

# ALTERACIONES EN LA FONACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON: BENEFICIOS APORTADOS POR LA ELONGACIÓN DE LA CADENA MUSCULAR ANTERIOR DEL CUELLO

María B. Fadil Iturralde <sup>(1)</sup>, María B. Basso <sup>(2)</sup>, Leticia Linfossi <sup>(1)</sup>, Ezequiel Baravalle <sup>(2)</sup>, Virginia Tejada Jacob <sup>(3)</sup>, Sabrina Gómez <sup>(1)</sup>, Ma. Soledad Oviedo <sup>(3)</sup>, Tomás de la Riestra <sup>(3)</sup>.

(1) Lic. en Fonoaudiología

(2) Lic. en Kinesiología

(3) Médico Especialista en Neurología

INECO Neurociencias Oroño, Fundación INECO Rosario - Bv. Oroño 1508, (2000) Rosario, Argentina

**Correspondencia a:** [bfadiliturralde@inecoorono.org](mailto:bfadiliturralde@inecoorono.org)

**Citación sugerida:** Fadil Iturralde M. B, Basso M. B, Linfossi L y col. Alteraciones en la fonación en pacientes con Enfermedad de Parkinson. Anuario (Fund. Dr. J. R. Villavicencio). 2017;25:70-75.

## Resumen:

**Introducción:** Las personas con Enfermedad de Parkinson experimentan frecuentemente alteraciones en la fonación, principalmente hipofonía, las cuales producen dificultades en la comunicación oral y contribuyen al aislamiento social. El tratamiento farmacológico específico de la enfermedad no siempre resulta suficiente en el abordaje de esta sintomatología no motora.

**Objetivo:** conocer el efecto perceptual y acústico inmediato en la voz al liberar la musculatura laríngea mediante una maniobra de elongación de la cadena muscular anterior del cuello en pacientes con Parkinson.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron 11 pacientes con Enfermedad de Parkinson, clasificación Hoehn and Yahr 1 y 2, independientemente del régimen del tratamiento indicado. Se aplicó una maniobra de elongación del cuello, grabando las voces antes y después de realizarla. El análisis acústico objetivo incluyó frecuencia fundamental, Jitter, Shimmer, relación armónico-ruído e intensidad. La valoración perceptual fue realizada a través de la escala GRBAS. Se evaluó el tiempo máximo fonatorio. Se administró un formulario de autovaloración vocal.

## Abstract:

**Introduction:** People with Parkinson's disease frequently experience phonation disorders, mainly hypophonia, which causes difficulties in oral communication and contribute to social isolation. The specific pharmacological treatment of the disease is not always enough to effectively address this non-motor symptomatology.

**Objective:** The purpose of this investigation is to learn the immediate perceptual and acoustic voice effects when relaxing the laryngeal muscle through an elongation maneuver of the anterior muscular neck chain in patients with Parkinson's disease.

**Materials and Methods:** Eleven patients with Parkinson's disease, Hoehn and Yahr classification 1 and 2, were evaluated, regardless of the treatment regimen indicated. An elongation maneuver of the neck was applied, recording the voices before and after performing it. The objective acoustic analysis included fundamental frequency, Jitter, Shimmer, harmonic-noise ratio and intensity. The perceptual assessment was made through the GRBAS scale. The maximum phonatory time was evaluated. A vocal self-assessment form was administered.





**Resultados:** El 55% de los pacientes de la muestra obtenida fueron hombres, con edad promedio de 70 años (rango 52~82). Se observaron mejorías fonatorias en las tres modalidades evaluadas: escala GRBAS (27%), cuestionario de autovaloración (36%) y análisis acústico (64%), observándose una coincidencia en los resultados obtenidos entre las mismas del 64%. El tiempo máximo fonatorio mejoró en el 92%.

**Conclusión:** Se ha observado un impacto favorable en la voz de los pacientes intervenidos con la maniobra de elongación de la cadena muscular anterior del cuello, independientemente del tiempo de evolución del cuadro y lapso transcurrido desde la última administración de la medicación. El análisis acústico fue la evaluación vocal que reflejó el mayor rendimiento post maniobra. Nuevos estudios serían necesarios para poder documentar estos hallazgos en una población de mayor tamaño, y analizar si los beneficios obtenidos se sostienen en el tiempo.

