

**Uso de un Ambu Rescue Mask ® en el Tratamiento de Pacientes con
Enfermedad de Parkinson que presentan hipofonía.**

**“Using a Rescue Mask Ambu ® in the treatment of Parkinson's Disease Patients presenting
hypophonia.”**

Grado de Logopedia.

Autor: Isabel Tristán Teja

Tutor: Alfonso Borragán

e-mail: issatristan@hotmail.com

15 de Mayo de 2015

Agradecimientos

Deseo expresar mis agradecimientos a todos aquellos que han hecho posible la realización de este estudio.

A Alfonso Borragán Torre por su paciencia, flexibilidad, apoyo, y plena disponibilidad. Gracias por inspirar este trabajo y enseñarme lo más importante; el trabajo en equipo.

A María Ángeles Agudo y María José González por su constante motivación, ayuda y consejo a lo largo de todo el proceso de la investigación.

A Isabel Gutiérrez Martínez por su disposición, alegría y amabilidad. Gracias por convertir lo complejo en algo simple.

A Bruno, Marta, Vanesa y Ana, porque en el trabajo hay una parte de vosotros.

A todos los pacientes que participaron en este estudio. Gracias por vuestro compromiso y cariño.

A Cristina Petit, por facilitarme todos los pacientes. Gracias por brindarme esta oportunidad.

Gracias a todos.

Resumen

En torno a un 90% de los pacientes con Parkinson presentan problemas en la voz y/o articulación del habla a lo largo del curso de la enfermedad. Una de las manifestaciones clínicas más frecuentes es el hecho de presentar un volumen de voz bajo (hipofonía) y entrecortado. En los últimos años, se ha demostrado que las terapias del habla centradas en tratar los síntomas de la voz mediante el entrenamiento de los pacientes en hablar más alto, son una herramienta terapéutica eficaz. Sin embargo, aún no se ha avanzado lo suficiente en el diseño de estrategias específicas para propiciar la generalización de los resultados terapéuticos. Asimismo, hasta el momento, todas las terapias de voz han requerido del paciente un gran esfuerzo físico y mental afectando de manera negativa en el estado emocional del mismo.

El presente estudio evalúa la eficacia del tratamiento vocal a través del uso de un Ambu Rescue Mask en los pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP). Para ello, se ha llevado a cabo un estudio cuasi experimental con una muestra de 20 pacientes diagnosticados de EP en fase ON. Se ha diseñado un protocolo de entrenamiento vocal compuesto por diferentes ejercicios alternando el uso de la máscara. La evaluación de la evolución clínica se ha realizado a través de un sonómetro.

Los resultados confirman un nivel de significación del 0,000 en relación con el aumento del volumen de la voz de los pacientes después del tratamiento con la máscara. Asimismo, se observó un mantenimiento del volumen pasados dos días sin tratamiento. Concluyendo, el paciente se beneficia de manera inmediata y sin esfuerzo de un aumento de volumen en la voz traduciéndose en una mejora en la inteligibilidad del habla, objetivo principal del tratamiento logopédico en los enfermos con EP.

Palabras clave: Parkinson, volumen de voz, tratamiento vocal, Ambu Rescue Mask.

Abstract

Around 90% of *Parkinson's* patients have problems with speech and / or speech articulation along the course of the disease. One of the most common clinical manifestations is the fact of presenting a low *voice volume* (*hypophonia*) and choppy. In recent years, it has been shown that speech therapy focused on treating the symptoms of voice by training patients to talk louder, they are an effective therapeutic tool. However, not yet been sufficient progress in the design of specific strategies to promote generalization of therapeutic results. Also, to date, all therapies have required the patient voice great physical and mental effort negatively affecting the emotional status. This study evaluates the effectiveness of *vocal treatment* through the use of a *Ambu Rescue Mask* in patients with Parkinson's disease (PD). To this end, it has conducted a quasi-experimental study with a sample of 20 patients diagnosed with PD in phase ON. We have designed a protocol consisting of different vocal training exercises alternating the use of the mask. The evaluation of the clinical course was made through a sound level meter. The results confirm a significance level of 0.000 in relation to the volume of the voice. Also, a maintenance past two days without treatment volume was observed. In conclusion, the patient benefits immediately and effortlessly from a volume increase in the voice resulting in improved speech intelligibility main objective of speech therapy in patients with PD.

Keywords: Parkinson, voice volume, vocal treatment, hypophonia, Ambu Rescue Mask

INDICE me falta colocar paginas

Agradecimientos

Resumen

Abstract

Índice

Introducción

Objetivos e hipótesis

Material y métodos

Resultados

Discusión

Conclusión

Referencias bibliográficas

Anexos

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa que cursa con cuatro síntomas cardinales: rigidez, temblor, bradicinesia, e inestabilidad postural. De estos subyacen otros relacionados con la voz y el habla, dando lugar a patrones anómalos en la actividad de los músculos respiratorios y laríngeos, sobre todo debidos a la rigidez propia de la enfermedad. Asimismo, se observa una reducción de la capacidad vital, y un inicio fonatorio alterado, y por consiguiente, un incremento del esfuerzo vocal a la hora de producir el habla.¹

El curso de la enfermedad afecta el sistema motor respiratorio tanto en la inspiración como en la espiración, afectándose de manera directa tanto la fuerza como la coordinación muscular y por consiguiente, se ven afectados los flujos espiratorios.²

Por estas razones, las personas con EP, suelen tener mayores dificultades a la hora de controlar la intensidad vocal, al mismo tiempo, encuentran dificultad a la hora administrar el aire para emitir enunciados más largos, especialmente durante el habla espontánea³ En definitiva, las personas con EP, encuentran grandes desafíos a la hora de comunicarse en su día a día, y en particular para aumentar la intensidad de la voz.

