



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

Entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica.

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Fisioterapia.**

**Autores:**

Guerra Cardenas, Renato Alexander.  
Sacoto, Sánchez Anthony Marcelo.

**Tutora:**

MsC. María Fernanda López Merino.

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DERECHOS DE AUTORÍA.

Yo, Guerra Cardenas Renato Alexander, con cédula de ciudadanía 1719132514 y Sacoto Sánchez Anthony Marcelo, con cédula de ciudadanía 1724483159, autores del trabajo de investigación titulado: Imaginería motora en Neurorehabilitación, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad. Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En, Riobamba, 4 de julio de 2024



---

Renato Alexander Guerra Cardenas.  
1719132514



---

Anthony Marcelo Sacoto Sánchez  
1724483159



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **MsC. Maria Fernanda López Merino** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado “**Entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica**”, elaborado por el señor **Renato Alexander Guerra Cardenas** y **Anthony Marcelo Sacoto Sánchez**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 15 de julio de 2024.

Atentamente,

  
MsC. **María Fernanda López Merino**  
**DOCENTE TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica”, presentado por Renato Alexander Guerra Cardenas con cedula de identidad número 1719132514 y Anthony Marcelo Sacoto Sánchez, con cédula de identidad número 1724483159 y dirigido por la MsC. Maria Fernanda López Merino, en calidad de tutora, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de julio de 2024.

Msc. Carlos Vargas  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Firma

Msc. Gabriela Romero  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Firma

Msc. Mireya Ortiz  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Firma



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



# CERTIFICACIÓN

Que SACOTO SÁNCHEZ ANTHONY MARCELO con CC: 1724483159 y GUERRA CARDENAS RENATO ALEXANDER con CC: 1719132514, estudiantes de la Carrera FISIOTERAPIA, Facultad de Ciencias de la Salud; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "ENTRENAMIENTO DE MÚSCULOS RESPIRATORIOS EN PACIENTES CON BRONQUITIS CRÓNICA", cumple con el 9 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turnitin, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de junio de 2024

Msc. Mª. Fernanda López Merino  
TUTORA

## **DEDICATORIA.**

El presente trabajo de titulación está dedicado especialmente a mis padres, Renato y Verónica los cuales me han acompañado durante toda mi etapa universitaria, sabiendo aconsejarme sabiamente para tomar las mejores decisiones además de brindarme su amor incondicional para poder seguir adelante con mis estudios.

A mis abuelitos Ángel y María, los cuales me brindaron su amor y apoyo incondicional en los días más complicados durante mi carrera universitaria, dándome las fuerzas y los ánimos necesarios para jamás rendirme y así poder luchar para poder lograr cada una de mis metas y sueños.

A mi tía Gisella Cardenas quien siempre estuvo ahí para apoyarme y darme una mano cuando más lo necesite, por su cariño incondicional que me sirvió en aquellos momentos más difíciles.

Finalmente, a mis hermanos por ser incondicionales y por brindarme siempre los consejos necesarios para no desistir nunca.

**Renato Alexander Guerra Cardenas.**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo está dedicado principalmente a mis padres Lucas y Bertha, los cuales me han brindado los recursos necesarios y fundamentalmente al estar a mi lado apoyándome y aconsejándome durante toda mi etapa universitaria. Además, de ser ellos mi principal motivación para conseguir todos mis objetivos académicos

A mi tía Carmen Sánchez, quien siempre estuvo ahí apoyándome y siendo incondicional en todos los momentos en que la necesite, Además, por acogerme en su casa dándome su cariño, sus enseñanzas y su ayuda para pasar por momentos muy difíciles.

**Anthony Marcelo Sacoto Sánchez.**

## **AGRADECIMIENTO.**

En primer lugar, siempre agradezco a Dios por día a día brindarme salud y sabiduría para tomar las mejores decisiones a nivel personal y académico, además por darme fuerzas, energías y la capacidad de entendimiento para culminar mi etapa universitaria con éxito.

De la misma manera quiero agradecer a mis padres quienes siempre fueron el pilar fundamental para forjar mi carácter y por siempre inculcar en mí valores de responsabilidad para hacer las cosas de mejor manera, por siempre brindarme su amor y su apoyo incondicional para no darme por vencido y así poder lograr dar lo mejor de mí para poder cumplir con todas las metas que me he planteado a lo largo de los años.

A mis abuelitos por ser una fuente de motivación para continuar con mis estudios, para ser mejor persona y mejor profesional, especialmente agradecerles por su amor y su apoyo cada día cuando más lo necesite, a mi tía quien siempre estuvo ahí al cuidado y al pendiente de mi como consejera y amiga y a mis hermanos quienes están en cada momento sacándome una sonrisa que me ayudo a olvidar aquellos momentos difíciles.

Agradezco infinitamente a mi tutora MsC. María Fernanda López Merino, por el acompañamiento durante el proceso de elaboración de este proyecto de investigación.

Finalmente agradezco a, Alejandra María Eugenia, Jorge y Anthony, quienes han sido un pilar fundamental en este tramo de mi vida, ya que, desde el primer día entraron en mi vida se convirtieron en personas importantes a las cuales les llegue a querer demasiado ya que me han acompañado en los mejores y peores momentos y más que nada me han dejado grandes enseñanzas.

**Renato Alexander Guerra Cardenas.**

## **AGRADECIMIENTO**

Para comenzar, agradecer a Dios por día a día brindarme salud y sapiencia para tomar las mejores decisiones a nivel personal y académico. Asimismo, quiero agradecer a mis padres quienes siempre fueron el pilar fundamental para formarme como una buena persona, pero principalmente por impartir en mí valores de respeto, responsabilidad y puntualidad para hacer las cosas de la mejor forma. Además, por su cariño, su lucha y sacrificio para poder seguir adelante con mi carrera universitaria.

Agradezco profundamente a mi tutora MsC. María Fernanda López Merino, por el acompañamiento y su predisposición durante el proceso de elaboración de este proyecto de investigación.

Para finalizar, agradezco a mis amigos y seres queridos; Ibeth, Pamela, Robin, Jorge, Renato, Maya, Angélica, Salome, Jonathan, Joel y Johan por haberme ayudado con sus consejos, vivencias y sobre todo su inmenso apoyo durante toda mi etapa universitaria.

**Anthony Sacoto Marcelo Sánchez.**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

**CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....15**

**CAPITULO II. MARCO TEÓRICO. ....17**

2.1 Sistema Respiratorio ..... 17

2.1.2 Músculos respiratorios..... 18

2.2 Fisiología de la respiración ..... 20

2.3 Capacidades pulmonares ..... 21

2.4 Fisiopatología ..... 21

2.4. Sintomatología..... 22

2.5 Bronquitis ..... 22

2.5.1 Fisiopatología ..... 22

2.5.2 Sintomatología..... 23

2.6 Bronquitis crónica..... 23

2.6.1. Fisiopatología ..... 23

2.6.2. Sintomatología..... 23

2.6.3. Representación clínica ..... 24

2.6.4. Factores de riesgo ..... 24

2.6.5. Diagnóstico..... 24

2.7 Entrenamiento de los músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica (EMR)  
..... 25

2.7.1. Técnicas para el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria ..... 26

2.7.2. Técnicas para el fortalecimiento de la musculatura espiratoria..... 29

**CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....33**

3.1 Diseño ..... 33

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 3.2   | Tipo.....                               | 33        |
| 3.3   | Nivel.....                              | 33        |
| 3.4   | Método .....                            | 33        |
| 3.5   | Enfoque .....                           | 33        |
| 3.6   | Técnicas de recolección de datos.....   | 34        |
| 3.6.1 | Técnicas .....                          | 34        |
| 3.6.2 | Estrategias de búsqueda .....           | 34        |
| 3.7   | Criterios de inclusión y exclusión..... | 34        |
| 3.7.1 | Criterios de inclusión .....            | 34        |
| 3.7.2 | Criterios de exclusión.....             | 34        |
| 3.8   | Población de estudio .....              | 35        |
| 3.9   | Método y análisis de datos .....        | 35        |
|       | <b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>     | <b>44</b> |
| 4.1   | Resultados .....                        | 44        |
| 4.2   | Discusión.....                          | 68        |
|       | <b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....</b>    | <b>71</b> |
| 5.1   | Conclusiones .....                      | 71        |
| 5.2   | Propuesta .....                         | 72        |
|       | <b>CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>  | <b>77</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Principales músculos respiratorios .....  | 13 |
| Tabla 2. Músculos accesorios de la respiración.....  | 14 |
| Tabla 3. Capacidades pulmonares .....  | 16 |
| Tabla 4. Técnicas instrumentales para el fortalecimiento de la musculatura<br>inspiratoria.....    | 21 |
| Tabla 5. Técnicas manuales para el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria...               | 23 |
| Tabla 6. Técnicas instrumentales para el fortalecimiento de la musculatura<br>espiratoria.....     | 24 |
| Tabla 7. Técnicas manuales para el fortalecimiento de la musculatura<br>espiratoria... ..          | 26 |
| Tabla 8. Análisis según escala de PEDro.....   | 32 |
| Tabla 9. Resumen de los artículos científicos según base de datos.....                             | 38 |
| Tabla 10. Resumen de artículos científicos según año de publicación.....                           | 38 |
| Tabla 11. Entrenamiento de la musculatura respiratoria en pacientes con bronquitis<br>crónica..... | 39 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Figura 1: Diagrama de flujo..... | 31 |
|----------------------------------|----|

## RESUMEN

El presente estudio busca determinar la efectividad del entrenamiento de los músculos respiratorios en la reducción de sintomatología y futuras complicaciones en pacientes con bronquitis crónica mediante la recopilación de documentos bibliográficos. La investigación fue de tipo documental bibliográfica y la búsqueda incluyó el uso de bases de datos de: Medline, Wiley Online Library, Science Direct, de los cuales mediante el sistema de filtrado y la escala de PEDro se tomaron en cuenta un total de 35 ensayos clínicos aleatorizados (ECAS), asegurando su alta validez científica. El método fue inductivo analítico por lo que, el punto de partida será la búsqueda de las diferentes técnicas sobre entrenamiento muscular respiratorio en pacientes con bronquitis crónica por medio de la exploración de información obtenida de los distintos artículos científicos. Con la finalidad de, establecer la técnica con mayor sustento científico y que nos favorezca en disminuir posibles complicaciones que se presentan en los pacientes que padecen de esta patología.

Los resultados abarcaron técnicas de entrenamiento de músculos inspiratorios y espiratorios, las cuales han demostrado su eficiencia en la mejoría de la disnea de esfuerzo, la capacidad de ejercicio y la calidad de vida. Además, disminuir complicaciones derivadas de la patología como lo son: la sensación de fatiga, falta de aire y dificultad respiratoria. También, favorecer el incremento de la capacidad pulmonar y ventilación pulmonar, para así prevenir ciertas deformidades en el tórax.

En la conclusión, nos hemos enfocado en el análisis de los resultados, los cuales nos revelan que el fortalecimiento mediante el entrenamiento de los músculos inspiratorios combinado con la presión espiratoria positiva (PEP) son las técnicas más eficaces tanto en el aumento de la capacidad pulmonar como en la reducción significativa de la disnea.

**Palabras clave:** Bronquitis, Entrenamiento Muscular Respiratorio, Músculos Respiratorios, Técnicas instrumentales.

## ABSTRACT

The current study aims to establish the usefulness of respiratory muscle training in reducing symptomatology and future problems in adult patients with chronic bronchitis through the compilation of bibliographic documents. The research was of the bibliographic documentary type, and the search included the use of databases such as Pubmed, Scielo, Wiley Online Library, and Scopus, from which 35 randomized clinical trials (RCTs) were selected using the filtering system and the PEDro scale, ensuring their high scientific validity. The method was analytical inductive; therefore, the starting point will be the search for the different techniques on respiratory muscle training in patients with chronic bronchitis through the exploration of information obtained from different scientific articles. With the purpose of establishing the technique with the most scientific support and that will help us to reduce possible complications that occur in patients suffering from this pathology.

The results included inspiratory and expiratory muscle training techniques, which have proven to be effective in improving exertional dyspnea, exercise capacity and quality of life. In addition, to reduce complications derived from the pathology such as: the sensation of fatigue, shortness of breath and respiratory difficulty. Also, to favor the increase of pulmonary capacity and pulmonary ventilation, in order to prevent certain deformities in the thorax.

In conclusion, we have focused on the analysis of the results, which reveal that strengthening by inspiratory muscle training combined with positive expiratory pressure (PEP) are the most effective techniques in both increasing lung capacity and significantly reducing dyspnea.

**Key words:** Bronchitis, Respiratory Muscle Training, Respiratory Muscles, Instrumental Techniques.

Reviewed by:



Mg. Mishell Salao Espinoza  
ENGLISH PROFESSOR  
C.C. 0650151566

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación es una revisión bibliográfica con evidencia científica, en la cual se define y se explica el entrenamiento de músculos respiratorios como tratamiento para la bronquitis crónica (BC). La bronquitis crónica es un tipo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) siendo así una de las patologías de mayor riesgo a nivel pulmonar, la cual se va a caracterizar por presentar diferentes síntomas que van a delimitar el flujo pulmonar normal, es progresiva y con una tasa de mortalidad alta en los casos más crónicos. Su prevalencia es del 11,6% tomando en cuenta que se presenta el 21% en varones mientras que el 2,7% en mujeres. Es considerada como una de las enfermedades respiratorias más frecuentes debido a la exposición ambiental, humo de la madera, el envejecimiento, el tabaquismo, entre otros. (Jaén, Ferrer , & Ormaza, 2019).

La bronquitis crónica se determina por la inflamación de la mucosa que se encuentra en los bronquios por causas químicas, mecánicas o infecciosas, además de generar una distensión pulmonar ocasionada por el daño en las paredes alveolares provocando episodios constantes de disnea. Por otro lado, existe la presencia de espasmos bronquiales, edema de la mucosa y producción de secreciones espesas a nivel bronquial.( Palíz, Espín , & Robledo, 2021).

El entrenamiento de los músculos respiratorios es una técnica implementada dentro de la fisioterapia respiratoria cuya finalidad es el fortalecimiento de aquellos músculos que participan en la respiración permitiendo que se gane fuerza y resistencia en el paciente. El fortalecimiento de la musculatura respiratoria es una técnica que se implementa en la fisioterapia permitiendo que los músculos respiratorios sean entrenados a nivel de fuerza y resistencia. Dentro de esta técnica se encuentra el entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT), debido que ayuda en el control de la dificultad respiratoria, para la implementación de esta técnica se utilizaran diferentes aparatos denominados como dispositivos de umbral de presión inspiratoria mediante el cual el paciente realiza inspiraciones prolongadas y profundas de manera lenta a través del dispositivo; estos equipos son de fácil manejo permitiendo que se pueda generar un control de la intensidad de trabajo del paciente ( Yun & Da Lee, 2021).

De igual manera el entrenamiento mediante la resistencia al flujo inspiratorio nos permitirá incrementar el volumen corriente (VC) y que el tiempo inspiratorio permanezca

constante, esta técnica consiste en que el paciente respire de manera progresiva por medio de orificios inspiratorios con diferentes diámetros, su meta es incrementar la carga en la musculatura inspiratoria disminuyendo el diámetro del dispositivo, de modo que la resistencia se irá incrementando cada vez más. (Bravo, Lino , & López , 2018).

Por otro lado, la musculatura respiratoria desempeña un papel fundamental en la inspiración y espiración del aire de los pulmones. El entrenamiento de los músculos espiratorios se propone como estrategia terapéutica complementaria para disminuir la sintomatología y mejorar la función pulmonar por medio de ejercicios específicos con o sin equipos respiratorios utilizados para el fortalecimiento de dicha musculatura, como es el caso de la espiración resistida por medio de dispositivos de inspiración- espiración forzada y los ejercicios de respiración con resistencia. (WenhuiXu, Rongchang , & Chen, 2018).

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Sistema Respiratorio**

El sistema respiratorio cumple una de las funciones más esenciales para el ser humano que es la oxigenación de la sangre. Su principal estructura son los pulmones que están ubicados en la cavidad torácica, protegidos por las costillas. El pulmón derecho consta de tres lóbulos (superior, medio e inferior) mientras que el pulmón izquierdo tiene dos lóbulos (superior e inferior). Estos están cubiertos por la membrana pleural que ayuda a facilitar los movimientos respiratorios. Otra estructura importante dentro del sistema respiratorio son los músculos que permiten el proceso de la respiración, ya que son los encargados de generar movimientos indispensables para el intercambio gaseoso en los pulmones; estos músculos trabajan en conjunto para la contracción y expansión de la cavidad torácica permitiendo que los pulmones se llenen de aire y se vacíen (Asenjo & Pinto , 2017).

Al sistema respiratorio se lo clasifica en la vía aérea superior e inferior, desde el punto de vista funcional a la vía aérea superior se la conoce como vía extra torácica y a la vía aérea inferior como intra torácica. La vía aérea superior está conformada por la cavidad nasal, la faringe y la laringe; estas estructuras son encargadas de permitir la entrada de aire al sistema respiratorio, así como su conducción hacia la vía aérea inferior (Sánchez & Cocha , 2018).

Por otra parte, la vía aérea inferior está conformada por la tráquea, el cual es un conducto cartilaginoso que brinda soporte y será la conexión con los bronquios los cuales son conductos que se ramifican por medio de la tráquea y se dirigen hacia los pulmones. A medida que los bronquios se van ramificando su tamaño ira disminuyendo y se denominan bronquiolos que continuaran dividiéndose en estructuras más pequeñas llamadas bronquiolos terminales y finalmente en conductos alveolares. Posteriormente, encontramos a los alveolos que son pequeños sacos ubicados dentro de los pulmones, siendo las unidades funcionales del intercambio gaseoso; estos se encuentran rodeados por una capa de células epiteliales y capilares sanguíneos que son los encargados de generar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire inspirado y la sangre (Sánchez & Cocha , 2018).

