

ARTICULO ORIGINAL

PARÁMETRO ACÚSTICO DE LA DURACIÓN DE LA DEGLUCIÓN EN JÓVENES UNIVERSITARIOS EN EDADES ENTRE 20 A 25 AÑOS CON EL USO DEL SONAR DOPPLER Y EL SOFTWARE DEGLUTISOM.

Acoustic Parameter Of Swallowing Duration In Young University Students Aged Between 20 And 25 Years With The Use Doppler Sonar And Deglutisom Software.

Quintero-Patiño L.¹, Monroy-Gomez J², Barragan A³, Zambrano N⁴.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Existen numerosos métodos para la exploración de las alteraciones de la deglución, algunos de tipo objetivo y otros de tipo subjetivo. No obstante, los dispositivos de medición de la deglución tienen limitaciones en disponibilidad, poca seguridad e inconvenientes como resultado de las pruebas cuantitativas. Recientemente se ha sugerido el uso del sonar Doppler como un método complementario para el diagnóstico clínico que podría constituir un sistema de alerta precoz para la identificación de pacientes con alto riesgo de aspiración y/o penetración laríngea. Se fundamenta en la captura, almacenamiento y análisis de los sonidos de la deglución durante la fase faríngea, para el análisis se tiene en cuenta 3 parámetros acústicos, intensidad, frecuencia y tiempo. **MÉTODOS:** Se llevó a cabo la estandarización de las viscosidades, además se analizó el parámetro acústico de la duración de la deglución en cuanto a género, volumen y viscosidad. **RESULTADOS:** se evidencian diferencias significativas en viscosidades y volúmenes entre géneros, sin embargo, no se evidencian diferencias significativas entre viscosidad y volúmenes por género. **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** La duración de la deglución evaluada con sonar Doppler, depende de la viscosidad y la fluidez, así mismo su análisis acústico se ha realizado con diferentes softwares, lo que ha proporcionado diferentes resultados en los últimos 20 años. **CONCLUSIONES:** Los resultados encontrados en esta investigación discrepan de los reportados en la literatura posiblemente debido al tamaño de la muestra, las viscosidades o los instrumentos utilizados para la captura y análisis de la duración de la deglución.

PALABRAS CLAVES: Deglución, Evaluación, Sonar Doppler, Análisis acústicos

(1) Estudiante de Fonoaudiología de la Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

(2) Biólogo; Profesor Departamento Ciencias Básicas, Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación, ECR, Bogotá, Colombia, Magíster en Neurociencias.

(3) Fonoaudióloga; Profesora Facultad de Fonoaudiología, Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación, ECR, Bogotá, Colombia, Especialista en Terapia miofuncional y disfagia.

(4) Estadístico, Profesor Facultad de economía, Universidad de Pamplona. Cúcuta, Norte de Santander

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

ABSTRACT

INTRODUCTION: There are numerous methods for the exploration of swallowing alterations, some of the objective type and others of the subjective type. However, swallowing measuring devices have limitations in availability, poor safety and inconvenience as a result of quantitative testing. Doppler sonar has recently been suggested as a complementary method for clinical diagnosis that could constitute an early warning system for the identification of patients at high risk of aspiration and/or laryngeal penetration. It is based on the capture, storage and analysis of swallowing sounds during the pharyngeal phase. For the analysis, 3 acoustic parameters, intensity, frequency and time are taken into account. **METHODS:** Viscosity standardization was carried out, in addition the acoustic parameter of swallowing duration was analyzed in terms of gender, volume and viscosity. **RESULTS:** significant differences were evidenced in viscosities and volumes between genders, however, no significance was evidenced between viscosity and volumes by gender **ANALYSIS AND DISCUSSION:** The duration of the swallowing evaluated with Doppler sonar, depends on viscosity and fluidity, likewise its acoustic analysis has been performed with different software, which has provided different results in the last 20 years. **CONCLUSIONS:** The results found in this investigation differ from those reported in the literature possibly due to the size of the sample, the viscosities or the instruments used for the capture and analysis of the swallowing duration.