Recientes estudios demuestran que el inicio de la fonación es clave a la hora de producir la voz, revelando que los tiempos de inicio de la fonación se muestran más reducidos en pacientes con EP que en pacientes sanos. Por otro lado, se demostró que los pacientes más enfermos expulsaban del pulmón un menor volumen de aire. Finalmente, el estudio concluye afirmando que un tiempo de inicio de la fonación alterado unido a un menor volumen de aire pulmonar se asocia con un mayor grado de severidad en la voz.⁴

Por otro lado, se encuentran estudios que confirman que un buen funcionamiento de la función somatosensorial laríngea favorece el control respiratorio y fonatorio. De este modo, la EP puede representar un modelo de desintegración somatosensorial de las vías respiratorias,

provocando una alteración en la voz y en el habla. Los déficits sensoriales se asociaron significativamente con el tiempo de inicio fonatorio, la intensidad de la voz, la presión de conducción respiratoria, la resistencia laríngea, el volumen pulmonar gastado, la gravedad de la enfermedad y la severidad de la voz.⁵

Todo esto provoca una mayor severidad en el grado de inteligibilidad del habla, suponiendo una gran barrera para la comunicación de estas personas.

La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), define la disartria como un trastorno del sistema nervioso central, específicamente, de la programación motora del habla. Los músculos de la boca, la cara y el sistema respiratorio pueden mostrarse debilitados, moverse con lentitud o no moverse en absoluto.⁶

De acuerdo con Darley, Aronson y Brown⁷, la disartria surge como resultado de debilidad, parálisis o incoordinación de la musculatura necesaria para el habla, incluyendo la respiración, fonación, articulación, resonancia y prosodia.

La disartria hipocinética es consecuencia de daños en el sistema extrapiramidal, específicamente en o cerca de los ganglios basales. Este tipo de disartria está mayormente asociado a condiciones neurológicas degenerativas como el Parkinson.⁸ Las características del habla más comunes en la disartria hipocinética son: monotonía, volumen de la voz reducido, entonación alterada, confusión con las consonantes, habla imprecisa y confusa con pequeños impulsos de habla y con frases cortas. El ritmo es acelerado con dificultad para controlarlo, voz débil, ronca, forzada y entrecortada. Las personas con esta condición presentan un tono más grave, hacen pausas inapropiadas. Asimismo, muestran un habla sumamente variable, desde periodos con un ritmo normal a periodos donde el habla es totalmente confusa.⁹

Actualmente, existen tratamientos que logran paliar estos síntomas. Según ASHA¹⁰, los objetivos del tratamiento en pacientes con disartria consisten en ayudar al sujeto a hablar con

mayor lentitud, mejorar las funciones respiratorias para así mejorar el volumen, fortalecer los músculos, incrementar el movimiento de la boca, la lengua y los labios, y mejorar la articulación de las palabras para que la persona pueda hablar con mayor claridad. En los casos más severos en los que el paciente pierde por completo el habla (anartria) se le enseña a usar métodos alternativos de comunicación (gestos, tableros de comunicación, equipos electrónicos o computadorizados).

Para tratar la disfonía en pacientes con disartria se utilizan dos vías: la vía conductual y/o la vía quirúrgica. La terapia de voz es imprescindible para ayudar a reducir la excesiva hiperfunción del sistema fonorespiratorio. El objetivo principal es evitar que el paciente con disartria desarrolle conductas compensatorias no adecuadas para aumentar el volumen de su voz.¹¹ Dicha terapia vocal, se centra en reducir el esfuerzo vocal, aumentar la eficiencia vocal y mejorar la calidad de la voz. Las estrategias más comunes utilizadas en la terapia de voz con estos pacientes EP van enfocadas a enseñar buenas técnicas de higiene vocal, incluyendo la anatomía y la fisiología de la producción de la voz, a modificar el uso de la voz con estrategias de comunicación más eficientes, a modificar el ambiente para evitar el abuso vocal y a sugerir el uso de equipos de refuerzo como amplificadores de voz. Como parte de la terapia de voz se utilizan diversas técnicas para ayudar a reducir la tensión oro-faríngeo-laríngeo-facial: el bostezo-suspiro, la relajación generalizada, el masaje laríngeo, la terapia de voz resonante, el método de acento/entonación, la mejora de la elasticidad.¹²

El Tratamiento de Voz Lee Silverman (LSVT) es una técnica desarrollada y utilizada para mejorar el volumen de la voz en pacientes con EP u otras condiciones neurológicas. El programa no es invasivo y consiste únicamente en ejercicios orales. Durante las sesiones de tratamiento, el paciente es enseñado a pensar y a enfocar todos sus esfuerzos en aumentar el volumen de su voz. El plan de tratamiento que se establece es intenso, el cual, junto al refuerzo frecuente del terapeuta prevee ejercicios para aumentar la capacidad respiratoria. Recientes

estudios demostraron que, pacientes con EP lograron aumentar la intensidad vocal tras someterse a un tratamiento de la voz (LVST LOUD), evidenciándose un aumento de la intensidad vocal y una mejora en la función laríngea tras un mes de tratamiento (LSVT®) ¹³