### 2.1.2 Músculos respiratorios

Los músculos respiratorios desempeñan un papel importante durante la inhalación y la exhalación del aire. El diafragma es considerado como el principal músculo respiratorio, el cual permite separar la cavidad torácica de la abdominal. Además del diafragma podemos encontrar otros músculos que permiten que se cumpla con la respiración (García, Díaz, Villasante, & Bolado, 2023).

| Tabla 1<br><i>Principales músculos respiratorios</i> |   |
|--|---|
| Músculos respiratorios principales                   | Función   |
| Diafragma  | Durante la inhalación el diafragma realiza su contracción y se aplana, lo que produce que descienda y aumente el volumen de la cavidad torácica. Esto a su vez permite que se cree un vacío parcial en los pulmones, favoreciendo la entrada de aire entre ellos. |
| Intercostales Internos                               | En la exhalación los músculos intercostales internos realizan su contracción disminuyendo el espacio entre las costillas provocando la reducción en el volumen de la cavidad torácica.  |

|  |   |
|--|---|
| Intercostales Externos   | Durante la inhalación los músculos intercostales externos se contraen produciendo la elevación de las costillas y el ensanchamiento de la cavidad torácica. |
| <i>Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: <sup>a</sup> (Sánchez &amp; Cocha , 2018).<sup>b</sup> (García, et al, 2023).</i> |   |

| Tabla 2<br><i>Músculos Accesorios de la Respiración</i>                       |   |
|---|---|
| Músculos respiratorios accesorios   | Función   |
| Esternocleidomastoideo  | Se encuentra en el cuello y este actúa principalmente durante la respiración forzada, además ayuda a la elevación del esternón y las costillas superiores aumentando el volumen de la cavidad torácica aún más. |
| Escalenos   | Participa en la elevación de las costillas superiores durante la inspiración forzada.   |
| Pectorales  | Están ubicados en el pecho y generan ayuda en la elevación de las costillas y la expansión de la cavidad torácica durante la respiración profunda.  |
| <i>Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (García, et al, 2023).</i> |   |

Toda la musculatura trabaja en conjunto para permitir que el aire pueda entrar y salir de los pulmones con facilidad. Durante la inflación la musculatura se contrae y permite la expansión de la cavidad torácica, mientras en la exhalación se relajan y se contraen para disminuir el volumen de la caja torácica y se expulsa el aire de los pulmones. Estos movimientos musculares son de suma importancia para que se genere el intercambio gaseoso dióxido de carbono en el cuerpo, y para poder mantener un adecuado funcionamiento del sistema respiratorio (García, et al, 2023).

## 2.2 Fisiología de la respiración

La respiración es un proceso complejo e inherente de la vida, esta es necesaria por dos aspectos esenciales; la primera nos permite la recepción de oxígeno para que los tejidos puedan oxigenarse para funcionar de manera adecuada y la segunda la cual es la más importante es que permite eliminar el dióxido de carbono, ya que es un desecho tóxico para el cuerpo humano. (Cristancho, 2012)

Cuando hablamos de la fisiología respiratoria hay que tomar en cuenta:

- **Respiración externa:** la respiración comienza con el proceso de la ventilación pulmonar, continua con una fase de difusión que se da por medio de la membrana alveolar la cual es garantizada por medio del proceso de perfusión y es necesaria para que se dé el transporte de gases en la sangre hacia los tejidos.
- **Ventilación pulmonar:** proceso por el cual se da el intercambio gaseoso entre el aire atmosférico y el interior de los alveolos. En este proceso el aire ingresa por la vía aérea alta pasando por la nariz o boca, es transportada por la faringe, laringe, tráquea, árbol bronquial, hasta que finalmente llega a los alveolos donde se da paso a la difusión pulmonar.
- **Ciclo respiratorio:** dentro de este proceso se encuentra una fase de espiración, una de inspiración y finalmente una fase de reposo. La fase inspiratoria empieza con la contracción de los músculos inspiratorios provocando un aumento del diámetro torácico de tal manera que los pulmones amplíen su capacidad pulmonar hasta llegar a su grado máximo de extensibilidad y da paso a la fase espiratoria en la que la fuerza de retracción que se genera va a disminuir el diámetro pulmonar haciendo que el aire sea expulsado y en la fase de reposo los músculos espiratorios se encuentran inhibidos por lo cual el diámetro torácico se encuentra en su posición anatómica donde la presión pulmonar y la atmosférica serán iguales.
- **Difusión pulmonar:** en este proceso se realiza el intercambio gaseoso entre el aire alveolar y los capilares sanguíneos de tal manera que el oxígeno que se encontraba en los alveolos pase a los capilares sanguíneos para transportar el oxígeno a todo el cuerpo, mientras que el dióxido de carbono que se encuentra en la sangre pasa al alveolo.
- **Perfusión pulmonar:** proceso en el que finalmente la sangre ingresa a los pulmones. Para que se dé la perfusión pulmonar hay que tomar en cuenta que se

necesita de la ventilación pulmonar para que el aire llegue a los alveolos, este proceso se da debido a la circulación menor que lleva sangre venosa, no oxigenada que procede del ventrículo derecho hasta llegar a los bronquios.

- **Transporte de gases:** la hemoglobina que están en los glóbulos rojos se une al oxígeno en los pulmones y se encargan de transportar a los tejidos, donde se libera para que se dé lugar al metabolismo celular. De la misma manera la hemoglobina recoge dióxido de carbono producido en los tejidos y lo lleva a los pulmones para que sea eliminado en forma de desechos (Cristancho, 2012)

### 2.3 Capacidades pulmonares

Las capacidades pulmonares hacen referencia a la cantidad y la velocidad de intercambio de aire que los pulmones pueden realizar durante la respiración. Además, son la suma de los volúmenes pulmonares y son fundamentales para evaluar la eficiencia del intercambio gaseoso y la capacidad del sistema respiratorio para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo humano.

La importancia de evaluar las capacidades tiene como finalidad determinar el funcionamiento del sistema respiratorio y ayudar en el diagnóstico de posibles enfermedades pulmonares. (Cienfuegos & Torre, 2023).

| <b>Tabla 3</b>   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <i>Capacidades pulmonares</i>  |  |   |   |
| Volumen corriente:<br>500ml  | Volumen de reserva<br>inspiratoria:<br>3000ml      | Volumen de reserva<br>espiratoria: 1100ml | Volumen residual:<br>1200ml                   |
| Capacidad<br>inspiratoria:<br>VC+VRI: 3500ml   | Capacidad residual<br>funcional:<br>VRE+VR: 2300ml | Capacidad vital:<br>VRI+VC+VRE:<br>4600ml | Capacidad<br>pulmonar total:<br>CV+VR: 5800ml |
| <i>Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (Cienfuegos &amp; Torre, 2023).</i> |  |   |   |

### 2.4 Fisiopatología

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad de las vías respiratorias, lentamente progresiva, que se identifica por una obstrucción del flujo aéreo

que no es modificable. El EPOC engloba varios procesos que actualmente se reconocen como aspectos diferentes del mismo problema como el enfisema, la bronquitis, bronquitis crónica y el fenotipo mixto EPOC-asma (Izquierdo & Paredes, 2018).

El EPOC se presenta en personas que sean fumadores pasivos o activos debido a su exposición de manera prolongada al humo del tabaco, además de estar expuestos a contaminantes ambientales. Cabe mencionar que, las personas que padecen dicha enfermedad poseen un riesgo significativo para adquirir otros problemas de salud, esta enfermedad no posee una cura, aunque se la puede controlar y mantener estable si se evita el humo del tabaco y la contaminación ambiental (Organización Mundial de la Salud, 2023).

## 2.4. Sintomatología

- **Tos acompañada de esputo:** reflejo que ayuda a mantener despejada la vía aérea que se encuentra con mucosidad.
- **Apneas:** dificultar para respirar.
- **Sibilancias:** Sonido silbante ocasionado cuando el aire se desplaza por medio de conductos respiratorios con obstrucción.
- **Fatiga muscular:** cansancio muscular ocasionado por un agotamiento de las fibras musculares ante una actividad.

## 2.5 Bronquitis

### 2.5.1 Fisiopatología

La bronquitis es una enfermedad que se presenta en los bronquios, los cuales son ramas pequeñas que permiten la conducción de aire en los pulmones. Cuando existe inflamación en dichas estructuras la principal característica es la presencia de tos acompañada de la producción moco. Puede ser causada por virus comunes, entre los cuales se encuentra la influenza y los virus que provocan un resfriado común. Por otro lado, las bacterias como *mycoplasma pneumoniae*, *chlamydia pneumoniae* y *bordetella pertussis* pertenecen a las causas para que se dé lugar la bronquitis. Además, se debe tener en cuenta el periodo de aparición de dicha patología es menor a tres semanas. (Sethi, 2023).

## **2.5.2 Sintomatología**

- Goteo nasal
- Irritación de la garganta
- Fatiga muscular
- Tos con mucosidad
- Fiebre
- Escalofríos
- Apneas

## **2.6 Bronquitis crónica**

### **2.6.1. Fisiopatología**

La bronquitis crónica es un componente del EPOC, se distingue por ser una enfermedad inespecífica que presenta un cuadro de inflamación crónica a nivel de los bronquios, los cuales son conductos que se encargan de llevar el aire a los pulmones, esta inflamación produce la obstrucción del flujo aéreo y a la formación excesiva de moco (esputo) al menos durante 3 meses al año en 2 años consecutivos. (Sociedad Torácica Americana, 2023).

Orduz, Toro, & Gómez, (2013), mencionan que la bronquitis crónica se presenta con mayor frecuencia en las personas mayores a los 40 años de edad cuya prevalencia es mayor en hombres en relación a las mujeres; debido a la exposición continua a factores irritantes para los bronquios.

### **2.6.2. Sintomatología**

- Revestimiento mucoso de los bronquios inflamados
- Cicatrización del revestimiento bronquial
- Producción excesiva de esputo
- Obstrucción del flujo aéreo
- Apneas
- Sibilancias
- Dificultad para la eliminación de secreciones

### 2.6.3. Representación clínica

- **Bronquitis crónica simple:** describe aquellos pacientes que no cuentan con factores de riesgo importantes, la flora del esputo refleja claramente patógenos comunes y el paciente por lo general responde bien a la primera línea de tratamiento.
- **Bronquitis crónica complicada:** son aquellos pacientes que se los considera con una exacerbación de una bronquitis crónica simple, pero los pacientes presentan dos o más enfermedades acompañadas de factores de riesgo asociados como es el volumen espirado máximo en el primer segundo de la espiración forzada (FEV1) menor al 50%.
- **Bronquitis crónica complicada grave:** se encuentran los pacientes con síntomas más severos, su volumen espirado máximo en el primer segundo de la espiración forzada se encuentra por debajo del 35%, además existe un aumento en el riesgo de contraer infecciones por parte de Pseudomonas Aeruginosa. Estos pacientes a menudo requieren de hospitalización y la ayuda de terapia respiratoria (Oliás, 2023).

### 2.6.4. Factores de riesgo

- Edad avanzada
- Antecedentes familiares de EPOC
- Antecedentes de enfermedades respiratorias
- Enfermedad por reflujo gastroesofágico (GERD)
- Condiciones genéticas como la deficiencia de alfa-1 anti tripsina
- Exposición pasiva al humo del tabaco
- Tabaquismo
- La exposición a factores que irriten al pulmón
- Las infecciones pulmonares recurrentes
- Las personas que trabajan en circunstancias de exposición al polvo, gases tóxicos y los agricultores

### 2.6.5. Diagnóstico

El diagnóstico se basa fundamentalmente en la tos, la cual provoca mucosidad o flema durante un periodo de tiempo prolongado; se realiza únicamente cuando la posibilidad de

bronquiectasias, insuficiencia cardiaca, fibrosis quística y carcinoma pulmonar han sido excluidas. Por lo tanto, se tiene que realizar una historia clínica (HC) acompañado de exámenes, pruebas pulmonares y exámenes complementarios (Soler, Miravitles, Calle, Molina, & Pere Almagro, 2017).

- Las pruebas de imagen nos ayudan a poder descartar otros trastornos pulmonares como las radiografías (RX) de tórax, tomografía computarizada (TC), angiografía por TC, resonancia magnética (RM) y ecografías.
- Las pruebas analíticas como el hemograma completo nos ayudan a revelar la presencia de policitemia o aumento de los hematíes debido a la hipoxia crónica, así como también los cultivos de esputo para poder descartar una infección.
- La oximetría nocturna permite evaluar la falta de saturación que se presenta durante la noche los pacientes con bronquitis crónica (Soler, et al, 2017).
- Las pruebas de función pulmonar son la capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1), las cuales serán determinadas mediante la espirometría. La capacidad vital forzada es la cantidad máxima de aire que se puede expulsar el paciente de manera forzada posterior a una inspiración máxima. Se debe tomar en cuenta que el adulto normal presenta un tiempo de espiración de 4 a 6 segundos. Mientras que, el paciente con bronquitis crónica necesita de una mayor cantidad de tiempo para poder realizar la inspiración, por consiguiente, el VEF1 y la CVF se verá disminuido (Soler, et al,2017).

## **2.7 Entrenamiento de los músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica (EMR)**

Cuando hablamos de bronquitis crónica se debe tomar en cuenta que existe la presencia de inflamación persistente en los bronquios, por lo tanto, es fundamental la presencia de la fisioterapia respiratoria la cual permite la movilización y eliminación de secreciones, con una mejora de la oxigenación por medio del fortalecimiento de los músculos respiratorios para mejorar la función pulmonar y facilitar la eliminación de secreciones. El EMR permite aumentar la resistencia y fuerza de la musculatura respiratoria para poder reducir la dificultad de respirar (González, Vaz, Fernández, & Costa, 2014).

### 2.7.1. Técnicas para el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria

| <b>Tabla 4</b><br><i>Técnicas instrumentales para el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria</i> |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
| <b>Técnica</b>  | <b>Dispositivo empleado</b> | <b>Función</b>   |
| <b>Dispositivo umbral</b>   | PowerBreathe                | <p>Permite el flujo de aire al momento de realizar una inspiración, únicamente después de que el paciente alcanza cierta presión inspiratoria. El nivel de esfuerzo demandado por la musculatura inspiratoria se puede ajustar por medio de la tensión de un resorte y se ajustará de acuerdo con el porcentaje de la presión máxima inspiratoria del paciente.</p> <p>Para realizar esta técnica el paciente se encontrará en sedestación lo cual permitirá una mayor expansión pulmonar.</p> |
| <b>Resistencia de flujo</b>   | PFLEX Resistive Trainer     | <p>Es un pequeño dispositivo que posee una boquilla y un dial en forma circular. Cuando el dial gire va a variar el tamaño de la abertura por donde el paciente tendrá que respirar; cuando más pequeña sea el diámetro de la abertura, mayor será la resistencia al realizar la inspiración. El dispositivo cuenta con 6 resistencias inspiratorias que adaptan el ingreso de aire dentro del dispositivo provocando que se aumente.</p>  |
| <b>Hiperpnea isocapnica</b>   | SpiroTiger                  | <p>El SpiroTiger es un aparato el cual es esencial para poder realizar la técnica de hiperpnea isocapnica por lo que permite mantener una frecuencia respiratoria elevada mientras se mantiene una concentración de CO<sub>2</sub> en la sangre. La</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>técnica implementada permite aumentar el nivel de ventilación, el cual suele estar alrededor de un 60-70% de la maniobra de ventilación voluntaria (MVV). La hiperventilación provocara un incremento en la frecuencia respiratoria, alcanzando 50-60 rmp; este modo de entrenamiento requiere que el paciente realice periodos prolongados de hiperpnea con una duración de 15 minutos, 2 veces al día, de 3 a 5 veces por semana en un lapso de tiempo de 4-5 semanas. Para poderrealizar este tipo de entrenamiento se necesita respirar por medio de un circuito isocapnico, es decir que se mantenga estables los niveles de CO2. Con esta técnica se ha demostrado una mejoría del 20-55 % en la resistencia de la musculatura ya que la carga a la que son sometidos los músculos es de baja intensidad y de larga duración.</p> |
| <p><i>Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (González, et al, 2014).</i></p> |  |  |

| <p><b>Tabla 5</b></p>                                      |   |
|--|---|
| <p><i>Técnicas para mejorar la capacidad pulmonar.</i></p> |   |
| <p><b>Técnica</b></p>                                      | <p><b>Función</b></p>   |
| <p>Ejercicios expansión pulmonar</p>                       | <p>Estos ejercicios ayudan a mejorar la capacidad pulmonar, además de fortalecer los músculos inspiratorios. Dentro de los ejercicios de expansión pulmonar esta la respiración profunda sostenida la cual consiste en colocar al paciente en sedestación o decúbito supino colocando</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>las manos sobre la zona del tórax, aplicando una presión moderada al momento de realizar una inspiración profunda, posteriormente se mantiene unos segundos la máxima inspiración posible y comenzar a espirar lentamente.</p>   |
| <p>Ejercicios de respiración con resistencia</p>    | <p>Cuando se realiza inhalaciones con resistencia se trabaja el fortalecimiento de los músculos inspiratorios lo que permite mejorar la capacidad pulmonar y la eficiencia respiratoria por lo tanto para este ejercicio se utiliza un tubo de resistencia diseñado para que el paciente al momento de realizar una inhalación por la boca el tubo no permita el paso de aire fácilmente por lo que se verá obligado a superar una resistencia. Una vez que el paciente haya realizado la inhalación completa se realiza una apnea para posteriormente exhalar el aire de forma controlada.</p> |
| <p>Respiración diafragmática</p>                    | <p>En este ejercicio el paciente se deberá enfocar en la expansión abdominal durante la inhalación para que se trabaje la musculatura inspiratoria. Se deberá colocar las manos sobre el abdomen y hay que asegurar que este se expanda al momento de la inhalación.</p>  |
| <p>Ejercicios de elevación de miembros superior</p> | <p>El paciente deberá elevar los brazos sobre la cabeza durante la inhalación para implicar de manera directa a los músculos inspiratorios. Estos ejercicios favorecen a</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | la expansión pulmonar y fortalecimiento de los músculos inspiratorios; se puede añadir peso dependiendo como el paciente vaya progresando. |
|--|--|

*Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (Díaz, 2017).*

### 2.7.2. Técnicas para el fortalecimiento de la musculatura espiratoria

El entrenamiento de los músculos espiratorios (EMT) es indispensable para ayudar a mantener la función respiratoria y la eliminación de secreciones mediante la tos.