KEY WORDS: Swallowing, Evaluation, Doppler Sonar, Acoustic Analysis

INTRODUCCIÓN

La deglución es una de las principales funciones vitales del ser humano(1). Es considerada como una acción biológica, motora, automática, coordinada y neuromuscular compleja, que permite

transportar sustancias sólidas y líquidas desde la boca hacia el estómago(2) en donde se describen 4 fases: preparatoria oral, oral, faríngea y esofágica, siendo las dos primeras voluntarias y las restantes involuntarias (3–6). La deglución se logra gracias a fuerzas, movimientos y presiones del complejo orofaringeolaríngeo(7), dicha acción es fundamental para la alimentación del individuo y en ella participan más de 40 músculos y 6 pares craneales.(8)

La disfagia es un síntoma que indica dificultad o incomodidad para transferir el bolo alimenticio de la boca al estómago, debido a falta de coordinación, sincronismo y eficacia de las fases preparatoria, oral, faríngea o esofágica de la deglución(9), por causas orgánicas o fisiológicas (10), entre las que se encuentran, el deterioro neurológico del tronco cerebral, evento cerebrovascular (ECV), lesiones en la cabeza/cuello y lesiones en la médula espinal con función cervical(11–13)

Existen numerosos métodos para la exploración de las alteraciones de la deglución, algunos de tipo objetivo, como la videofluoroscopia (FV)(14,15), endoscópica de la deglución, electromiografía de superficie (16), ultrasonografía de deglución y laringoscopia, y otros de tipo subjetivo, como la auscultación cervical con estetoscopio (1,17). No obstante, los dispositivos de medición de la deglución tienen limitaciones en términos de no disponibilidad, poca seguridad e inconvenientes como resultado de las pruebas cuantitativas (4,18–20).

Recientemente, se ha sugerido al sonar Doppler como, un método complementario para el diagnóstico clínico, que podría constituir un sistema de alerta precoz para la identificación de pacientes con alto riesgo de aspiración y/o penetración laríngea(10), y así mismo permite objetivar los sonidos deglutorios(18). El sonar Doppler, es considerado un método no invasivo, indoloro y de bajo costo, tanto para población pediátrica como adulta(21,22). Se fundamenta en la captura, almacenamiento y análisis de los sonidos de la deglución durante la fase faríngea (10), que proporciona información sobre la velocidad en el movimiento del hueso hioides, la trayectoria y la duración de la deglución en la etapa faríngea, llegando a tener resultados similares a la evaluación por videofluoroscopia, con la ventaja que con el sonar Doppler, el paciente no está expuesto a la radiación, lo que permite estudios de diagnóstico repetidos (21,23).

Para el análisis acústico de los sonidos de la deglución, se deben tener en cuenta tres componentes importantes, el primero asociado a una señal débil en el que se evidencia la elevación laríngea y el paso del bolo a través de la faringe; el segundo caracterizado por una señal fuerte relacionado con la apertura del cricofaríngeo y finalmente una señal débil asociada con el descenso de la laringe después de tragar(17,22). Igualmente, el trazado acústico de la deglución puede ser analizado en términos de duración (tiempo), frecuencia de la señal y amplitud de la onda en diferentes volúmenes y viscosidades (22,24), que son interpretados mediante software como Voxmetria, sound forge, praat (1,17,21,22,25,26) y Deglutisom, este último propone un análisis acústico de los tres parámetros nombrados anteriormente y en la actualidad se encuentra en exploración investigativa para la fundamentación teórica del mismo.

El tiempo que transcurre durante el paso del bolo por la faringe, es un indicador de variaciones en la función deglutoria. Se ha considerado que un aumento superior a dos segundos en este parámetro, puede estar relacionado con una alteración o disfunción en la deglución, que pueden incluir aspectos como el retraso en iniciar la deglución, la falta de elevación de la laringe, aspiración de lo ingerido, regurgitación nasofaríngea y presencia residuos de comida en la faringe(27,28). Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta investigación consiste en describir el parámetro acústico de la duración de la deglución, en jóvenes universitarios en edades entre 20 a 25 años de la ciudad de Bogotá con uso del sonar Doppler y el software Deglutisom.

METODOS

El presente estudio, se enmarco en un modelo descriptivo de objetivo exploratorio y de tipo transversal(29–32), surge a partir de la descripción de un estudio posterior a la exploración, con el fin de organizar los resultados, con relación a la teoría fundamentada, destacando aspectos fundamentales de una problemática determinada, a partir de un lapso de tiempo; respondiendo al objetivo planteado, el cual es describir el parámetro acústico de tiempo durante la deglución en las viscosidades pudín, miel, néctar y líquido en los volúmenes de 5 y 10 ml, con el uso del sonar Doppler y del software Deglutisom durante el semestre 2019-1.

Población Y Muestra

La población correspondió a estudiantes hombres y mujeres de los programas de fisioterapia, fonoaudiología y terapia ocupacional de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación en edades 20 a 25 años, residentes en la ciudad de Bogotá, que no presentaban ninguna alteración en las estructuras de la cabeza o cuello o lesiones neurológicas y que no refirieran quejas o molestias durante la deglución con corroboración por la anamnesis. La selección de la muestra se realizó a conveniencia con los estudiantes que cumplían los criterios de inclusión y manifestaron su interés de participar en el estudio. Por lo que para este estudio se contó con 20 participantes correspondientes a 10 hombres y 10 mujeres. (Tabla 1).