**Palabras clave:** Disfonía, Parkinson, cadena muscular anterior del cuello, síntomas no motores.

**Results:** 55% of the patients in the sample were male. The average age was 70 years old (range 52 ~ 82). Phonatory improvements were observed in the three categories: GRBAS scale (27%), self-assessment questionnaire (36%) and acoustic analysis (64%), with a 64% coincidence in the results obtained between them. The maximum phonatory time improved by 92%.

**Conclusion:** A favorable impact in the voice of the patients who underwent the elongation maneuver of the anterior and head muscular chain was observed. The evolution time of the disease and the time elapsed since the last medication administration was not relevant. The acoustic analysis was the evaluation that showed most improvement after the maneuver was performed. Further investigation is needed in order to document these findings in a larger population, and analyze whether the benefits obtained remain in time.

**Key Words:** Voice's disorders, Parkinson, muscular head chain extension, non-motor symptoms.

## Introducción:

Es sabido que las personas que padecen Enfermedad de Parkinson (EP) experimentan, incluso desde etapas muy tempranas, alteraciones en la voz. Muy escasos son en la actualidad los estudios que describen las características de los trastornos de la voz en personas con EP, siendo la hipofonía (disminución del volumen de la voz) el síntoma hallado con mayor frecuencia. También se puede ver afectado el tono, pudiendo detectarse una voz que se torna áspera, agravada, y a veces soplada.<sup>1,2</sup> La rigidez asociada a la EP compromete también al sistema respiratorio, encargado de facilitar de manera precisa el flujo y presión del aire para generar la voz, traduciéndose perceptualmente en una voz grave. De la misma manera, la enfermedad altera la habilidad y el rango para modular la intensidad de la voz.<sup>3,4</sup>

Entre los diferentes sistemas intervinientes en la emisión vocal se encuentra el músculo- esquelético. El cuerpo cuenta con un sistema muscular y postural como soporte de la voz (Segre-Naidich;1981). Es decir, los músculos no sólo se mueven, sino que mantienen la postura. Además, si bien un músculo tiene una función principal y puede moverse en forma individual, lo cierto

es que por lo general se asocian a los fines de lograr una función en común, de manera que puede tener una función agonista en un acto determinado y una función sinergista, antagonista, o de estabilización, en otra.

Los aportes de anatomía y del área de kinesiología afirman que el diafragma no es un mero músculo de la respiración. El mismo posee inserciones sobre las vértebras y los discos lumbares, sumado a sus múltiples ligaduras músculo-aponeuróticas, que influyen en toda nuestra estática y dinámica del cuerpo, y por lo tanto determinan su morfología. Incluso, el diafragma, asociado a los psoas y a los ilíacos, contribuye a formar una cadena muscular antero-inferior que a su vez se continúa con la cadena miofascial anterior del cuello. El diafragma se encuentra en el centro de una mecánica compleja y unitaria, pues él es el punto de equilibrio.<sup>5</sup>

## Objetivos:

El objetivo del estudio fue analizar y comparar los parámetros vocales subjetivos y objetivos pre y post aplicación de maniobra de elongación de la cadena anterior del cuello en personas con EP.

### Material o población y métodos:

Se evaluaron 11 pacientes (6 hombres y 5 mujeres) que asistieron a rehabilitarse a INECO Neurociencias Oroño, en un lapso comprendido entre el 17 y el 28 de julio del año 2017. Fueron respetados los criterios éticos pertinentes. Todos los participantes presentaban EP de grado 1 o 2 con clasificación Hoehn and Yahr modificada, sin comorbilidades neurológicas ni deterioro cognitivo.<sup>6</sup> No se tomó en cuenta en el presente estudio el tiempo de evolución de la enfermedad, así como tampoco el tiempo transcurrido entre la última toma de la medicación y la intervención. Se descartó la existencia de patologías vocales concomitantes con un control otorrinolaringológico previo a las mediciones.

Se grabaron las voces de los participantes antes y después de implementarse una maniobra de elongación de la cadena muscular anterior del cuello (CMAC). Las grabaciones se realizaron en una sala silenciosa con un registro de ruido menor a 30dB, con la aplicación móvil (APP) Grabadora de voz 2.0.10, a una distancia de 10cm de la boca del paciente. Los sujetos permanecieron sentados durante la grabación.