| <b>Tabla 6</b>   |                             |   |
|--|-----------------------------|---|
| <i>Técnicas instrumentales para el fortalecimiento de la musculatura espiratoria</i> |                             |   |
| <b>Técnica</b>   | <b>Dispositivo empleado</b> | <b>Función</b>  |
| Dispositivo umbral   | EMST 150                    | Dicho dispositivo posee una válvula de alivio del umbral, la cual se abre cuando el paciente provoca una presión espiratoria suficiente durante la espiración forzada en la boquilla del EMST 150; este dispositivo es implementado para realizar una presión positiva que ayuda a abrir las vías respiratorias, pero se lo modificó con un resorte para producir cargas de presión más altas, con el uso del lado opuesto del dispositivo para la espiración con el fin de fortalecer la musculatura espiratoria y mejorar la movilización de secreciones. |
| Presión positiva espiratoria   | Acapella                    | Técnica implementada mediante la Acapella el cual proporciona el fortalecimiento de los músculos espiratorios favoreciendo la   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>eliminación de secreciones en lospacientes con bronquitis crónica.</p> <p>Para ello el paciente debe estar sentadoy el dispositivo se lo coloca en la boca donde se ajusta la presión espiratoria mediante el dial dependiendo el estadoen el que se encuentre el paciente, posteriormente se inhala de forma profunda reteniendo el aire por tres segundos mientras el dispositivo genera vibraciones. Finalmente, el paciente exhala lentamente el aire por medio de la boquilla del dispositivo el cual generara una presión dificultando la eliminación de aire mientras el dispositivo genera vibraciones nuevamente.</p> |
|--|--|---|

*Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (WenhuiXu, et al, 2018).*

| <b>Tabla 7</b>   |  |
|--|--|
| <i>Técnicas para mejorar capacidades y volúmenes pulmonares.</i> |  |
| <b>Técnica</b>   | <b>Función</b>   |
| Ejercicios de prensa abdominal                                   | Los músculos espiratorios nos ayudan con el reflejo de la tos y es un mecanismo importante de defensa innato del sistema respiratorio. Puesto que, permite la eliminación de agentes extraños y esputo bronquial desde la vía aérea. Los ejercicios que nos ayudan al fortalecimiento son: |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | Crunch- plancha abdominal- elevación de piernas- abdominales- apoyo lateral estático- puente con elevación de piernas.  |
| Respiración de labios fruncidos     | Técnica para el fortalecimiento de la musculatura espiratoria en la cual se debe realizar una inspiración lenta a través de la nariz, al momento de realizar la espiración el paciente debe colocar sus labios semi cerrados y soltar el aire lentamente. La espiración debe durar el doble que la inspiración.   |
| Ejercicios de respiración profunda  | Se realiza con la finalidad que los pacientes practiquen la respiración profunda para así poder maximizar la expansión pulmonar y mejorar la ventilación. Se debe guiar al paciente para que realice inspiraciones lentas y profundas por la nariz, mientras se exhala de manera controlada por la boca.  |
| Ejercicios de espiraciones rítmicas | Esta técnica es implementada para el fortalecimiento de la musculatura espiratoria ya que aumenta la eficacia del sistema respiratorio al mejorar la capacidad pulmonar, además de que permite estimular la tos que es un mecanismo natural para limpiar las vías respiratorias y eliminar las secreciones acumuladas. Para realizar este ejercicio se debe realizar espiraciones dentro de un patrón rítmico, es decir el paciente tiene que inhalar durante cuatro tiempos, mantener una apnea de 6 tiempos y |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>exhalar durante ocho tiempos. El patrón rítmico se ajusta dependiendo la capacidad de la persona, el periodo de espiración se aumenta gradualmente según el avance del paciente.</p>  |
| <p>Ejercicios de la tos</p>  | <p>El ejercicio de tos dirigida (TD) de forma controlada ayuda a fortalecer los músculos de la tos, los cuales permiten la movilización de las secreciones pulmonares para posteriormente expulsarlas. Para esta técnica el paciente parte de una sedestación con la espada recta, se realiza una inhalación profunda por la nariz y luego se mantiene la respiración por unos segundos para el aire llegue a las zonas más profundas del pulmón, posteriormente se le pide al paciente que realice una tos controlada y dirigida, tratando de expulsar el aire de manera fuerte y eficaz para que se pueda despejar la vía aérea.</p> |
| <p><i>Tabla de elaboración propia basados en: (Pascual, 2014).</i></p> |  |

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño**

El diseño de la investigación fue de carácter transversal- no experimental, se basó mediante la obtención y análisis de información de diferentes bases de datos y material, Science Direct, PEDro, Medline, Wiley Online Library; de la misma manera el diseño es de corte transversal ya que se analizarán datos de las variables en el período de los 10 últimos años.

### **3.2 Tipo**

La investigación es de tipo Documental-bibliográfico, debido a que se realizó por medio de la búsqueda de ensayos clínicos controlados aleatorizados en bases de datos que contengan revistas de alto impacto, sobre el entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica. Se utilizaron treinta y cinco artículos que fueron analizados mediante la escala de PEDro para verificar su validez metodológica.

### **3.3 Nivel**

El análisis es de nivel descriptivo, ya que describe la información recopilada del entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica, tomando en cuenta la clasificación, incidencia, factores de riesgo y efectos que se obtienen con la aplicación del entrenamiento.

### **3.4 Método**

El método de la investigación es inductivo-analítico, ya que, mediante el análisis de las variables, se llegó a una conclusión general a partir de casos específicos, filtrando la información mediante la búsqueda, el análisis, la exclusión y selección de la información del entrenamiento de los músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica.

### **3.5 Enfoque**

Es de carácter cualitativo, el cual, permitió abordar conceptos, ideas, resultados y criterios sobre el entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica de acuerdo a las necesidades de la recuperación del paciente en su proceso de rehabilitación, permitiendo de esta manera conocer los beneficios de la técnica durante y después de su aplicación.

## **3.6 Técnicas de recolección de datos**

### **3.6.1 Técnicas**

Las técnicas que se utilizaron fueron la búsqueda, recopilación y análisis de datos de ensayos controlados aleatorizados obtenidos en diferentes bases de datos y revistas de alto impacto.

### **3.6.2 Estrategias de búsqueda**

Las bases de datos que serán utilizadas para recolectar artículos científicos de alto impacto son Science Direct, PEDro, Medline, Wiley Online Library. La información recopilada de los sitios científicos fue la más relevante sobre las variables. Las estrategias de búsqueda en la investigación serán mediante palabras claves como “entrenamiento de músculos respiratorios”; “bronquitis crónica” “IMT” “EMT”.

Se utilizarán operadores booleanos para acceder a las diferentes bases de datos científicas, lo cual ayudará a minimizar el tiempo de búsqueda facilitando, la relación entre las variables.

## **3.7 Criterios de inclusión y exclusión**

### **3.7.1 Criterios de inclusión**

- Artículos científicos publicados desde el año 2013 en adelante.
- Artículos que posean una de las dos variables o ambas.
- Artículos científicos en diferentes idiomas: español e inglés.
- Artículos que cumplen claramente con los criterios de validez metodológica de la escala de PEDro igual o mayor a 6.
- Artículos extraídos de una base de datos académica con factor de impacto científico importante.
- Ensayos de tipo clínicos aleatorizados.

### **3.7.2 Criterios de exclusión**

- Artículos que no incluyan en sus estudios la población expuesta en el tema.
- Artículos publicados antes del 2013.

- Artículos a los que no se tiene acceso al texto completo.
- Artículos incompletos.

### **3.8 Población de estudio**

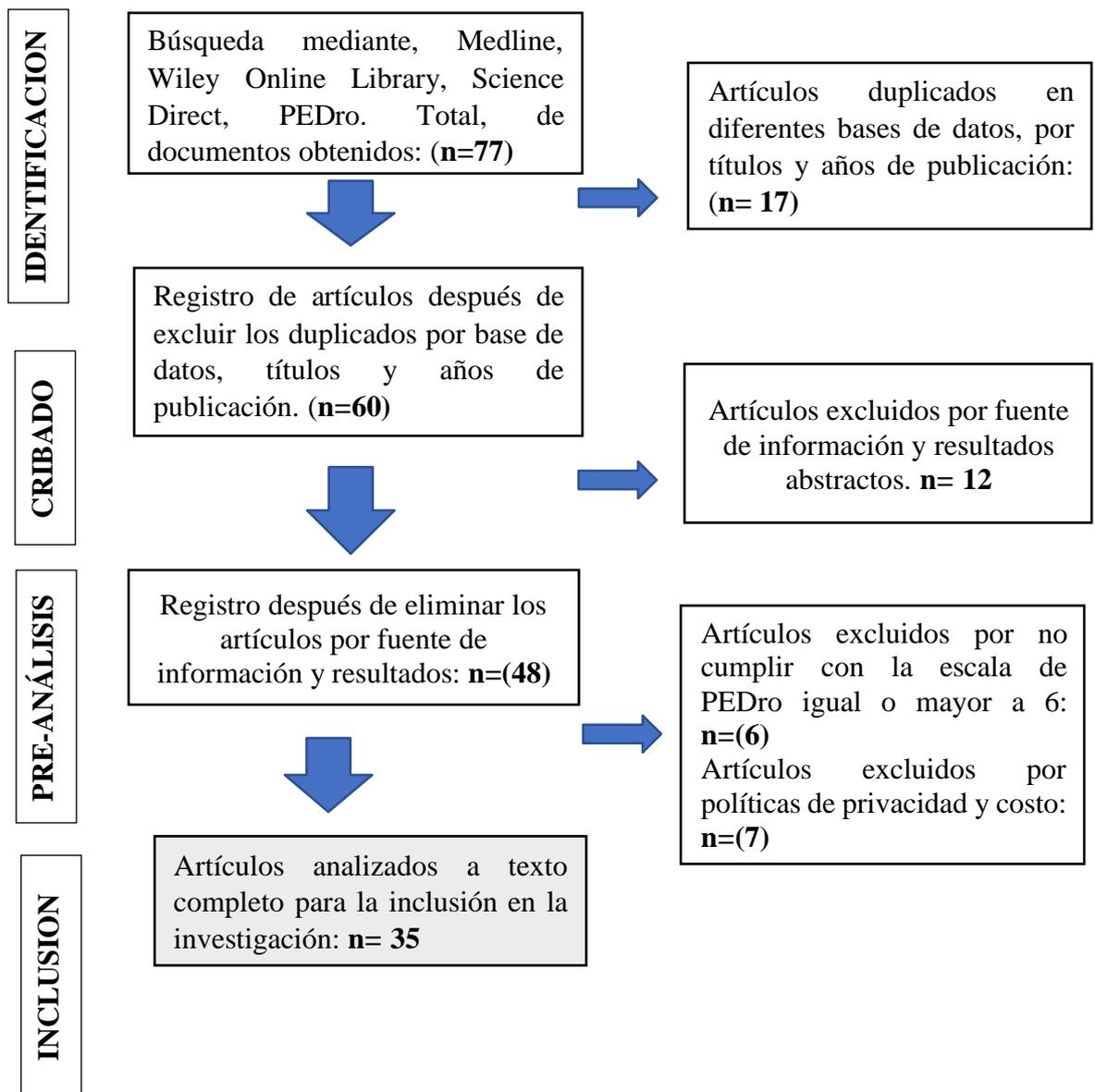
De un total de 77 artículos se eligieron 35 artículos científicos controlados aleatorizado, los mismos que cumplieron con los criterios establecidos mediante la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro), además de cumplir con los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente en relación al entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica.

### **3.9 Método y análisis de datos**

Se implemento el método analítico, por lo tanto, se realizó una recopilación de artículos relacionados al entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica, posteriormente se efectuó una selección de documentos mediante lineamientos establecidos en la guía The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)

De la misma manera se evaluó la calidad metodológica de los artículos mediante el uso de la escala de PEDro, en la que se encuentran 11 criterios en los que se otorga un ítem por cada criterio cumplido. (Verhagen, et al, 1998) menciona que si la puntuación del artículo va entre 9-10 el mismo tiene una alta calidad metodológica, si la calificación varía entre 6-8 se considera una calidad regular mientras que si el valor es menor a 6 el documento no aporta evidencia para la investigación.

Figura 1: Diagrama de flujo



Fuente: Adaptado de Methodology in conducting a systematic review of biomedical Research.

### 3.10 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.

Tabla 8. Análisis según escala de PEDro.

| Nº | AUTOR                     | TÍTULO ORIGINAL   | TÍTULO TRADUCIDO   | BASE CIENTÍFICA | CALIFICACIÓN SEGÚN PEDRO |
|----|---------------------------|---|--|-----------------|--------------------------|
| 1  | (Zhaoning et al., 2023)   | Efficacy and safety of long-term use of a positive expiratory pressure device in chronic obstructive pulmonary disease patients, a randomized controlled trial.   | Eficacia y seguridad del uso a largo plazo de un dispositivo de presión espiratoria positiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, un ensayo controlado aleatorio.   | PEDro           | 7/10                     |
| 2  | (Osadnik, C, et al.,2013) | The effect of positive expiratory pressure (PEP) therapy on symptoms, quality of life and incidence of re-exacerbation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a multicentre, randomised controlled trial. | El efecto de la terapia de presión espiratoria positiva (PEP) sobre los síntomas, la calidad de vida y la incidencia de reexacerbaciones en pacientes con exacerbaciones agudas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio multicéntrico. | PEDro           | 8/10                     |
| 3  | (McEntire et al., 2013)   | The effect of exercise training with an additional inspiratory load on inspiratory muscle fatigue and time-trial performance.   | El efecto del entrenamiento físico con una carga inspiratoria adicional sobre la fatiga de los músculos inspiratorios y el rendimiento en la contrarreloj.   | Science Direct  | 7/10                     |
| 4  | (Ubolsakka, et al., 2018) | Positive expiratory pressure breathing speeds recovery of postexercise dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease.  | La respiración con presión espiratoria positiva acelera la recuperación de la disnea post-ejercicio en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.   | Medline         | 6/10                     |
| 5  | (Beaumont, et al.,2018)   | Effects of inspiratory muscle training on dyspnea in patients with severe COPD during pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial.  | Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la disnea en pacientes con EPOC grave durante la rehabilitación pulmonar: ensayo controlado y aleatorizado   | Medline         | 6/10                     |

|    |                               |   |  |                      |      |
|----|-------------------------------|---|--|----------------------|------|
| 6  | (Leelarungrayub, et al.,2018) | Comparative Effects of Lung Volume Therapy Between Slow and Fast Deep Breathing Techniques on Lung Function, Respiratory Muscle Strength, Oxidative Stress, Cytokines, 6-Minute Walk Distance, and Quality of Life in people with COPD. | Efectos comparativos de la terapia de volumen pulmonar entre técnicas de respiración profunda lenta y rápida sobre la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios, el estrés oxidativo, las citoquinas, la distancia de caminata de 6 minutos y la calidad de vida en personas con EPOC. | Medline              | 7/10 |
| 7  | (Magalhães, et al., 2018)     | Effects of upper limb resistance exercise on aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in COPD patients: a randomized controlled trial.  | Efectos del ejercicio de resistencia de las extremidades superiores sobre la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con EPOC: un ensayo controlado aleatorio.  | PEDro                | 7/10 |
| 8  | (Saeed, et al., 2023)         | Oscillatory positive expiratory pressure therapy in COPD (O-COPD): a randomized controlled trial.   | Terapia de presión espiratoria positiva oscilatoria en la EPOC (O-EPOC): un ensayo controlado aleatorio.   | PEDro                | 6/10 |
| 9  | (Nicolini, et al., 2018)      | Comparison of effectiveness of temporary positive expiratory pressure versus oscillatory positive expiratory pressure in severe COPD patients.  | Comparación de la eficacia de la presión espiratoria positiva temporal versus la presión espiratoria positiva oscilatoria en pacientes con EPOC grave.   | PEDro                | 6/10 |
| 10 | (Salah, et al., 2019)         | Effect of training with the Quake device on improving drainage in patients with chronic bronchitis.   | Efecto del entrenamiento con el dispositivo Quake en la mejora del drenaje en pacientes con bronquitis crónica.  | Wiley Online Library | 6/10 |
| 11 | (Marwa, et al., 2019)         | Effect of adding neuromuscular electrical stimulation training to pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomized clinical trial.   | Efecto de agregar entrenamiento de estimulación eléctrica neuromuscular a la rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: ensayo clínico aleatorizado.  | PEDro                | 6/10 |
| 12 | (Daynes, et al., 2022)        | Randomized controlled trial to investigate the use of high-frequency airway oscillations as training to improve dyspnoea (TIDe) in COPD.  | Ensayo controlado aleatorio para investigar el uso de oscilaciones de alta frecuencia de las vías respiratorias como entrenamiento para mejorar la disnea ( TIDe) en la EPOC.  | PEDro                | 8/10 |

|    |                           |  |   |                      |      |
|----|---------------------------|--|---|----------------------|------|
| 13 | (Pancera, et al., 2021)   | Effectiveness of Continuous Chest Wall Vibration with Simultaneous Aerobic Training on Dyspnea and Functional Exercise Capacity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. | Efectividad de la vibración continua de la pared torácica con entrenamiento aeróbico simultáneo sobre la disnea y la capacidad de ejercicio funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio. | Science Direct       | 8/10 |
| 14 | (Langer, et al., 2017)    | Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD.  | El entrenamiento de los músculos inspiratorios reduce la activación del diafragma y la disnea durante el ejercicio en la EPOC.  | PEDro                | 8/10 |
| 15 | (De Lima, et al., 2019)   | Combining functional exercises with physical training in COPD: effects on body composition.  | Combinar ejercicios funcionales con entrenamiento físico en pacientes con EPOC: efectos sobre la composición corporal.  | PEDro                | 8/10 |
| 16 | (Dellweg, et al., 2017)   | Inspiratory muscle training during rehabilitation in successfully weaned hypercapnic patients with COPD.   | Entrenamiento de los músculos inspiratorios durante la rehabilitación en pacientes hipercápnicos con EPOC destetados con éxito.   | Science Direct       | 7/10 |
| 17 | (Saka, et al., 2021)      | Effect of inspiratory muscle training on dyspnea-related kinesiophobia in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial.  | Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la kinesiofobia relacionada con la disnea en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio.   | Science Direct       | 7/10 |
| 18 | (Nambiraja, et al., 2022) | A Comparative Study Between Inspiratory Muscle Training and Diaphragmatic Breathing Exercises to Improve the Functional Capacity of Patients with Chronic Bronchitis.  | Un estudio comparativo entre el entrenamiento de los músculos inspiratorios y los ejercicios de respiración diafragmática para mejorar la capacidad funcional de los pacientes con bronquitis crónica.  | Wiley Online Library | 6/10 |
| 19 | (Wada,J, et al, 2016)     | Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on functional exercise capacity and thoracoabdominal   | Efectos del entrenamiento aeróbico combinado con estiramiento de los músculos respiratorios sobre la capacidad de ejercicio funcional y la cinemática   | PEDro                | 7/10 |