Por otro lado, encontramos el llamado efecto Lombard, considerada una técnica útil para la obtención de una mayor intensidad de la voz en las personas con EP que presentan hipofonía. El efecto Lombard es la tendencia involuntaria a incrementar el esfuerzo vocal cuando se habla en un lugar ruidoso para mejorar la audibilidad de la voz. Estos cambios no solo afectan a la sonoridad, también incluye otros factores como el tono, el rango y la duración del sonido de las sílabas. Los resultados del estudio demostraron que bajo una condición de ruido de fondo, los individuos con EP presentaron un mayor aumento del nivel de presión sonora en dB SPL y unos patrones respiratorios más eficientes que cuando se usaban estrategias más tradicionales para aumentar la sonoridad. ¹⁴

El método propioceptivo elástico (PROEL) para el tratamiento vocal diseñado por Borragán et al. ¹⁵ busca encontrar la máxima elasticidad de los sistemas implicados en la voz, logrando una emisión vocal sin esfuerzo. La base del tratamiento, se centra en el bombardeo sensitivo del tracto vocal y la distensión de la rigidez muscular a través de la búsqueda de la elasticidad mediante equilibrio inestable. El aprendizaje de este método se realiza enseñando a los pacientes a experimentar con su voz lo que les lleva a descubrir sensaciones diferentes. Por esto, se denomina modelo percibido: al paciente disfónico se le facilita modificar su voz de forma inmediata a través del uso de maniobras y posturas; el sujeto compara su voz antes y después de realizar una tarea que se le propone; esta tarea le origina un cambio de voz que el paciente experimenta e interioriza dejando en él una huella cerebral y una vivencia muy emocional.

Los estudios publicados hasta la fecha, arrojan información de gran utilidad para la práctica de tratamientos centrados en las alteraciones de la voz y del habla en los pacientes con

EP. Todos los tratamientos requieren de una implicación eminentemente activa, consciente y dilatada en el tiempo por parte del sujeto tratado, pudiendo producir en éste cierta desmotivación al no experimentar resultados de manera inmediata. El objetivo de este estudio, es valorar un nuevo abordaje del tratamiento vocal en EP que se realiza mediante dinámicas basadas en el modelo percibido. Mediante el uso de un Ambu Rescue Mask, la persona sometida al tratamiento logra un incremento en el volumen de la voz de forma rápida y aumenta las sensaciones propioceptivas del tracto vocal, lo que a su vez potencia la autoestima ya que el paciente es consciente del efecto en su voz desde el inicio.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

Objetivos

- Determinar si el uso de un Ambu Rescue Mask aumenta el volumen de la voz en pacientes con EP.
- Conocer la duración del efecto de volumen en la voz del sujeto estudiado tras el tratamiento con un Ambu Rescue Mask en EP.

Hipótesis

- *El uso de un Ambu Rescue Mask en el tratamiento vocal del EP es beneficioso para aumentar el volumen de la voz.*
- *El aumento de volumen en la voz tras el uso de un Ambu Rescue Mask, se mantiene en el tiempo.*

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se analizó el volumen de la voz en un grupo de 19 pacientes diagnosticados de EP en fase ON y con hipofonía en la Comunidad Autónoma de Cataluña. El diseño de este estudio es de carácter cuasi experimental transversal.

Se aplicaron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos que se describen en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Asimismo, se cumplió con la normativa legal de privacidad, protección y confidencialidad de datos.

Muestra

La muestra del estudio consta de un grupo de 19 sujetos. Dicha muestra se obtuvo por un lado, de la Unidad de Parkinson y Trastornos del Movimiento de la Clínica Teknon de Barcelona. Y por otro lado, de la Asociación de Parkinson de Mataró. En total forman una muestra de 16 varones y 4 mujeres.

Los criterios de selección fueron los siguientes:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con EP según los criterios de Brian Bank.
- Estado ON.
- Con hipofonía.

Criterios de exclusión:

- Personas con una enfermedad neurodegenerativa o que pueda afectar a la voz y/o habla.
- Déficit auditivo incapacitante.
- Enfermedad que provoque una insuficiencia respiratoria.

Todos los participantes en el estudio, fueron informados de los objetivos y desarrollo del estudio, por medio de la lectura y firma del consentimiento informado (Anexo). Los

participantes fueron incluidos bajo el cumplimiento de los criterios de inclusión y no presentando ningún criterio de exclusión positivo.

Variables

- **Variable independiente:**
 - ✓ Uso de la máscara
 - Al inicio del habla.
 - Al final del habla.
- **Variable dependiente:**
 - ✓ Intensidad de la voz.
 - ✓ Escala de satisfacción con el tratamiento recibido CRES-4

Instrumentos

Ambu Rescue Mask®

El instrumento empleado para llevar a cabo el tratamiento de voz fue la mascarilla Ambu ResCue Mask sin entrada de O₂ y bolsa de plástico referencia 000 252 222. El protocolo de entrenamiento para su correcto uso, constó de diferentes partes:

- Ejercicio de respiración
- Ejercicio de resonancia
- Emisión de números:
 - Producir los números del 1 al 21 empleando la máscara.
 - Producir los números del 1 al 21 sin emplear la máscara.
 - Producir los números del 1 al 21 alternando el uso de la máscara.
 - Ídem anterior del 1 al 40.
- Emisión de los días de la semana
- Emisión de los meses del año
- Emisión de frases

- Ejercicio de resonancia

Sonómetro

El instrumento utilizado para la recogida de datos cuantitativos fue un sonómetro modelo CESVA SC-20 Computerized en modo Slow. Se trata de un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB SPL).

