

**COMPARACIÓN DEL HABLA Y LA DISFAGIA OROFARÍNGEA EN PERSONAS
CON ALTERACIONES NEUROLÓGICAS**

Trabajo Fin de Grado de Logopedia

Victoria Noelia Ibarra Ferreira,

Sheyla Santos Hernández

Tutorizado por: Jonathan Delgado Hernández

Curso Académico 2023-24

Resumen

La disfagia orofaríngea es un síntoma con una alta prevalencia en personas con afectación neurológica. Estas alteraciones motoras de la musculatura orofacial como consecuencia de una alteración neurológica tienen un impacto negativo tanto en la función deglutoria como en el habla.

El objetivo de este trabajo es comparar el habla en personas con y sin disfagia neurógena. Se empleó una muestra de 30 participantes, 10 con disfagia moderada, 10 con disfagia leve y 10 controles. Se realizó un análisis acústico del habla con el programa PRAAT y se calculó el Vowel Space Area (VSA) y el Formant Centralization Ratio (FCR) mediante la extracción de los valores del primer y segundo formante de las vocales /a/, /u/ e /i/. Además, se llevó a cabo un análisis perceptivo para la evaluación de los distintos componentes del habla. Los resultados obtenidos muestran que las personas con disfagia obtienen un VSA reducido y un FCR más centralizado. En el análisis perceptivo, se encontró menores puntuaciones en todos los componentes perceptivos en los grupos con disfagia. Los resultados acústicos y perceptivos indican que las personas con afectación neurológica presentan mayores alteraciones motoras del habla cuanto mayor es el grado de disfagia.

Palabras clave: disfagia orofaríngea, disartria, análisis acústico, análisis perceptivo.

Abstract

Oropharyngeal dysphagia is a symptom with a high prevalence in people with neurological involvement. These motor alterations of the orofacial musculature as a consequence of neurological impairment have a negative impact on both swallowing function and speech.

The objective of this study is to compare speech in people with and without neurogenic dysphagia. A sample of 30 participants was used, including 10 with moderate dysphagia, 10 with mild dysphagia and 10 controls. An acoustic analysis of speech was performed with the PRAAT program, the Vowel Space Area (VSA) and the Formant Centralization Ratio (FCR) were calculated by extracting the values of the first and second formant of the vowels /a/, /u/ and /i/. In addition, a perceptual analysis was used for the evaluation of the different speech components. The results obtained show that people with dysphagia obtain a reduced VSA and a more centralized FCR. In the perceptual analysis, lower scores in all perceptual components were found in the groups with dysphagia. The acoustic and perceptual results indicate that participants with neurological involvement present greater motor speech disturbances when the degree of dysphagia is greater.

Key words: oropharyngeal dysphagia, dysarthria, acoustic analysis, perceptual analysis.

Introducción

La disfagia es la dificultad en la deglución debido a una afectación en alguna de sus fases. En España, 2.5 millones de personas sufren disfagia y el 90% no están diagnosticadas, según la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, (SEORL, 2022). Este trastorno afecta tanto a la salud física como mental de la persona. Algunas de las consecuencias pueden ser desnutrición, deshidratación, neumonías por aspiración, problemas emocionales y exclusión social. Según en qué fase se encuentren las dificultades en la deglución, podemos clasificar la disfagia en dos tipos. Por un lado, la disfagia esofágica, refiriéndose como las alteraciones en el esófago superior, cuerpo esofágico, esfínter inferior y el cardias, con una prevalencia del 20% de las disfgias diagnosticadas. Por otro lado, la disfagia orofaríngea, que engloba las alteraciones de la deglución de procedencia oral, faríngea, laríngea y del esfínter esofágico superior, teniendo una prevalencia del 80% de las disfgias diagnosticadas (Velasco et al., 2007).

En los casos de personas que han sufrido un accidente cerebro vascular, la disfagia suele estar presente y relativamente alta 34.7% (Paciaroni et al., 2004). El estudio de Ruiz De León y Clavé (2007), indica que más del 30% de los pacientes con disfagia han sufrido previamente un accidente cerebrovascular. Las personas que tienen alguna enfermedad neurodegenerativa frecuentemente padecen disfagia como consecuencia de estas enfermedades (Rogus-Pulia y Plowman, 2020). Según Ruiz De León y Clavé (2007), la prevalencia de la disfagia en la enfermedad de Párkinson es del 52% al 82%, en la esclerosis lateral amiotrófica es del 100%, en la esclerosis múltiple es del 44% y en la enfermedad de Alzheimer es del 84%. Por tanto, según este estudio, se concluye que más del 60% de las personas con afectación neurológica presentan disfagia orofaríngea funcional.

Esta prevalencia de disfagia orofaríngea en pacientes con afectación neurológica se debe a las alteraciones motoras que padecen, las cuales influyen a su vez en el habla. A esto se le denomina disartria, que consiste en una afectación en los componentes del habla, tales como la velocidad, la fuerza, la amplitud y la precisión de los movimientos, debido a una alteración motora (Ahufinger et al., 2021). Se caracteriza por hipotonía, lentitud motora e inexactitud en el rango, dirección y tiempo del movimiento de las estructuras implicadas en este proceso (González y Bevilacqua, 2012). Ambos trastornos son comunes en alrededor del 40% de los pacientes con accidente cerebrovascular, y la coexistencia se registra en aproximadamente el 28% de ellos (Flowers et al., 2013).

