

Eficacia de la rehabilitación de la voz en etapas tempranas de la Enfermedad de Parkinson

Efficacy of the voice's rehabilitation in early stages of Parkinson's Disease

Jonathan Delgado Hernández

Laura M. Izquierdo Arteaga

Departamento de Logopedia de CREN Salud

La Laguna, Tenerife. España

Correspondencia: jonathan@cren.es

Resumen: El Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que presenta manifestaciones clínicas motoras y no motoras. Las alteraciones de la voz aparecen con frecuencia en etapas tempranas, antes que las complicaciones motoras propias de la enfermedad. Este trabajo estudia la eficacia de la rehabilitación logopédica en las alteraciones de la voz de un paciente con Parkinson sin sintomatología motora a través de análisis acústico-perceptivos. También evalúa la eficacia del tratamiento a largo plazo, cinco años después de acabar la intervención, cuando el paciente presenta una sintomatología motora de severidad moderada. Los resultados de este trabajo apuntan a que una intervención de las alteraciones de la voz en una etapa temprana de la enfermedad de Parkinson tiene efectos positivos, duraderos y resistentes a la progresión de la enfermedad.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, Disfonía, Alteraciones Motoras, Análisis Acústico, Terapia de la voz.

Abstract: Parkinson's is a neurodegenerative disease with motor and non-motor clinical manifestations. The voice disorders often appear early, before their own motor complications of the disease. This paper presents the efficacy of voice therapy of a patient with Parkinson's disease without motor symptoms through acoustic-perceptive analysis. It also assesses the effectiveness of long-term, five years after the end of treatment, when the patient has motor symptoms of moderate severity. The results of this study suggest that intervention of voice disorders at an early stage of Parkinson's disease has positive and resistant effects to disease progression.

Keywords: Parkinson's Disease, Dysphonia, Motor Disabilities, Acoustic Analysis, Voice Therapy.

1. Introducción

El Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que provoca alteraciones en el sistema extrapiramidal debido a la pérdida de las células que segregan dopamina y a la alteración progresiva de la sustancia negra del mesencéfalo [1]. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad incluyen síntomas motores, como

rigidez, bradicinesia, temblor o disartria hipocinética, y síntomas no motores, como déficits neuropsicológicos o trastornos del sueño.

Un síntoma frecuentemente observado en etapas tempranas de la Enfermedad de Parkinson (EP en adelante) es la disfonía. La pérdida del input dopaminérgico en el estriado y la consecuente desregulación de los ganglios basales, producen los déficit motores que afectan negativamente a los tres subsistemas relacionados con el control motor del habla: respiratorio, fonatorio y articulatorio [2]. La disfonía asociada a la EP está provocada por la afectación del sistema respiratorio y por el incremento de la tensión laríngea, así como, por la reducción de la extensión de los movimientos de la musculatura intrínseca y extrínseca de la laringe. La voz se caracteriza por presentar ronquera, un excesivo escape de aire, poca intensidad y temblor vocal.

El estudio de la voz se ha convertido en los últimos años en una importante herramienta de evaluación en la EP. Recientemente se ha estudiado la relación entre la voz, a través del análisis acústico, y la sintomatología motora propia de la enfermedad [3]. Este estudio concluye que la voz es más sensible a la progresión de la EP y que se ve afectada antes de que aparezcan otras complicaciones motoras. El estudio de la voz también se ha utilizado para valorar la efectividad de respuesta a la levodopa [4] y para evaluar la eficacia de la terapia logopédica [5, 6].

2. Objetivo

Este trabajo estudia la eficacia de la rehabilitación logopédica en las alteraciones de la voz de un paciente con Parkinson sin sintomatología motora a través de análisis acústico-perceptivos. También evalúa la eficacia del tratamiento a largo plazo, cinco años después de acabar la intervención, cuando el paciente presenta una sintomatología motora de severidad moderada.

3. Método

3.1. Descripción del caso

Varón de 64 años con EP diagnosticada con 59 años. Desde la detección de la enfermedad está siendo tratado farmacológicamente con buena respuesta. Presenta una alteración en la voz de severidad moderada. El examen otorrinolaringológico descarta lesiones orgánicas de los repliegues vocales y se deriva a rehabilitación logopédica. Durante un año se realizó una intervención específica de las alteraciones de la voz. El paciente recibió dos sesiones semanales de una hora de duración durante 6 meses (Tto 1 en adelante) y una sesión a la semana los 6 meses siguientes (Tto 2 en adelante). Al final del tratamiento se le entregó pautas de higiene vocal. A los cinco años de acabar la intervención de la disfonía se realiza una evaluación final de seguimiento (Postest en adelante).