Escala de satisfacción con el tratamiento recibido CRES-4

El instrumento empleado para la recogida de datos cualitativos fue la escala validada de satisfacción CRES-4. Ésta consta de cuatro ítems, la cual evalúa el grado de satisfacción del cliente con la terapia recibida, el grado en que considera que su problema se ha resuelto y el cambio percibido en su estado emocional del pretratamiento al postratamiento. La puntuación global pretende reflejar la eficacia del tratamiento según el paciente.

Procedimiento

Para la realización del presente estudio se llevaron a cabo los siguientes pasos:

En primer lugar, se realizó una búsqueda bibliográfica con el fin de hallar en la literatura las distintas terapias de voz existentes en la actualidad, orientadas al tratamiento de voz en la EP. Tras la realización de dicha búsqueda, comprendimos que, hasta la fecha, únicamente existían tratamientos de voz excesivamente arduos y dilatados en el tiempo, por lo que decidimos llevar a cabo el presente estudio. Se pretendió proponer un tratamiento alternativo que aportase resultados terapéuticos más inmediatos y que dotase a los pacientes de estrategias terapéuticas que favoreciesen la generalización de los resultados.

El siguiente paso fue llevar a cabo el reclutamiento de los participantes, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión citados con anterioridad. En un segundo momento, se

obtuvo el consentimiento informado del paciente. A través de una entrevista inicial, se obtuvo la información acerca del estado actual de salud y curso evolutivo de la enfermedad del sujeto, y se llevó a cabo un registro de la medicación. Una vez finalizado este proceso, se adjuntaron los resultados de la Escala de Hoehn y Yahr proporcionada por el neurólogo, y se dio comienzo a la evaluación inicial del paciente. Se evaluó la intensidad de la voz con la ayuda de un sonómetro. Se solicitó a cada paciente que produjera los números del uno al diez y seguidamente hablara durante 40 segundos. Una vez finalizado el proceso de evaluación, se procedió al tratamiento, éste se llevó a cabo de manera intensiva durante una semana; constó de tres sesiones de tratamiento presenciales de 45 minutos cada una y dos sesiones de trabajo en casa con una duración estimada de 30 minutos. Durante las sesiones presenciales, se realizaron mediciones del volumen de la voz antes del tratamiento y al final del mismo.

Al finalizar los tres días de tratamiento, y pasados dos días sin haber realizado los ejercicios prescritos, de nuevo se llevó a cabo una medición del volumen de la voz del paciente, durante la cual se le pidió que contara hasta diez y hablara durante 40 segundos. Finalmente, se pasó la escala de satisfacción con el tratamiento CRES-4.

Una vez finalizado todo el proceso, se procede a realizar el análisis estadístico de los resultados.

Análisis estadístico:

Las hipótesis estadísticas que usamos han sido:

- Hipótesis nula, H_0 :
 - *El uso de un Ambu Rescue Mask en el tratamiento vocal del EP no es beneficioso para aumentar el volumen de la voz.*
 - *El aumento de volumen en la voz tras el uso de un Ambu Rescue Mask, no se mantiene en el tiempo.*

- Hipótesis alternativa, H_1 :
 - *El uso de un Ambu Rescue Mask en el tratamiento vocal del EP es beneficioso para aumentar el volumen de la voz.*
 - *El aumento de volumen en la voz tras el uso de un Ambu Rescue Mask, se mantiene en el tiempo.*

Para saber si se pueden analizar los datos con una prueba paramétrica y obtener conclusiones que puedan ser extrapoladas a la población, la muestra debe presentar, igualdad de varianzas, una distribución normal y homocedasticidad. Para comprobar si nuestra muestra cumplía con el primer requisito, igualdad de varianzas, se pasa la prueba de Levene. El nivel de significación de la prueba de Levene, tiene que ser mayor a 0,05 en todas las variables, lo que hace que se asuma la igualdad de varianzas y se extrapola a los otros dos requisitos, por lo que se permite pasar una prueba paramétrica a los datos. En nuestro estudio, el tipo de análisis estadístico que se realizó fue paramétrico ya que la prueba de Levene fue $>0,05$ en la gran mayoría de las variables. Por lo tanto, pudimos proceder a realizar la prueba paramétrica T de Student, para la igualdad de medias ($p < 0,05$).

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos, se empleó el programa SPSS 15.0 para Windows. El nivel de significación para todo el estudio fue de 0,05 (α), es decir, el máximo error que se acepta.

RESULTADOS

La muestra consta de 20 pacientes, pero se pierde uno porque sólo puede acudir a la primera sesión. Por tanto, la muestra son 19 sujetos, de la cual 14 son hombres, y 5 son mujeres (véase Figura 1).

Genero

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	5,0	5,0	5,0
Hombre	14	70,0	70,0	75,0
Mujer	5	25,0	25,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Figura 1. Estadísticos de grupo, género y edad.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	19	45,00	84,00	69,5789	10,20520
N válido (según lista)	19				

En el siguiente cuadro (véase figura 2) se presentan los valores de la media del volumen (en dB SPL) obtenida por cada uno de los pacientes.

