



## ORIGINAL

# TERAPIAS MECÁNICAS PARA ACLARAMIENTO MUCOCILIAR Y TOS ASISTIDA EN UNA UNIDAD ESPECIALIZADA DE VENTILACIÓN AIRWAY CLEARANCE TECHNIQUES AND ASSISTED COUGH IN A SPECIALIZED VENTILATION UNIT

*Autores:* Miryam Artero Clemente<sup>1</sup>, Ángel Ortega González<sup>1,2</sup>, Rodrigo Perea Rozas<sup>1</sup>, Noel Gilberto Reyes Mena<sup>1</sup>, Mónica Vázquez Guerra<sup>1</sup>, América Gil Fuentes<sup>1,2</sup>, María Salud Estrada Pastor<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Servicio de Neumología. HGU Nuestra Señora del Prado

<sup>2</sup> Unidad Especializada de Ventilación Domiciliaria. HGU Nuestra Señora del Prado. Talavera de la Reina, España

### Resumen:

**Introducción:** Diversas enfermedades fundamentalmente las neurodegenerativas, pueden ocasionar una disminución o abolición del mecanismo de la tos y el aclaramiento mucociliar afectando al pronóstico. El empleo de diferentes terapias mecánicas trata de corregir esta deficiencia.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo de la población en seguimiento en una Unidad de Ventilación, a la cual se indicó una terapia de tos asistida mecánica o aclaramiento mucociliar desde 2008 hasta 2022.

**Resultados:** Se evaluaron 59 pacientes de los cuales 35 utilizaban asistente mecánico para la tos y 12 chaleco percusivo. La adaptación de la terapia se realizó en el 33% de forma programada. El grupo terapéutico más frecuente evaluado fue la ELA (42,4%).

**Conclusiones:** La terapia de aclaramiento mucociliar es en general bien tolerada. El asistente mecánico para la tos fue la terapia predominante y la ELA el diagnóstico de base principal. La terapia podría mejorar el pronóstico en pacientes con parálisis cerebral, reduciendo el número de ingresos con una supervivencia elevada. En otras patologías de carácter progresivo y fundamentalmente neurodegenerativas pueden coadyuvar a prolongar la estabilidad del paciente, lo que sería objeto de otros estudios.

**Palabras clave:** Terapias de aclaramiento mucociliar, ELA, Ventilación no invasiva, Insuficiencia respiratoria, Manejo de secreciones.

### Resume:

**Introduction.** Various diseases mainly neurodegenerative, can cause a decrease or abolition of the cough mechanism and the mucociliary clearance, affecting the prognosis. The use of different mechanical therapies attempts to correct this deficiency.

**Material and methods.** Retrospective descriptive study of the population being monitored in a Ventilation Unit who were prescribed mechanical assisted cough therapy or airway clearance techniques from 2008 to 2022.

**Results.** A total of 59 patients were evaluated of which 35 used assisted mechanical cough and 12 a percussive vest. Therapy adaptation was carried out in 33% in a scheduled manner. The most frequent therapeutic group evaluated was ALS (42.4%).

**Conclusions.** Airway clearance techniques are generally well tolerated. The mechanical cough assistant was the predominant therapy and ALS the main diagnosis. The therapy could improve the prognosis in patients with cerebral palsy, reducing the number of admissions with a high survival rate. In other progressive and mainly neurodegenerative pathologies, it can help prolong the patient's stability, which would be the subject of further studies.

**Keywords:** Airway clearance techniques, ALS, Noninvasive ventilation, Respiratory failure, Secretion management.

## Introducción:

La presencia de una tos eficaz es fundamental para eliminar las secreciones de las vías respiratorias. Para ello es esencial realizar una inspiración profunda, la glotis debe cerrarse brevemente para permitir un aumento de la presión intratorácica, seguido de una apertura glótica junto con una contracción abdominal, lo que da como resultado la expulsión forzada del aire, lo que se conoce como pico flujo de tos<sup>1</sup>. Sin embargo, diversas enfermedades,

fundamentalmente las neurodegenerativas y/o neuromusculares, conllevan una debilidad de los músculos inspiratorios y/o espiratorios junto con problemas asociados al cierre de la glotis, lo que producirá un pico flujo de tos reducido<sup>1</sup>.