La afectación de la fuerza, la simetría y el tono, implicadas en el habla, están relacionadas con las estructuras involucradas en la preparación oral, la propulsión del bolo, la masticación y la protección de las vías aéreas durante la deglución (McCullough, 2005). A su vez, se ha observado que los problemas en la movilidad de la lengua están relacionados, tanto con la disartria, como con la disfagia (Umapathi et al., 2000). Esto es debido a que ambos procesos comparten una serie de estructuras faríngeas, orales y laríngeas (Humbert et al., 2009). Investigaciones como las de González y Daniels (2008) y Park et al. (2019) sugieren que la disartria se relaciona con problemas de la fase oral, y estos pueden ser indicadores iniciales de disfagia. Choi et al. (2022) observaron que los problemas en el habla pueden dar lugar a dificultades durante la deglución en su fase oral, tales como la dificultad en la manipulación del bolo, su posterior transporte, retracción de la base de la lengua, etc. Por otra parte, la disartria se ha identificado como una característica clínica asociada a las aspiraciones (Daniels et al, 1998).

En la actualidad, para la evaluación de las características del habla que se ven afectadas en la disartria, algunas de las medidas empleadas son el área del espacio vocálico (VSA) y el ratio de centralización de los formantes (FCR). El VSA es una medida que estudia el espacio articulatorio y que permite investigar la degradación vocálica en pacientes con disartria (Thompson et al., 2023). Está relacionado con la inteligibilidad y articulación adecuada de las vocales (Ferguson y Kewley-Port, 2007). Se trata del área del triángulo que se conforma por las tres vocales esquina en las que se proyectan el primer y segundo formante (F1 y F2) (Park et al., 2019). Dichos formantes reflejan la frecuencia de resonancia del tracto vocal. En lo referido al primer formante (F1) se relaciona con la posición superior e inferior de la lengua, así como la constricción del tracto vocal y la capacidad de la cavidad faríngea. En cambio, el segundo formante (F2) se relaciona con la posición anterior y posterior de la lengua, así como la longitud de la cavidad oral (Choi et al., 2022). A su vez, el FCR es una medida utilizada para estandarizar las variaciones de las variables individuales con el objetivo de compensar las inestabilidades en los resultados del VSA (Park et al., 2019). Estudios como el de Vásquez et al., (2014) utilizaban el VSA y el FCR como medidas para pacientes con disartria hipocinética, obteniendo como conclusión que ambos índices permiten la diferenciación de la disartria con el habla normal. Se ha observado en varios estudios que en pacientes con una disartria secundaria a parálisis cerebral, existe un menor contraste vocálico a medida que la inteligibilidad del habla disminuye (Kim et al., 2011; Delgado Hernández, 2017; Bradlow et al., 1996; Lansford et al., 2014). Choi et al. (2022) evaluaron las medidas del VSA y FCR en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular y relacionaron los datos obtenidos con la función de deglución. En dicho estudio obtuvieron datos de que cuanto menor es el VSA, mayor era la gravedad de la disfagia, a su vez, cuanto mayor es el FCR, mayor es el grado de la disfagia. En conclusión, el área de espacio vocálico

parece ser un factor indicador de la gravedad de la disfagia que presente el paciente, a su vez, puede ayudar a evaluar la función de deglución mediante una evaluación acústica objetiva (Choi et al., 2022).

En la actualidad, no existen investigaciones en español que estudien la relación entre la disartria y las características del habla con la disfagia. Es por esto que el objetivo de este trabajo es comparar el habla de personas con y sin disfagia neurógena.

Objetivos específicos:

- Comparar los componentes perceptivos (habla comprensible, resonancia, precisión articulatoria, prosodia y calidad vocal) del habla en cada grado de disfagia.
- Comparar el área del espacio vocálico y el ratio de centralización de los formantes entre los grupos.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente un total de 30 personas. De estos, 10 de ellos no presentaban ninguna patología y 20 debían padecer alteraciones neurológicas y disfagia en distintos grados, conformándose así 3 grupos de 10 personas cada uno. En el grupo sin patología neurógena, es decir, el grupo control (GC), se conforma por 8 mujeres y 2 hombres y cuenta con una media de edad de 40,8 (DT 11,35). El grupo con patología neurógena y disfagia leve (GDL) se encuentra conformado por 9 mujeres y 1 hombre con una media de edad 47,7 (DT 10,93). Por último, un grupo con patología neurológica y disfagia moderada (GDM) está compuesto por 4 mujeres y 6 hombres con una media de edad de 45,6 (DT 12,71). En la Tabla 1 se muestran las características de los participantes.

