

Capítulo 3: FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PERSONAS ADULTAS CON PARÁLISIS CEREBRAL

CARLOS MARTÍN SÁNCHEZ^a, ESTHER OREJA SANTOS^b Y LAURA OLIVA MARTÍN^c

^a ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8627-3645>

Institución: Universidad de Salamanca/ASPACE Salamanca

Correo: carlos_ms@usal.es

^b ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4768-5237>

Institución: ASPACE Salamanca

Correo: soyestherfisio@gmail.com

^c ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3660-4529>

Institución: ASPACE Salamanca

Correo: laurita_fisio@yahoo.es

Uno de los aspectos clave en el cuidado respiratorio de las personas con parálisis cerebral es la implementación de técnicas de fisioterapia respiratoria, que incluyen ejercicios para mejorar la expansión pulmonar, la eliminación de secreciones y la mejora de la fuerza y la coordinación muscular en la respiración. Estas técnicas pueden ser realizadas por un fisioterapeuta especializado, pero también pueden ser aprendidas por los cuidadores para ser aplicadas en el hogar. Además, la identificación temprana de problemas respiratorios, como la dificultad para respirar o la presencia de infecciones, es crucial para iniciar un tratamiento oportuno que evite el deterioro de la función pulmonar.

Dividiremos esta sección en varios apartados atendiendo a la naturaleza de los ejercicios recomendados:

- Ejercicios activos
- Ejercicios pasivos
- Técnicas instrumentales
- Entrenamiento de la musculatura respiratoria

1. EJERCICIOS ACTIVOS

Consideraciones previas a la realización de los ejercicios

- Los ejercicios activos se realizarán de forma lenta, puede hacer descansos entre los ejercicios para prevenir la fatiga respiratoria. Debe hacer los ejercicios al menos 2 veces/día.
- Cada ejercicio lo realizará durante 1 minuto, si los primeros días no aguanta este tiempo puede reducirlo e ir incrementándolo de forma progresiva.
- Es importante elegir el momento en que realizará los ejercicios, se recomienda evitarlos después de las comidas.
- Si está tomando medicación y quiere realizar los ejercicios debe seguir este orden: 1.º broncodilatadores, 2.º nebulización con suero, 3.º ejercicios activos de fisioterapia respiratoria, 4.º antibiótico nebulizado (siempre y cuando esta medicación esté prescrita).
- Si los ejercicios producen tos no se alarme, es un mecanismo natural del cuerpo para eliminar las secreciones. Si la tos persiste y no es productiva, beba pequeños sorbos de agua y haga inspiraciones nasales lentas aguantando unos segundos el aire antes de expulsarlo.

- El tratamiento de fisioterapia en la patología respiratoria siempre debe ser individualizado y guiado por un profesional de la disciplina. Estas indicaciones pretenden servir de orientación en el tratamiento de los pacientes adultos con parálisis cerebral, pero siempre deben ser dirigidos y prescritos por un fisioterapeuta.

Contraindicaciones

Nunca haga los ejercicios respiratorios si presenta alguna de las siguientes situaciones:

- Fiebre.
- Saturación de oxígeno <90 %.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Dolor torácico.
- Aumento de la frecuencia respiratoria por encima de 30 respiraciones/minuto.

Objetivos generales de los ejercicios

- Entrenamiento de los músculos respiratorios.
- Normalización de los patrones respiratorios.
- Aumento del volumen inspiratorio y espiratorio.
- Reducción del gasto energético, la fatiga y la disnea.
- Facilitación de la eliminación de secreciones.

Puede realizar estos ejercicios en diferentes posiciones:

- Sentado en una silla o silla de ruedas en una posición estable con la espalda totalmente apoyada y los pies apoyados en el suelo o reposapiés.



- Tumbado boca arriba en la cama, algo incorporado, las rodillas dobladas y los pies apoyados sobre la cama.