La menor capacidad para toser conduce a la retención de secreciones lo que predispone a una morbilidad respiratoria progresiva<sup>1</sup>, impulsando desde la aparición de atelectasias por tapones mucosos hasta infecciones recurrentes que condicionan ingresos hospitalarios y el

consiguiendo impacto sobre la supervivencia de estos pacientes. De ahí la importancia de las diferentes terapias mecánicas para el aclaramiento mucociliar.

El objetivo de este estudio fue valorar las características de los pacientes que emplearon terapias de aclaramiento mucociliar y tos asistida en la consulta monográfica de ventilación mecánica domiciliar de nuestra unidad en los últimos 14 años.

**Material y métodos:**

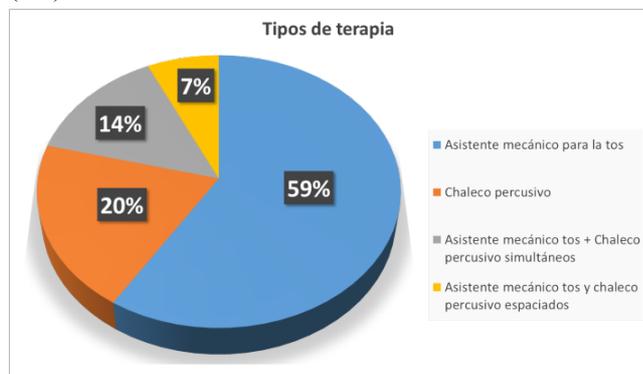
Se realiza un estudio descriptivo retrospectivo de la población en seguimiento en una Unidad de Ventilación a la cual se indicó una terapia de tos asistida mecánica o aclaramiento mucociliar desde 2008 hasta 2022, mantenida al menos 3 meses.

Se estudiaron: frecuencia de uso, grupos terapéuticos, ingresos por causa respiratoria (descompensación por fallo respiratorio e infección), supervivencia (desde inicio de la terapia hasta fecha de abandono).

Se realizó un análisis estadístico mediante el programa SPSS v21; frecuencias para variables categóricas; media, desviación típica (DT), valores mínimo y máximo para variables cuantitativas.

**Resultados:**

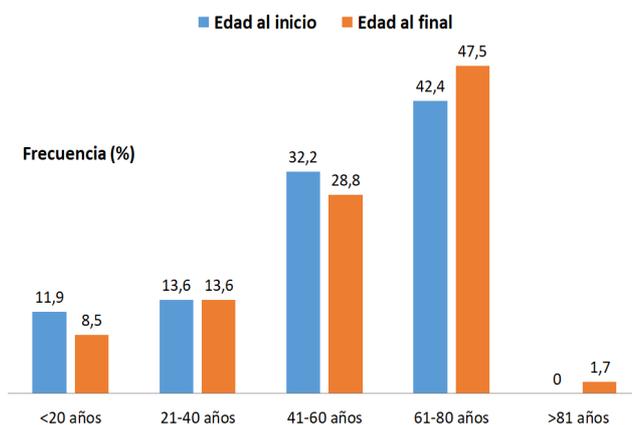
Se evaluaron 59 pacientes (66,1% hombres). Los tipos de terapia que emplearon se muestran en la **Gráfica 1**: 35 con asistente mecánico para la tos (59%), 12 con chaleco percusivo (20%), 8 con asistente mecánico para la tos y chaleco percusivo simultáneos (14%) y 4 con asistente mecánico para la tos y chaleco percusivo secuencialmente (7%).



**Gráfica 1.** Porcentaje de pacientes con los diferentes tipos de terapia.

La adaptación de la terapia se realizó en el 33% de forma programada y en el 20% de forma incidental en un ingreso. La tolerancia fue buena en el 86.6% de los pacientes. El 66.1% utilizaban además ventilación no invasiva y solo el 3.4% ventilación invasiva, además el 42% empleaban oxigenoterapia crónica domiciliar.

La edad media al inicio de la terapia fue 52.9 años (DT 21.09), siendo la edad media al finalizar la terapia de 55.6 (DT 20.06). En la **Gráfica 2** se puede apreciar el porcentaje de pacientes agrupados por edades al inicio y al finalizar el tratamiento.