Para llevar adelante el análisis acústico, se grabó la emisión de la vocal /a/ en una frecuencia fundamental e intensidad cómodas.

Luego, se solicitó que con una inspiración profunda sostenga la vocal /a/ de modo confortable hasta que finalice el soplo espiratorio, para tomar el tiempo máximo de fonación (TMF). El valor normal en el adulto es de 15 a 20 segundos. Farías plantea un valor normal en hombres de 25 a 35 segundos, y en mujeres de 15 a 25 segundos, y considera anormales valores menores a 10 segundos.<sup>7</sup> En el presente trabajo se consideró mejoría o empeoramiento a la variación mínima de un 20% de la extensión vocal si éste se incrementaba o descendía respectivamente. Si la diferencia no alcanzaba al 20% se consideró mantención del valor.

Durante la maniobra implementada el paciente se encontraba en decúbito dorsal, con una pequeña almohada bajo la cabeza. El terapeuta sentado en la cabecera de la camilla, ejerció una ligera tracción occipital para impedir la lordosis cervical. Su otra mano se apoyaba plana sobre el esternón. Se solicitó al paciente una ligera inspiración, luego de relajar el tórax sin reclutar los abdominales, buscando la pasividad en la espiración. El paciente continuó realizando un suspiro cada vez más largo, sin intervención de los abdominales. La mano del terapeuta sobre el esternón se dirigió suavemente hacia abajo y hacia caudal durante el descenso del tórax.<sup>8</sup> Esta secuencia se repitió 3 veces.

Las nuestras vocales fueron analizadas por un fonoaudiólogo con experiencia en terapia vocal, mediante la escala GRBAS creada por el Comité para Tests de la Función Fonatoria de la Sociedad Japonesa de Logopedia y Foniatría en 1969. La sigla significa G-GRADE, relativa a grado de disfonía, R-ROUGHNESS-, es ronquera o "rugosidad" y puede significar que hay irregularidades a nivel glótico y/o en tracto vocal, la B-BREATHINESS, es relativa a la presencia de soplo o escape de aire, la A-ASTENIC- puede deberse a quiebres o pérdida de potencia en la voz, con falta de armónicos agudos e inestabilidad en la Fo y la amplitud; S-STRAIN, refiere al exceso de tensión laríngea. A partir del registro de la emisión vocal, el profesional valora en una escala de 0 a 3 cada uno de estos parámetros mencionados, y a continuación se describen: Normal (0): cuando ninguna alteración vocal es percibida; Leve (1): para alteraciones vocales discretas o en caso de duda, es decir si la alteración está presente o no; Moderado (2): cuando la alteración es evidente; Intenso (3): para alteraciones extremas. También se considera la posibilidad de gradación de uno para dos y dos para tres, como viables para determinar disturbios intermedios.

Se realizó el análisis acústico a con el programa PRAAT versión 6.0.29 tanto de las voces anteriores como de las posteriores a la aplicación de la maniobra. El mismo incluyó la valoración de intensidad (I: volumen de la voz promedio de 54.8 dB en hombre y 51 dB en mujeres. Se consideró mejoría con el aumento de 5dB y empeoramiento con un descenso de 5dB), F0 (cuantifica el número de aperturas y cierres de la glotis por segundo y se mide en HZ. Sus valores varían según el sexo y la edad, siendo entre 100 y 165 Hz para los hombres y entre 190 y 262 Hz para las mujeres. Será inadecuado cuando su valor se encuentre por fuera de estos rangos), Jitter (medida de variabilidad del período glótico o frecuencia fundamental y se considera adecuado cuando su valor sea menor o igual a 1.04%), Shimmer (variación de la amplitud del sonido ciclo a ciclo, el valor de referencia deberá ser menor a 3.81%) y relación armónico-ruido (NHR, que es la relación existente entre el sonido emitido y el ruido generado por el propio paciente que se superpone a la señal del habla. El valor considerado como normal para este índice deberá ser mayor a 16.5 dB).<sup>9,10</sup>

Después de la secuencia se solicitó a los sujetos completar un protocolo de autovaloración vocal modificado, obtenido de un estudio anterior.<sup>11,12</sup> Este protocolo consta de tres tipos de preguntas: cambios en la voz,



sensaciones posteriores a los ejercicios y evaluación general del efecto de los ejercicios.

