitación crónica del flujo aéreo. Ensayo clínico aleatorizado. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2016;41(11):601–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13081248>
 31. Mar A, Garc A, Maya S. Análisis del concepto de Envejecimiento. *Arch Environ Health.* 1964;8(3):458–458.
 32. Seixas MB, Almeida LB, Trevizan PF, Martinez DG, Laterza MC, Vanderlei LCM, et al. Effects of inspiratory muscle training in older adults. *Respir Care* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2021 Mar 15];65(4):535–44. Available from: <http://rc.rcjournal.com/content/65/4/535>
 33. Chávez-Moreno DV, Infante-Sierra H, Serralde-Zúñiga AE. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1660–6.
 34. Oyarzún M. Función respiratoria en la senectud. *Rev Méd Chile* [Internet]. 2004;137:411–8. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v137n3/art14.pdf>

35. Martínez-Reding C, Castañeda-López V. Rehabilitación respiratoria. *Gac Med Mex* [Internet]. 2018;22(6):621–7. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(18\)89314-X](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(18)89314-X)
36. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reyckler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2021 Mar 15];12(7):2178–88. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/crj.12905>
37. Langer D, Charususin N, Jacome C, Hoffman M, McConnell A, Decramer M, et al. Efficacy of a Novel Method for Inspiratory Muscle Training in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Phys Ther.* 2015;95(9):1264–73.
38. Gonzáles J, Vaz C, Fernandez J, Arnedillo A, Costa J, Gómez R. Effects of respiratory muscles training on performance. Literature review. *Rev Andaluza Med del Deport.* 2016 Dec 1;5(4):163–70.
39. Saldías F, Díaz O. Bases fisiopatológicas del entrenamiento muscular en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Chil enfermedades Respir.* 2015;27(2):80–93.
40. De Medeiros A, Bastos H, Rattes C, Brandão D, De Melo P. Inspiratory muscle training improves respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in patients with chronic kidney disease: a systematic review. *J Physiother.* 2017 Apr 1;63(2):76–83.
41. Pedrosa I, Suárez Álvarez J, García Cueto E. Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación. *Acción psicológica.* 2013;10(2):4–11.
42. Manzini JL. Declaración De Helsinki: Principios Éticos Para La Investigación Médica Sobre Sujetos Humanos. *Acta Bioeth.* 2000;6(2):321–34.
43. Delgado MB. Aspectos éticos de toda investigación consentimiento informado. *Rev Colomb Anesthesiol* [Internet]. 2002;XXX:1–4. Available from:

<https://www.redalyc.org/pdf/1951/195118154004.pdf>

44. Shei RJ, Deckerlegand RL, Mackintosh KA, Lowman JD, McNarry MA. Inspiration for the Future: The Role of Inspiratory Muscle Training in Cystic Fibrosis. *Sport Med - Open*. 2019;5(1):1–8.
45. Mackała K, Kurzaj M, Okrzymowska P, Stodółka J, Coh M, Rożek-Piechura K. The effect of respiratory muscle training on the pulmonary function, lung ventilation, and endurance performance of young soccer players. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1).
46. Jung N, Na S, Kim S, Hwangbo G. The effect of the inspiratory muscle training on functional ability in stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(11):1954–6.

5.4 ANEXOS

5.4.1 ANEXO 1- CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADOS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y
REHABILITACIÓN MENCIÓN CARDIORESPIRATORIA

CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Tema:

Programa entrenamiento muscular inspiratorio en el club de adultos mayores del cantón Patate

Autor:

Lcda. Alejandra Robayo

Objetivo de la Verificación:

Confirmar y validar el programa de entrenamiento muscular inspiratorio en adultos mayores.

Descripción:

El primer cuestionario que consta de 4 preguntas distribuidas en 5 dimensiones y el segundo de 5 preguntas cerradas que facilitarán la validación del programa mediante el juicio de expertos.

Método de validación individual:

Cada experto debe responder el cuestionario de manera individual y calificar cada pregunta de acuerdo a su percepción y experiencia. De proporcionar valores menores a 3, el experto debe mencionar sugerencias para mejorar lo que considera inadecuado en el apartado de observaciones.