|    |                            |   |   |                      |      |
|----|----------------------------|---|---|----------------------|------|
|    |                            | kinematics in patients with COPD: a randomized controlled trial.  | toracoabdominal en pacientes con EPOC: un ensayo aleatorizado y controlado.   |                      |      |
| 20 | (Gihan, et al., 2021)      | RC-Cornet with Active Breathing Cycle on Lung Function and Coughing Difficulty in Chronic Bronchitis.   | RC-Cornet con ciclo activo de respiración sobre la función pulmonar y la dificultad para toser en la bronquitis crónica.  | Wiley Online Library | 7/10 |
| 21 | (Buran, et al., 2022)      | Effectiveness of Inspiratory Muscle Training for 12 Weeks with Manual Therapy in Patients With COPD: a Randomized Controlled Study.   | Efectividad del entrenamiento de los músculos inspiratorios durante 12 semanas con terapia manual en pacientes con EPOC: un estudio controlado aleatorio.   | PEDro                | 6/10 |
| 22 | (Charususin, et al., 2018) | Randomised controlled trial of adjunctive inspiratory muscle training for patients with COPD.   | Ensayo controlado aleatorio de entrenamiento complementario de los músculos inspiratorios para pacientes con EPOC.  | PEDro                | 6/10 |
| 23 | (Mohammed, 2017)           | Comparative study of two different respiratory training protocols in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease.   | Estudio comparativo de dos protocolos diferentes de entrenamiento respiratorio en pacientes de edad avanzada con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.   | PEDro                | 6/10 |
| 24 | (Zhou, et al., 2016)       | Inspiratory muscle training followed by noninvasive positive pressure ventilation in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. | Entrenamiento de los músculos inspiratorios seguido de ventilación con presión positiva no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave: un ensayo controlado aleatorio. | PEDro                | 6/10 |
| 25 | (Carvalho, et al., 2019)   | Inspiratory muscle training improves autonomic modulation and exercise tolerance in subjects with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial.         | El entrenamiento de los músculos inspiratorios mejora la modulación autónoma y la tolerancia al ejercicio en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio.   | Science Direct       | 7/10 |

|    |                         |  |  |                      |      |
|----|-------------------------|--|--|----------------------|------|
| 26 | (Guan, et al., 2018)    | Combination of training of the inspiratory and expiratory muscles in the same respiratory cycle versus different cycles in patients with COPD: a randomized trial.           | Combinación de entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios en el mismo ciclo respiratorio versus ciclos diferentes en pacientes con EPOC: un ensayo aleatorizado.       | Medline              | 6/10 |
| 27 | (Farias, et al., 2014)  | Costs and benefits of Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a randomized controlled trial.  | Costos y beneficios de la rehabilitación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio.   | PEDro                | 7/10 |
| 28 | (Márquez, et al., 2014) | Randomized Trial of Noninvasive Ventilation Combined with Exercise Training in Patients with Chronic Hypercapnic Insufficiency Due to Chronic Obstructive Pulmonary Disease. | Ensayo aleatorizado de ventilación no invasiva combinada con entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia hipercapnia crónica debido a enfermedad pulmonar obstructiva crónica. | Science Direct       | 6/10 |
| 29 | (Larson, et al., 2014)  | Self-Efficacy-Enhancing Intervention Increases Light Physical Activity in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease.   | La intervención que mejora la autoeficacia aumenta la actividad física ligera en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.   | Medline              | 6/10 |
| 30 | (Langer, et al., 2015)  | Efficacy of a novel method for training inspiratory muscles in people with chronic obstructive pulmonary disease.  | Eficacia de un método novedoso para el entrenamiento de los músculos inspiratorios en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.  | PEDro                | 7/10 |
| 31 | (Zhiling, et al., 2022) | Inspiratory and expiratory muscle stimulation versus diaphragm-only paradigm for rehabilitation in patients with severe COPD: a randomized controlled pilot study.           | Estimulación de los músculos inspiratorio y espiratorio versus paradigma de solo diafragma para la rehabilitación en pacientes con EPOC grave: un estudio piloto controlado aleatorio. | PEDro                | 6/10 |
| 32 | (Lee, et al., 2022)     | The Effect of Pulmonary Conduction Exercise on Chronic Obstructive Pulmonary Disease.  | El efecto del ejercicio de conducción pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.  | PEDro                | 7/10 |
| 33 | (Ghareeb, et al., 2019) | Reinforcement of airway clearance by quake   | Efecto de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)  | Wiley Online Library | 7/10 |

|    |                           |   |  |                      |      |
|----|---------------------------|---|--|----------------------|------|
|    |                           | device training in patients with chronic bronchitis.  | Patrón de parámetros respiratorios en la bronquitis crónica.   |                      |      |
| 34 | (Petruhnov, et al., 2019) | Effect of kinesitherapy on quality of life of students with chronic bronchitis.                         | Efecto de la kinesiterapia en la calidad de vida de los estudiantes con bronquitis crónica.                          | Wiley Online Library | 7/10 |
| 35 | (Mansha, et al., 2022)    | Effects of Active Cycle of Breathing Techniques on quality of life in patients with Chronic Bronchitis. | Efectos de las técnicas de ciclo activo de respiración sobre la calidad de vida en pacientes con bronquitis crónica. | Wiley Online Library | 6/10 |

### 3.11 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 9. Resumen de los artículos científicos según base de datos.

| <b>BASE DE DATOS</b> | <b>NÚMERO DE ARTICULOS</b> | <b>PROCENTAJE.</b> |
|----------------------|----------------------------|--------------------|
| PEDro                | 18                         | 51,5%5             |
| Science Direct       | 6                          | 17,2%              |
| Wiley Online Library | 6                          | 17,2%              |
| Medline              | 5                          | 14.,1%             |
| Total:               | 35                         | 100%               |

Del total de 35 artículos científicos de alto impacto según lo establecido por la escala de PEDro, se observa que la mayoría provienen de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) que son 18 artículos que representan el 51,5% de la totalidad, seguido de Science Direct, Wiley Online Library y en menor medida se encuentra con 5 artículos dando un porcentaje del 14,1 Medline.

Tabla 10. Resumen de artículos científicos según año de publicación.

| <b>AÑO DE PUBLICACIÓN</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 2013                      | 1               | 2,85%             |
| 2014                      | 4               | 11,42%            |
| 2015                      | 1               | 2,85%             |
| 2016                      | 2               | 5,71%             |
| 2017                      | 3               | 8,57%             |
| 2018                      | 6               | 17,14%            |
| 2019                      | 7               | 20%               |
| 2021                      | 3               | 8,57%             |
| 2022                      | 6               | 17,14%            |
| 2023                      | 2               | 5,71%             |
| <b>TOTAL</b>              | <b>35</b>       | <b>100%</b>       |

En relación a los años se encuentra una mayor tendencia de artículos encontrados en el año 2018,2019 y 2022; siendo los años con mayor número de estudios, mientras que, en los años 2013, 2015, 2016 y 2023 se encontraron artículos con menor frecuencia.

De manera general todos los artículos tuvieron una puntuación entre 7 y 9 sobre 10 según la escala de PEDro, lo que determina que su calidad metodológica es buena y aceptable para la inclusión dentro de la revisión bibliográfica.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 Resultados

Tabla 11. Entrenamiento de la musculatura respiratoria en pacientes con bronquitis crónica

| Nº | AUTOR                     | NOMBRE DEL ARTÍCULO Y TIPO DE ESTUDIO  | POBLACIÓN   | INTERVENCIÓN  | RESULTADOS   |
|----|---------------------------|--|---|---|--|
| 1  | (Zhaoning et al., 2023)   | Eficacia y seguridad del uso a largo plazo de un dispositivo de presión espiratoria positiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1 (Grupo Intervención):<br>13<br><br>Grupo 2(Grupo Control): 12<br><br>Total=25 | Grupo 1: Utilizó una mascarilla facial con resistencia accionada por un resorte (Dispositivo PEP) + Presión Espiratoria positiva (PEP).<br><br>Grupo 2: Presión Espiratoria positiva (PEP). | El estudio evalúa los efectos y la seguridad del uso domiciliario a largo plazo de PEP administrada mediante una mascarilla facial con resistencia accionada por resorte en pacientes con EPOC o Pre-EPOC.<br><br>Dentro del mismo, se evalúa la prueba de caminata de seis minutos (6MWT) con un valor de (- 71,67 ± 8,70 m, P <0,001), la disnea final (P = 0,002) y la fatiga final (P = 0,022). Estos valores evidencian una mejora significativa en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control. Por lo tanto, el uso diario del dispositivo PEP puede mejorar la capacidad de ejercicio en sujetos con EPOC o pre-EPOC. Asimismo, el dispositivo PEP podría usarse como complemento a los programas de rehabilitación pulmonar debido a su eficacia, seguridad y bajo costo. |
| 2  | (Osadnik, C, et al.,2013) | El efecto de la terapia de presión espiratoria positiva (PEP)  | Grupo 1 (Grupo Intervención):<br>58   | Grupo 1: Ejercicio Físico+ Presión Espiratoria positiva (PEP).  | El estudio determina si la adición de la terapia PEP en la atención médica habitual mejora los síntomas, la calidad de vida y la incidencia de futuras exacerbaciones en pacientes   |

|   |                          |   |   |  |   |
|---|--------------------------|---|---|--|---|
|   |                          | sobre los síntomas, la calidad de vida y la incidencia de reexacerbaciones en pacientes con exacerbaciones agudas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 2(Grupo Control): 32<br><br>Total=90  | Grupo 2: Escala de disnea, tos y esputo (BCSS), el cuestionario respiratorio de Saint George (SGRQ) y el índice BODE (índice de masa corporal, obstrucción del flujo de aire, disnea, tolerancia al ejercicio).  | hospitalizados con exacerbaciones agudas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (AECOPD).<br><br>En base a los resultados, no hubo diferencias significativas entre los grupos a lo largo del tiempo para la puntuación la escala de disnea, tos y esputo (BCSS) [media (SE) al alta 5,2 (0,4) frente a 5,0 (0,4) para PEP y el grupo control.<br><br>Cabe mencionar que, la disnea mejoró considerablemente en el grupo de PEP durante las primeras 8 semanas (p=0,006); sin embargo, estos beneficios no se observaron a los 6 meses. Las exacerbaciones (p=0,986) y las hospitalizaciones (p=0,359) no se distinguieron entre grupos. Por esta razón, no se encontró pruebas de que la terapia PEP tiene resultados importantes a corto o largo plazo en la AECOPD. |
| 3 | (McEntire, et al., 2013) | El efecto del entrenamiento físico con una carga inspiratoria adicional sobre la fatiga de los músculos inspiratorios y el rendimiento en la contrarreloj. (Ensayo Clínico Aleatorizado)      | Grupo 1(Grupo Intervención): 12<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 6<br><br>Total=18 | Grupo 1: Ejercicios de intensidad moderada (ET)+ bicicleta 3 veces por semana durante 30 min con una carga de trabajo máxima de -70% durante 6 semanas.<br><br>Grupo 2: Ejercicios de intensidad moderada + carga inspiratoria adicional (ET+IL). Además, bicicleta 3 veces por semana durante 30 min con una carga de | El estudio determina el efecto del entrenamiento con ejercicios de intensidad moderada (ET) sobre la fatiga de los músculos inspiratorios (IMF) y si una carga inspiratoria adicional durante el ET (ET+IL) mejoraría aún más la fuerza de los músculos inspiratorios, el IMF y el rendimiento en contrarreloj.<br><br>En relación con los grupos ET y ET+IL se encontró un incremento de la fuerza de los músculos inspiratorios entre un 28% y 39%, respectivamente. Después de 6 semanas, ambos grupos mejoraron significativamente el rendimiento en la prueba contrarreloj de 5 millas (~10% y ~18%, respectivamente) siendo el grupo ET+IL quien mostró un mayor rendimiento.   |

|   |                           |  |  |   |  |
|---|---------------------------|--|--|---|--|
|   |                           |  |  | trabajo de -70% durante 6 semanas con un entrenador muscular de umbral inspiratorio mientras pedaleaba al 15% P <sub>Imax</sub> .   | El análisis de estos datos nos demuestra que la ET produce menos IMF. La ET+IL mejora la fuerza de los músculos inspiratorios y la IMF, pero no es diferente que la ET sola.   |
| 4 | (Ubolsakka, et al., 2018) | La respiración con presión espiratoria positiva acelera la recuperación de la disnea post-ejercicio en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1(Grupo Intervención): 14<br>Grupo 2 (Grupo Control): 10<br>Total=24 | Grupo 1: Realizó 6 respiraciones contra una carga espiratoria de 5 cm de H <sub>2</sub> O (presión espiratoria positiva [PEP]).<br>Grupo 2: PEP sin carga (Sham), con 3 h de descanso entre intervenciones. | El estudio determina si al respirar con una carga espiratoria positiva puede reducir la hiperinflación dinámica (DH) y acelerar la recuperación.<br>En base a los resultados, la disnea presenta una recuperación más rápida después de la intervención PEP en todos los pacientes, tardando $2,8 \pm 0,4$ min en volver al valor inicial en comparación con $5,1 \pm 0,6$ min para Sham ( $p < 0,01$ ). Además, la capacidad inspiratoria disminuyó al final del ejercicio y mejoró con la PEP (+270, 220–460 ml, mediana, rango intercuartil) más que con la Sham (+100, 40–160 ml). Sin embargo, la PEP fue igualmente eficaz para reducir la disnea en todos los pacientes, independientemente del grado de DH.<br>En conclusión, la respiración con presión espiratoria positiva es un medio eficaz para reducir la disnea post-ejercicio y la DH en la EPOC. Por otro lado, los beneficios no se limitaron a los pacientes con DH alta, lo que sugiere que la PEP puede usarse para acelerar la recuperación y aumentar el volumen de ejercicio durante las sesiones de rehabilitación pulmonar y la actividad física en casa o en el trabajo. |

|   |                               |  |  |   |   |
|---|-------------------------------|--|--|---|---|
| 5 | (Beaumont, et al.,2018)       | Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la disnea en pacientes con EPOC grave durante la rehabilitación pulmonar (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1 (Grupo Intervención): 75<br>Grupo 2 (Grupo Control): 74<br>Total=149 | Grupo 1: Entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) utilizando un aparato de entrenamiento inspiratorio (POWERbreathe) + Programa de rehabilitación pulmonar estandarizado (PRP). Se aplicó una resistencia del 50% generando una máxima presión durante la inspiración con la vía aérea ocluida (P <sub>lmax</sub> ) inicial para cada sesión. Grupo 2: PRP sin IMT. Ejercicio aeróbico en un cicloergómetro y una cinta de correr por 30 min al día+ fortalecimiento de grupos musculares de extremidades superiores e inferiores. | El estudio demuestra que el IMT al realizarlo durante la rehabilitación pulmonar se asocia con una mejora en el componente sensorial de la disnea al final de la prueba de caminata de seis minutos (6MWT).<br>Los resultados nos muestran que, la disnea disminuyó significativamente en ambos grupos; sin embargo, la mejoría de la disnea no fue estadísticamente diferente entre los dos grupos. Únicamente podemos encontrar un mayor aumento estadísticamente significativo de la presión inspiratoria máxima (P <sub>lmax</sub> ) después de IMT+PRP que realizando el PRP solo. Por este motivo, tanto en los pacientes con EPOC grave o muy grave, la rehabilitación pulmonar con IMT no es superior a la rehabilitación pulmonar sin IMT en términos de mejora de la disnea, la calidad de vida o la capacidad de ejercicio y la 6MWD, a pesar de una mejora significativamente mayor de P <sub>lmax</sub> en el grupo IMT. |
| 6 | (Leelarungrayub, et al.,2018) | Efectos comparativos de la terapia de volumen pulmonar entre técnicas de respiración profunda lenta y rápida sobre la  | Grupo 1 (Grupo Intervención): 15<br>Grupo 2 (Grupo Control): 15<br>Total=30  | Grupo 1: Técnica de respiración rápida y profunda (FDBT). La misma consistió en una inspiración rápida después de una exhalación máxima forzada. Grupo 2: Técnica de  | El estudio compara la terapia de volumen pulmonar con el dispositivo Voldyne (ejercitador respiratorio) con SDBT y FDBT sobre la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios, el estrés oxidativo, las citocinas, la capacidad para caminar y la calidad de vida en personas con EPOC.<br>En base al estudio, no hubo cambios significativos en la función pulmonar en el grupo   |

|   |                           |   |  |  |  |
|---|---------------------------|---|--|--|--|
|   |                           | <p>función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios, el estrés oxidativo, las citoquinas, la distancia de caminata de 6 minutos y la calidad de vida en personas con EPOC.<br/>(Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> |  | <p>respiración lenta y profunda (SDBT). La misma consistió en una inspiración lenta después de una exhalación regular,</p>   | <p>SDBT, mientras que FVC (L; P = 0,001), FEV1 (L; P = 0,000) y FEV1 (%; P = 0,000) cambió significativamente en el grupo FDBT con un tamaño de efecto grande (d =1,0, d = 1,15 y d = 1,39), y el FEV1 /FVC% (P=0,036) tuvo un tamaño del efecto moderado (d=0,59). Además, PImax en el grupo FDBT fue significativamente mayor que en el grupo SDBT en comparación con el período posterior al entrenamiento (P = 0,019).<br/>Con respecto a la aplicación de espirometría incentivada con el dispositivo Voldyne mediante respiración rápida y profunda mejora la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida y reduce las citoquinas inflamatorias, mejor que la aplicación de la respiración lenta y profunda entre personas con EPOC.</p> |
| 7 | (Magalhães, et al., 2018) | <p>Efectos del ejercicio de resistencia de las extremidades superiores sobre la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con EPOC.<br/>(Ensayo Clínico Aleatorizado)</p>                  | <p>Grupo 1 (Grupo Intervención): 26<br/>Grupo 2 (Grupo Control): 25<br/>Total=51</p> | <p>Grupo 1: Calentamiento, ejercicio aeróbico, entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) + estiramiento, seguido de terapia de masaje.<br/><br/>Grupo 2: Se realizó la misma rutina de ejercicio físico que el grupo de control, con la adición de ejercicios de resistencia de las extremidades superiores.</p> | <p>El estudio evalúa los efectos del ejercicio de resistencia de las extremidades superiores sobre la capacidad funcional, la función muscular y la calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.<br/>El ejercicio de resistencia de las extremidades superiores resultó en un beneficio significativamente mayor en términos de capacidad de ejercicio (<math>p = 0,043</math>), fuerza de los músculos inspiratorios (<math>p = 0,001</math>), fuerza de los músculos de las extremidades superiores (<math>p = 0,027</math>) y puntuaciones de calidad de vida (<math>p = 0,000</math>).<br/>En definitiva, el ejercicio de resistencia de las extremidades superiores mejora la capacidad de</p>                             |