	Día 1				Día 2				Día 3				Día 4			
	antes tratamiento		después tratamiento		antes tratamiento		después tratamiento		antes tratamiento		después tratamiento		antes tratamiento		después tratamiento	
	inicio	final	inicio	final	inicio	final	inicio	final	inicio	final	inicio	final	inicio	final	inicio	final
1	70,5	59,8	72,8	61,9	82,3	66,8	87,3	75	87,9	79,5	88,5	82,6	73,1	63,2	76,4	67,7
2	72,5	62,6	88,1	75,1	86,2	77,5	87,9	83,1	88,2	75,7	90,5	78,9	80,5	71,3	96,4	88,4
3	71,8	65,3	83,3	73,9	87,5	84,1	87,9	87,5	87,3	79,5	89,1	87,3	83,7	88	89,3	86,2
4	69,8	61	73,5	64	57,6	51,3	65,4	54,3	59,1	48,3	60,3	49,9	64,7	59,7	68,7	61,3
6	76,9	65,2	85,4	73,9	87,7	75,1	87,9	83,5	84,5	77,8	87,3	82,9	76,3	64,7	82,9	76,8
7	80,2	68,2	93,3	80,1	86,2	79,3	87,9	84,7	86,7	81,4	89,8	82,9	80,3	76,4	86,3	80,1
8	79	60,8	85,1	73,8	87,2	73,7	92,9	83,7	88,9	75,7	91,8	84,9	84	76,7	93,3	84,9
9	79,7	70,1	85	74,6	86,5	74,9	87,9	76,8	86,9	78,9	88,9	83,9	73,4	69,4	86,1	79,4
10	68,7	60,9	80,4	73,2	86,3	76,2	89,7	83,2	87,9	84,8	89,9	88,7	80	73,6	82,4	76
11	65,1	59,7	84,7	74,2	87,2	73,4	89,4	80,1	85,7	77,3	89,1	84,8	78	66,3	84,2	76,7
12	65,5	51,3	67,7	56,5	83,1	69,2	86,5	76,2	84,2	73,9	86,9	80,2	76,8	64,2	82,4	76,5
13	70,8	61,5	74,9	65,8	73,9	62,8	76,1	66,8	75,4	62,5	77,2	66,4	84,9	76,7	86,4	78,1
14	69,9	60,4	77,5	66,8	74	68	85,9	79,9	77,4	64,8	83,3	79,5	86,9	72,7	87,8	84,7
15	72,3	61,5	76,1	65,2	74,7	63,8	77,6	68	67,9	64,9	74,8	68,8	86,3	74,9	86,7	76,4
16	70,9	63,8	75,3	68,7	76,5	60,2	81,7	68,7	78,2	62,3	83,4	70,1	81,2	74,3	86,3	76,1
17	73,4	63,7	76,9	68,7	76,4	65,4	81,5	75,5	77,3	63,9	79,5	68,4	87,3	76,9	88,9	83,9
18	75,7	61,9	78,2	66,6	77,9	63,7	79,8	68,1	68,5	65,3	72,3	70,4	87,2	84,3	87,9	86,7
19	74,8	63,8	77,9	67,2	77,8	73,1	83,5	76	77,8	73,2	80,1	73,1	87,4	77,9	87,9	85,7
20	67,9	59,3	73,2	68,9	88,6	76,9	90,1	89,3	84,3	78,9	89,6	87,8	79	73,5	82,2	79,5
	72,39	62,15	79,44	69,43	80,93	70,28	84,57	76,86	80,74	72,03	83,81	77,45	80,58	72,88	85,39	79,22

Figura 2. Registro de cada individuo y las medias por bloque.

En los gráficos que se muestran (véase figura 3) se puede observar el volumen de cada individuo antes y después del uso de la máscara, y en cada uno de los días en los que se estructuró el estudio.



Figura 3. Gráficas con los datos de cada individuo.

Se muestran (véase figura 4) las medias y las desviaciones típicas de los individuos agrupados en género, de cada uno de los registros, el día, al inicio o al final del habla y si es antes o después del uso de la máscara.

	Genero	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dia 1 pre Inicio	Hombre	14	73,5357	4,44169	1,18709
	Mujer	5	69,1800	2,54303	1,13728
Dia 1 post Inicio	Hombre	14	79,6143	6,82156	1,82314
	Mujer	5	78,9400	5,51389	2,46589
Dia 1 pre final	Hombre	14	62,4357	4,36465	1,16650
	Mujer	5	61,3400	2,29412	1,02596
Dia 1 post final	Hombre	14	69,4214	5,75997	1,53942
	Mujer	5	69,4400	5,98189	2,67518
Dia 2 pre Inicio	Hombre	14	81,1929	5,74904	1,53650
	Mujer	5	80,1800	12,79324	5,72131
Dia 2 pre final	Hombre	14	70,2571	6,29135	1,68143
	Mujer	5	70,3600	12,32976	5,51404
Dia 2 post Inicio	Hombre	14	84,8000	4,89081	1,30712
	Mujer	5	83,9400	10,41264	4,65667
Dia 2 post final	Hombre	14	77,1643	7,23258	1,93299
	Mujer	5	76,0200	12,96908	5,79995
Dia 3 pre Inicio	Hombre	14	80,4429	6,87545	1,83754
	Mujer	5	81,5800	12,59889	5,63439
Dia 3 pre final	Hombre	14	71,3714	7,02309	1,87700
	Mujer	5	73,8800	14,56407	6,51325
Dia 3 post Inicio	Hombre	14	83,9571	6,29685	1,68290
	Mujer	5	83,3800	12,91170	5,77429
Dia 3 post final	Hombre	14	77,0143	7,21279	1,92770
	Mujer	5	78,6600	16,24663	7,26571
Dia 4 pre Inicio	Hombre	14	82,2500	4,69529	1,25487
	Mujer	5	75,9000	7,33723	3,28131
Dia 4 pre final	Hombre	14	73,8500	5,28827	1,41335
	Mujer	5	70,1600	11,21218	5,01424
Dia 4 post Inicio	Hombre	14	87,2500	3,88582	1,03853
	Mujer	5	80,2000	7,91107	3,53794
Dia 4 post final	Hombre	14	81,2286	4,32354	1,15551
	Mujer	5	73,5800	9,48984	4,24398