Escala:

Las escalas para la valoración se las estructuró en base a las recomendaciones de Likert (48) donde se presentan valoraciones de: 1 (Malo); 2 (Regular); 3 (Bueno); 4 (Muy Bueno); 5 (Excelente) y de 1 (Muy en desacuerdo); 2 (En desacuerdo); 3 (Neutral); 4 (De acuerdo); 5 (Muy de acuerdo).

Instrucciones:

Valore las preguntas en una escala de 1 a 5 grados, según correspondan las características del programa.

CHECK LIST

Título del Trabajo Presentado: Programa de Entrenamiento Muscular Inspiratorio en el club de Adultos Mayores del Cantón Patate

Este listado de verificación ha sido elaborado mediante un proceso exhaustivo que incluyó la utilización de revisiones sistemáticas, la evaluación de guías de práctica clínica actualizadas y la colaboración de expertos. La utilización del listado *Check list* facilitará una mejora en la exhaustividad y la transparencia de la actualización de guías de práctica clínica, beneficiando a pacientes, profesionales sanitarios y otros grupos de interés.

Autor: Licda. Alejandra Robayo

	<i>Malo</i>	<i>Regular</i>	<i>Bueno</i>	<i>Muy bueno</i>	<i>Excelente</i>	<i>Observaciones</i>
Primera parte	1	2	3	4	5	
¿Considera usted que el tema investigado es de utilidad para la práctica clínica?						
¿Como califica la búsqueda y selección de evidencia científica del programa?						
¿Como califica usted el método de valoración utilizado en el programa? (Test y escalas)						
¿Como califica usted el tratamiento propuesto en este programa?						

|

Segunda Parte	<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Neutra l</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	<i>Observaciones</i>
	1	2	3	4	5	
¿Considera que con el protocolo expuesto se obtenga una mejora de los pacientes?						
¿Cree conveniente la utilización del programa?						
¿El protocolo describe los métodos utilizados en el programa de entrenamiento ?						
¿Considera usted que la población a la cual está dirigida el programa es la correcta?						

¿El protocolo describe técnicas (Ejercicios) que sean factibles de realizar a los adultos mayores?						
--	--	--	--	--	--	--

Nombre de experto:

Fecha de valoración: Firma:

**5.4.2 ANEXO 2- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR
INSPIRATORIO EN ADULTOS MAYORES**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y
REHABILITACIÓN MENCIÓN CARDIORESPIRATORIA**

ESQUEMA DEL PLAN DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de
Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación mención Cardiorrespiratoria

Tema: Programa de entrenamiento muscular inspiratorio en el club de adultos
mayores del cantón Patate.

Autor: Alejandra Estefanía Robayo Jácome

Ambato - Ecuador

2021

1. PRESENTACIÓN

El proceso de envejecimiento a nivel mundial es acelerado, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) reveló que en el año 2015 sumaban 660 millones de adultos mayores y que se prevé que para el 2050 sean 1500 millones, es decir un aumento de más del 15% de la población mundial (1). Las regiones de América Latina y el Caribe están envejeciendo también con prontitud, las Naciones Unidas se proyecta que la población adulta mayor pase de un 11% a un 25% en un lapso de 35 años (2). En el Ecuador las cifras emitidas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC son similares, ya que en el último censo del año 2010 existía ya un incremento del 10% de adultos mayores (3).

Entre las principales causas de morbilidad a nivel mundial se encuentra afecciones del sistema respiratorio siendo responsable de 4 millones de decesos anuales, con predominancia en niños y adultos mayores, además de la gran incidencia de muerte en países con ingresos medios o bajos (4). En países de América Latina se encuentran entre las 10 primeras causas de mortalidad según la OMS, conformadas así por infecciones de vías respiratorias, neumonía, tuberculosis (TB), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón. Siendo la Neumonía la causa principal de mortalidad anual en adultos mayores con afecciones respiratorias agudas sumando alrededor de 1,4 millones de muertes anuales (5).