|   |                          |  |   |   |   |
|---|--------------------------|--|---|---|---|
|   |                          |  |   |   | ejercicio, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida.  |
| 8 | (Saeed, et al., 2023)    | Terapia de presión espiratoria positiva oscilatoria en la EPOC (O-EPOC). (Ensayo Clínico Aleatorizado)   | Grupo 1 (Grupo Intervención): 55<br>Grupo 2 (Grupo Control): 48<br>Total=103                                    | Grupo 1: Presión espiratoria positiva oscilatoria (OPEP).<br><br>Grupo 2: Utilizó el dispositivo Acapella+ la atención habitual (incluido el uso del ciclo activo de técnica de respiración).   | El estudio evalúa el impacto de la terapia OPEP en la calidad de vida y las medidas objetivas de tos y alteraciones del sueño en pacientes con EPOC con producción regular de esputo. En base a los resultados, el uso de OPEP presenta una mejora en el Cuestionario de Tos de Leicester (LCQ) en comparación con el grupo control. También, hay una mejora en la frecuencia de la tos -60 (-43 a -95) tos/24 horas ( $p < 0,001$ ), pero no se identificó ningún efecto estadísticamente significativo sobre los trastornos del sueño. Por esta razón, el uso regular de un dispositivo Acapella el cual proporciona OPEP mejora los síntomas y la calidad de vida en personas con EPOC que producen esputo diariamente o la mayoría de los días. |
| 9 | (Nicolini, et al., 2018) | Comparación de la eficacia de la presión espiratoria positiva temporal versus la presión espiratoria positiva oscilatoria en pacientes con EPOC grave. | Grupo 1 (Grupo Intervención): 40<br>Grupo 2 (Grupo Tratamiento): 40<br>Grupo 3 (Grupo Control): 40<br>Total=120 | Grupo 1: Se utilizó un dispositivo eléctrico que actúa durante aproximadamente 2/3 de la fase espiratoria (T-PEP) instruido por un fisioterapeuta con un periodo de duración de 30 min por sesión y se administraron 2 veces por día. | El estudio compara la efectividad de 2 dispositivos PEP temporal (T-PEP) y PEP oscilatoria (O-PEP) que utilizan PEP aplicada a una presión espiratoria baja de 1 cm H <sub>2</sub> O que crea oscilaciones que disminuyen la obstrucción bronquial para reducir la EPOC. Con respecto a los resultados, los dos grupos que utilizaron terapia T-PEP y O-PEP mostraron una mejoría en algunos parámetros funcionales respiratorios en comparación con el grupo control ([TLC P < 0,02 frente a 0,02 y RV P < 0,02 frente a P < 0,04], capacidad de ejercicio [6MWT] P <  |

|    |                       |   |  |  |   |
|----|-----------------------|---|--|--|---|
|    |                       | (Ensayo Clínico Aleatorizado)   |  | <p>Grupo 2: Se realizó la técnica de presión espiratoria positiva oscilatoria (OPEP), la cual fue instruida por un fisioterapeuta con un periodo de duración de 30 min por sesión y se administró 2 veces por día.</p> <p>Grupo 3: Terapia farmacológica</p>   | <p>0,008 frente a 01), puntuaciones de disnea y evaluación del estado de salud.</p> <p>En conclusión, la O-PEP y la T-PEP son útiles para el tratamiento de la EPOC, pero sólo la T-PEP reduce las exacerbaciones. Agregar herramientas para la limpieza de las vías respiratorias al tratamiento médico puede ayudar en el tratamiento de la EPOC.</p>   |
| 10 | (Salah, et al., 2019) | <p>Efecto del entrenamiento con el dispositivo Quake en la mejora del drenaje en pacientes con bronquitis crónica.</p> <p>(Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> | <p>Grupo 1 (Grupo Intervención): 20</p> <p>Grupo 2 (Grupo Control): 20</p> <p>Total=40</p> | <p>Grupo 1: Recibieron el dispositivo Quake (diseñado para eliminar secreciones), 2 veces por día, 3 veces por semana durante 8 semanas + ejercicios de respiración (ejercicios diafragmáticos y localizados).</p> <p>Grupo 2: Drenaje postural 2 veces al día con una presentación anatómica del esputo revelada en la Rx de tórax, 3 veces/semana durante 8 semanas + ejercicios de respiración.</p> | <p>El estudio determina el efecto del entrenamiento con dispositivos sísmicos sobre la mejora del drenaje en pacientes con bronquitis crónica. Los tratamientos utilizados de drenaje postural, aleteo y espiración lenta total con glotis abierta (ELTGOL) fueron eficaces para eliminar las secreciones sin causar ningún efecto indeseable sobre la saturación de oxígeno en pacientes con exacerbación de la bronquitis crónica. Asimismo. el dispositivo quake combinado con el drenaje postural son métodos de tratamiento eficaces en prolongar la eliminación de secreciones y deben considerarse primeras opciones dentro de la fisioterapia torácica y en el tratamiento de la exacerbación de la bronquitis crónica.</p> |

|    |                        |   |   |   |   |
|----|------------------------|---|---|---|---|
| 11 | (Marwa, et al., 2019)  | Efecto de agregar entrenamiento de estimulación eléctrica neuromuscular a la rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: ensayo clínico aleatorizado. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1 (Grupo Intervención): 25<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 20<br><br>Total=45 | Grupo 1: Estimulación eléctrica neuromuscular +rehabilitación pulmonar.<br><br>Grupo 2: Rehabilitación pulmonar.  | El estudio demuestra la eficacia de la estimulación eléctrica neuromuscular agregada a la rehabilitación pulmonar sobre la tolerancia a la marcha y el equilibrio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).<br><br>Según los resultados, en el grupo de intervención muestra un aumento en la tolerancia al ejercicio manifestado por una mayor distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos de 619,5 (39,6) m en comparación con el grupo de control de 576,3 (31,5) m.<br><br>Además, la estimulación eléctrica neuromuscular agregada al grupo de rehabilitación pulmonar se benefició de una mejor tolerancia a la marcha y una mayor mejora del equilibrio que la única rehabilitación pulmonar. |
| 12 | (Daynes, et al., 2022) | Ensayo controlado aleatorio para investigar el uso de oscilaciones de alta frecuencia de las vías respiratorias como entrenamiento para mejorar la disnea   | Grupo 1 (Grupo Tratamiento): 48<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 48<br><br>Total=96  | Grupo 1: Utilizó un dispositivo de oscilación de las vías respiratorias de alta frecuencia (HFAO) Aerosure durante 8 semanas, 3 veces al día. Además, el Cuestionario Respiratorio Crónico (CRQ-D).<br><br>Grupo 2: Dispositivo combinado de entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) + Cuestionario | El estudio explora la eficacia de un dispositivo combinado IMT y oscilante de las vías respiratorias de alta frecuencia (HFAO) en el tratamiento de la disnea.<br><br>En base de los resultados, se observa mejoras significativas con el tiempo en ambos grupos (media (DE) HFAO 0,45 (0,78), $p < 0,01$ ; simulación 0,73 (1,09), $p < 0,01$ ). La presión inspiratoria máxima mejora significativamente en el grupo tratamiento en comparación con el control.<br><br>En resumen, no hubo diferencias estadísticas entre el grupo HFAO y el grupo simulado en la mejora de la disnea medida por el CRQ-D.  |

|    |                         |   |   | Respiratorio Crónico (CRQ-D).  |   |
|----|-------------------------|---|---|--|---|
| 13 | (Pancera, et al., 2021) | Efectividad de la vibración continua de la pared torácica con entrenamiento aeróbico simultáneo sobre la disnea y la capacidad de ejercicio funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1(Grupo Intervención): 13<br>Grupo 2(Grupo Intervención Simulado): 13<br>Grupo 3(Grupo Control): 14<br>Total=40 | Grupo 1: Tratamiento de rehabilitación pulmonar estándar, 2 sesiones diarias de 30 minutos de entrenamiento aeróbico y técnicas de limpieza de las vías respiratorias. Adicionalmente, vibración continua de la pared torácica.<br><br>Grupo 2: Se realizó la misma rutina que el grupo 1, con la diferencia de vibración continua de la pared torácica como placebo.<br>Grupo 3: Se utilizó la misma rutina que el grupo 1. | El estudio determina la vibración continua de la pared torácica con entrenamiento aeróbico concurrente.<br><br>El análisis de los resultados no mostró diferencias significativas entre los grupos para la prueba de 6MWD y el Índice de Barthel basado en disnea (BID). Sin embargo, el aumento en la 6MWD fue una diferencia clínicamente importante en el grupo de intervención ( $42,57 \pm 43,87$ m, $p = 0,003$ ), con un tamaño del efecto moderado ( $d = 0,58$ ).<br><br>Asimismo, la vibración acompañada con entrenamiento aeróbico y el programa de rehabilitación pulmonar estándar podría mejorar la capacidad de ejercicio funcional en comparación con la atención habitual, pero no hubo efectos sobre la disnea, la función de los músculos respiratorios o la calidad de vida en pacientes con EPOC. |
| 14 | (Langer, et al., 2017)  | El entrenamiento de los músculos inspiratorios reduce la activación del diafragma y la disnea durante el  | Grupo 1(Grupo Intervención): 10<br>Grupo 2(Grupo Control): 10   | Grupo 1: Carga resistiva de flujo cónico (TFRL), los cuales fueron categorizados en estadios espirométricos GOLD II y III.   | El estudio identifica los mecanismos fisiológicos de mejora de la disnea y la resistencia al ejercicio después del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en pacientes con EPOC y presión inspiratoria máxima baja (Pi máx ). En base a los resultados, el grupo (TFRL) toleraron cargas más altas durante las últimas tres  |

|    |                         |   |   |   |   |
|----|-------------------------|---|---|---|---|
|    |                         | ejercicio en la EPOC.<br>(Ensayo Clínico Aleatorizado)  | Total=20  | Grupo 2: Dispositivos de carga de umbral mecánico (MTL), los cuales fueron categorizados en estadios espirométricos GOLD II y III con cargas de entrenamiento más altas.  | semanas del programa IMT (todos $p < 0,05$ ) con resultados similares puntuaciones de esfuerzo en una escala Borg CR-10, y lograron mayores mejoras en $P_{i,max}$ ( $p=0,02$ ), y la carga submáxima o tiempo límite (T,lim) ( $p=0,02$ ) que el grupo de dispositivos de carga de umbral mecánico (MTL).<br>En resumen, el IMT mejoró la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios en pacientes mecánicamente comprometidos con EPOC y $P_i$ máx bajo. La consiguiente reducción en la electromiografía de diafragma ayuda a explicar la disminución en el malestar respiratorio percibido a pesar de una ventilación alta sostenida y una carga mecánica intrínseca durante un ejercicio de mayor duración.            |
| 15 | (De Lima, et al., 2019) | Combinar ejercicios funcionales con entrenamiento físico en pacientes con EPOC: efectos sobre la composición corporal.<br>(Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1 [Grupo de circuito funcional (CFG)]: 11<br>Grupo 2 [Grupo de Atención Habitual (CTG)]: 12<br>Grupo 3 [Grupo de entrenamiento convencional (CTG)]: 12<br>Total= 35 | Grupo 1: Ejercicio de fuerza y resistencia durante 8 semanas (tres veces por semana).<br>Grupo 2: La atención habitual evaluó la masa proteica, masa grasa corporal, área de grasa visceral y circunferencia abdominal.<br>Grupo 3: Ejercicios aeróbicos durante 8 semanas (tres veces por semana). | El estudio verifica los beneficios adicionales de un circuito funcional al entrenamiento convencional sobre los cambios de composición corporal en pacientes con EPOC.<br>En base a los resultados, sólo el CFG presentó un aumento de la masa musculoesquelética ( $p = 0,004$ ) y de la masa proteica ( $p = 0,016$ ), así como una disminución de la masa grasa corporal ( $p = 0,017$ ) y del área grasa visceral ( $p = 0,012$ ) en la final del entrenamiento.<br>En relación al ejercicio funcional, proporciona mayor aumento de la masa musculoesquelética y de la masa proteica, así como una reducción de la masa grasa corporal y del área de grasa visceral en comparación con el entrenamiento convencional en la EPOC. |

|    |                         |  |  |   |  |
|----|-------------------------|--|--|---|--|
| 16 | (Dellweg, et al., 2017) | Entrenamiento de los músculos inspiratorios durante la rehabilitación en pacientes hipercápnicos con EPOC destetados con éxito.<br>(Ensayo Clínico Aleatorizado) | G1(Grupo Tratamiento): 14<br><br>G2(Grupo Control):15<br><br>Total=29      | Grupo 1: Entrenamiento Muscular Inspiratorio IMT por 4 semanas. Los pacientes podían utilizar sus ventiladores no invasivos durante la noche y durante los períodos de descanso diurnos, pero no durante las sesiones de entrenamiento.<br><br>Grupo 2: Recibió IMT simulado mediante la asignación de sobres cerrados se llevó a cabo una vez al día durante los días de la semana bajo la supervisión de un terapeuta respiratorio durante 4 semanas. | El estudio evalúa el efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) agregado a la rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) que permanecen hipercápnicos y utilizan ventilación no invasiva después del destete exitoso. Con respecto a los resultados, los pacientes del grupo IMT mejoraron significativamente su distancia recorrida de 94±32 a 290±75 m (p <0,0001 [107 a 286 m]; p =0,04 [3 a 186 m]en comparación al grupo control). Los pacientes en el grupo IMT aumentaron su inspiración máxima presión de -35±8 a -55±11 cmH2O (p =0,001; -6 a -33 cmH2O). Asimismo, la rehabilitación de pacientes con EPOC e hipercapnia mejoraron significativamente en base a la capacidad de ejercicio funcional. Además, el IMT tiene un progreso significativo en la capacidad de ejercicio funcional, aumento de la fuerza y potencia de los músculos respiratorios. |
| 17 | (Saka, et al., 2021)    | Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la kinesiofobia relacionada con la disnea en la enfermedad pulmonar                                 | Grupo 1 (Grupo IMT): 23<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 22<br><br>Total=45 | Grupo 1: El entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) se realizó con el entrenador pulmonar. Las recomendaciones de actividad incluyeron al menos 150 minutos de actividad física de intensidad moderada (p. ej., caminar, andar en   | El estudio evalúa la kinesiofobia relacionada con la disnea y determinar el efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) sobre la kinesiofobia relacionada con la disnea en la EPOC. En base a los resultados, se compararon las diferencias entre grupos de todas las puntuaciones de resultados, hubo una mejora estadísticamente significativa en el grupo IMT que en el grupo simulado (p <0,05). Después del IMT, se observaron disminuciones estadísticamente  |

|    |                          |   |   |   |   |
|----|--------------------------|---|---|---|---|
|    |                          | obstructiva crónica (Ensayo Clínico Aleatorizado)   |   | <p>bicicleta, nadar) por semana, técnicas de conservación de energía y posiciones para aliviar la disnea.</p> <p>Grupo 2: el IMT fue realizado a una intensidad constante del 15% de la medida por una disminución de la presión espiratoria máxima (MIP) inicial. También, se sometió a mediciones semanales de MIP y la medida por una disminución de la presión inspiratoria máxima (MEP), pero la intensidad del entrenamiento no cambio.</p> | <p>significativas en las puntuaciones del cuestionario de creencias sobre la dificultad para respirar (BBQ) y Borg modificadas dentro de los grupos (<math>p \leq 0,001</math>). Además, ambos grupos mostraron una mejora estadísticamente significativa en la fuerza de los músculos respiratorios.</p> <p>Cabe destacar que, todos los pacientes tenían puntuaciones BBQ superiores a 11, lo que indica kinesiofobia relacionada con la disnea. El IMT redujo la puntuación BBQ y mejoró la función respiratoria y la capacidad de ejercicio. Además, se respaldan otros beneficios conocidos del IMT, como una reducción de la disnea y la percepción de los síntomas, una disminución de la ansiedad y la depresión y una mejor calidad de vida.</p> |
| 18 | (Nambiraja, et al.,2022) | Un estudio comparativo entre el entrenamiento de los músculos inspiratorios y los ejercicios de respiración diafragmática para mejorar la capacidad | <p>Grupo 1 [Técnicas de respiración diafragmática (DBE)]: 34</p> <p>Grupo 2 [Entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT)]: 34</p> | <p>Grupo 1: Ejercicios de respiración diafragmática en niveles que oscilaban entre el 15% y el 60% de sus capacidades inspiratorias y respiratorias máximas. Además, este grupo recibió instrucción y ejercicio 3 días a la</p>   | <p>El estudio examina los efectos de las técnicas de respiración diafragmática (DBE) y el entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en personas con bronquitis crónica en términos de mejorar la capacidad funcional. Con respecto a los resultados, tanto el grupo IMT como el DBE experimentaron mejoras significativas en la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1). Además, cada grupo mostró una</p>   |

|    |                       |   |   |  |   |
|----|-----------------------|---|---|--|---|
|    |                       | funcional de los pacientes con bronquitis crónica.<br>(Ensayo Clínico Aleatorizado)   | Total=68  | semana durante 8 semanas.<br><br>Grupo 2: Entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en niveles que oscilaban entre el 15% y el 60% de sus capacidades inspiratorias y respiratorias máximas. Además, este grupo recibió instrucción y ejercicio 3 días a la semana durante 8 semanas.  | mejora significativa en la distancia de caminata de 6 minutos (6MWT).<br>Por lo tanto, para mejorar la prueba de función pulmonar (PFT), la fuerza de los músculos respiratorios, la 6MWT, los programas de rehabilitación pulmonar deben incorporar tanto IMT como DBE.  |
| 19 | (Wada,J, et al, 2016) | Efectos del entrenamiento aeróbico combinado con estiramiento de los músculos respiratorios sobre la capacidad de ejercicio funcional y la cinemática toracoabdominal en pacientes con EPOC | Grupo 1(Grupo Tratamiento):<br>15<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 15<br><br>Total= 30 | Grupo 1: Estiramiento de los músculos respiratorios. Además, realizaron 24 sesiones (dos veces por semana, 12 semanas) de entrenamiento aeróbico.<br>Grupo 2: Estiramiento de los músculos de las extremidades superiores e inferiores. Además, realizaron 24 sesiones (dos veces por semana, 12 semanas) de entrenamiento aeróbico. | El estudio evalúa los efectos del entrenamiento aeróbico combinado con estiramiento de los músculos respiratorios sobre la capacidad de ejercicio funcional y la cinemática toracoabdominal en pacientes con EPOC. Dentro de los resultados obtenidos, el grupo TG mostró una mejor contribución abdominal (ABD), volumen compartimental, movilidad y capacidad de ejercicio funcional con una disminución de la disnea en comparación con el CG (p <0,01). En definitiva, los resultados sugieren que el entrenamiento aeróbico combinado con estiramiento de los músculos respiratorios aumenta la capacidad de ejercicio funcional con disminución de la disnea en pacientes con EPOC. |