Tabla 1

Características de los Participantes

Sujetos	Sexo	Edad	Grado de Disfagia	de Disartria	Etiología
1	F	48	Moderada	Flácido-espástica	ELA
2	M	21	Moderada	Espástica	PCI
3	F	30	Moderada	Espástica	PCI
4	M	55	Moderada	Flácido-espástica	ELA
5	M	49	Moderada	Espástico-atáxica	SCA-7
6	M	39	Moderada	Atáxica	TCE
7	F	52	Moderada	Atáxica	Tumor
8	F	55	Moderada	Flácido-espástica	ELA

9	M	67	Moderada	Flácido-es pástica	ELA
10	M	40	Moderada	Atáxica	ACV
11	F	34	Leve	Atáxica	ACV
12	F	33	Leve	Atáxica	ACV
13	F	51	Leve	Atáxica	ACV
14	F	40	Leve	Atáxica	Tumor
15	F	41	Leve	Atáxica	EM
16	F	59	Leve	Atáxica	ACV
17	F	45	Leve	Atáxica	Tumor
18	F	47	Leve	Atáxica	ACV
19	M	68	Leve	Atáxica	ACV
20	F	59	Leve	Atáxica	Ataxia
21	F	48	Normal		
22	F	38	Normal		
23	F	21	Normal		
24	F	49	Normal		
25	F	46	Normal		
26	F	35	Normal		
27	F	52	Normal		
28	F	23	Normal		
29	M	57	Normal		
30	M	39	Normal		

Nota. Esclerosis lateral amiotrófica (ELA), Accidente Cerebrovascular (ACV), Esclerosis Múltiple (EM), Traumatismo Craneoencefálico(TCE), Parálisis Cerebral Infantil (PCI), Ataxia Espinocerebelosa tipo 7 (SCA-7). El grado de disfagia moderado corresponde con nivel 5 de la escala FOIS, el leve con el nivel 6 y el normal con el nivel 7.

Instrumentos y herramientas

Functional Oral Intake Scale (FOIS)

La escala Funcional de Ingesta Oral (FOIS) permite determinar qué grado de disfagia presenta la persona. Esta escala fue diseñada en 2005 por Crary, Mann, Groher y Helseth. Está conformada por 7 niveles de funcionalidad para la ingesta oral y en función de la vía de la alimentación (Crary et al., 2005). Cada uno de estos niveles describe el tipo y cantidad de alimentación oral que el paciente puede tolerar, va desde una alimentación vía enteral, situándose en el nivel 1, 2 y 3, y una alimentación vía oral a partir del nivel 4. En la Tabla 2 podemos observar los siete niveles de los que se conforma la Escala FOIS.

Tabla 2

Características y niveles de la Escala Funcional para la Ingesta Oral.

Escala FOIS	Características
Nivel 1	Dependientes de vía de alimentación alternativa
Nivel 2	Dependiente de vía enteral, con ingesta oral de algún alimento o líquido
Nivel 3	Vía enteral con alimentación vía oral de alimento o líquido consistente
Nivel 4	Alimentación vía oral con una única consistencia
Nivel 5	Ingesta de vía oral posible por distintas texturas pero necesita una preparación especial y compensaciones
Nivel 6	La alimentación exclusivamente por vía oral, no necesita preparación especial pero implica restricciones específicas en ciertos alimentos
Nivel 7	Alimentación completamente por vía oral sin restricción

Escala Visual Analógica (VAS)

Escala Analógica Visual (VAS) es una herramienta de medición que consta de una línea horizontal para la evaluación perceptiva de las siguientes características del habla: habla comprensible, resonancia, articulación, prosodia y calidad vocal. Su puntuación va desde el 0 al 100 y permite una valoración cuantitativa de la variable (Apéndice).

Procedimiento

Escala FOIS

Para la clasificación de los participantes según su grado de disfagia, un profesional sanitario logopeda evaluó las características de la alimentación vía oral de cada uno y determinó en qué nivel se encontraba. De esta forma se obtuvo que el GDL figuraba en el nivel 6 y el GDM en el nivel 5. Los participantes del GC, con una alimentación vía oral sin restricciones, se encontraban dentro del nivel 7.

Grabación de la muestra

Las grabaciones se realizaron con el programa Praat (Boersma y Weenink, 2002) con un micrófono de condensador de diadema AKGC 544L, conectado a una interfaz de audio ALESIS iO2 EXPRESS para convertir la señal eléctrica en digital. A cada participante se le grabaron un total de cuatro frases extraídas de *Spanish Sentences Matrix Test* diseñado por Hochmuth et al., (2012). Cabe destacar que no son las mismas frases para todos los participantes, sin embargo, todas estas frases están fonéticamente balanceadas.

Análisis acústico

Se introdujeron las grabaciones de las frases de cada participante al programa de análisis PRAAT (Boersma y Weenink, 2002). Las vocales que se emplearon para calcular el VSA y el FCR fueron la /a/ de la palabra Carmen, la /i/ de libros y la /u/ de azules. Con este programa, se extrajeron el primer y el segundo formante de cada una de estas vocales. Finalmente, se hizo uso de la fórmula del VSA, para el cálculo de esta medida, empleada por Kim et al. (2011):

$VSA = 1/2 (-x_2y_1 + x_3y_1 + x_1y_2 - x_3y_2 - x_1y_3 + x_2y_3)$, donde x_1, x_2, x_3 corresponden a los valores de F1, y las variables y_1, y_2, y_3 corresponden a los valores de F2 de cada vocal.

La fórmula utilizada para calcular el FCR según Sapir et al. (2010): $FCR = (F2/u/ + F2/a/ + F1/i/ + F1/u/) / (F2/i/ + F1/a/)$.