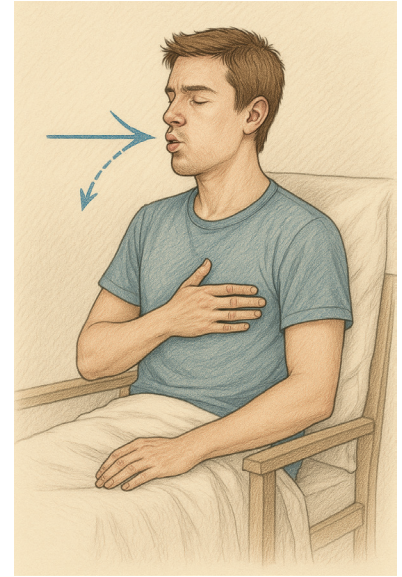
- Tumbado de lado con las piernas dobladas y una almohada entre ellas. Debe hacer los ejercicios tumbado de los 2 lados.



Ejercicios

1. Respiración con labios fruncidos

- Colocación del paciente: sentado en una silla o tumbado en una cama ligeramente reclinado.
- Inspiramos lentamente por la nariz, retenemos el aire durante 2 o 3 segundos y espiramos lentamente por la boca con los labios fruncidos.



2. Respiración abdominal o diafragmática

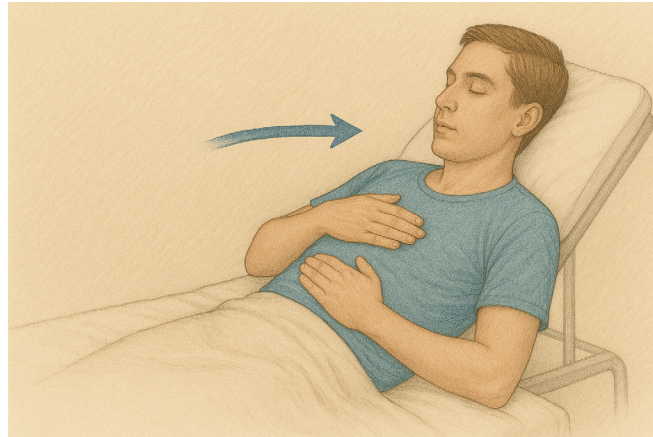
- Colocación del paciente: sentado en una silla o tumbado en una cama ligeramente reclinado.
- Colocamos una mano sobre el vientre, tomamos todo el aire que podamos lentamente por la nariz, debemos notar que la barriga se hincha y la mano se desplaza hacia delante. A continuación, expulsamos el aire por la boca lentamente con los labios fruncidos de tal manera que la mano se desplace hacia atrás, como si el ombligo se hundiera hacia la espalda.



3. Respiración costal

- Colocación del paciente: sentado en una silla o tumbado en una cama ligeramente reclinado.

- Colocamos una mano sobre el tórax, tomamos todo el aire que podamos lentamente por la nariz de tal manera que notemos que el tórax se hincha y que la mano se desplaza hacia delante. A continuación, expulsamos el aire por la boca lentamente con los labios fruncidos de tal manera que la mano se desplace hacia atrás, como si el ombligo se hundiera hacia la espalda.



4. Espiración lenta con glotis abierta (ELTGOL)

- Colocación del paciente: decúbito lateral con las rodillas flexionadas, debe hacerlo de los 2 lados.
- Tomamos aire por la nariz y espiramos con la boca abierta de forma lenta y prolongada como si quisiéramos empañar un cristal. Para ayudar a mantener la boca abierta se puede utilizar una boquilla cilíndrica de espirometría.



5. Presión espiratoria positiva

- Colocación del paciente: sentado en una silla.
- Para la realización de este ejercicio necesitamos una botella de agua de 0,5 litros o 1 litro. Llenaremos la botella de agua hasta la mitad y colocaremos una pajita en su interior a unos 3 cm del fondo de la botella. Tomamos todo el aire que podamos por la nariz y a continuación soplaremos a través de la pajita de forma lenta y prolongada. Debemos ver cómo se producen burbujas en el interior de la botella.



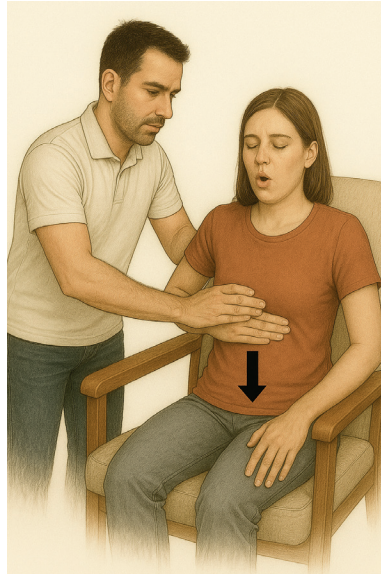
2. EJERCICIOS PASIVOS

Se tendrán en cuenta las consideraciones, contraindicaciones y objetivos explicados en el apartado anterior.