|    |                       |   |  |  |   |
|----|-----------------------|---|--|--|---|
|    |                       | (Ensayo Clínico Aleatorizado)   |  |  |   |
| 20 | (Gihan, et al., 2021) | RC-Cornet con ciclo activo de respiración sobre la función pulmonar y la dificultad para toser en la bronquitis crónica.<br>(Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo A (Grupo Tratamiento): 20<br><br>Grupo B (Grupo Control): 20<br><br>Total=40 | Grupo A: Técnica del ciclo activo de respiración (ACBT) con la RC-Cornet (dispositivo terapéutico dilatador) 3 veces por semana durante 12 semanas. Además, se utilizó percusión y/o vibración acompañada de drenaje postural.<br><br>Grupo B: El ACBT 3 veces por semana durante 12 semanas. Además, se utilizó percusión y/o vibración acompañada de drenaje postural. | El estudio evalúa los efectos combinados de RC-Cornet y el ciclo activo de técnicas respiratorias sobre los siguientes resultados: funciones pulmonares y puntuaciones de dificultad para la tos en pacientes con bronquitis crónica.<br>Dentro de los resultados, hubo un aumento significativo en el PEF, la relación FEV1/FVC y el 6MWT después del tratamiento en ambos grupos en comparación con antes del tratamiento, pero a favor del grupo A. Hubo una disminución significativa en la puntuación de dificultad para la tos después del tratamiento en ambos grupos en comparación con ese. antes del tratamiento, pero a favor del grupo A.<br>En conclusión, los efectos combinados de RC-Cornet y el ciclo activo de técnicas respiratorias tienen un impacto positivo en la función pulmonar y las puntuaciones de dificultad de la tos en la bronquitis crónica, mientras que ACBT solo es igualmente importante, pero con menos positividad. |
| 21 | (Buran, et al., 2022) | Efectividad del entrenamiento de los músculos inspiratorios durante 12 semanas con terapia manual en  | Grupo 1 (Grupo de Estudio): 30<br><br>Grupo 2 (Grupo Control): 30<br><br>Total= 60 | Grupo 1: Terapia manual (MT) durante 12 semanas durante 30 minutos adicionales al entrenamiento de la musculatura inspiratoria (IMT).7   | El estudio está enfocado en reducir la disnea mediante el ejercicio y entrenamiento de los músculos inspiratorios. Dentro de los resultados, el grupo MT tuvo una mejora significativamente mayor en FEV1%, FVC%, PEF%, fuerza de los músculos respiratorios, función, disnea, fatiga y calidad de vida en comparación con el grupo IMT   |

|    |                            |  |   |   |   |
|----|----------------------------|--|---|---|---|
|    |                            | pacientes con EPOC (Ensayo Clínico Aleatorizado)   |   | Grupo 2: Entrenamiento de la musculatura inspiratoria (IMT) por 3 días a la semana durante 12 semanas +tratamientos médicos de rutina.  | (p <0,05). Por esta razón, este estudio aporta una nueva perspectiva a la aplicación de las IMT y sus efectos beneficiosos en la reducción de la disnea, fatiga y calidad de vida.  |
| 22 | (Charususin, et al., 2018) | Ensayo controlado aleatorio de entrenamiento complementario de los músculos inspiratorios para pacientes con EPOC. | Grupo 1 (Grupo Intervención): 110<br>Grupo 2 (Grupo Control): 109<br>Total= 219 | <p>Grupo 1: Programa de cambios en la capacidad de ejercicio y progresión (GET), La frecuencia del entrenamiento osciló entre 3 y 5 sesiones por semana. La duración de las sesiones de entrenamiento fue de unos 60 minutos. Entrenamiento y resistencia a intervalos de intensidades moderadas a altas.</p> <p>Grupo 2: Programa de cambios en la capacidad de ejercicio y progresión (GET) con la misma frecuencia de entrenamiento que el grupo 1 (in tervención). Adicionalmente, la intensidad se fijó inicialmente en una carga de aproximadamente</p> | <p>El estudio investiga el entrenamiento complementario de los músculos inspiratorios (IMT) como un beneficio en la rehabilitación pulmonar (PR) en pacientes con EPOC. En base a los resultados, los pacientes del grupo de intervención mostraron mejoras significativamente mayores en la fuerza de los músculos inspiratorios, pero no en los espiratorios, en comparación con el grupo de control. Además, el grupo de intervención mostró un aumento significativamente mayor en la FVC, tanto en comparación con el valor inicial como con el grupo de control (<math>p &lt;0,001</math> y <math>p =0,028</math>, respectivamente).</p> <p>Asimismo, el estudio destaca los beneficios de monitorear y controlar de cerca las sesiones de IMT, ya que tanto la calidad como la intensidad de las sesiones de entrenamiento se asociaron fuertemente con mejoras en la función de los músculos respiratorios. Además, las mejoras en PImax se relacionaron con la progresión en la intensidad del entrenamiento de ciclismo durante el programa GET, así como con los aumentos en 6MWD y el tiempo de ciclismo de resistencia después del período de entrenamiento.</p> |

|    |                     |   |   |   |  |
|----|---------------------|---|---|---|--|
|    |                     |   |   | el 50% de la presión bucal inspiratoria máxima (P <sub>Imax</sub> ).  |  |
| 23 | (Mohammed, 2017)    | Estudio comparativo de dos protocolos diferentes de entrenamiento respiratorio en pacientes de edad avanzada con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1: Grupo de Entrenamiento de los Músculos Inspiratorios (IMT):20<br><br>Grupo 2: Grupo de Entrenamiento de los Músculos Expiratorios (EMT): 20<br><br>Total= 40 | Grupo 1: Entrenamiento inspiratorio con una intensidad que oscilaba entre el 15 % y el 60 % de su presión inspiratoria máxima. Además, recibieron entrenamiento tres veces por semana durante 2 meses.<br><br>Grupo 2: Entrenamiento espiratorio con una intensidad igual que se ajustó según la presión máxima. presión espiratoria. Además, recibieron entrenamiento tres veces por semana durante 2 meses. | El estudio compara el umbral de entrenamiento de los IMT y EMT en pacientes con EPOC. En base a los resultados tanto el grupo IMT como el EMT mostraron una mejora significativa en la capacidad vital forzada, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Además, ambos grupos mostraron una mejora significativa en la distancia de caminata de 6 minutos: un aumento de aproximadamente el 25% en el grupo de músculos inspiratorios y alrededor del 2,5% en el grupo de músculos espiratorios. |
| 24 | (Zhou, et al.,2017) | Entrenamiento de los músculos inspiratorios seguido de ventilación con presión positiva no invasiva en pacientes con  | Grupo 1(Grupo Control) :22<br><br>Grupo 2: (Grupo IMT-NPPV): 22   | Grupo 1: Tratamiento de oxigenoterapia durante al menos 8 semanas.<br><br>Grupo 2: Entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) seguido de ventilación con presión positiva no   | El estudio investiga acerca de los efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios seguido de ventilación con presión positiva no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) grave. Dentro de los resultados obtenidos en los grupos IMT-NPPV y IMT, MIP y ME aumentaron significativamente después del entrenamiento  |

|    |                            |   |  |  |   |
|----|----------------------------|---|--|--|---|
|    |                            | enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave. (Ensayo Clínico Aleatorizado)  | Grupo 3 (IMT): 22<br><br>Grupo 4 (NPPV) :22<br><br>Total: 88                 | invasiva (NPPV) durante al menos 8 semanas.<br>Grupo 3: Entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) durante al menos 8 semanas<br>Grupo 4: Tratamiento de ventilación con presión positiva no invasiva únicamente (NPPV) durante al menos 8 semanas.   | (P<0,05), y la mejora fue más prominente en el grupo IMT-NPPV (P<0,05). Entonces, el entrenamiento de los músculos inspiratorios seguido de ventilación con presión positiva no invasiva, en comparación con el entrenamiento de los músculos inspiratorios o la ventilación con presión positiva no invasiva sola, puede mejorar la calidad de vida, fortalecer los músculos respiratorios, mejorar la tolerancia al ejercicio y aliviar la disnea en pacientes con EPOC.  |
| 25 | (Carvalho, L, et al, 2019) | El entrenamiento de los músculos inspiratorios mejora la modulación autónoma y la tolerancia al ejercicio en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1: (Grupo Control):20<br>Grupo 2 (Grupo Intervención): 20<br>Total= 40 | Grupo 1: No recibió ninguna intervención y fue evaluado antes y 12 semanas después.<br>Grupo 2: Entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) durante 12 semanas. Durante el ejercicio, se instruyó a los sujetos para que mantuvieran la respiración diafragmática a un ritmo de 15 a 20 resp/min | El estudio evalúa el efecto del IMT en la función respiratoria, la capacidad de ejercicio y la función autónoma en sujetos con EPOC. En base a los resultados, el grupo de intervención mostró mejoras en la modulación autonómica cardíaca, con mayor modulación vagal (variabilidad total y IC [ms 2; p ajustada < 0,05]); aumento de las capacidades espiratorias e inspiratorias y aumento de la distancia en la prueba de caminata de 6 minutos. En efecto, en las 12 semanas de IMT al 30% de la presión inspiratoria máxima aumentó la modulación autonómica cardíaca, la capacidad espiratoria e inspiratoria y de ejercicio en sujetos con EPOC. |
| 26 | (Guan, et al., 2018)       | Combinación de entrenamiento de los músculos inspiratorios y  | Grupo 1 (Grupo Intervención sin carga):23                                    | Grupo 1: Entrenamiento Simulado<br>Grupo 2: Realizó 8 series de entrenamiento de los   | El estudio está enfocado en la diferencia entre ambos patrones de entrenamiento combinado en pacientes con EPOC.  |

|    |                        |   |  |  |   |
|----|------------------------|---|--|--|---|
|    |                        | <p>espiratorios en el mismo ciclo respiratorio versus ciclos diferentes en pacientes con EPOC. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p>      | <p>Grupo 2 (Grupo IMT): 23</p> <p>Grupo 3 (Grupo CTSC):23</p> <p>Grupo 4 (Grupo CTDC):23</p> <p>Total=92</p> | <p>músculos inspiratorios (IMT) y 8 series de entrenamiento de los músculos respiratorios sin carga por día.</p> <p>Grupo 3: Realizó 16 series de entrenamiento combinado en un ciclo respiratorio diario (CTSC).</p> <p>Grupo 4: Realizó 8 series de entrenamiento de los músculos inspiratorios y 8 series de entrenamiento de los músculos espiratorios por separado en diferentes ciclos diarios (CTDC).</p> | <p>En base a los resultados, el entrenamiento de los músculos respiratorios mejoró la presión inspiratoria máxima (P<sub>Imax</sub>), mientras que no se encontraron diferencias significativas en la P<sub>Imax</sub> entre IMT, CTSC y CTDC. Además, los sujetos con debilidad de los músculos respiratorios en IMT y CTDC exhibieron un mayor aumento en P<sub>Imax</sub> que aquellos sin ella.</p> <p>En conclusión, ambos patrones de CTSC y CTDC mejoraron la fuerza de los músculos inspiratorios y espiratorios, mientras que el IMT solo aumentó el P<sub>Imax</sub>. El entrenamiento de los músculos respiratorios podría cambiar los ciclos respiratorios y ser más beneficioso para los pacientes con EPOC con debilidad de los músculos inspiratorios.</p> |
| 27 | (Farias, et al., 2014) | <p>Costos y beneficios de la rehabilitación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> | <p>Grupo 1 (Grupo Control): 17</p> <p>Grupo 2 (Grupo de Rehabilitación Pulmonar): 17</p> <p>Total=34</p>     | <p>Grupo 1: No fue sometido a un programa de ejercicio.</p> <p>Grupo 2: Programa de caminata aeróbica (GPR) de ocho semanas con cinco sesiones semanales.</p>  | <p>El estudio evalúa los costos y beneficios de un programa simple de caminata aeróbica para pacientes con EPOC.</p> <p>Dentro de los resultados, hubo un aumento medio de 42 metros en el 6MWT (<math>\Delta=10\%</math>) en el programa de caminata aeróbica en el grupo 2. Mientras que los pacientes del grupo 1 exhibieron una reducción de 52,8 metros (<math>\Delta=13\%</math>), ya que 2 sujetos en ese grupo se exacerbaron.</p> <p>Es decir, el ejercicio aeróbico indujo a una mayor tolerancia al ejercicio, como lo demuestra el 6MWT. La mejora se produjo debido a una combinación de mayor fuerza y resistencia de los músculos periféricos, lo que podría explicarse por</p>  |

|    |                         |  |   |  |  |
|----|-------------------------|--|---|--|--|
|    |                         |  |   |  | una mayor capacidad oxidativa del músculo o adaptaciones positivas en el patrón ventilatorio durante el ejercicio.   |
| 28 | (Márquez, et al., 2014) | Ensayo aleatorizado de ventilación no invasiva combinada con entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia hipercapnia crónica debido a enfermedad pulmonar obstructiva crónica. | Grupo 1 (Grupo de Ventilación No Invasiva): 15<br>Grupo 2 (Grupo de Entrenamiento Físico): 14<br>Grupo 3 (Grupo de Intervención Combinada): 14<br><br>Total= 43 | Grupo 1: La Ventilación No Invasiva (VNI) se administró mediante un sistema de presión positiva en las vías respiratorias de dos niveles mediante una máscara nasal (Respironics) durante las horas nocturnas (6 a 8 h por noche).<br>Grupo 2: Entrenamiento Físico (ET), el cual consistió en una combinación de resistencia y fuerza durante 3 días por semana en un período de 12 semanas.<br>Grupo 3: VNI+ET (ventilación durante las horas de sueño y entrenamiento físico durante un período de 12 semanas). | El estudio compara el uso combinado de entrenamiento físico y ventilación no invasiva con las dos intervenciones por separado en la insuficiencia respiratoria crónica debida a enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En base a los resultados, la capacidad de ejercicio mejoró en el grupo de rehabilitación y combinado, pero no en el grupo de ventilación. Además, los pacientes que recibieron ventilación mostraron una mejoría en las extremidades superiores e inferiores en la prueba máxima de una repetición como medida de la fuerza de los músculos periféricos y la 6MWD aumentó en 40 m (p = 0,012).<br>En conclusión, la capacidad de ejercicio aumenta en los tres grupos estudiados, VNI, entrenamiento físico y la combinación de ambos sin diferencias entre ellos y el uso combinado de VNI y entrenamiento físico podría proporcionar mayores beneficios que los logrados con cada uno de los dos. |
| 29 | (Larson, et al., 2014)  | La intervención que mejora la autoeficacia aumenta la  | Grupo 1: [Grupo de Autoeficacia y Resistencia del   | Grupo 1: Ejercicio con entrenamiento de resistencia de la parte superior del cuerpo  | El estudio determina si una intervención puede mejorar la autoeficacia específica del ejercicio en la actividad física y el rendimiento funcional cuando se administra en el contexto de 4 meses de  |

|    |                        |  |  |   |   |
|----|------------------------|--|--|---|---|
|    |                        | <p>actividad física ligera en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p>  | <p>Tren Superior (SE-UBR): 23</p> <p>Grupo 2 [Grupo de Educación en Salud y Resistencia del Tren Superior (ED-UBR)]: 29</p> <p>Grupo 3 [Educación para la Salud y Aeróbic en Silla (ED-Chair)]: 21</p> <p>Total=73</p> | <p>durante 16 sesiones, 15 minutos por semana en un período de 4 meses.</p> <p>Grupo 2: Educación para la salud con entrenamiento de resistencia de la parte superior del cuerpo durante 16 sesiones, 15 minutos por semana en un período de 4 meses.</p> <p>Grupo 3: Educación para la salud con ejercicios suaves en silla durante 16 sesiones, 15 minutos por semana en un período de 4 meses.</p> | <p>entrenamiento de resistencia de la parte superior del cuerpo con un seguimiento de 12 meses.</p> <p>Dentro de la actividad física ligera (LPA) se encontró diferencias significativas después de 4 meses de entrenamiento, tiempo por efecto de interacción grupal (<math>P = 0,045</math>). El grupo SE-UBR aumentó el tiempo pasado en LPA en <math>+20,68 \pm 29,30</math> minutos/día y los otros grupos disminuyeron el tiempo pasado en LPA en <math>-22,43 \pm 47,88</math> minutos/día y <math>-25,73 \pm 51,76</math> minutos/día.</p> <p>Por lo tanto, la intervención mejora la autoeficacia y produjo un aumento a corto plazo en la LPA.</p>              |
| 30 | (Langer, et al., 2015) | <p>Eficacia de un método novedoso para el entrenamiento de los músculos inspiratorios en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> | <p>Grupo 1 (Grupo MTL):10</p> <p>Grupo 2 (TFRL):9</p> <p>Total=19</p>  | <p>Grupo 1: Se utilizó dispositivos de carga de umbral mecánico (MTL). Además, 2 sesiones diarias de entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en casa de 30 respiraciones (3 a 5 minutos por sesión).</p> <p>Grupo 2: Se introdujo un dispositivo electrónico de carga resistiva de flujo cónico (TFRL). Además,</p>   | <p>El estudio compara la eficacia de un protocolo IMT breve, en gran parte sin supervisión, utilizando MTL tradicional o TFRL sobre la función de los músculos inspiratorios en pacientes con EPOC.</p> <p>Las sesiones empezaron con el protocolo de IMT, el cual se completó el 90% en ambos grupos. El grupo TFRL toleró cargas más altas durante las últimas 3 semanas del programa IMT, con puntuaciones de esfuerzo similares en la escala de índice de categorías Borg (CR-10) de 10 ítems, y logró mayores mejoras en la presión inspiratoria máxima en la boca (PI max) y la capacidad de resistencia de los músculos inspiratorios (Tlim) que el grupo MTL.</p> |