Los adultos mayores tienen un mayor riesgo de presentar problemas respiratorios debido a la disminución de la fuerza muscular respiratoria, aparición y progresión de la enfermedad cardiopulmonar relacionada con la edad (6). El envejecimiento reduce la capacidad fisiológica del sistema respiratorio mediante el aumento de la rigidez de la pared torácica y una disminución en el retroceso elástico del pulmón(7-9). Estas anomalías pueden tener implicaciones importantes como para la realización del ejercicio y las actividades de la vida diaria (10). El entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) puede generar mejoras en las actividades de rutina, la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, la disnea y la calidad de vida de los adultos mayores (11). La rehabilitación pulmonar (RP) es uno de los posibles tratamientos sugeridos para que los pacientes mejoren su condición física, mental, emocional y social (12,13). Por tal motivo se proponen algunas modalidades de ejercicio específicas para mejorar la fuerza muscular respiratoria y permitir un patrón de respiración más eficiente (14). Uno de estos modales es el entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) (15,16), siendo una modalidad terapéutica que tiene como objetivo aumentar el

acondicionamiento muscular inspiratorio a través de la sobre carga muscular respiratoria (17).

La *American Thoracic Society* y la *European Respiratory Society* sugiere que el entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) debe considerarse como una intervención adicional en el programa de rehabilitación pulmonar especialmente en pacientes con debilidad inspiratoria (11,18). Este entrenamiento se propaga cada vez más como una estrategia potencial para mejorar aún más los resultados en pacientes con patologías respiratorias (10). De modo que algunos estudios proveen resultados en el que muestran una mayor confianza en relación a la disnea al momento de realizar actividad física, con un aumento de la movilidad con el contacto diario y las interacciones sociales con menos soledad (12).

2. POBLACIÓN DIANA

2.1 Criterios de Inclusión

- Adultos mayores hombres y mujeres
- Rango de edad de entre 65 a 80 años
- Adultos mayores sanos o con patologías respiratorias leves

2.2 Criterios de Exclusión

- Patologías neurológicas severas
- Patologías demenciales
- Patologías crónicas
- Adultos que no pertenezcan al rango de edad
- Adultos mayores no colaboradores

3. DEFINICION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR

3.1 Población Diana

- Programa dirigido a adultos mayores que cumplan con los criterios de inclusión

3.2 Objetivo General

- Mejorar la fuerza y resistencia muscular respiratoria, aumentar los volúmenes pulmonares, mejorar el acoplamiento a las actividades de la vida diaria y aumentar tolerancia al ejercicio.

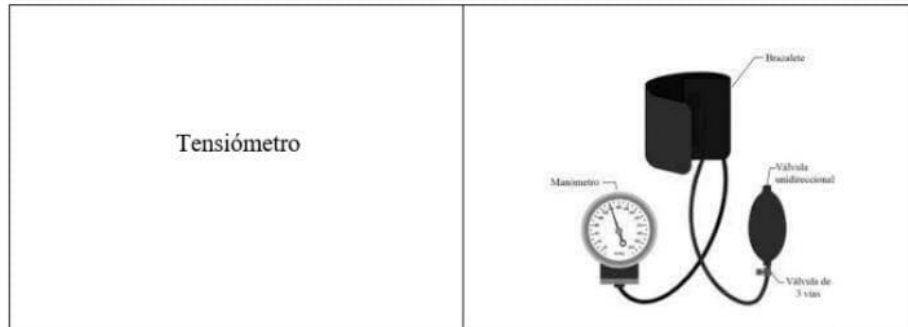
3.3 Objetivos Específicos

- Mejorar la función respiratoria
- Disminuir la sensación de disnea
- Reeducar el patrón respiratorio normal
- Mejorar su entorno psicosocial y emocional

4. DETALLE DEL PLAN DE INTERVENCIÓN

4.1 Valoración Inicial

Se la realiza al paciente en la unidad de fisioterapia, iniciando con la apertura de una historia clínica fisioterapéutica donde se registrarán los datos de filiación del paciente y anamnesis, seguido de una valoración fisioterapéutica que consiste en la toma de signos vitales (Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Saturación de Oxígeno, Presión Arterial, talla y peso) utilizando los siguientes instrumentos de medición (19,20):