Análisis perceptivo

Se ha llevado a cabo una evaluación perceptiva de las características del habla de los participantes mediante el uso de la Escala Visual Analógica elaborada. Fue completada por una persona voluntaria externa. En primer lugar, se le explicó al participante los distintos parámetros que tenía que evaluar y cómo debía valorarlos del 0 al 100 según su percepción. Posteriormente, tuvo que escuchar y valorar un total de 36 audios, donde 6 de ellos (20%) eran audios repetidos para la valoración de la fiabilidad intraevaluador. Para la valoración de esta misma, se tendrá en cuenta el coeficiente de fiabilidad Kappa de Cohen y se considerará fiable los datos, teniendo en cuenta la tabla de Landis & Koch (1977), por encima del 0.4.

Tabla 3

Fiabilidad Kappa de Cohen

Kappa de Cohen	Grado de Acuerdo
>0.8	Excelente
>0.6	Aceptable
>0.4	Moderado
>0.2	Regular
0-0.2	Bajo
<0	Muy bajo

Análisis estadístico

Para la comparación de los valores obtenidos en el análisis acústico y perceptivo entre los tres grupos, se utilizó la versión 2.5 del software Jamovi (Love et al., 2024). Con dicho software, se realizó un análisis Kruskal Wallis, una prueba no paramétrica utilizada para determinar si existen diferencias significativas entre los grupos. Las variables que se estudiaron fueron VSA, F1a, F2a, F1i, F2i, F1u, F2u, y el FCR para el análisis acústico. Para el análisis perceptivo, se evaluaron las variables de los componentes del habla: “Habla comprensible”, “Resonancia”, “Articulación”, “Prosodia” y “Calidad vocal”.

Resultados

Análisis descriptivo

En primer lugar, se presentan en la Tabla 4 los estadísticos descriptivos para las variables del análisis acústico “VSA”, “FCR”, “F1a”, “F2a”, “F1i”, “F2i”, “F1u”, “F2u” y las variables del análisis perceptivo “Habla comprensible”, “Resonancia”, “Articulación”, “Prosodia” y “Calidad vocal”.

Tabla 4

Descriptivas para la variable VSA

	Grupo FOIS	N	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
VSA	Moderado	10	111	83.7	82.5	2.59	270
	Leve	10	275	268.8	88.8	134.80	430
	Normal	10	349	360.3	113.0	156.31	474
FCR	Moderado	10	1.35	1.37	0.175	1.105	1.58
	Leve	10	1.08	1.06	0.153	0.843	1.33
	Normal	10	1.04	1.03	0.072	0.945	1.20
F1a	Moderado	10	672	660	101.3	524	830
	Leve	10	792	774	83.2	677	935
	Normal	10	779	829	104.0	583	866
F2a	Moderado	10	1504	1615	218.1	1222	1798
	Leve	10	1597	1675	209.8	1187	1851
	Normal	10	1730	1824	221.2	1251	1943
F1i	Moderado	10	376	367	82.0	229	515
	Leve	10	384	387	66.0	277	481
	Normal	10	321	364	73.2	213	407
F2i	Moderado	10	1903	1862	270.0	1575	2377
	Leve	10	2354	2340	201.4	20081	2737
	Normal	10	2425	2545	313.6	1784	2784
F1u	Moderado	10	401	430	91.4	222	498
	Leve	10	414	416	38.7	343	467

	Normal	10	321	308	66.2	240	458
F2u	Moderado	10	1169	1114	347.0	734	1833
	Leve	10	979	1013	139.8	769	1180
	Normal	10	931	915	88.2	820	1104
Habla comprensible	Moderado	10	60.5	72.5	39.26	5	100
	Leve	10	86.5	90.0	13.55	60	100
	Normal	10	100.0	100.0	0.00	100	100
Resonancia	Moderado	10	59.5	60.0	25.87	15	95
	Leve	10	76.5	80.0	12.03	60	90
	Normal	10	95.5	97.5	4.97	90	100
Articulación	Moderado	10	51.0	57.5	25.69	5	90
	Leve	10	71.5	70.0	20.01	40	100
	Normal	10	99.0	100.0	2.11	95	100
Prosodia	Moderado	10	42.0	42.5	30.93	5	85
	Leve	10	66.0	67.5	28.26	5	95
	Normal	10	94.5	95.0	5.99	85	100
Calidad vocal	Moderado	10	66.0	72.5	25.25	10	90
	Leve	10	74.0	72.5	20.66	30	100
	Normal	10	97.5	100.0	3.54	90	100