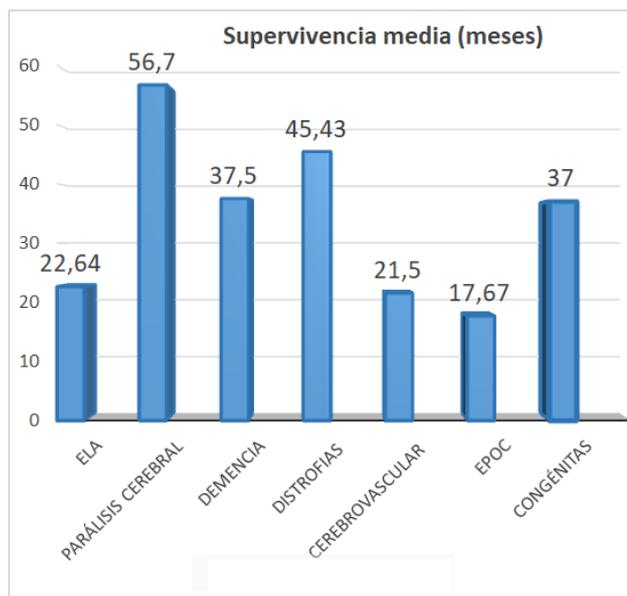


**Gráfica 2.** Frecuencia (%) según edades agrupadas al inicio y al finalizar la terapia (aclaramiento mucociliar o tos asistida).

Los grupos terapéuticos evaluados fueron: Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) 42.4%, parálisis cerebral congénita o adquirida 16.9%, demencia y otras neurodegenerativas 13.6%, distrofias musculares y otras neuromusculares 11.9%, enfermedad cerebrovascular y lesión medular 6.8%, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) 5.1% y metabopatías/ enfermedades congénitas 3.4%.

La supervivencia media global desde el inicio de las terapias de aclaramiento mucociliar hasta la fecha de abandono fue 33.3 meses (DT 28.49), mínima 3 meses y máxima de 141 meses, siendo la duración media de empleo de la terapia de 31.8 meses (DT 27.8).

Las supervivencias medias (en meses) según grupos diagnósticos se reflejan en la **Gráfica 3**.



**Gráfica 3.** Supervivencia media según grupos diagnósticos.

Comparando ingresos hospitalarios totales, se aprecia una media de ingresos previos al inicio de la terapia de

0.58 versus 1.36 ingresos posteriores a la misma (**Tabla 1**).

Grupo diagnóstico	Media de ingresos hospitalarios previos a la terapia	Media de ingresos hospitalarios posteriores a la terapia
ELA	0,24	1,04
Parálisis cerebral	1,60	0,90
Demencias	0,50	1,50
Distrofias musculares	0,14	1,29
Enfermedad cerebrovascular y lesión medular	0,75	2
EPOC	1,33	2,67
Metabolopatía/Congénitas	0	4
Total	0.58	1.36

**Tabla 1.** Comparación de la media de ingresos hospitalarios previos y posteriores al inicio de la terapia.

## Discusión:

En pacientes con enfermedades neurodegenerativas y/o neuromusculares destacando la Esclerosis Lateral Amiotrófica<sup>2</sup>, se produce una insuficiencia de los músculos respiratorios, la cual se define como la incapacidad de los músculos inspiratorios y espiratorios para mantener la respiración con una ventilación eficaz, por lo que estos pacientes requieren de asistencia ventilatoria y de otras ayudas musculares para funciones como la tos<sup>3</sup>. La ayuda inspiratoria más relevante supone recibir aire bajo presión cuando el sujeto inhala (ventilación con presión positiva). La ayuda espiratoria más importante implicará aplicar una presión negativa en las vías respiratorias a través de la nariz y la boca cuando se tose de forma mecánica, que podrá combinarse con un empuje manual en el abdomen para aumentar aún más los flujos de tos<sup>4</sup>. Ésta última medida puede complementarse con la aplicación de percusión externa mediante chalecos neumáticos o mediante la oscilación mecánica a través del propio tosedor y con otros sistemas mecánicos facilitando el aclaramiento mucociliar.