Fonendoscopio	
Oxímetro de Pulso	
Cronómetro	
Báscula de Peso	

Tallímetro



4.2 Prueba Funcional

Se utiliza el *Sit to Stand Test* ya que puede ser utilizado ampliamente en pacientes sanos y en pacientes con enfermedades respiratorias y cardiovasculares (21), sirve para evaluar la fuerza del tren inferior relacionada con las actividades diarias más exigentes, además valorar de forma integrada la respuesta del sistema respiratorio y función pulmonar (22). Para la realización de esta prueba el paciente debe encontrarse sentado en una silla de entre 43-44 cm de alto, con la espalda recta y apoyado al espaldar de la misma, mientras mantiene los brazos cruzados contra su pecho; el paciente debe alcanzar la posición de bipedestación completa y volver a sentarse después de esta acción, deberá repetir las veces que le sea posible a la señal que indique el fisioterapeuta y se deberá contar el número de repeticiones alcanzadas en 30 segundos o en 1 minuto considerando este número como el resultado del test (23).

Sit to Stand Test



4.3 Escalas de Valoración

Posterior a la realización de la prueba funcional se evalúa la percepción del esfuerzo físico durante el ejercicio dinámico mediante la escala de Borg modificada, la cual mide de forma subjetiva el nivel de fatiga, siendo este el punto de partida para sacar un criterio acorde a la intensidad que podemos utilizar para el protocolo que se usará.

Para la valoración de esta escala se pide al paciente que califique honestamente el grado de esfuerzo que percibió durante el ejercicio es decir que nos diga un número del 0 al 10, siendo 0 una sensación o percepción de nada o nulo, 5 algo duro y 10 muy muy duro. De la misma manera se valora el nivel de disnea (falta de aire) teniendo a la valoración de 0 como sin disnea, 5 disnea severa y 10 muy muy severa (24).

ESCALA DE DISNEA DE BORG

Es una escala que sirve para determinar el nivel de esfuerzo y dificultad respiratoria que se origina tras realizar ejercicio.

El 0 representa la ausencia de disnea y el 10 la máxima disnea.

Es de gran utilidad en las pruebas de esfuerzo



	Esca	Ejercicio	Disnea
	0	En reposo	Nada
	1	Muy, muy suave	Muy leve
	2	Muy suave	Leve
	3	Suave	Moderada
	4	Un poco duro	Algo severa
	5	Duro	Severa
	6	Duro	Severa
	7	Muy duro	Muy severa
	8	Muy duro	Muy severa
	9	Máximo	Muy, muy severa
	10	Extremo	Extrema

Una vez obtenido los datos iniciales se deberá hacer una evaluación a cada paciente con el dispositivo o válvula de carga resistiva en este caso se utilizará el Powerbreathe K5 ya que este equipo viene incorporado con un software de medición que facilitará la obtención de datos como la Presión Inspiratoria Máxima (PIMax), carga inicial medida en cmH₂O, el volumen inicial medido en litros, entre otros.

Powerbreathe K5



Para la primera medición se pide al paciente que respire contra una carga inspiratoria submáxima proporcionada por el dispositivo hasta que la tarea se vea limitada por síntomas, al inicio se debe seleccionar una carga inspiratoria que permita a los pacientes respirar durante al menos 3 minutos, después de esta prueba de familiarización inicial se incrementa o disminuye la Presión Inspiratoria (P_i) según el desempeño de cada paciente, arrojando así datos importantes que servirán para determinar así el porcentaje de intensidad del ejercicio al que se debe trabajar con cada paciente (25).

5. PLAN DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO

- **Ejercicios de Calentamiento**

Se deberá iniciar el programa de entrenamiento con ejercicios de calentamiento de las extremidades superiores e inferiores (26) las cuales se detallan en la tabla 1.

Ejercicio	Serie	Repetición
Movilidad activa de flexo-extensión, abducción-aducción y rotación externa e interna de hombro y codo	1	10
Movilidad activa de Flexo-extensión de muñeca y dedos	1	10

Movilidad activa de flexo-extensión, abducción-aducción y rotación externa e interna de cadera	1	10
Movilidad activa Flexo-extensión de rodilla y tobillo	1	10

Tabla 1: Ejercicios de Calentamiento

- **Ejercicios con válvula de carga resistiva**

Luego se empezará a trabajar la musculatura inspiratoria con la válvula de carga resistiva (Powerbreathe K5), los pacientes recibirán instrucciones referentes a la utilización del dispositivo, se pide al paciente que realice una inspiración rápida y contundente contra la resistencia del dispositivo para después seguir con una espiración completa (11), conociendo así que el ejercicio se desarrollará 5 veces por semana con una duración de 15 minutos aproximadamente por sesión y un periodo total de 12 semanas de entrenamiento, los pacientes realizan maniobras de respiración forzada mientras usan una pinza nasal (27), describiendo así la modalidad del ejercicio en la tabla 2.