1. Espiración lenta prolongada (EIPR)

- Colocación del paciente: sentado en una silla o tumbado en una cama ligeramente reclinado.
- Pondremos nuestras manos sobre su región costal, seguiremos su ritmo respiratorio y aumentaremos el tiempo espiratorio comprimiendo hacia su espalda y hacia abajo (movimiento en forma de «coma»), lentamente y durante unos 5 segundos. Repetiremos 3 veces o hasta que aparezca una tos productiva.

- Podemos realizar el mismo cambiando nuestras manos a la zona abdominal para ayudar al diafragma.



2. Espiración lenta con glotis abierta (ELTGOL)

- Colocación del paciente: decúbito lateral con las rodillas flexionadas, debemos hacerlo de los 2 lados. Nos colocaremos detrás del paciente con ambos brazos apoyados en su zona costal para ayudar a la compresión.
- Nos adecuamos al ritmo respiratorio del paciente. Intentamos que espire con la boca abierta de forma lenta, le ayudamos comprimiendo su zona costal hacia la cama lentamente. En personas con dificultad para controlar el ritmo respiratorio podemos regularlo utilizando un ambú para introducir el aire en la fase inspiratoria y a continuación asistir la espiración (en este caso se recomienda hacerlo entre dos personas, una persona manejará el ambú y la otra asistirá la espiración).



3. Movilización de secreciones con el *Cough Assist* (asistente de tos)

El asistente de tos o *Cough Assist* es un dispositivo eléctrico-mecánico portátil que favorece y reproduce el mecanismo de la tos fisiológica.



Es importante saber que ayuda a drenar las secreciones de la vía aérea proximal, es decir, previamente se tiene que haber realizado un arrastre de secreciones con técnicas activas o pasivas para que estas lleguen a la zona superior de la vía aérea.

Indicaciones

- Secreciones abundantes e incapacidad para movilizarlas de otra forma/técnica.
- Uso domiciliario por patología de base.
- Ausencia de tos.
- Tos inefectiva.

Existen dos modos de uso, manual y automático. El modo manual es la modalidad más común entre los profesionales, por lo que se recomienda el modo automático para el uso domiciliario siempre y cuando los parámetros hayan sido establecidos por un profesional sanitario.

Haremos 3 ciclos de 6 repeticiones cada uno, descansaremos entre cada ciclo y al finalizar los 3 ciclos haremos un descanso más largo. Si se ha provocado la tos durante la aplicación extraeremos la secreción, en caso contrario provocaremos la tos con otras técnicas.

La pauta de tratamiento debe ser individualizada, pero, por norma general, se deben cumplir ciertos requisitos:

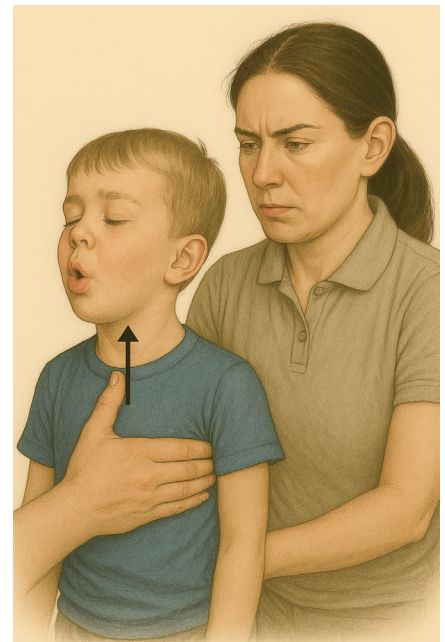
- La presión debe establecerse entre los ± 40 y ± 50 cmH₂O.
- Tiempo inspiratorio 2-3 segundos.
- Solicitar la tos al paciente, previamente al inicio de la siguiente fase (si es colaborador).
- Tiempo espiratorio 3-4 segundos.
- Pausa entre ciclos completos (ajustar en función de la tolerancia del paciente).
- Se recomienda terminar siempre en fase inspiratoria para mayor tolerancia del paciente y para dejar los pulmones expandidos.