Figura 4. Media y desviación típica.

En la recogida de datos realizada antes del tratamiento, en el inicio del habla, la media del volumen de la voz es de 69,18 dB en mujeres y 73,54 dB en hombres. Y después del tratamiento es de 78,94 en mujeres y de 79,61 en hombres. Y en el final del habla, es de 61,34 dB en mujeres y 62,44 dB en hombres; y después del tratamiento es de 69,44 en mujeres y de 69,42 en hombres. Globalmente, en ambos géneros) se ve en la figura 5.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Dia 1 pre Inicio	72,3895	19	4,42366	1,01486
	Dia 1 post Inicio	79,4368	19	6,36057	1,45922
Par 2	Dia 1 pre final	62,1474	19	3,89535	,89365
	Dia 1 post final	69,4263	19	5,64917	1,29601
Par 3	Dia 2 pre Inicio	80,9263	19	7,77502	1,78371
	Dia 2 post Inicio	84,5737	19	6,44367	1,47828
Par 4	Dia 2 pre final	70,2842	19	7,89756	1,81182
	Dia 2 post final	76,8632	19	8,68474	1,99242
Par 5	Dia 3 pre Inicio	80,7421	19	8,34741	1,91503
	Dia 3 post Inicio	83,8053	19	8,10874	1,86027
Par 6	Dia 3 pre final	72,0316	19	9,16770	2,10321
	Dia 3 post final	77,4474	19	9,83787	2,25696
Par 7	Dia 4 pre Inicio	80,5789	19	6,01152	1,37914
	Dia 4 post Inicio	85,3947	19	5,91490	1,35697
Par 8	Dia 4 pre final	72,8789	19	7,13587	1,63708
	Dia 4 post final	79,2158	19	6,74440	1,54727
Par 9	Dia 1 pre final	62,1474	19	3,89535	,89365
	Dia 2 post final	76,8632	19	8,68474	1,99242
Par 10	Dia 1 pre final	62,1474	19	3,89535	,89365
	Dia 3 post final	77,4474	19	9,83787	2,25696
Par 11	Dia 1 pre final	62,1474	19	3,89535	,89365
	Dia 4 post final	79,2158	19	6,74440	1,54727

Figura 5. Media y desviación típica de individuos antes y después de máscara, al inicio y al final del habla.

En el gráfico 6 se ve la evolución de todos los días



Figura 6. Evolución en días del inicio y el final del habla, antes y después del uso de la máscara.

Estos datos nos confirman que ha habido un aumento en el volumen de la voz. Por otro lado, podemos observar que tras dos días sin tratamiento, el volumen de la voz de los sujetos se ha mantenido.

Se realizó un análisis inferencial de los datos para estudiar si las diferencias que se observaban en las medias antes y después del uso de la máscara se podían considerar significativas y dadas las características de la muestra y los resultados de la Prueba Levene, se procedió analizar las muestras relacionadas mediante pares de variables y se aplicó una prueba T para la igualdad de medias.

Los pares que se analizaron fueron: Día 1 al inicio del habla antes/después del uso de la máscara, Día 1 al final del habla antes/después del uso de la máscara, Día 2 al inicio del habla antes/después del uso de la máscara, Día 2 al final del habla antes/después del uso de la máscara, Día 3 al inicio del habla antes/después del uso de la máscara, Día 3 al final del habla antes/después del uso de la máscara, Día 4 al inicio del habla antes/después del uso de la máscara, Día 4 al final del habla antes/después del uso de la máscara. También se comparó el final del habla, ya que puede ser más representativo de la realidad del paciente en su entorno,

del día 1/ con el día 2, del día 1/ con el día 3, del día 1/ con el día 4. Los resultados se muestran en la figura 7.

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	Sig. (bilateral)	Error t _{p.} de la media
		Media	Desviación t _{p.}	Error t _{p.} de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Superior	Inferior			
Par 1	Día 1 pre Inicio - Día 1 post Inicio	-7,04737	5,00315	1,14780	-9,45881	-4,63593	-6,140	18	,000
Par 2	Día 1 pre final - Día 1 post final	-7,27895	3,94428	,90488	-9,18003	-5,37787	-8,044	18	,000
Par 3	Día 2 pre Inicio - Día 2 post Inicio	-3,64737	2,86480	,65723	-5,02816	-2,26658	-5,550	18	,000
Par 4	Día 2 pre final - Día 2 post final	-6,57895	3,10959	,71339	-8,07772	-5,08017	-9,222	18	,000
Par 5	Día 3 pre Inicio - Día 3 post Inicio	-3,06316	1,66874	,38283	-3,86746	-2,25885	-8,001	18	,000
Par 6	Día 3 pre final - Día 3 post final	-5,41579	3,39808	,77957	-7,05361	-3,77797	-6,947	18	,000
Par 7	Día 4 pre Inicio - Día 4 post Inicio	-4,81579	4,19050	,96137	-6,83555	-2,79603	-5,009	18	,000
Par 8	Día 4 pre final - Día 4 post final	-6,33684	5,00613	1,14849	-8,74972	-3,92396	-5,518	18	,000
Par 9	Día 1 pre final - Día 2 post final	-14,71579	9,08450	2,08413	-19,09438	-10,33720	-7,061	18	,000
Par 10	Día 1 pre final - Día 3 post final	-15,30000	10,43126	2,39309	-20,32770	-10,27230	-6,393	18	,000
Par 11	Día 1 pre final - Día 4 post final	-17,06842	6,97321	1,59976	-20,42940	-13,70744	-10,669	18	,000