Ejercicio	Dispositivo	Repeticiones	Series	Intervalo	Carga Inicial o Intensidad	Carga Añadida
Esfuerzo inspiratorio	Powerbreathe K5	30 respiraciones	4	1 minuto	50% (moderada)	10% cada 2 semanas de entrenamiento

Tabla 2: Ejercicios con carga resistiva

Al inicio de cada sesión se tomará medición de frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión arterial como medida de seguridad para iniciar con el entrenamiento. Además, los criterios para la interrupción o suspensión del ejercicio son aparición de disnea fuerte, cefalea, angina, taquicardia, hipertensión (>20% de la presión sistólica inicial), broncoespasmo, mareos, síncope o epistaxis (17).

La suma de ejercicios aeróbicos y de resistencia combinados con equilibrio y flexibilidad dan un componente extra al protocolo ya mencionado ya que de esta forma no solo mejoramos la fuerza muscular respiratoria sino un patrón de respiración más eficiente mecánicamente (28).

Razón por la cual a partir de la 8va semana de entrenamiento añadiremos un protocolo de ejercicio cardiovascular basado en ejercicio activo aeróbico ya que se ha determinado que este provoca un incremento de la actividad enzimática mitocondrial del diafragma (29) que servirá de complemento para mejorar la fuerza muscular y la calidad de vida de los pacientes, este entrenamiento con ejercicios combinados es detallado en la tabla 3.


Ejercicio	Tipo	Repeticiones	Series	Duración
Caminata + Powerbreathe	Caminata simple + respiraciones forzadas	1	1	5 minutos
Bicicleta estática + powerbreathe 	Pedaleo + respiraciones forzadas	1	1	10 minutos
Resistencias con theraband o mancuernas en miembros superiores + Powerbreathe	Movilidad activa resistida + respiraciones forzadas	15	2	10 minutos

Tabla 3: Ejercicios Combinados

6. CONCLUSION

En base a los objetivos planteados se logra concluir que:

- La implementación de programas de entrenamiento muscular inspiratorio en clubes, centros de acogida de adultos mayores o en áreas de intervención fisioterapéutica son indispensables para la reeducación, aumento y mejora del sistema respiratorio, cardiovascular y motor del adulto mayor, además de una mejora significativa del desenvolvimiento en las actividades de la vida diaria y su entorno biopsicosocial.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valladares YC. Desafíos sociales del envejecimiento de la población Social challenges of population aging. 2018;10(2):2–4.
2. Natalia Aranco Pablo Ibararán, Nadin Medellín MS. Panorama de envejecimiento y dependencia en América Latina y el Caribe | Publications. Banco Interam Desarro [Internet]. 2018;101. Available from: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Panorama-de-envejecimiento-y-dependencia-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
3. INEC. «Censo de Población y Vivienda 2010». [Internet]. 2020. 2020. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
4. Pardo Montaña A. Cambios en la esperanza de vida por causas de muertes crónicas en adultos mayores . México 2000-2013. Rev Ciencias la Salud [Internet]. 2017;15. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56251253005>
5. C GV. Epidemiología de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad. 2005;22(Supl 1):11–7.
6. Vaz Fragoso C, Beavers D, Anton S, Liu C, McDermott M, Newman A, et al. Effect of Structured Physical Activity on Respiratory Outcomes in Sedentary Elderly Adults with Mobility Limitations. J Am Geriatr Soc. 2016;64(3):501–9.
7. Vaz Fragoso C, Beavers D, Hankinson J, Flynn G, Berra K, Kritchevsky S, et al. Respiratory impairment and dyspnea and their associations with physical inactivity