Análisis acústico

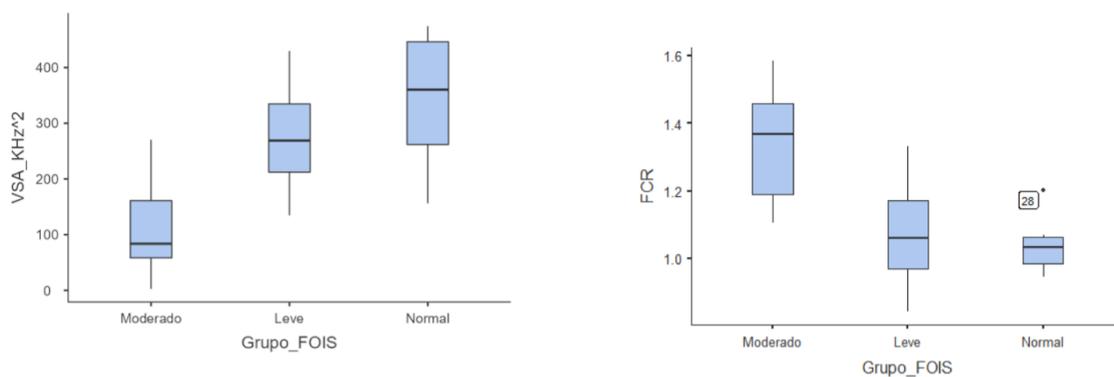
Para la comparación de los grupos con los datos obtenidos en el análisis acústico, se realizó un Anova Kruskal Wallis, donde se observaron diferencias significativas entre los grupos para el VSA y el FCR, con un tamaño del efecto grande en ambas variables ($\chi^2(2)=15.9, p<.001, d=.549$ y $\chi^2(2)=14.2, p<.001, d=.488$, respectivamente).

Tal y como podemos observar en la Figura 1, las diferencias significativas entre los grupos se encuentran para el GDL con respecto al GDM, obteniendo este último un valor significativamente menor ($p=0.006$) en la variable VSA. A su vez, se observan diferencias significativas para el GDM y GC, obteniendo este último un valor del VSA más grande que el GDM ($p=0.002$). Las comparaciones dos a dos en la variable FCR (Figura 1) muestran

valores significativamente mayores en el GDM respecto al GDL ($p=.014$) y al GC ($p=.001$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el GDL y el GC ($p=.775$).

Figura 1

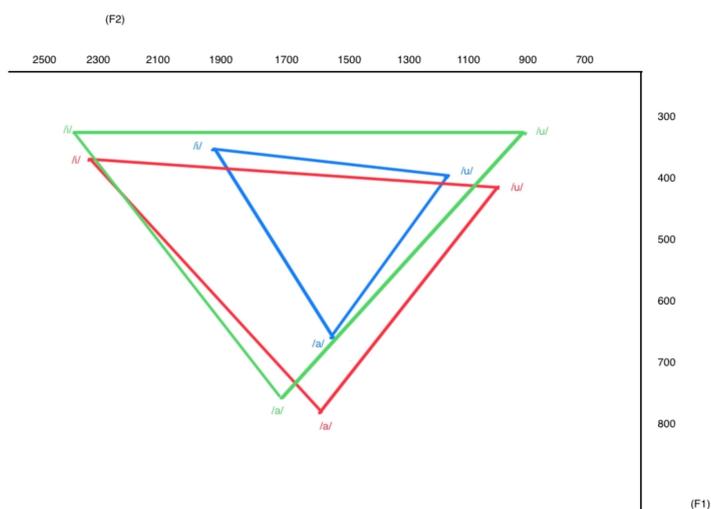
Representación gráfica para la variable VSA y FCR para cada grupo de estudio



A su vez, la Figura 2 representa el área del espacio vocálico para cada uno de los grupos, donde se pueden apreciar estas discrepancias, siendo el VSA considerablemente menor y el FCR más centralizado en el grupo GDM, en comparación a los otros grupos.

Figura 2

Área del espacio vocálico de cada grupo



Nota. Color verde: corresponde al GC. Color rojo: corresponde al GDL. Color azul: corresponde al GDM.

Tras analizar los resultados del VSA para los 3 grupos, observando que el GDM obtiene valores más bajos para la variable VSA, se llevó a cabo una comparación entre los tres grupos para las variables de los formantes del VSA con el objetivo de observar exactamente en qué formantes y en qué vocales se encontraban estas diferencias. En la comparación entre los tres grupos, representada en la Tabla 5, se observaron diferencias significativas para las variables F1a ($p=0.031$, $d=0.241$), F2a ($p=0.050$, $d=0.206$), F1u ($p=0.016$, $d=0.284$) teniendo estas tres un tamaño del efecto medio, y F2i ($p=0.002$, $d=0.424$) con un tamaño del efecto grande.

Tabla 5

Resultados Kruskal Wallis para los distintos formantes de las vocales

	X ²	gl	p	d
F1a	6.98	2	0.031	0.2406
F2a	5.98	2	0.050	0.2062
F1i	2.79	2	0.247	0.0964
F2i	12.28	2	0.002	0.4235
F1u	8.23	2	0.016	0.2838
F2u	3.25	2	0.196	0.1122

En la Tabla 6, se refleja la comparación para los distintos formantes de las vocales. Los resultados son significativos para el F2i entre el grupo GDL y el GDM, obteniendo este último resultados menores ($W=-4.28$, $p=0.007$) y para el GDM y GC, obteniendo el GC valores mayores ($W=4.06$, $p=0.011$). Finalmente, encontramos valores significativos para el F1u entre el GDL y GC, donde el GC obtiene valores menores ($W=-4.169$, $p=0.009$).