4. Reflejo de tos

Colocación del paciente: sentado en su silla o en la cama incorporado.

Realizaremos un movimiento seco y rápido en su zona anteroinferior del cuello (hendidura por encima del inicio del esternón), no repetir más de 3 veces para no irritar la zona. Solo lo realizamos si notamos que la flema suena muy arriba (se escucha sin necesidad de utilizar fonendo). En caso de no ser productiva, utilizar un aspirador.



5. Arrastre de secreciones

Una vez el moco ha llegado hasta la boca de la persona, si no hay capacidad de expulsarlo por sí mismo, ayudaremos a la extracción. Para ello introducimos el dedo índice de nuestra mano dominante por un lateral de la boca y arrastraremos la secreción hacia fuera. Con la otra mano sujetaremos la mandíbula para evitar el cierre. El movimiento debe ser rápido y en caso de riesgo de mordida aspiraremos la secreción de la boca.



3. TÉCNICAS INSTRUMENTALES

Dentro de la fisioterapia respiratoria podemos encontrar diferentes dispositivos que nos ayudan tanto a expandir la caja torácica como a drenar secreciones.

1. Técnicas instrumentales de expansión pulmonar

1. *Air Stacking*

- La técnica se basa en incentivar la inspiración con un ambú. Está indicada en personas con poca capacidad pulmonar y colaboradores.
- Colocación del paciente: sentado.

- Nos situamos detrás del paciente y colocamos el ambú cubriendo la boca y la nariz. Con la mano libre, realizamos 3 insuflaciones, siendo la última a volumen inspiratorio máximo; el paciente debe realizar una pausa conteniendo el aire en los pulmones, con una duración de entre 3-5 segundos, y soltarlo lentamente con los labios fruncidos, si es posible.



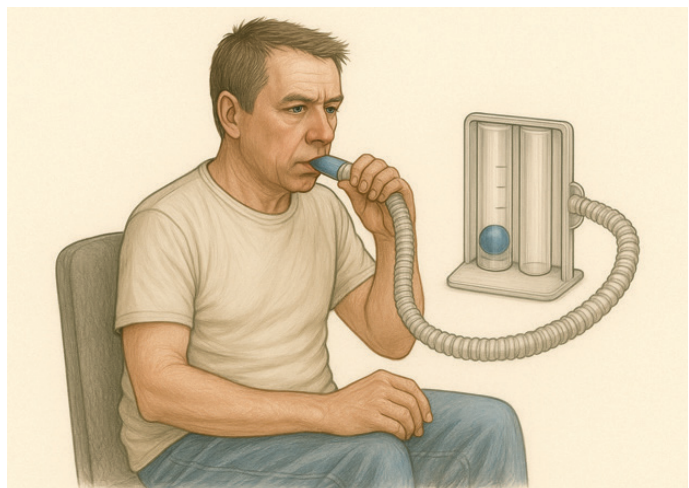
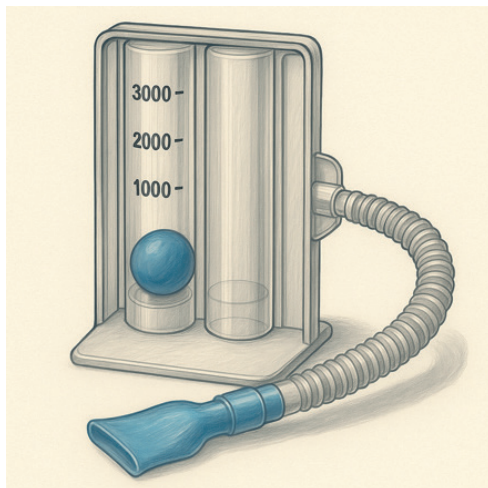
2. Incentivador volumétrico

Se utiliza como complemento de las técnicas de expansión torácica proporcionando un *feedback* visual sobre el volumen y el flujo inspiratorio tanto al paciente como al fisioterapeuta/persona que realiza la técnica.