|    |                         |  |  |   |   |
|----|-------------------------|--|--|---|---|
|    |                         |  |  | 2 sesiones diarias de entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) en casa de 30 respiraciones (3 a 5 minutos por sesión). | En definitiva, el protocolo IMT corto y en gran parte domiciliario mejoró significativamente la función de los músculos inspiratorios en ambos grupos y es una alternativa a los protocolos IMT tradicionales en esta población. Los participantes del grupo TFRL toleraron cargas de entrenamiento más altas y lograron mayores mejoras en la función de los músculos inspiratorios que los del grupo MTL.   |
| 31 | (Zhiling, et al., 2022) | Estimulación de los músculos inspiratorio y espiratorio versus paradigma de solo diafragma para la rehabilitación en pacientes con EPOC grave. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | Grupo 1 (Grupo Estudio) :57<br>Grupo 2 (Grupo Control):58<br>Total=115 | Grupo 1: Estimulación eléctrica neuromuscular inspiratoria más espiratoria.<br>Grupo 2: Estimulación diafragmática              | El estudio evalúa la seguridad y eficacia de la estimulación eléctrica neuromuscular inspiratoria y espiratoria en sujetos con EPOC grave. Dentro de los resultados, el grupo de estudio tiene un cambio mayor en 6MWD ( $65,53 \pm 39,45$ m) que en el grupo de control ( $26,66 \pm 32,65$ m). La diferencia media entre grupos en la cuarta semana fue de 29,07 m (intervalo de confianza del 95 %, 16,098-42,035; $p < 0,001$ ). No hubo diferencias significativas entre los grupos en los resultados secundarios después de 4 semanas de estimulación eléctrica.<br>En resumen, las pruebas de 6MWD aumentaron significativamente, sin eventos adversos, después de cuatro semanas de tratamiento con estimulación eléctrica neuromuscular inspiratoria más espiratoria en pacientes estables con EPOC grave, lo que sugiere que este protocolo beneficia la rehabilitación de la EPOC. |
| 32 | (Lee, et al., 2022)     | El efecto del ejercicio de conducción pulmonar en la   | Grupo 1 [Grupo de Atención Estándar (SC)]:9                            | Grupo 1: Solo Medicación  | El estudio compara los efectos de LCE con PR y SC en pacientes con EPOC. Dentro de los resultados, las pruebas de función pulmonar (PFT) se mantuvieron sin diferencias   |

|    |                         |   |   |   |  |
|----|-------------------------|---|---|---|--|
|    |                         | <p>enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p>   | <p>Grupo 2 [Grupo de Ejercicios de Conducción Pulmonar (LCE)]: 8</p> <p>Grupo 3 [Grupo de Rehabilitación Pulmonar (PR)]: 8<br/>Total=25</p> | <p>Grupo 2: Medicación+ Ejercicios de Conducción Pulmonar (LCE), 5 veces por semana.</p> <p>Grupo 3: Medicación + Rehabilitación Pulmonar (PR), 5 veces por semana.</p>   | <p>estadísticamente significativas entre los grupos durante la intervención. Las diferencias medias en la escala de disnea modificada del Medical Research Council (mMRC) desde el inicio hasta las 4 y 8 semanas no fueron estadísticamente significativas entre los grupos. No obstante, la diferencia media en el mMRC desde el inicio hasta las 4 semanas había mejorado en el siguiente orden: grupo PR (<math>0,8 \pm 0,8</math>), LCE (<math>0,7 \pm 0,5</math>), SC (<math>0,5 \pm 0,5</math>).</p> <p>En conclusión, la PR evidenció una mayor mejoría en los síntomas y la calidad de vida que la SC sola.</p>   |
| 33 | (Ghareeb, et al., 2019) | <p>Efecto de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) Patrón de parámetros respiratorios en la bronquitis crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> | <p>Grupo A (Grupo Experimental) :20</p> <p>Grupo B (Grupo Control):20</p> <p>Total=40</p>   | <p>Grupo A: Dispositivo Quake dos veces al día, 3 veces por semana durante 8 semanas más ejercicios de respiración (ejercicios de respiración diafragmáticos y localizados).</p> <p>Grupo B: Técnica de drenaje postural dos veces al día, 3 veces por semana durante 8 semanas más ejercicios de respiración (ejercicios de respiración diafragmática y localizada).</p> | <p>El estudio determina el efecto del entrenamiento con el dispositivo Quake sobre el refuerzo de la limpieza de las vías respiratorias en pacientes con bronquitis crónica.</p> <p>Para el grupo A, los resultados mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre los valores medios de gases en sangre antes y después del tratamiento. Esto con un porcentaje de mejora en Pao<sub>2</sub>, Paco<sub>2</sub>, PH y Hco<sub>3</sub> de aproximadamente 23,27%, 12,89%, 3,87% y 35,3% respectivamente. Para el grupo B, los resultados mostraron una mejora mucho menor en los parámetros de gases en sangre como Pao<sub>2</sub>, Paco<sub>2</sub>, PH y Hco<sub>3</sub> en aproximadamente 14,25%, 6,18%, 2,4% y 16,74% respectivamente. Asimismo, la cantidad de esputo tuvo una mejora que osciló entre media cucharada y 5 ml para el grupo A y casi 1 cucharada para el grupo B.</p> |

|    |                           |   |   |  |   |
|----|---------------------------|---|---|--|---|
|    |                           |   |   |  | En relación al dispositivo Quake mejoró las vías respiratorias para drenar fácilmente sus secreciones con un impacto positivo en los gases sanguíneos, mientras que el drenaje postural también es importante con menos positividad que el dispositivo Quake.   |
| 34 | (Petruhnov, et al., 2019) | Efecto de la kinesiterapia en la calidad de vida de los estudiantes con bronquitis crónica. (Ensayo Clínico Aleatorizado) | <p>Grupo 1 (Estudiantes):25</p> <p>Grupo 2 (Estudiantes para grupo médicos especiales):21</p> <p>Grupo 3 (Estudiantes sanos): 27</p> <p>Total= 73</p> | <p>Grupo 1: Curso de fisioterapia según el programa desarrollado utilizando variedades de caminar y correr en varios modos de normalización de la salud.</p> <p>Grupo 2: Programa de kinesioterapia para grupos médicos especiales.</p> <p>Grupo 3: Educación física según el programa generalmente aceptado del Ministerio de Educación y Ciencia de Ucrania.</p> | <p>Este estudio determina la efectividad de la kinesioterapia sobre la calidad de vida de estudiantes con bronquitis crónica en el período de recuperación.</p> <p>La aplicación del programa desarrollado muestra un aumento en la calidad de vida de los estudiantes de ambos grupos. Dentro de los encuestados del grupo 1 se notó una disminución de la fatiga, mayor movilidad, mayor actividad física, pensamiento y mejores relaciones personales. Además, los estudiantes grupo 2 marcaron una tendencia de cambios positivos en la calidad de vida y la salud. En base al análisis de los datos tenemos la efectividad del programa desarrollado, en el cual existieron cambios estadísticamente significativos en los estudiantes del grupo 1 que participaron en este programa. Además, los estudiantes del grupo 2 mostraron una dinámica positiva del índice general de calidad de vida (QLI), pero no hubo cambios estadísticamente significativos.</p> |
| 35 | (Mansha, et al., 2022)    | Efectos de las técnicas de ciclo activo de respiración sobre la calidad de vida   | Grupo 1 (Experimental) :26  | Grupo 1: Tratamiento farmacológico y con técnicas de respiración en ciclo activo. Además, los pacientes fueron   | El objetivo del estudio es determinar la efectividad del ciclo activo de técnicas respiratorias con medicina convencional en pacientes con bronquitis crónica.  |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  | <p>en pacientes con bronquitis crónica.<br/>(Ensayo Clínico Aleatorizado)</p> | <p>Grupo 2 (Grupo Control):26<br/>Total=52</p> | <p>evaluados con la ayuda del Cuestionario Respiratorio de Saint George (SGRQ) desde el inicio hasta los 3 meses.</p> <p>Grupo 2: Tratamiento farmacológico básico de rutina. Además, los pacientes fueron evaluados con la ayuda del Cuestionario Respiratorio de Saint George (SGRQ) desde el inicio hasta los 3 meses.</p> | <p>El tratamiento farmacológico con técnicas de respiración en ciclo activo muestra que la puntuación total media del SGRQ fue <math>26,53 \pm 27,39</math> en el grupo control y <math>20,0 \pm 20,27</math> (<math>p &lt; 0,33</math>) en el grupo experimental. La evaluación después de 3 meses muestra que la puntuación total media del SGRQ fue de <math>14,50 \pm 12,26</math> en el grupo de control y de <math>8,11 \pm 10,32</math> (<math>p &lt; 0,04</math>) en el grupo experimental.</p> <p>Es decir, el ciclo activo de técnicas de respiración es más efectivo con la medicina convencional entre los pacientes con bronquitis crónica en comparación con los pacientes con medicación sola. Además, se observaron diferencias significativas en los síntomas, la actividad, el impacto y las puntuaciones totales del SGRQ del grupo experimental.</p> |
|--|--|---|--|---|--|

## 4.2 Discusión

La bronquitis crónica se caracteriza por formar parte del EPOC, siendo así una de las enfermedades respiratorias de mayor impacto, la cual presenta una sintomatología característica como es la inflamación a nivel de los bronquios produciendo una obstrucción del flujo aéreo por la formación excesiva de mucosidad. Su prevalencia es del 11.6% tomando en cuenta que se presenta el 21% en varones mientras que el 2,7% en mujeres y esta estará influenciada por factores intrínsecos y extrínsecos (Jaén, Ferrer, & Ormaza, 2019).

El tratamiento fisioterapéutico en la rehabilitación de personas que padecen de bronquitis crónica se basa en el entrenamiento de la musculatura respiratoria la cual se enfoca en el ejercicio físico, fortalecimiento muscular mediante dispositivos respiratorios, técnicas de entrenamiento sin equipos respiratorios y técnicas de fisioterapia respiratoria que tendrán como objetivo disminuir la sintomatología del paciente facilitando la eliminación de secreciones que inducen al deterioro progresivo de la función pulmonar, para mejorar la calidad de vida y evitar exacerbaciones pulmonares.

Varios artículos aportan información importante como Beaumont et al., (2018) que menciona que el entrenamiento de la musculatura inspiratoria por medio de los dispositivos umbral como el PowerBreathe muestra notables beneficios en la reducción de disnea en el paciente, por lo tanto, se vio una mejoría en la función pulmonar viéndose reducida la severidad de la enfermedad debido a que existe una mayor presión inspiratoria máxima permitiendo un mayor ingreso de aire hacia los bronquios. Por otro lado, Zhaoning et al., (2023) manifiesta que el entrenamiento de la musculatura espiratoria es esencial para el tratamiento de los pacientes con bronquitis crónica ya que mediante los ejercicios de presión positiva espiratoria los pacientes mostraron mejorías en la disnea y tos, facilitando a la eliminación de esputo.

La intervención basada en el entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante ejercicios de respiración diafragmática puede ayudar a mejorar la salud pulmonar en las personas con bronquitis crónica, Nambiraja et al., (2022) en su estudio realizado los pacientes experimentaron mejorías significativas en la capacidad vital forzada (FCV) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) por lo que sugiere que en los programas de rehabilitación pulmonar se debe incorporar las técnicas de respiración diafragmática. No obstante, según Mohammed, (2017) el entrenamiento de los músculos espiratorios mediante un dispositivo umbral EMST 150 ha sido un pilar fundamental dentro del tratamiento de pacientes

con bronquitis crónica, manifestando beneficios para la higiene bronquial y la eliminación de secreciones. Esto se observó al comparar el progreso de la enfermedad en pacientes que se sometieron al tratamiento de rehabilitación con aquellas personas que no participaron dentro del estudio, concluyendo que los pacientes con tratamiento tuvieron mejoría en la enfermedad y calidad de vida; considerando que se debe realizar un trabajo en simultaneo de la musculatura inspiratoria y la espiratoria.

Dentro de la rehabilitación respiratoria varios autores mencionan que el entrenamiento de los músculos respiratorios trabaja de forma simultánea con las técnicas de limpieza de vías aéreas, según Larson et al., (2014); Langer et al., (2015) en sus estudios concuerdan que los ejercicios de prensa abdominal y los ejercicios de respiraciones con resistencia combinado con ejercicios aeróbicos aportan efectos positivos en la reducción de la congestión bronquial y tos, así también, se evidencia cambios dentro de la fuerza muscular favoreciendo el aumento de FEV1 y la disminución de la cantidad de secreciones. En un estudio realizado por Magalhães et al., (2018) sobre el entrenamiento de los músculos inspiratorios combinado con ejercicio físico y resistencia de las extremidades superiores, se mostró un incremento de la fuerza de los músculos inspiratorios y miembros superiores, mejorando la calidad de vida de los pacientes, aumentando la capacidad pulmonar y limitando el deterioro pulmonar, además, se prescribió un mayor flujo de tos que permite despejar de forma efectiva las vías respiratorias. La aprobación del entrenamiento de la musculatura respiratoria como intervención terapéutica tiene buen reclutamiento al no ser invasivo, fácil de implementar en los pacientes y no representa mucho costo económico lo que garantiza la mejoría del estado de salud para los pacientes con bronquitis crónica McEntire et al., (2016).

Según Nicolini et al., (2018); Daynes et al., (2022), Grigoletto et al., (2019) mencionan que el entrenamiento de músculos inspiratorios como tratamiento de primera línea en pacientes con bronquitis crónica puede aportar múltiples beneficios asociados al aumento del flujo máximo de tos, la presión inspiratoria máxima y fuerza muscular, además de mejorar la función pulmonar, aumentar las capacidades de expectoración e incluso mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen de bronquitis crónica. También se habla de técnicas de entrenamiento de los músculos inspiratorios como la resistencia de flujo y la hiperpnea isocapnica que según Dellweg et al., (2014), esta terapia produce incremento de los valores del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC) que ayudan a disminuir el deterioro de la función pulmonar y se le atribuye debido a su acción mecánica que

puede alterar las propiedades visco elásticas de las secreciones permitiendo su eliminación hacia el exterior.

Entre las técnicas de fortalecimiento que nos ayudan a la limpieza de vías respiratorias está la presión espiratoria positiva (PEP) que según Osadnik, C et al.,(2014), Saeed et al., (2023) tienen efectos positivos en el tratamiento de personas con bronquitis crónica a comparación con otras técnicas de fisioterapia, se argumenta que la PEP reduce significativamente el riesgo de exacerbaciones pulmonares, obteniendo efectos clínicos como disminución de la conductancia y reactancia respiratoria, posiblemente por la alteración de la consistencia visco elástica del esputo que ayuda a una mejor movilización del mismo hacia el exterior, cabe destacar que estas alteraciones de las secreciones bronquiales también brindan una mejor absorción de los fármacos hacia los pulmones lo que garantiza mejoría ante el tratamiento. Según Santos, (2020) la presión espiratoria positiva adicional a las técnicas de movilización y cuidados respiratorios son esenciales para disminuir el riesgo de hospitalización por complicaciones pulmonares, mejorando el tiempo de drenaje torácico.

En general, la evidencia menciona que el entrenamiento de los músculos respiratorios es una intervención eficaz la cual debe ser implementada de forma inmediata para evitar complicaciones en el paciente y mejorar su calidad de vida.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.

### 5.1 Conclusiones

En la actualidad, la bronquitis crónica se identifica por ser una de las enfermedades respiratorias de mayor impacto, debido una sintomatología característica como es la inflamación a nivel de los bronquios. Esto hace que los bronquios produzcan grandes cantidades de moco causando una tos crónica, problemas respiratorios y fatiga.

El entrenamiento de la musculatura respiratoria, ofrece grandes beneficios los cuales son: aumentar la capacidad respiratoria del paciente, mejorar los niveles de oxígeno en la sangre, disminuir la sensación de fatiga y favorecer el incremento de la ventilación pulmonar. De esta manera reducimos las posibles complicaciones de esta patología evitando así el deterioro pulmonar y prevenir ciertas deformidades en el tórax. Dentro de las técnicas implementadas en el ámbito fisioterapéutico y avaladas científicamente, tenemos al entrenamiento de la musculatura inspiratoria, la cual puede ser mediante dispositivos umbral (PowerBreathe), ejercicios de respiración diafragmática por medio de la reducción de la resistencia de flujo de aire y la hiperpnea isocapnica. Asimismo, podemos mencionar al entrenamiento de los músculos espiratorios mediante un dispositivo umbral EMST y la presión espiratoria positiva (PEP). Estas técnicas en general ayudan a los pacientes a disminuir la eliminación de secreciones, disnea, fatiga y mejorar la calidad de vida del paciente.

Se concluye que, el fortalecimiento de los músculos inspiratorios combinado con la presión espiratoria positiva (PEP) son las técnicas más eficaces, debido a que la primera nos ayuda con un incremento en la fuerza de los músculos inspiratorios, favorece el aumento la capacidad pulmonar, limita el deterioro pulmonar y mejora la calidad de vida de los pacientes. Mientras que, la PEP técnica implementada mediante la Acapella y encargada del fortalecimiento de la musculatura espiratoria, nos proporciona un beneficio en el ámbito de la limpieza de las vías aéreas dándonos como resultado un progreso significativo en la disnea y tos. Además, nos ayuda en la eliminación de esputo, reduce el número de hospitalizaciones por complicaciones pulmonares y mejora el tiempo de drenaje torácico.

## **5.2 Propuesta**

De acuerdo a los resultados alcanzados en la investigación, se propone impartir un taller teórico práctico para los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Fisioterapia en la asignatura de fisioterapia cardiorrespiratoria.

**Facultad:** Ciencias de la salud

**Carrera:** Fisioterapia

**Línea de investigación:** Salud

**Dominio científico humanístico:** Salud como producto social orientado al buen vivir.

**Tema:** Taller teórico práctico de la fisioterapia respiratoria en base a las técnicas de entrenamiento de músculos respiratorios como una alternativa de tratamiento en pacientes con bronquitis crónica.

### **Objetivo General:**

Exponer las distintas técnicas de entrenamiento de músculos respiratorios con el fin de ofrecer una alternativa de tratamiento terapéutico en pacientes con bronquitis crónica mediante un taller teórico práctico con los estudiantes de 8vo semestre de la carrera de fisioterapia.

### **Objetivos Específicos:**

- Elaborar un plan de trabajo acerca de las actividades que se van a impartir en el taller con los estudiantes de 8vo semestre de fisioterapia en base al tema propuesto.
- Proponer una alternativa terapéutica confiable en el tratamiento de pacientes con bronquitis crónica mediante el análisis de los resultados obtenidos de las distintas técnicas de entrenamiento de músculos respiratorios con mayor respaldo científico.

### **Introducción**

En base a toda la información obtenida durante la investigación se ha propuesto abarcar las distintas técnicas de entrenamiento de músculos respiratorios, en un taller donde se pueda evidenciar el rol que desempeñan estas técnicas en la recuperación de pacientes con bronquitis crónica.