Tabla 6*Comparación dos a dos para los distintos formantes de las vocales*

			W	p
F1a	Leve	Moderado	-3.314	0.050
	Leve	Normal	0.321	0.972
	Moderado	Normal	3.100	0.073
F2a	Leve	Moderado	-1.50	0.540
	Leve	Normal	2.46	0.191
	Moderado	Normal	3.10	0.073
F1i	Leve	Moderado	-0.535	0.924
	Leve	Normal	-2.245	0.251
	Moderado	Normal	-1.710	0.448
F2i	Leve	Moderado	-4.28	0.007
	Leve	Normal	1.60	0.493
	Moderado	Normal	4.06	0.011
F1u	Leve	Moderado	0.214	0.988
	Leve	Normal	-4.169	0.009
	Moderado	Normal	-2.780	0.121
F2u	Leve	Moderado	1.50	0.540
	Leve	Normal	-1.60	0.493
	Moderado	Normal	-2.24	0.251

Análisis perceptivo

Se llevó a cabo un Anova Kruskal Wallis para la comparación de los datos obtenidos de la escala visual analógica, con las variables de los componentes del habla. Se obtuvieron resultados significativos para todas las variables: habla comprensible ($\chi^2(2)=12.9$, $p=0.002$,

$d=0.446$), resonancia ($\chi^2(2)= 16.8, p<.001, d=0.579$), prosodia ($\chi^2(2)= 16.4, p=.001, d=0.566$) y calidad vocal ($\chi^2(2)= 15.1, p=.001, d=0.522$) todas estas obteniendo un tamaño del efecto grande. La variable articulación adquiere resultados significativos con un tamaño del efecto muy grande ($\chi^2(2)=19.1, p=.001; d=0.660$).

En la Tabla 7, se representan las comparaciones entre los tres grupos según las variables de los componentes del habla. Se evidencian diferencias significativas entre el grupo GDM y el GC, así como entre el GDL y el GC, en todos los componentes del habla. Para el componente “Habla comprensible”, las diferencias se encuentran entre el GDL-GC ($p=0.005$) y el GDL-GC ($p=0.002$). En “Resonancia”, se localizan entre GDL-GC ($p=0.002$) y el GDL-GC ($p=0.001$). En “Articulación”, las discrepancias también se observan entre el GDL-GC ($p<.001$) y el GDL-GC ($p=0.002$). En “Prosodia”, entre el GDL-GC ($p<.001$) y el GDL-GC ($p=0.014$). Por último, en “Calidad vocal” las diferencias se encuentran entre el GDL-GC ($p<.001$) y el GDL-GC ($p=0.013$).

Tabla 7

Comparación dos a dos para las variables del análisis perceptivo

			W	p
Habla comprensible	Moderado	Leve	1.62	0.485
	Moderado	Normal	4.39	0.005
	Leve	Normal	4.84	0.002
Resonancia	Moderado	Leve	2.16	0.279
	Moderado	Normal	4.73	0.002
	Leve	Normal	5.03	0.001
Articulación	Moderado	Leve	2.47	0.188
	Moderado	Normal	5.53	<.001
	Leve	Normal	4.83	0.002

Prosodia	Moderado	Leve	2.36	0.217
	Moderado	Normal	5.28	<.001
	Leve	Normal	3.97	0.014
Calidad vocal	Moderado	Leve	0.918	0.793
	Moderado	Normal	5.384	<.001
	Leve	Normal	3.986	0.013

Discusión

El objetivo de este trabajo fue comparar el habla de personas con y sin disfagia neurógena. El análisis realizado con las medidas acústicas VSA y FCR, evidencian que los grupos con mayor gravedad de disfagia obtenían un VSA significativamente reducido y un FCR mayor. Estos datos corresponden con los resultados obtenidos en estudios anteriores, donde se usan la mismas medidas acústicas para evaluar el habla en pacientes con disfagia (Choi et al., 2022).

Además, en estos grupos con menor comprensión del habla y mayor disfagia, la altura de la lengua en las vocales /a/ y /u/ no corresponde con la altura apropiada, siendo la altura para la /a/ más alta y la /u/ más baja. Para la posición de la lengua, se observa una posteriorización para la vocal /i/. Por tanto, se evidencia una falta de coordinación para la posición y altura de la lengua en los grupos con mayor grado de disfagia. Esto nos indica que la afectación de la fuerza, simetría y tono implicadas en el habla, se relacionan con las estructuras involucradas en la fase oral de la deglución tal y como sugieren estudios previos (Umaphathi et al., 2000; McCullough, 2005; Humbert et al., 2009).

La falta de fuerza, tono y coordinación no permite que la lengua tenga una correcta posición y, por tanto, las vocales están más centralizadas en comparación al grupo control. Esto sugiere que la lengua no realiza bien los movimientos adecuados para la producción del habla y, a su vez, tampoco lo haría para la preparación del bolo, la propulsión de este, y el sellado orofaríngeo.

El análisis perceptivo realizado demostró que las personas sin disfagia presentaban mejores características en los componentes del habla que las personas con disfagia. Esta afectación en las características del habla, nos indica que a nivel perceptivo se puede discriminar las alteraciones del habla en aquellas personas que padecen disfagia y que las

irregularidades de los componentes del habla pueden funcionar como indicadores de la presencia de disfagia. Los grupos que obtenían menores valores en el análisis perceptivo, eran aquellos que presentaban un VSA reducido y un FCR más centralizado. Por tanto, un VSA reducido y un FCR mayor evidencian menor comprensión de habla, tal y como indican estudios anteriores (Kim et al., 2011; Delgado., 2017; Bradlow et al., 1996; Lansford et al., 2014).