Figura 7. T de Student para muestras relacionadas en pares.

Se encontraron diferencias significativas en todos los pares estudiados, con una significación del 0,000, es decir, que los cambios observados no son aleatorios, sino que se repetirán en una población igual a la muestra.

En la **Escala de satisfacción CRES-4** se obtuvieron los siguientes resultados;

- En el apartado de **satisfacción** el 100% de los sujetos contestaron sentirse completamente satisfechos con el trato de la terapeuta, con la puntuación 5.
- En el apartado de **solución del problema**, 5 sujetos (26,3 %) contestaron la puntuación máxima (“hizo que las cosas mejorasen mucho”), 13 sujetos (68,4%) contestaron la

puntuación 4 (“hizo que las cosas mejorasen algo”), 1 sujeto (5,3%) contestó la puntuación 3 (“no ha habido cambios”). De los sujetos que puntuaron haber percibido mejoras, resaltaron percibir un aumento del volumen de su voz, percibir menos esfuerzo a la hora de hablar, percibir una mejora en la respiración.

- En el apartado de *percepción del cambio emocional* 9 sujetos (47,4%) no notaron ningún cambio, 7 sujetos (36,8%) percibieron alguna mejora y 3 sujetos (15,8%) percibieron mucha mejora.

Las puntuaciones globales de la Escala de satisfacción CRES – 4 revelan buenos resultados en cuanto a la eficacia del tratamiento.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CRES Total	19	160,00	237,00	203,1053	21,79423
N válido (según lista)	19				

Figura 8. Estadísticos de Prueba CRES

El estudio inferencial de las puntuaciones muestra que existe una significación del 0,000 en la Escala de Satisfacción global, es decir, que todos los individuos tienen una excelente percepción de mejora.

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
CRES Satisfaccion	63,019	18	,000	243,42105	235,3060	251,5362

En vista de los resultados mostrados anteriormente, aceptamos la hipótesis alternativa “El uso de un Ambu Rescue Mask en el tratamiento vocal del EP es beneficioso para aumentar el volumen de la voz, y este aumento se mantiene en el tiempo”, y rechazamos la nula.

DISCUSIÓN

El presente estudio propone un tipo de tratamiento vocal orientado a aumentar el volumen de la voz en EP para el que se ha diseñado un protocolo de entrenamiento empleando un Ambu Rescue Mask. Esta investigación, ha reseñado los siguientes puntos importantes derivados del estudio:

Sabemos que el EP presenta una rigidez generalizada, y este hecho incide de manera directa en la emisión vocal, reduciendo el volumen de la voz. El uso de la máscara en el tratamiento vocal de los EP puede representar un buen recurso al que poder recurrir en aquellas situaciones cotidianas en las que la persona necesite hacerse entender. Los resultados del estudio obtenidos a través de un sonómetro digital muestran datos significativos ($p = 0,000$) en relación al aumento del volumen de la voz.

La autopercepción de la voz por parte del paciente ha sido el factor más difícil de analizar y cuantificar en este estudio, debido a la subjetividad que implica la autoevaluación de la propia capacidad vocal. Cuando se han analizado los diferentes componentes de la evaluación vocal se ha podido comprobar que, no en todos los casos correlacionaban los resultados obtenidos a través del sonómetro con los de la Escala de satisfacción CRES – 4. No obstante, la mayoría de los sujetos coinciden al percibir un aumento en el volumen de la voz durante las sesiones de tratamiento, menor esfuerzo a la hora de hablar y una mejoría en el control de la coordinación fono – respiratoria.

Por otro lado, haciendo referencia a Borragán ¹⁵, cabe destacar que el volumen de la voz, depende de diferentes variables, tales como; la cantidad de energía que se forma en las cuerdas vocales (CV), con el grado de cierre de las CV, con la resistencia glótica, y con la energía cinética de las estructuras del tracto vocal, lo que no siempre está estrechamente relacionado con la cantidad de aire espiratoria y la presión espiratoria. Por lo que basarse en técnicas

respiratorias para mejorar el volumen puede ser poco eficaz. Otra variable a tener en cuenta es la amplificación del sonido glótico en las cavidades de resonancia, la adaptación del sonido al ambiente en el que se emite (o proyección vocal), y el máximo equilibrio de todo el sistema, es decir, la elasticidad de la musculatura.