### Resultados:

En la muestra obtenida, el 55% fueron hombres, y la edad promedio de la misma fue de 70 años (con un rango de 52-82).

Las mejorías fonatorias se observaron en todas las modalidades: la escala GRBAS mejoró en el 27% de los pacientes, en el cuestionario se reflejó en un 36% y con el PRAAT un 19%. Las variaciones encontradas en cada uno de los parámetros acústicos se muestra en la Tabla 1. El TMF mejoró en un 91% (Tabla 1).

Con respecto al protocolo de autovaloración vocal, en la evaluación general de la secuencia aplicada 11 de los 17 sujetos señalaron que la voz mejora en forma inmediatamente posterior. En relación a los cambios específicos, en un alto porcentaje fue señalado que la voz se siente más fuerte, más clara y más fácil de producir durante la vocalización. En relación a las sensaciones percibidas por los sujetos, las más destacadas fueron: mayor estabilidad vocal, sensación de garganta abierta y músculos más relajados al producir voz inmediatamente después de la secuencia de ejercicios aplicada.

### Discusión:

Las alteraciones en la voz más comunes en personas con EP son la hipofonía (disminución del volumen de la voz), tono desplazado al grave, aspereza y algunos autores suman astenia y voz soplada en determinados casos. Sin embargo, son escasas las publicaciones que detallen esta sintomatología.<sup>1-4</sup> Con el tratamiento farmacológico específico de la enfermedad se encuentra, eventualmente, una respuesta parcial en el abordaje de esta sintomatología no-motora.<sup>13</sup> Por su parte, la rehabilitación fonoaudiológica y kinesiológica buscan permanentemente brindar sus conocimientos de manera de optimizar el rendimiento vocal efectivo en este tipo de pacientes.

F. Mézières propugnaba acerca de que el músculo diafragmático frecuentemente se bloquea en inspiración, aumentando la lordosis lumbar y situando al tórax en una posición alta, y esto se observa a menudo en pacientes con patologías neurológicas. En Kinesiológica, es posible re-equilibrar las cadenas musculares mediante un trabajo respiratorio adecuado. Es importante tener en cuenta que, liberar la respiración no significa enseñar a respirar, más bien se trata de suprimir las tensiones a las que está sujeta la caja torácica para retornar a una respiración fluida.<sup>5</sup> A su vez, la cadena anterior

del cuello, junto a los músculos escalenos (intervinientes en el bloqueo del tórax en inspiración) se une al diafragma y a otras estructuras situadas en el plano anterior, para configurar la "Cadena Maestra Anterior".<sup>14</sup>

Es decir que, al ejercer un estiramiento en la CMAC y aliviar las tensiones en la zona, se podría afirmar que se libera el aparato suspensor de la laringe. Esto se refleja en las 9/11 de las personas evaluadas percibieron mayor facilidad para emitir su voz y 8/11 sintieron los músculos más sueltos y la garganta más relajada y abierta.

Por otra parte, se describió anteriormente el impacto de esta maniobra sobre el diafragma y la respiración, lo cual podría contribuir al mejoramiento de la función vocal, así como al aumento del TMF y de la intensidad.<sup>5</sup> En los datos recabados, la intensidad se mantuvo estable en el 82% de la muestra, mientras que el TMF manifestó el 91% de mejoría. Sin embargo, el mero aumento en el tiempo de fonación se torna relevante en el transcurso del tratamiento; por un lado, porque al obtener un TMF se cuenta con un mejor recurso a la hora de trabajar la función vocal (coordinación fono-respiratoria, y la intensidad indirectamente) y el habla (longitud de la frase e inteligibilidad). Por el otro, porque tal como relatan los aportes en plasticidad neuronal, la repetición consolida el aprendizaje.<sup>15</sup>

Cabe mencionar que, de acuerdo a la percepción de los pacientes, más 70% refirió la voz más fácil de emitir, sentir los músculos más sueltos y la garganta más relajada y abierta. No obstante el 36% concluyó que su voz era mejor después de la maniobra.

Finalmente, es importante decir que el 25% de la muestra presentó al inicio valores patológicos en el parámetro Shimmer que luego de la intervención llegaron a acercarse a valores de normalidad. Además, casi el 20% de los pacientes lograron normalizar el valor del parámetro Jitter. Estos hallazgos son clínicamente significativos, ya que el rango de variabilidad en los datos con tan sólo una intervención lleva a por lo menos preguntarse cuál será el alcance de estos aportes en el tiempo. Aquí radica nuestro mayor interés en que se continúe la línea de investigación.