Los resultados demuestran que los participantes de este estudio presentan un habla menos comprensible a nivel acústico cuanto mayor es el grado de disfagia, puesto que existe una alteración motora que afecta a la coordinación de los movimientos de la lengua. A pesar de que el habla y la deglución son procesos distintos, comparten las mismas estructuras y una afectación a estas podría implicar una alteración de ambos mecanismos.

Los resultados de este trabajo pueden ayudar a la detección temprana de la disfagia en pacientes con daño neurológico, de manera que, observando modificaciones en las características del habla se pueden inferir afectaciones en el proceso de deglución. Un análisis acústico mediante el uso de la medida VSA y FCR puede servir para ayudar a detectar una posible disfagia orofaríngea. Además, el análisis perceptivo realizado, nos permite a su vez detectar esas afectaciones del habla a nivel perceptivo y sospechar de la presencia de la disfagia. Con la realización del análisis acústico y perceptivo, se podría detectar aquellos casos de disfagia que en la actualidad no han sido diagnosticados y que corresponden al 90% de los casos no identificados (SEORL, 2022).

Para la realización de este estudio hubiese sido conveniente contar con una medida objetiva que permita la visualización directa de la deglución, tal como, la evaluación fibroscópica de la deglución (FEES) o la videofluoroscopia. A su vez, sería apropiado

realizar este estudio en patologías neurológicas concretas como ELA, Parkinson o Alzheimer, con el objetivo de comprobar si afecta de la misma forma en estas.

En conclusión, los resultados de este estudio muestran la utilidad del VSA, el FCR y la evaluación perceptiva, en la valoración del habla y la disfagia orofaríngea en pacientes con afectación neurológica.

Referencias

- Ahufinger, N., Igualada, A., Moya, G., Mumbardo, C. y Cardús, L. (2021). Disartria. En *Fundamentos de la Intervención Logopédica*. Spain: Editorial UOC.
- Bascuñana-Ambrós, H., Renom-Guiteras, M., Nadal-Castells, M. J., Beranuy-Rodríguez, M., Perrot-González, J. C., Ramirez-Mirabal, E., Trejo-Omeñaca, A. y Monguet-Fierro, J. M. (2024). Swallowing muscle training for oropharyngeal dysphagia: A non-inferiority study of online versus face-to-face therapy. *Journal of telemedicine and telecare*, 30(1), 116–120. <https://doi.org/10.1177/1357633X211035033>
- Boersma, P. y Weenink, D. (2023). *PRAAT: Doing phonetics by computer* (versión 6.3.03). <http://www.praat.org>
- Bradlow, A. R., Torretta, G. M. y Pisoni, D. B. (1996). Intelligibility of normal speech I: Global and fine-grained acoustic-phonetic talker characteristics. *Speech communication*, 20(3), 255–272. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(96\)00063-5](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(96)00063-5)
- Choi, M. K., Yoo, S. D. y Park, E. J. (2022). Destruction of Vowel Space Area in Patients with Dysphagia after Stroke. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13301. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013301>
- Crary, M. A., Mann, G. D. y Groher, M. E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8), 1516–1520. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.11.049>.
- Daniels, S. K., Brailey, K., Priestly, D. H., Herrington, L. R., Weisberg, L. A. y Foundas, A. L. (1998). Aspiration in patients with acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(1), 14-19.

- Delgado Hernández, J. (2017). Estudio piloto sobre los valores acústicos de las vocales en español como indicadores de la gravedad de la disartria. *Revista de neurología*, 64(3), 105-111.
- Ferguson, S. H. y Kewley-Port, D. (2007). Talker differences in clear and conversational speech: acoustic characteristics of vowels. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 50(5), 1241–1255. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/087\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/087))
- Flowers, H. L., Silver, F. L., Fang, J., Rochon, E. y Martino, R. (2013). The incidence, co-occurrence, and predictors of dysphagia, dysarthria, and aphasia after first-ever acute ischemic stroke. *Journal of communication disorders*, 46(3), 238–248. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2013.04.001>
- González-Fernández, M. y Daniels, S. K. (2008). Dysphagia in stroke and neurologic disease. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(4), 867–888. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.07.001>
- González, R. A. y Bevilacqua, J. A. (2012). Las disartrias. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, 23, 299-309.
- Hochmuth, S., Brand, T., Zokoll M.A., Castro, F. Z., Wardenga, N. y Kollmeier, B. (2012). A Spanish matrix sentence test for assessing speech reception thresholds in noise. *International Journal of Audiology*, 51(7), 536-544. <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.670731>
- Humbert, I. A., Fitzgerald, M. E., McLaren, D. G., Johnson, S., Porcaro, E., Kosmatka, K., Hind, J. y Robbins, J. (2009). Neurophysiology of swallowing: effects of age and bolus type. *NeuroImage*, 44(3), 982–991. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.10.012>

- Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., Vorperian, H. K. y Duffy, J. R. (1999). Acoustic studies of dysarthric speech: Methods, progress, and potential. *Journal of Communication Disorders*, 32(3), 141-186. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(99\)00004-0](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(99)00004-0)
- Kim, H. , Hasegawa-Johnson, M. y Perlman, A., (2011) Vowel contrast and speech intelligibility in dysarthria. *Folia Phoniatica Logopédica and Phoniatics (IALP)*, 63(4), 187-194. <https://doi.org/10.1159/000318881>
- Lansford, K. L. y Liss, J. M. (2014). Vowel acoustics in dysarthria: Mapping to perception. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(1), 68–80. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013\)12-0263](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013)12-0263)
- McCullough, G. H., Rosenbek, J. C., Wertz, R. T., McCoy, S., Mann, G. y McCullough, K. (2005). Utility of Clinical Swallowing Examination Measures for Detecting Aspiration Post-Stroke. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6),1280-1293.
- Molina Gil, B., Guerra Blanco, F. J. y Gutiérrez Fonseca, R. (2014). Disfagia y aspiración. Libro virtual formación en otorrinolaringología SEORL (pp.1-26). Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cervico-Facial SEORL-PCF.
- Paciaroni, M., Mazzotta, G., Corea, F., Caso, V., Venti, M., Milia, P., Silvestrelli, G., Palmerini, F., Parnetti, L. y Gallai, V. (2004). Dysphagia following Stroke. *European neurology*, 51(3), 162–167. <https://doi.org/10.1159/000077663>
- Park, E. J., Yoo, S. D., Kim, H. -S.; Lee, J. H., Yun, D. H., Kim, D. H., Chon, J. M., Lee, S. A., Soh, Y. S. y Kim, Y. (2019). Correlations between swallowing function and acoustic vowel space in stroke patients with dysarthria. *NeuroRehabilitation*, 45, 463-469.

- Rogus-Pulia, N. M. y Plowman, E. K. (2020). Shifting Tides Toward a Proactive Patient-Centered Approach in Dysphagia Management of Neurodegenerative Disease. *American journal of speech-language pathology*, 29(2S), 1094–1109. https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-19-00136
- Ruiz de León, A. y Clavé, P. (2007). Videofluoroscopia y disfagia neurogénica. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 99(1), 3-6. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082007000100002&lng=es&tlng=es.
- Sapir, S., Ramig, L. O., Spielman, J. L. y Fox, C. (2010). Formant Centralization Ratio: A Proposal for a New Acoustic Measure of Dysarthric Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 114- 125.
- Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello (12 de diciembre de 2022). *Más de 2,5 millones de españoles con disfagia sufren riesgo de malnutrición y atragantamiento*. <https://seorl.net/wp-content/uploads/2022/12/NP-Mas-de-25-millones-de-espanoles-con-disfagia-sufren-de-riesgos-de-malnutricion-y-atragantamiento.pdf>
- Love, J., Dropmann, D., Selker, R., Gallucci, M., Jentschke, S., Balci, S., Seol, H. y Agosti, M. (2024). The jamovi project. *jamovi* (Version 2.5) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>
- Thompson, A., Hirsch, M. E., Lansford, K. L. y Kim, Y. (2023). Vowel Acoustics as Predictors of Speech Intelligibility in Dysarthria. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 66(8), 3100–3114. https://doi.org/10.1044/2022_JSLHR-22-00287

- Umapathi, T., Venketasubramanian, N., Leck, K. J., Tan, C. B., Lee, W. L. y Tjia, H. (2000). Tongue deviation in acute ischaemic stroke: a study of supranuclear twelfth cranial nerve palsy in 300 stroke patients. *Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland)*, 10(6), 462–465. <https://doi.org/10.1159/000016108>
- Vásquez-Correa, J. C., Orozco-Arroyave, J.R., Arias-Londoño, J.D., Vargas-Bonilla, J.F. y Nöth, E. (2014). New computer aided device for real time analysis of speech of people with Parkinson's disease. *Revista Facultad de Ingeniería*, 72, 87-103.
- Velasco, M, Arreola, V, Calvé Peré y Puiggrós, C. (2007). Abordaje clínico de la disfagia orofaríngea: diagnóstico y tratamiento. *Nutrición clínica en medicina*,1(3), 174-202.
- Wang, B. J., Carter, F. L. y Altman, K. W. (2018). Relationship between dysarthria and oral-oropharyngeal dysphagia: The current evidence. *Ear, Nose, & Throat Journal*, 97(3), 1–9.

Apéndice. Escala visual analógica de las características del habla

Participante:

Habla comprensible:



0 muy difícil de entender

100 muy fácil de entender

Resonancia:



0 extremadamente pobre/atípico

100 excelente/típico

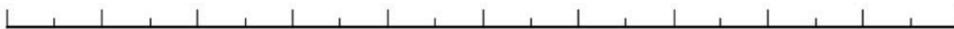
Precisión articulatoria:



0 extremadamente pobre/atípico

100 excelente/típico

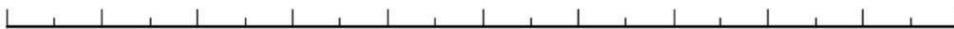
Prosodia:



0 extremadamente pobre/atípico

100 excelente/típico

Calidad vocal:



0 extremadamente pobre/atípico

100 excelente/típico