3.2. Instrumentos

Evaluación perceptiva de la voz: Se utilizó la escala GRABS [7]. En esta escala perceptiva se puntúa de 0 a 3 la severidad de cinco parámetros: El grado o G (*Grade*), indica el grado de afectación general y global de la voz; la ronquera o R (*Roughness*), muestra el grado de ronquera de la voz; la astenia o A (*Asthenics*), indica el grado de astenia, fatiga o cansancio detectado en la voz; el escape aéreo o B (*Breathiness*), revela

la pérdida de aire a través de las cuerdas, la voz aérea o soplada; y la tensión o S (Strain), indica el grado de tensión o dureza de la voz.

Se realizaron cuatro evaluaciones perceptivas. Una antes de la intervención, dos durante el periodo de rehabilitación (a los 6 y a los 12 meses respectivamente) y una última evaluación cinco años después de acabar la terapia de voz. En la evaluación inicial puede observarse un grado moderado en la severidad de la disfonía (G=2). Los parámetros de ronquera (R) y escape aéreo (B) son los que presentan mayor afectación.

Evaluación acústica de la voz: En la evaluación acústica se midió la variabilidad de la frecuencia fundamental, parámetros de perturbación de la frecuencia y amplitud, el ruido aditivo de la señal de voz y el suavizado del pico cepstral de mayor prominencia. Se le pidió al paciente realizar tres /a/ sostenidas durante 6 segundos. Luego se analizaron con el programa Praat [8] los cuatro segundos centrales de cada producción y se calculó la media de las tres realizaciones de /a/. Las grabaciones se realizaron en una sala con un ruido ambiental inferior a 35 dB. Se utilizó una frecuencia de muestreo de 44100 Hz y 16 bit de resolución y un micrófono cardioide Shure SM58 a 15 cm de la boca con ángulo de 45°.

En el análisis acústico se examinaron siete marcadores acústicos:

1. *La variabilidad de la frecuencia fundamental (F₀DS)*. Corresponde a la desviación típica de F₀. Se expresa en Hz.
2. *El Jitter local (JL)*. Representa la variabilidad relativa de la frecuencia periodo a periodo, dividida por la media total de la frecuencia. Se expresa en Hz.
3. *La Perturbación media relativa (Relative Average Perturbation, RAP)*. Corresponde a la variabilidad relativa de la frecuencia entre un periodo y la media de los dos periodos contiguos, divididos por la media total de la frecuencia. Se expresa en Hz.
4. *El Shimmer local (SL)*. Representa la variabilidad absoluta entre la amplitud de periodos consecutivos, divididos por la media total de la amplitud. Se expresa en Hz.
5. *El coeficiente de perturbación de la amplitud (Five-point Period Perturbation Quotient, APQ5)*. Corresponde a la variabilidad absoluta entre la amplitud de un periodo y la media de las amplitudes de los cuatro periodos contiguos, divididos por la media total de la amplitud. Se expresa en Hz.
6. *La relación armónico-ruido (Harmonic to Noise Ratio, HNR)*. Es la medida que cuantifica la cantidad de ruido aditivo en la señal de la voz. Consiste en el cociente entre la energía espectral debida a las componentes armónicas de la señal y la correspondiente al ruido. Se expresa en dB.
7. *El suavizado del pico cepstral de mayor prominencia (Smoothed Cepstral Peak Prominence, CPPS)*. Representa la diferencia entre el primer pico armónico y el punto con la misma quefrequency sobre la línea de regresión a través del cepstrum suavizado. Se expresa en dB.

Se realizaron cuatro evaluaciones acústicas. Una antes de la intervención, dos durante el periodo de rehabilitación (a los 6 y a los 12 meses respectivamente) y una última evaluación cinco años después de acabar la terapia de voz. Los parámetros más alterados en la evaluación inicial son los relacionados con la perturbación de la amplitud, SL y APQ5, y con la cantidad de ruido aditivo en la señal de la voz, HNR. Los valores obtenidos en estos parámetros corresponden a una disfonía moderada-severa [9]. En relación a los parámetros de perturbación de la frecuencia se observan alteraciones en el JL y RAP que se corresponden con una disfonía leve-moderada [9]. La variabilidad de F₀ está dentro de los límites de la normalidad para su sexo [9]. Los valores del CPPS se corresponden con los obtenidos en pacientes disfónicos [10].

Evaluación de las alteraciones motoras: Para evaluar la severidad de las alteraciones motoras se utilizó la versión española de la parte III de la *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (MDS-UPDRS-III) [11]. En esta escala se valora de 0 a 4 la severidad de las alteraciones motoras observadas en la EP.