- Colocación del paciente: dependerá de la técnica que se vaya a utilizar. Un ejemplo de ella sería el ELTGOL descrito previamente en el apartado 2 - Técnicas pasivas.
- Se deben vaciar los pulmones realizando una espiración larga y a la hora de inspirar se debe hacer utilizando el incentivador.
- Protocolo general de utilización:
 1. Sentado en una silla con la espalda apoyada.
 2. Colocamos el dispositivo a la altura de los ojos.

3. Introducimos la boquilla en la boca cerrando los labios con firmeza para evitar fugas de aire.
4. Inspiramos lenta y profundamente observando cómo sube el émbolo. Cuanto más profundo inspiremos, más se elevará el pistón.
5. Durante la inspiración, el émbolo situado en la derecha se tiene que mantener dentro de los rangos establecidos por el dispositivo. Si no permanece dentro de los límites significa que está respirando demasiado fuerte (indicador por encima de la flecha superior) o demasiado suave (indicador por debajo de la flecha inferior).
6. Si es posible, al finalizar la inspiración se debe realizar una apnea de 3 a 5 segundos observando cómo desciende el émbolo principal.
7. Espiramos lentamente por la boca, si es necesario, descansa unos segundos antes de la siguiente repetición.
8. Repetimos el proceso al menos 10 veces en 3 momentos del día diferentes.

*** Después de cada sesión se debe lavar cuidadosamente el dispositivo con agua tibia y jabón. Aclarar el dispositivo y dejar secar al aire. No hervir. Se recomienda un uso continuado durante al menos 8 semanas. Si se siente mareado o fatigado, descansa y coméntelo con su médico o fisioterapeuta.



2. Técnicas instrumentales para el drenaje de secreciones

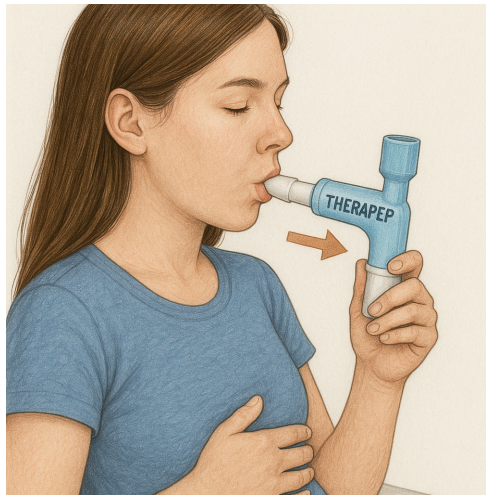
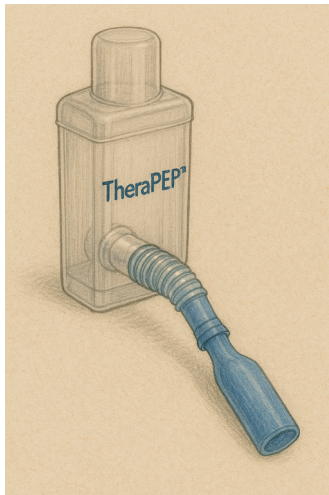
Objetivos específicos

- Ofrecer resistencia a la salida de aire para evitar el cierre prematuro de la vía aérea.
- Conseguir un flujo espiratorio óptimo.
- Favorecer el transporte de secreciones desde la vía aérea distal.

Como complemento a las técnicas de drenaje de secreciones encontramos los dispositivos de presión espiratoria positiva (PEP) oscilante y no oscilante.

1. Dispositivos PEP no oscilantes

- **TheraPep®**: Se utiliza en terapia respiratoria para ayudar a los pacientes a mejorar la función pulmonar y la limpieza de las vías respiratorias. Contiene una válvula unidireccional que crea una resistencia al flujo espiratorio. La resistencia se ajusta individualmente según las necesidades de cada persona. Se debe lavar el dispositivo después de cada uso.



2. Dispositivos PEP oscilantes

- **Flutter®**: Dispositivo en forma de «pipa» que contiene, en un pequeño espacio cerrado, una bola de acero inoxidable dispuesta sobre una válvula espiratoria con forma cónica. Cuando se exhala a través del aparato, el flujo espiratorio empuja la bola de acero, que rebota dentro del espacio cónico taponando de manera discontinua la válvula espiratoria. Este movimiento genera una vibración que se traslada a los pulmones del paciente ayudando a movilizar la mucosidad de las vías respiratorias. Debe utilizarse con el

paciente sentado, ya que en otra posición la bola no se mueve y, por tanto, no se genera el efecto que buscamos.