- and mobility in sedentary community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62(4):622–8.
8. Huang C, Yang G, Wu Y, Lee C. Comparison of inspiratory muscle strength training effects between older subjects with and without chronic obstructive pulmonary disease. *J Formos Med Assoc.* 2016;110(8):518–26.
 9. Cader S, Souza R, Castro J, Bacelar S, Biehl C, Gomes M, et al. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: A randomised trial. *J Physiother.* 2010;56(3):171–7.
 10. Plentz R, Sbruzzi G, Ribeiro R, Ferreira J, Dal Lago P. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: Meta-analysis of randomized trials. *Arq Bras Cardiol.* 2015;99(2):762–71.
 11. Hoffman M, Augusto V, Eduardo D, Silveira B, Lemos M, Parreira V. Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. *Physiother Theory Pract.* 2019;0(0):1–11.
 12. Hoffman M, Assis M, Augusto V, Silveira B, Parreira V. The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. *Brazilian J Phys Ther.* 2018;22(3):215–21.
 13. Risom S, Zwisler A, Johansen P, Sibilitz K, Lindschou J, Gluud C, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(2):1–78.
 14. Keles M, Elbasan B, Apaydin U, Aribas Z, Bakirtas A, Kokturk N. Effects of inspiratory muscle training in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2018;22(6):493–501.
 15. Dos Santos S, Ramos L, Tufik S, Togeiro S, Lopes G. Influence of Inspiratory Muscle Training on Changes in Fasting Hyperglycemia in the Older Adult: The Epidoso Project. *J Diabetes Sci Technol.* 2015;9(6):1352–3.
 16. Saglam M, Arıkan H, Vardar N, Calik E, Inal-Ince D, Savci S, et al. Inspiratory Muscle

Training in Pulmonary Arterial Hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2015;35(3):198–206.

17. Nepomuceno B, Barreto M, Almeida N, Guerreiro C, Souza E, Neto M. Safety and efficacy of inspiratory muscle training for preventing adverse outcomes in patients at risk of prolonged hospitalisation. *Trials.* 2017;18(1):1–8.
18. Sutbeyaz S, Koseoglu F, Inan L, Coskun O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015;24(2):240–50.
19. Videla M. Revisando Técnicas: Control de signos vitales. *Rev Enferm [Internet].* 2009;9. Available from: [http://www.fundasamin.org.ar/archivos/Revisando Técnicas - Control de signos vitales.pdf](http://www.fundasamin.org.ar/archivos/Revisando_Técnicas_-_Control_de_signos_vitales.pdf)
20. Corral, Rosalba. Corral, Gertrudis. Juárez M e. al. Signos vitales: conocimiento y cumplimiento de técnicas de medición. *Rev Enfermería del Inst Mex del Seguro Soc.* 2016;14(2):97–100.
21. Osses R, Yáñez J, Barriá P, Palacios S, Dreyse J, Díaz O, et al. Prueba de caminata en seis minutos en sujetos chilenos sanos de 20 a 80 años. *Rev Med Chil.* 2017;138(9):1124–30.
22. Staartjes VE, Schröder ML. The five-repetition sit-to-stand test: Evaluation of a simple and objective tool for the assessment of degenerative pathologies of the lumbar spine. *J Neurosurg Spine [Internet].* 2018 Oct 1 [cited 2021 Apr 26];29(4):380–7. Available from: <https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2018.2.SPINE171416>
23. Feijó F, Bonezi A, Stefen C, Polero P, Bona RL. Evaluación de adultos mayores con tests funcionales y de marcha. *Educ Física y Cienc.* 2018 Jul 27;20(3):e054.
24. Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Rev Latinoamericana Enferm.* 1996;4(3):65–73.
25. Langer D, Charususin N, Jacome C, Hoffman M, McConnell A, Decramer M, et al. Efficacy of a Novel Method for Inspiratory Muscle Training in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Phys Ther.* 2015;95(9):1264–73.

26. Jiménez S. J, Ugas V. D, Rojas D. C. Efectos de un Programa de Rehabilitación Pulmonar con énfasis en el entrenamiento de la musculatura respiratoria y actividades recreativas en un grupo de pacientes con EPOC. *Rev Chil enfermedades Respir.* 2017;33(2):85–90.
27. Ferraro F, Gavin J, Wainwright T, McConnell A. The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physiol Rep.* 2019;7(9):1–12.
28. Mills DE, Johnson MA, Barnett YA, Smith WHT, Sharpe GR. The effects of inspiratory muscle training in older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(4):691–7.
29. Gonzáles J, Vaz C, Fernandez J, Arnedillo A, Costa J, Gómez R. Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento. Revisión bibliográfica. *Rev Andaluza Med del Deport.* 2012;5(4):163–70.