Dentro de los beneficios del entrenamiento de músculos respiratorios tenemos el fortalecimiento del diafragma y otros músculos involucrados en la respiración, mejorando así la eficiencia respiratoria y reduciendo la disnea (sensación de falta de aire). Por esta razón,

incorporar el entrenamiento de los músculos respiratorios en el manejo de la bronquitis crónica puede traducirse en una mayor independencia funcional para los pacientes, reduciendo la necesidad de hospitalizaciones y mejorando su calidad de vida. Así, esta estrategia terapéutica se posiciona como una herramienta valiosa en la rehabilitación pulmonar, subrayando la importancia de una aproximación integral y multidisciplinaria en el tratamiento de las enfermedades respiratorias crónicas.

### Actividades o Plan de Trabajo

| FECHA      | ACCIONES      | OBJETIVO   | DESCRIPCIÓN  | META   | OBSERVACIÓN |
|------------|---------------|--|--|--|-------------|
| 15/12/2023 | Educación     | Exponer los distintos tipos de entrenamiento de músculos respiratorios con el fin de ofrecer una alternativa de tratamiento terapéutico en pacientes con bronquitis crónica. | Obtener información detallada acerca del tema por medio de artículos científicos de los últimos 5 años.  | Presentar los distintos resultados obtenidos de la investigación con información actualizada y detallada del tema propuesto.               | Ninguna     |
| 05/01/2024 | Planificación | Plantear las actividades a desarrollarse en el curso de capacitación.  | Integrar a un docente capacitado en el tema y solicitar con anticipación el laboratorio de fisioterapia. | Establecer las actividades a realizarse en el taller.  | Ninguna     |
| 19/01/2024 | Promoción     | Anunciar el taller con un periodo de tiempo adecuado.  | Informar a los estudiantes de 8vo semestre acerca del taller.  | Contar con los estudiantes de 8vo semestre de fisioterapia y comunicar a los estudiantes de los semestres restantes para que formen parte. | Ninguna     |

**Cuadro de referencia acerca de las mejores técnicas de entrenamiento de músculos respiratorios en pacientes con bronquitis crónica implementados en el taller teórico-práctico.**

| <b>MÚSCULOS RESPIRATORIOS</b>  | <b>TÉCNICA</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>BENEFICIOS</b>   |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Músculos Inspiratorios</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrenamiento de músculos inspiratorios (EMI) mediante el dispositivo umbral PowerBreathe.</li> <li>2. Ejercicios de respiración diafragmática (ERD).</li> <li>3. Ejercicio de expansión pulmonar (EEP) y resistencia de las extremidades superiores (EF+RES).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. EMI mediante el PowerBreathe:</b> Al utilizar este instrumento se debe ajustar la boquilla del PowerBreathe a la boca, realizar una inspiración (coger aire) breve y profunda (inspirar todo lo posible).</li> <li><b>2. ERD:</b> El paciente se deberá enfocar en la expansión abdominal durante la inhalación para que se trabaje la musculatura inspiratoria.</li> <li><b>3. EEP+ RES:</b> El primero se lo realiza mediante una respiración profunda sostenida en sedestación o decúbito supino aplicando una presión moderada en la zona del tórax). El segundo, son ejercicios de elevación de miembro superior en el cual, el paciente deberá elevar los brazos sobre la cabeza durante la inhalación para implicar de manera directa a los músculos inspiratorios.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de disnea en el paciente y mejoría en la función pulmonar viéndose disminuida la severidad de la enfermedad. Asimismo, permitiendo un mayor ingreso de aire hacia los bronquios.</li> <li>2. Mejorías significativas en la capacidad vital forzada (FCV) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1).</li> <li>3. Incremento de la fuerza de los músculos inspiratorios y miembros superiores, mejorando la calidad de vida de los pacientes, aumentando la capacidad pulmonar limitando el</li> </ol> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  | deterioro pulmonar.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Músculos Espiratorios</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Presión Espiratoria Positiva (PEP).</li> <li>Ejercicios de prensa abdominal (EPA)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>PEP:</b> Técnica implementada mediante la Acapella. Para ello, el paciente debe estar sentado y el dispositivo se lo coloca en la boca donde se ajusta la presión espiratoria mediante el dial dependiendo el</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Reduce significativamente el riesgo de exacerbaciones pulmonares, obteniendo efectos clínicos como disminución de la</li> </ol> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>estado en el que se encuentre el paciente, posteriormente se inhala de forma profunda reteniendo el aire por tres segundos mientras el dispositivo genera vibraciones.</p> <p>2. <b>EPA:</b> Crunch- plancha abdominal- elevación de piernas- abdominales- apoyo lateral estático- puente con elevación de piernas.</p> | <p>conductancia y reactancia respiratoria.</p> <p>2. Disminución de la congestión bronquial y tos. Además, se evidencia cambios dentro de la fuerza muscular favoreciendo el aumento de FEV1 y la disminución de la cantidad de secreciones.</p> |
|--|--|--|--|

*Fuente: Tabla de elaboración propia basados en: (Osadnik, et al.,2013); (González, et al, 2014); (Larson, et al, 2014); (Langer, et al, 2015); (Díaz, 2017); (Magalhães, et al, 2018); (Nambiraja, et al, 2022).*

## CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Alejo, C., & Pinto, R. (2017). Características Anátomo- Funcional del Aparato Respiratorio. *Revista Médica Clínica Las Condes*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.002>
- Beaumont, M., Mialon, P., LeBer, C., Le Meve, P., Péran, L., Meurisse, O., . . . Couturaud, F. (2018). Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la disnea en pacientes con EPOC grave. *Revista Respiratoria Europea*. doi:DOI:10.1183/13993003.01107-2017
- Buran, Y., Deniz , G., & Durustkan , N. (24 de marzo de 2022). Efectividad del entrenamiento de los músculos inspiratorios durante 12 semanas con terapia manual en pacientes con EPOC. doi:<https://doi.org/10.1111/crj.13486>
- Carvalho, L., Machado, A., Silva, C., Rigatto , K., Rodrigues , B., & Vieira , A. (mayo de 2019). El entrenamiento de los músculos inspiratorios mejora la modulación autónoma y la tolerancia al ejercicio en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Elsevier*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resp.2019.03.003>
- Charususin, N., Gosselink, R., Decramer , M., Demeyer , H., McConnell , A., Saey , D., . . . Vermeersch , S. (2017). Ensayo controlado aleatorio de entrenamiento complementario de los músculos inspiratorios para pacientes con EPOC. doi:<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-211417>
- Cienfuegos, I., & Torre, S. d. (2023). *Volúmenes Pulmonares*. Obtenido de [momadrid.org/wp-content/uploads/monogxviii\\_3.\\_volumenes\\_pulmonares.pdf](http://momadrid.org/wp-content/uploads/monogxviii_3._volumenes_pulmonares.pdf)
- Cristancho, W. (2012). *Fisiología respiratoria*. Bogota: El manual moderno S.A.
- Daynes, E., Neil, & Singh , S. (2021). Ensayo controlado aleatorio para investigar el uso de oscilaciones de alta frecuencia de las vías respiratorias como entrenamiento para mejorar la disnea. *BMJ*. doi:10.1136/thoraxjnl-2021-217072
- De Lima , F., De Oliveira, T., Souza, J., Ramos, D., & Marçal , C. (2019). Combinar ejercicios funcionales con entrenamiento físico en pacientes con EPOC: efectos sobre la composición corporal. *European Respiratory*. doi:10.1183/13993003.congress-2019.PA571
- Dellweg, D., Reissig, K., Hoehn, E., Siemon, K., & Haidl, P. (2017). Entrenamiento de los músculos inspiratorios durante la rehabilitación en pacientes hipercápnicos con EPOC destetados con éxito. *I23*, 116-123. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.12.006>
- Díaz, E. (2017). *Universidad de Almería*. Obtenido de [https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6527/14176\\_Beneficios%20de%20un%20pl](https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6527/14176_Beneficios%20de%20un%20pl)

an%20de%20tratamiento%20fisioterap%C3%A9utico%20a%20prop%C3%B3sito%20de%20un%20caso%20de%20EPOC..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Farias, C., Resqueti, V., Dias, F., Borghi, A., Arena, R., & Fregonezi, G. (2014). Costos y beneficios de la rehabilitación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000151>

García, T., Díaz, S., Villasante, C., & Bolado, P. (2023). Músculos Respiratorios. *Elsevier*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-imagen-diagnostica-308-pdf-S0300289615313351>

Ghareeb, N., & Hamed, A. (2019). Efecto de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) patrón de parámetros respiratorios en la. Obtenido de [https://scholar.cu.edu.eg/sites/default/files/nessrien\\_elnahass/files/lbthth\\_lrb.pdf](https://scholar.cu.edu.eg/sites/default/files/nessrien_elnahass/files/lbthth_lrb.pdf)

Gihan, S., Abdelaal, A., & Abdelaal, M. (4 de abril de 2021). RC-Cornet con ciclo activo de respiración sobre la función pulmonar y la. *15*. Obtenido de <https://pjmhsonline.com/2021/april/1050.pdf>

Guan, W., Rongchang, C., & Chen, X. (2018). Combinación de entrenamiento muscular inspiratorio y espiratorio en el mismo ciclo respiratorio versus ciclos diferentes en pacientes con EPOC. doi:10.1186/s12931-018-0917-6

Izquierdo, J., & Paredes, M. (2018). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Medicina- Programa de formación médica*, 13. doi:doi:10.1016/j.med.2018.09.011

Langer, D., Ciavaglia, C., Faisal, A., Webb, K., & Neder, A. (6 de agosto de 2017). El entrenamiento de los músculos inspiratorios reduce la activación del diafragma y la disnea durante el ejercicio en la EPOC. doi:<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01078.2017>

Langer, D., Noppawan Charususin, Jácome, C., Hoffmann, M., McConnell, A., De Cramer, M., & Gosselin, R. (1 de septiembre de 2015). Eficacia de un método novedoso para el entrenamiento de los músculos inspiratorios en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:<https://doi.org/10.2522/ptj.20140245>

Langer, D., Ciavaglia, C., Faisal, A., Webb, K., Neder, J., & Gosselink, R. (06 de agosto de 2017). El entrenamiento de los músculos inspiratorios reduce la activación del diafragma y la disnea durante el ejercicio en la EPOC. *Revista de Fisiología Aplicada*. Obtenido de <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.01078.2017>

Lee, W., Jun, J., Ran, Y., Jung, E., & Kim, Y. (21 de enero de 2022). El efecto del ejercicio de conducción pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:10.1097/MD.00000000000028629

- Leelarungrayub, J., Puntumetakul2 , R., Sriboonreung, T., & Pothasak, Y. (05 de diciembre de 2018). efectos comparativos de la terapia de volumen pulmonar entre técnicas de respiración profunda lenta y rápida sobre la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios, el estrés oxidativo, las citoquinas, la distancia de caminata de 6 minutos. *Revista internacional de enfermedad pulmonar obstructiva crónica*. doi:<https://doi.org/10.2147/COPD.S181428>
- Mansha, H., Rashid, S., Khalid, M., Khan, R., Hassan, M., & Khalid, H. (julio de 2022). Efectos de las técnicas de ciclo activo de respiración sobre la calidad de vida en pacientes con bronquitis crónica. 2. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Haroon-Mansha/publication/362325198\\_Effects\\_of\\_Active\\_Cycle\\_of\\_Breathing\\_Techniques\\_on\\_quality\\_of\\_life\\_in\\_patients\\_with\\_Chronic\\_Bronchitis/links/62e3792b4246456b55f12442/Effects-of-Active-Cycle-of-Breathing-Techniques-](https://www.researchgate.net/profile/Haroon-Mansha/publication/362325198_Effects_of_Active_Cycle_of_Breathing_Techniques_on_quality_of_life_in_patients_with_Chronic_Bronchitis/links/62e3792b4246456b55f12442/Effects-of-Active-Cycle-of-Breathing-Techniques-)
- Magalhães da Silva, C., Gomes, M., Souza , A., Sena, C., & Souza Machado, A. (16 de julio de 2018). Efectos del ejercicio de resistencia de las extremidades superiores sobre la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con EPOC: un ensayo controlado aleatorio. *Saga Journals*. doi:<https://doi.org/10.1177/0269215518787338>
- Márquez, E., Ortega, F., Cejudo, P., López, J. L., & Barrot , E. (diciembre de 2014). Ensayo aleatorizado de ventilación no invasiva combinada con entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia hipercápnica crónica debido a enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.10.005>
- Marwa, M. P. (2018). Efecto de agregar entrenamiento de estimulación eléctrica neuromuscular a la rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Sage Journals*. doi:[10.1177/0269215518791658](https://doi.org/10.1177/0269215518791658)
- McEntire, S., Ferguson , C., & Craig, S. (2013). El efecto del entrenamiento físico con una carga inspiratoria adicional sobre la fatiga de los músculos inspiratorios y el rendimiento en la contrarreloj. *Science Direct*, 230, 54-59. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resp.2016.05.001>
- Mohammed, M. (12 de octubre de 2017). Estudio comparativo de dos protocolos diferentes de entrenamiento respiratorio en pacientes ancianos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:[10.2147/CIA.S145688](https://doi.org/10.2147/CIA.S145688)
- Nambiraja, U., Sundaram , M., Kanmani, K., & Senthil , P. (2022). Un estudio comparativo entre el entrenamiento de los músculos inspiratorios y los ejercicios de respiración diafragmática para mejorar la capacidad funcional de los pacientes con bronquitis crónica. doi:<https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S09.525>

- Nicolini, A., Mascardi, V., Grecchi, B., Ferrari Bravo,, M., & Banfi, P. (30 de junio de 2017). Comparación de la eficacia de la presión espiratoria positiva temporal versus la presión espiratoria positiva oscilatoria en pacientes con EPOC grave. *Revista Clínica Respiratoria*. doi:<https://doi.org/10.1111/crj.12661>
- Olías, C. F. (2023). *Hospital Universitario de Puerto Rico*. Obtenido de [ormacion.sefh.es/dpc/framework/atf-infecciosas/paciente-infeccion-tracto-respiratorio-inferior/documentos/infecciosas\\_infeccion\\_tracto\\_respiratorio\\_inferior.pdf](http://ormacion.sefh.es/dpc/framework/atf-infecciosas/paciente-infeccion-tracto-respiratorio-inferior/documentos/infecciosas_infeccion_tracto_respiratorio_inferior.pdf)
- Orduz, C., Toro, M., & Gómez , J. (21 de enero de 2013). EPOC, Bronquitis Crónica y Síntomas Respiratorios asociados a la contaminación. *Scielo*, 21. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-5256201300010000](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-5256201300010000)
- Osadnik, C., McDonald , C., Miller , B., Hill, C., Chao, C., & Stodden , N. (2013). El efecto de la terapia de presión espiratoria positiva (PEP) sobre los síntomas, la calidad de vida y la incidencia de reexacerbaciones en pacientes con exacerbaciones agudas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: un ensayo controlado aleatorio m. doi:<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203425>
- Organización Mundial de la Salud. (16 de marzo de 2023). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- Pancera, S., Buraschi , R., Cesare Bianchi , L., Porta , R., Negrini , S., & Arienti , C. (2021). Efectividad de la vibración continua de la pared torácica con entrenamiento aeróbico simultáneo sobre la disnea y la capacidad de ejercicio funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Elsevier*, 102(8), 1457-1464. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.006>
- Pascual, J. (02 de julio de 2014). *Universidad de Valladolid*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5779/TFG-O%20162.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Petruhnov, O., & Rubán, L. (2019). Efecto de la cinesiterapia sobre la calidad de vida de estudiantes con bronquitis crónica. doi:[10.5281/zenodo.3371794](https://doi.org/10.5281/zenodo.3371794)
- Saeed, M., Abdullah, S., Alasmari, A., Keir , E., & Winston, A. (2022). Terapia de presión espiratoria positiva oscilatoria en la EPOC (O-EPOC): un ensayo controlado aleatorio. doi:<https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219077>

- Saka, S., Nilgun , H., & Bayram, M. (2021). Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la kinesiofobia relacionada con la disnea en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101418>
- Salah, B., Ghareeb, N., Ibrahim, H., & Azia, A. (mayo de 2019). Efecto del entrenamiento con el dispositivo Quake en la mejora del drenaje en pacientes con bronquitis crónica. *Revista internacional de avances recientes en investigación multidisciplinaria*, 6. Obtenido de <https://www.ijramr.com/sites/default/files/issues-pdf/2234.pdf>
- Sánchez, T., & Cocha , I. (2018). Estructura y funciones del sistema respiratorio. *Neumología*. Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/ojsadmin,+3%20(1).pdf
- Sethi, S. (2023). *Manual MSD*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/bronquitis-aguda/bronquitis-aguda>
- Sociedad Torácica Americana. (2023). *Sociedad Torácica Americana*. Obtenido de <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd.pdf>
- Soler, J. J., Miravitles , M., Calle , M., Molina, J., & Pere Almagro. (2017). Guía Española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. doi:<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.03.018>
- Ubolsakka, C., Pongpanit, K., Boonsawat, W., & Jones, D. (24 de septiembre de 2018). La respiración con presión espiratoria positiva acelera la recuperación de la disnea post-ejercicio en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Wiley Online Library*. doi:<https://doi.org/10.1002/pri.1750>
- Wada, J., Borges , E., Caño, D., Paisani, D., & Cukier, A. (2016). Efectos del entrenamiento aeróbico combinado con estiramiento de los músculos respiratorios sobre la capacidad de ejercicio funcional y la cinemática toracoabdominal en pacientes con EPOC. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/COPD.S114548>
- WenhuiXu, Rongchang , C., & Chen, X. (2018). Combinación de entrenamiento muscular inspiratorio y espiratorio en el mismo ciclo respiratorio versus ciclos diferentes en pacientes con EPOC. doi:10.1186/s12931-018-0917-6
- Zhaoning, Xu, Han, Z., & Ma, D. D. (16 de enero de 2023). Eficacia y seguridad del uso a largo plazo de un dispositivo de presión espiratoria positiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, un ensayo controlado aleatorio. *BMC Medicina Pulmonar*, 23(17). doi:<https://doi.org/10.1186/s12890-023-02319-5>

Zhiling , Z., Wuzhuang , S., Xiaoyun , Z., Xiaojuan , W., Yingxiang , L., & Shu , Z. (junio de 2022). Estimulación de los músculos inspiratorios y espiratorios versus paradigma de solo diafragma para la rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave. 58. doi:10.23736/S1973-9087.22.07185-4

Zhou, XY, L., BP, G., Chen, X., & Luo, Y. (1 de agosto de 2017). Entrenamiento de los músculos inspiratorios seguido de ventilación con presión positiva no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave: un ensayo controlado aleatorio. Obtenido de <https://europepmc.org/article/med/27578574#impact>