- **Acapella®:** Este dispositivo tiene los mismos principios fisiológicos y de funcionamiento que el Flutter®. Permite ajustar la resistencia espiratoria mediante un engranaje y se puede utilizar en cualquier posición.



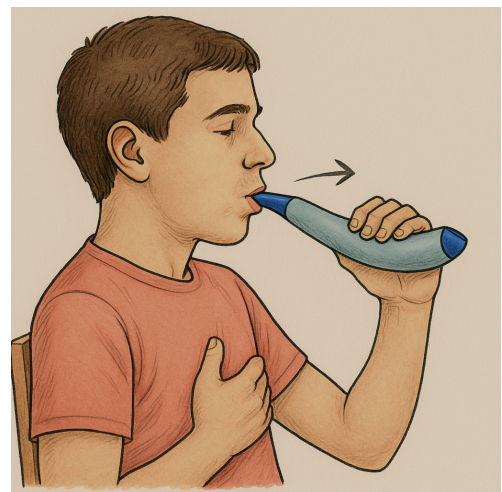
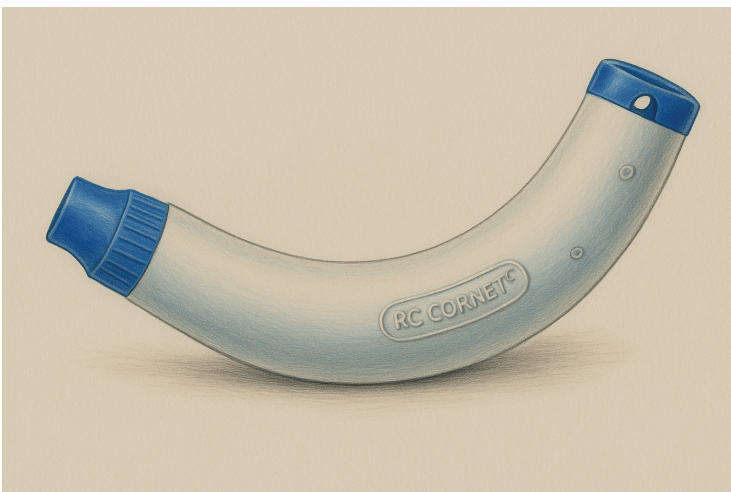
Protocolo general de utilización:

1. Sentado con la espalda apoyada.
2. Colocamos la boquilla en la boca y cerramos los labios con firmeza alrededor para evitar la pérdida de aire.
3. Inspiramos de forma lenta y suave llenando los pulmones al máximo y aguantando la respiración durante 2-3 segundos.
4. Exhalamos el aire de forma continuada durante 3-5 segundos.
5. Realizamos un mínimo de 4-5 series de 10 repeticiones. Debe realizar los ejercicios al menos durante 8 semanas.

*** Al igual que el resto de los dispositivos respiratorios, debe limpiarse con agua y jabón tras cada uso. Aclarar y dejar secar al aire.



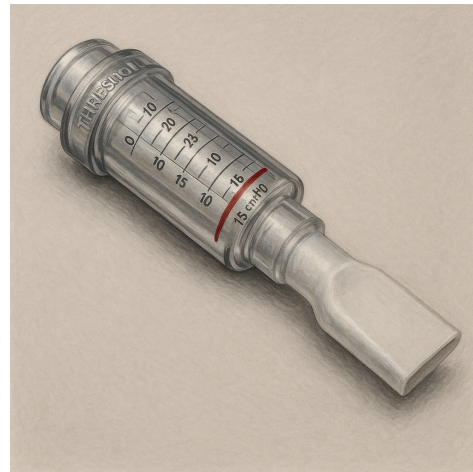
- **RC-Cornet®:** Dispositivo en forma de «cuerno» con una lengüeta de goma conectada a una pieza bucal giratoria. Al exhalar, la pieza bucal gira y produce interrupciones intermitentes del flujo espiratorio, generando los mismos efectos que los dispositivos previamente mencionados. Se puede realizar en cualquier posición.



4. ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA RESPIRATORIA

Los resistómetros son dispositivos de entrenamiento respiratorio que aumentan la fuerza y la resistencia de la musculatura respiratoria y ayudan a la disminución de la fatiga. Proporcionan una presión constante y específica para cada persona que ayuda a fortalecer los músculos inspiratorios y espiratorios. Se aplica una resistencia constante que debe ser graduada por un profesional sanitario. El paciente debe inhalar o exhalar por la boquilla con la fuerza suficiente para vencer dicha resistencia.

- Entrenamiento de los músculos inspiratorios: se pueden utilizar dispositivos como el Treshold IMT y el Powerbreathe Medic.
- Entrenamiento de los músculos espiratorios: dispositivos como el Treshold PEP y el Powerbreathe EX1 Medic son útiles en el trabajo de la musculatura espiratoria.



- Protocolo de utilización:
 1. La diferencia entre los dispositivos inspiratorios y espiratorios radica en el momento en que se aplica la resistencia al movimiento del aire. Los dispositivos inspiratorios son los que se usan con más frecuencia y aplican una resistencia fija y previamente marcada durante toda la fase inspiratoria.
 2. Nos colocamos sentados.
 3. Introducimos el dispositivo en la boca, ajustando los labios a la boquilla para evitar pérdidas de aire. Debemos colocar una pinza en la nariz.
 4. Cogemos aire con fuerza para vencer la resistencia ejercida por el resistómetro y conseguir que la válvula abra el paso de aire. Espiramos lentamente.

5. Se recomienda su uso diario durante al menos 8 semanas. Debe realizar 10 series de 1 minuto de respiraciones cada día. Si nota mareo o fatiga empiece progresivamente hasta alcanzar el tiempo recomendado.

*** Antes del uso de estos dispositivos es necesario medir la fuerza inspiratoria y espiratoria de la persona. La resistencia marcada en el dispositivo debe ser del 40-50 % de la fuerza inspiratoria/espiratoria.



BIBLIOGRAFÍA

- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual 25: Terapias respiratorias y cuidado del paciente neuromuscular con afección respiratoria.
- American Lung Association (ALA). Respiración con labios fruncidos [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mpBsemGwCLY>
- FREMAP, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social n.º 61. Respiración labios fruncidos [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=q2XXZTkZwbs>
- American Lung Association (ALA). Respiración abdominal [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=COvQMueCqY>
- Fisioterapia a tu Alcance. Respiración diafragmática o abdominal, ejercicios [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=TuPaMCsnxes>

- FizioOnline. Respiración torácica vs. respiración abdominal desde la visión de la fisioterapia respiratoria [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qGaIZvDmBpo>
- Federación Española de Asociaciones de Pacientes Alérgicos y con Enfermedades Respiratorias (FENAER). Ventilación costal [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=DPscaYwybLA>
- Servicio de Rehabilitación del Hospital MAZ de Zaragoza. Ejercicios para mejorar la capacidad pulmonar (especial infección por coronavirus) [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Fd0aKsurTmo>
- European Respiratory Society (ERS), European Lung Foundation (ELF). Los pulmones y el ejercicio [Internet]. [consultado 10 mar 2025]. Disponible en: <https://www.europeanlung.org/assets/files/es/publications/lungs-and-exercise-es.pdf>
- Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, *et al.* An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64.
- Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, Hill K, Holland A, Limberg TM, *et al.* Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive pulmonary disease: review of selected guidelines. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(2):75-83.
- Martin-Sanchez C, Barbero-Iglesias FJ, Amor-Esteban V, Martin-Sanchez M, Martin-Nogueras AM. Benefits of inspiratory muscle training therapy in institutionalized adult people with cerebral palsy: a double-blind randomized controlled trial. *Brain Behav.* 2024 Sep;14(9):e70044. doi: 10.1002/brb3.70044. PMID: 39295105; PMCID: PMC11410885.
- Martin-Sanchez C, Barbero-Iglesias FJ, Amor-Esteban V, Martin-Sanchez M, Martin-Nogueras AM. Inspiratory Muscle Training in Adults With Cerebral Palsy: Long Term Effects: A Double-Blind Randomized, Controlled Trial. *Res Nurs Health.* 2025 Jun 20. doi: 10.1002/nur.70000.