Asimismo, se ha observado en estudios previos que incluso en sujetos normales durante una infección del tracto respiratorio, puede existir una reducción de la fuerza de los músculos respiratorios que impacte negativamente sobre la capacidad de toser, volviéndose ineficaz durante un episodio respiratorio agudo, debido a un aumento en la producción de moco y una disminución del aclaramiento mucociliar debido a la inflamación<sup>5</sup>. Esto adquiere especial importancia en pacientes con enfermedades neurodegenerativas y/o neuromusculares y puede convertir un simple cuadro catarral en una situación potencialmente mortal. Así, picos-flujo de tos inferiores a 270 L/min y superiores a 160 L/min generan un riesgo moderado de presentar tos ineficaz con aumento de la incidencia de complicaciones infecciosas, que en el caso de

picos-flujo inferiores a 160 L/min será elevado. Si no se resuelve esta sobrecarga respiratoria, la insuficiencia respiratoria puede hacer necesaria la intubación endotraqueal para aplicar ventilación mecánica y poder succionar las secreciones respiratorias<sup>6</sup>. Sin embargo, el uso combinado de técnicas adecuadas de tos asistida y otras terapias para el aclaramiento mucociliar para el manejo de secreciones y el uso de ventilación mecánica no invasiva como ayuda a los músculos inspiratorios, pueden prevenir este resultado<sup>7</sup>. En esta situación, el manejo de las secreciones es un factor clave para el éxito de la ventilación mecánica no invasiva<sup>6</sup> y también en situaciones avanzadas en el enfermo traqueostomizado que reciba ventilación invasiva hospitalaria o domiciliaria.

Como conclusión, en nuestro estudio encontramos que la terapia de aclaramiento mucociliar y tos asistida es en general bien tolerada, siendo el asistente mecánico para la tos la terapia predominante y la Esclerosis Lateral Amiotrófica el grupo diagnóstico mayoritario incluido en este estudio. La mayoría de los pacientes utilizaban ventilación no invasiva, lo que indica que este tipo de terapias es fundamental como tratamiento coadyuvante en pacientes con ventilación domiciliaria.

Específicamente, este estudio demuestra como las terapias de aclaramiento mucociliar y tos asistida podrían mejorar el pronóstico en pacientes con parálisis cerebral, reduciendo el número de ingresos con una supervivencia elevada. En otras patologías de carácter progresivo y fundamentalmente en las enfermedades neuromusculares, pueden coadyuvar a prolongar la estabilidad del paciente, lo que sería objeto de otros estudios con un diseño específico, al presentar estos enfermos otros factores clínicos a controlar que pueden impactar en la tasa de reingresos y la supervivencia por progresión de la propia dolencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en relación con este artículo.

## Bibliografía:

1. Chatwin M, Toussaint M, Gonçalves MR, Sheers N, Mellies U, Gonzales-Bermejo J, et al. Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: A state of the art review. *Respir Med.* 2018;136:98-110.
2. Brent JR, Franz CK, Coleman JM, Ajroud-Driss S. ALS: Management Problems. *Neurol Clin.* 2020;38(3):565-575.
3. Bach JR, Gonçalves MR. Pulmonary rehabilitation in neuromuscular disorders and spinal cord injury. *Rev. port. pneumol.* .2006;12(S1):S27-44.
4. Hon AJ, Bach JR, Hon AJ, Bach JR. Respiratory Muscle Aids in the Management of Neuromuscular Respiratory Impairment to Prevent Respiratory Failure and Need for Tracheostomy. En: *Neuromuscular Disorders [Internet]. IntechOpen; 2012 [citado 23 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.intechopen.com/chapters/38150*
5. Belli S, Prince I, Savio G, Paracchini E, Cattaneo D, Bianchi M, et al. Airway Clearance Techniques: The Right Choice for the Right Patient. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:544826.

6. Sancho J, Servera E, Díaz J, Marín J. Predictors of ineffective cough during a chest infection in patients with stable amyotrophic lateral sclerosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175(12):1266-1271.

7. Chatwin M, Wakeman RH. Mechanical Insufflation-Exsufflation: Considerations for Improving Clinical Practice. *J Clin Med.* 2023;12(7):2626.