5.4. 3 Anexo 3 - GUÍA DE BOLSILLO PARA EL ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO

Entrenamiento Muscular Inspiratorio para Adultos Mayores



Guía de entrenamiento



Los adultos mayores tienen un mayor riesgo de presentar problemas respiratorios debido a la disminución de la fuerza muscular respiratoria, aparición y progresión de la enfermedad cardiopulmonar relacionada con la edad

El envejecimiento reduce la capacidad fisiológica del sistema respiratorio mediante el aumento de la rigidez de la pared torácica y una disminución en el retroceso elástico del pulmón.



Estas anomalías pueden tener implicaciones importantes para la realización del ejercicio y las actividades de la vida diaria limitando así el desempeño de las mismas.



El entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) puede generar mejoras en las actividades de rutina, la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, la disnea y la calidad de vida de los adultos mayores



Entrenamiento Muscular Inspiratorio:

Es un protocolo de ejercicios encaminado a la mejora de la capacidad funcional, la fuerza muscular respiratoria, la calidad de vida y cambios en los parámetros respiratorios



EFFECTOS

- MEJORA DE LA FUERZA DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS
- AUMENTO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y FUNCION PULMONAR
- INCREMENTO DE DOMINIOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DE VIDA

EVALUACIÓN

- Toma de signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno)
- SIT TO STAND TEST O Prueba de caminata de 6 Minutos, escala de Borg



Ejercicios de Calentamiento



Se deberá iniciar el programa de entrenamiento con ejercicios de calentamiento de las extremidades superiores e inferiores

Ejercicio	Serie	Repetición
Movilidad activa de flexo-extensión, abducción-aducción y rotación externa e interna de hombro y codo	1	10
Movilidad activa de Flexo-extensión de muñeca y dedos	1	10
Movilidad activa de flexo-extensión, abducción-aducción y rotación externa e interna de cadera	1	10
Movilidad activa Flexo-extensión de rodilla y tobillo	1	10

Ejercicios con válvula de carga resistiva



Se empezará a trabajar la musculatura inspiratoria con la válvula de carga resistiva (Powerbreathe K5)

Se pide al paciente que realice una inspiración rápida y contundente contra la resistencia del dispositivo para después seguir con una espiración completa, mientras se usa una pinza nasal, el ejercicio se desarrollará 3 veces por semana con una duración de 15 minutos por sesión y en un periodo total de 12 semanas de entrenamiento.

Ejercicio	Dispositivo	Repeticiones	Series	Intervalo	Carga Inicial o Intensidad	Carga Añadida
Esfuerzo inspiratorio	Powerbreathe K5	30 respiraciones	4	1 minuto	50% (moderada)	10% cada 2 semanas de entrenamiento

Tabla 6: Ejercicios con carga resistiva

Criterios para la interrupción o suspensión del ejercicio son aparición de disnea fuerte, cefalea, angina, taquicardia, hipertensión ($> 20\%$ de la presión sistólica inicial), broncoespasmo, mareos, síncope o epistaxis



A partir de la 8va semana de entrenamiento añadiremos un protocolo de ejercicio cardiovascular basado en ejercicio activo aeróbico, que servirá de complemento para mejorar la fuerza muscular y la calidad de vida de los pacientes.



Ejercicio	Tipo	Repeticiones	Series	Duración
Caminata + Powerbreathe	Caminata simple + respiraciones forzadas	1	1	5 minutos
Bicicleta estática + <u>powerbreathe</u>	Pedaleo + respiraciones forzadas	1	1	10 minutos
Resistencias con <u>theraband</u> o mancuernas en miembros superiores + Powerbreathe	Movilidad activa resistida + respiraciones forzadas	15	2	10 minutos

Tabla 7: Ejercicios Combinados/



5.4. 4 Anexo 4 – FOTOGRAFÍA DE LA ENTREGA DEL PROGRAMA EN EL GAD PARROQUIAL