Se realizó una evaluación antes de la intervención logopédica y otra evaluación cinco años después de acabar la misma. Los resultados de la escala MDS-UPDRS en la evaluación inicial muestran puntuaciones normales en la parte motora.

4. Resultados

En la tabla 1 podemos observar los resultados de la intervención logopédica. La evaluación perceptiva muestra una mejora de la severidad de la disfonía en el Tto1 (G=1 o disfonía leve) y normofonía en el Tto2 (G=0). La normalidad de la voz se mantiene cinco años después de la intervención como se comprueba en el Postest (G= 0).

El análisis acústico muestra valores normales para su sexo al finalizar el tratamiento (Tt2) en todos los parámetros acústicos estudiados. En el Postest se mantienen los valores observados al acabar la intervención. El análisis cepstral muestra valores de CPPS que se corresponden a normofonía a partir del Tto1. En el Postest se mantienen estos valores de normalidad.

Tabla 1. Evaluación acústico-perceptiva

	Pretest	Tto1 6 meses	Tto2 12 meses	Postest 5 años	Punto Corte
GRABS (G)	2	1	0	0	0 ^(a)
F0DS (Hz)	1.75	1.37	1.28	1.01	1.63 ^(b)
JL (%)	0.50	0.48	0.30	0.25	0.48 ^(b)
RAP (%)	0.28	0.2	0.14	0.10	0.26 ^(b)
SL (%)	8.58	4.68	4.09	1.94	4.46 ^(b)
APQ 5 (%)	5.27	3.02	2.50	1.21	3.99 ^(b)
HNR (dB)	11.02	16.52	19.68	24.05	18.79 ^(b)
CPPS (dB)	12.52	16.82	19.39	20.40	17.68 ^(c)

Nota: ^(a) normofonía; ^(b) umbrales patológicos para el sexo masculino [9]; ^(c) umbral patológico para CPPS [10].

Los resultados de la escala MDS-UPDRS-III cinco años después de la finalización de la intervención de la voz muestran un notable empeoramiento motor. Los componentes temblor, expresión facial, rigidez, agilidad de las piernas, marcha, postura y bradicinesia corporal presentan una severidad moderada.

5. Discusión

El caso presentado en este trabajo muestra los resultados a largo plazo de la rehabilitación de la voz en un paciente con EP. Las alteraciones de la voz en la EP aparecen de forma temprana seguidas por las alteraciones en la articulación y la fluidez [12] y suelen ser predecesoras de complicaciones motoras como el temblor, la rigidez o la bradicinesia [3]. El interés de este caso clínico radica en la importancia de la intervención en los problemas de la voz antes de que aparezcan síntomas motores en la EP. Los resultados obtenidos apuntan a que una intervención temprana de las alteraciones de la voz en la EP tiene efectos positivos, duraderos y resistentes a la progresión de la enfermedad.

6. Referencias

1. Landázuri E, Villamil L, Delgado L. Parámetros acústicos de la voz en personas con enfermedad de parkinson. *Umbral Científico* 2007; 11: 90-103.
2. Martín-Sánchez F. Trastornos del habla y la voz en la enfermedad de Parkinson. *Rev de Neurol* 2010; 51: 542-550.
3. Majdinasab F, Karkheiran S, Soltani M, Moradi N, Shahidi G. Relationship Between Voice and Motor Disabilities of Parkinson's Disease. *J Voice* 2015. DOI: 10.1016/j.jvoice.2015.10.022.
4. Goberman AM, Coelho C. Acoustic analysis of Parkinsonian speech II: L-dopa related fluctuations and methodological. *Neurorehabilitation* 2002; 17: 247-54.
5. Carro OT, León M, Álvarez E, Maragoto C, Álvarez L, Rivera O. Rehabilitación del lenguaje en la enfermedad de Parkinson. *Rev Mex Neuroci* 2001; 2(4): 241-244.
6. Vicco DC, dos Santos SM A, Gonçalves LHT. Análise acústica e perceptivo-auditiva da voz em pacientes parkinsonianos pré e pós-terapia fonoaudiológica. *Ciência, Cuidado e Saúde* 2009; 8(3): 313-320.
7. Hirano M. *Clinical examination of Voice*. New York: Springer Verlag; 1981.
8. Boersma P, Weenink D. *Praat: doing phonetics by computer* 2014. <http://www.praat.org/>.
9. Elisei NG. Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: anagraf y praat. *Interdisciplinaria* 2012; 29(2): 339-357.

10. Maryn Y, Weenink D. Objective dysphonia measures in the program Praat: Smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. *J Voice* 2015; 29(1): 35-43.
11. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Movement disorders* 2008; 23(15): 2129-2170.
12. Logemann JA, Fisher HB, Boshes B, Blonsky ER. Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Disord* 1978; 43(1): 47-57.