### Conclusiones:

Se ha observado un claro impacto favorable en la voz de los pacientes intervenidos con la maniobra

**Tabla 1:** Resultados comparativos de los parámetros acústicos.

|                 | JITTER       | SHIMMER      | NHR          | I            | F0           |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Mejora</b>   | 2/11(18.18%) | 3/11(27.27%) | 3/11(27.27%) | 2/11(18.18%) | 2/11(18.18%) |
| <b>Mantiene</b> | 9/11(81.81%) | 5/11(45.45%) | 6/11(54.54%) | 9/11(81.81%) | 7/11(63.63%) |
| <b>Empeora</b>  | 0/11 (0%)    | 3/11(27.27%) | 2/11(18.18%) | 0/11 (0%)    | 2/11(18.18%) |

Se observa que la gran mayoría mantiene los valores luego de la maniobra aplicada. Los parámetros Shimmer y NHR son los más beneficiados (27.2%), y en menor medida los 3 restantes (18.2%), y en la misma medida empeoran el Shimmer (27.2%), NHR y FO (18.2%).

de elongación de la CMAC, independientemente del tiempo de evolución de la enfermedad y del lapso transcurrido desde la última administración de la medicación. Esto se reflejó tanto en la evaluación perceptual, acústica, autovaloración vocal y en el TMF, siendo éste último quien obtuvo mayor rendimiento. Nuevos estudios son necesarios para poder documentar estos hallazgos en una muestra de mayor tamaño que permita corroborar si los beneficios obtenidos se sostienen en el tiempo.

#### Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### Agradecimientos:

Queremos extender nuestro agradecimiento a los Directivos de INECO, Soledad y Darío, quienes apoyan con entusiasmo y firmeza las propuestas investigativas, al equipo de trabajo constituido con quienes hemos compartido conocimiento y esfuerzo, y en especial a nuestras familias, que soportan nuestras ausencias.

#### Bibliografía:

1. Darley F, Aronson A, Brown J. Alteraciones motrices del habla. Buenos Aires: Panamericana; 1978.
2. Melle N. Guía de intervención logopédica en la disartria. Madrid: Síntesis S.A.; 2007.
3. Martínez-Sánchez F. Trastornos del habla y la voz en la enfermedad de Parkinson. Rev Neurol. 2010[citado 2017-09-08];51:542-50. Disponible en [https://webs.um.es/franms/Publicaciones\\_files/Parkinson%20\(2010\).pdf](https://webs.um.es/franms/Publicaciones_files/Parkinson%20(2010).pdf)
4. Ho A, Bradshaw J, Iansek R. For better or worse: The effect of levodopa on speech in Parkinson's disease. Mov disord. 2008;35:217-39.
5. Denys Struyf G. El manual del mezierista.. 3a ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
6. Goetz C. Movement Disorder Society Task Force Report on the Hoehn and Yahr Staging Scale: Status and Recommendations . Movement Disorders. 2004;19:20-28.
7. Farías P. Ejercicios que restauran la función vocal. Observaciones clínicas. Buenos Aires: Librería AKADIA; 2007.
8. Bienfait M. La reeducación postural por medio de las terapias manuales. 3a ed. Badalona: Paidotribo; 2010.
9. Elisei N. Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y PRATT. Interdisciplinaria. 2012;29:339-357.
10. Jackson Menaldi MC. La voz patológica. Buenos Aires: Panamericana; 2002.
11. Guzmán M, Higuera D, Fincheira C, Muñoz D, Gua-



- jardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *CEFAC*. 2012;1:471-480.
12. Sampaio M, Oliveira G, Belhau M. Investigation of immediate effects of two semi-occluded vocal tract exercises. *Pro-Fono*. 2008;20:261-6.
13. Lemos de Azevedo L, Cardoso F. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com doença de Parkinson. *Rev Soc Bras. fonoaudiol*. 2009[citado 2017-10-04];14:136-141. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342009000100021>.
14. Souchard P. *Principios de la Reeducción Postural Global*. Badalona: Paidotribo; 2005.
15. Kandel E. Psychotherapy and the single synapse: the impact of psychiatric thought on neurobiological research. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2001;13:290-300.