A lo largo del estudio, hemos podido observar que el uso de la máscara, obliga a un trabajo contrarresistencia aumentando la impedancia del sistema, favoreciendo un mayor cierre de la glotis, una mayor apertura de las paredes laterales de la faringe y un movimiento muscular en oposición que genera mayor energía cinética de los músculos. Esto se produce de manera mecánica e inmediata, de modo que el sujeto no tiene que realizar ningún esfuerzo físico, ni mental para conseguirlo, incidiendo positivamente en el estado emocional del paciente. Por esta razón, el paciente se beneficia de manera inmediata de un aumento de la presión subglótica, una mejora en la coordinación fono-respiratoria, un aumento audible en el volumen de la voz y un incremento de la percepción somato – sensitiva. Todo esto se traduce en una mejora en la inteligibilidad del habla, objetivo principal del tratamiento logopédico para los pacientes con EP.

Como reflexión final, sería interesante continuar con esta línea de investigación que puede abrir nuevas líneas terapéuticas en otras enfermedades neurodegenerativas. En próximos estudios, sería interesante estudiar el volumen de la voz de EP en estado ON y OFF, y comparar los resultados. Por otro lado, sería interesante incluir, además del sonómetro como única medida para valorar el volumen de la voz, otros softwares informáticos para analizar las resonancias y las energías sonoras del tracto vocal. Asimismo, sería muy interesante aplicar cuestionarios de autopercepción de la voz mucho más sensibles y específicos.

CONCLUSIONES

Para que las palabras se comprendan y pueda seguirse una conversación, es necesario hacerlas audibles. La persona que sufre una Enfermedad de Parkinson suele tener volúmenes muy suaves de la voz, por debajo de los 70 dB SPL. La incidencia de este síntoma, hipofonía, en la EP es muy alta, entorno a un 90%, aunque no todos muestran conciencia (nosognosia) de dicho problema. Por ello, se hace necesario la existencia de tratamientos que dejen una huella vivencial en la persona de tal modo que permitan tomar conciencia de la capacidad vocal.

Hasta la fecha, los tratamientos existentes en la literatura actual dirigidos a tratar patologías de voz en las enfermedades neurodegenerativas requieren de una implicación eminentemente activa, consciente y dilatada en el tiempo por parte del sujeto tratado, pudiendo producir en éste cierta desmotivación al no experimentar resultados de manera inmediata. El presente estudio, muestra que mediante el uso de una Ambu Rescue Mask, la persona sometida al tratamiento, logra un incremento en el volumen de la voz sin esfuerzo, lo que a su vez potencia la autoestima ya que el paciente es consciente del efecto en su voz desde el inicio.

No es raro ver a un cantante profesional antes de un concierto, con una máscara para calentar y activar la musculatura del tracto vocal. Quizá en el futuro, este sistema pueda ser usado por muchas personas con lesiones neurológicas que les impide acceder a un volumen normal de voz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gazewood JD, Richards DR, Clebak k. Parkinson disease: an update. *Am Fam Physician*. 2013; 87(4): 267-73.
2. Hovestadt A, Bogard JM, Meerwaldt JD, Van der Meché FG, Stigt J. Pulmonary Function in Parkinson's Disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1989; 52(3): 329-333.
3. Neeraja Sadagopan MS, Huber JE. Effects of Loudness Cues on Respiration in Individuals with Parkinson's Disease. *Movement Disorders Journal*. 2007 Jan.
4. Hammer MJ. Aerodynamic assessment of phonatory onset in Parkinson's disease: evidence of decreased scaling of laryngeal and respiratory control. *J Parkinsons Dis*. 2013; 3(2):173-9.
5. Hammer MJ, Barlow SM. Laryngeal somatosensory deficits in Parkinson's disease: implications for speech respiratory and phonatory control. *Exp Brain Res*. 2010 Mar; 201(3): 401-9.
6. ASHA, (2007). American Speech-Language-Hearing Association National Center for Evidence-Based Practice. 2007. Disponible en: www.asha.org
7. Darley FL, Aronson AE, Bown JR. Motor Speech Disorders. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1975.
8. Brookshire, R. Introduction to Neurogenic Communication Disorders. Missouri: Mosby Elsevier. 2007.
9. Arnold C, Gehrig J, Gispert S, Seifried C, Kell CA. Pathomechanisms and compensatory efforts related to Parkinsonian speech. *Neuroimage Clin*. 2013; 31 (4): 82-97.
10. ASHA, (2008). American Speech, Language, Hearing Association. Disponible en: <http://asha.org>

11. Ferrand, C. *Voice Disorders: Scope of Theory and Practice*. Boston: Pearson, 2012.
12. Martínez-Sánchez F. Trastornos del habla y la voz en la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol* 2010; 51: 542-50.
13. Spielman J, Mahler L, Halpern A, Gilley P, Klepitskaya O, Ramig L. Intensive voice treatment (LSVT®LOUD) for Parkinson's disease following deep brain stimulation of the subthalamic nucleus. *J Commun Disord*. 2011; 44(6): 688-700.
14. Stathopoulos ET, Huber JE, Richardson K, Kamphaus J, DeCicco D, Darling M, Fulcher K, Sussman JE. Increased vocal intensity due to the Lombard effect in speakers with Parkinson's disease: simultaneous laryngeal and respiratory strategies. *J Commun Disord*. 2014; 48: 1-17.
15. Borragán Torre A., Lucchini E, Agudo M, Gonzalez M.J., Ricci Maccarini A. Il metodo propriocettivo elastico (proel) nella terapia vocale. *Acta Phoniatria Latina*. 2008, 30 (1): 17-50.

ANEXOS