Edad	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
20	2	2	4
21	0	1	1
22	2	2	4
23	3	2	5
24	3	2	5
25	0	1	1
Total	10	10	20

Tabla 1. Distribución de frecuencias de datos sociodemográficos (Edad-Genero) de la muestra total.

Fuente: los autores.

Metodología

Estandarización de las viscosidades:

Para lograr exactitud en la viscosidad tipo néctar, miel y pudin de los diferentes preparados utilizados en el estudio se empleó un espesante comercial (Marca spezante del laboratorio Boidorr nutrition) disuelto en agua sin gas máximo 3 horas antes de la aplicación de la prueba. Para estandarizar las medidas exactas necesarias para obtener la viscosidad deseada, se tuvo en cuenta las recomendaciones del fabricante del espesante, que utiliza cucharas y cucharitas medidoras para indicar las proporciones necesarias.

En la primera etapa se definió el valor promedio en gramos de una cucharada y una cucharadita medidoras proporcionadas por el fabricante (4 medidas por cada una) para la medición se utilizó una balanza analítica digital (Marca OEM- Modelo JA-SERIE). Una vez obtenido el promedio se prepararon las viscosidades según lo especificado por el fabricante realizando la conversión en gramos de las cucharadas y cucharaditas medidoras.

Para el tipo néctar una cucharada y 2 cucharaditas de espesante disuelto en 200 ml agua, para tipo miel dos cucharadas y 2 cucharaditas de espesante disuelto en 200 ml agua y por último para tipo pudin tres cucharadas y 2 cucharaditas de espesante disuelto en 200 ml agua. Una vez obtenido la cantidad en gramos de espesante disuelto en 200 ml se utilizó una regla de tres para definir los gramos necesarios para preparar las viscosidades tipo néctar, miel y pudin en cantidades de 5, 10 ml, El espesante se disolvió utilizando un agitador magnético para disminuir la cantidad de grumos. Siempre colocando el espesante lentamente en el agua en agitación constante.

La viscosidad obtenida fue corroborada por tres fonoaudiólogos con experiencia en análisis de la Revista Científica Signos Fónicos / Mayo 2019

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

deglución y si era necesario se repetía la preparación aumentando o disminuyendo la cantidad de gramos hasta lograr la viscosidad deseada.

Análisis del parámetro duración de la deglución

Previo consentimiento informado, los participantes fueron sometidos a la evaluación de la deglución en la etapa faríngea con el Sonar Doppler, siguiendo el protocolo propuesto para la evaluación acústica de la deglución diseñado y validado por Barbara Madalozzo, el cual permite un lineamiento en las características necesarias para el análisis de las muestras(22). En las viscosidades líquido, néctar, miel y pudín, en los volúmenes de 5 y 10 ml (33). Por cada volumen se tomaron 3 muestras, es decir un total de 6 muestras por cada viscosidad.

Para la captación de los parámetros acústicos, el participante debía permanecer sentado, con el tronco en posición vertical y extremidades inferiores apoyadas en el suelo, así mismo, el cuello debía estar libre de objetos como collares o prendas de vestir que dificultarán la ubicación del dispositivo. El sonar Doppler se ubicó en la región lateral de la tráquea, inmediatamente inferior al cartílago cricoides, en el lado derecho esta región(34) , Esta zona se demarco con un marcador sharpie para asegurar la misma ubicación en todas las pruebas adicionalmente se utilizó un gel conductor para facilitar la conducción de la onda. Cada muestra tomada se realizó una selección automática y manual partiendo desde el inicio de la fase faríngea hasta el final, el total de muestras de audio fue de 480 y se seleccionaron para este estudio 450 muestras. Las 30 muestras restantes que no fueron seleccionadas presentaban un margen de error al momento de realizar el corte en el inicio o final de la deglución, el programa no permitía realizar esta selección de forma precisa.

El equipo utilizado para la toma de muestras fue el Monitor de bolsillo "Baby Heart-Prenatal Fetal Doppler" (Sound A-Brand A), de la marca CONTEC, la frecuencia de trabajo del dispositivo es de 2.0 MHz \pm 10% con una potencia de salida de ultrasonido: P <10 Mw, ajustado a un volumen de 50/100. La muestra del audio fue registrada en el software Deglutisom del computador portátil de la marca DELL INSPIRION 3000, de igual forma, se necesitó de un adaptador de tarjeta de sonido externo Usb 5.1 3d, permitiendo el acoplamiento entre el sonar Doppler y el ordenador.

Análisis estadístico:

Se elaboró y se registró en una base de datos con el programa Excel datos sociodemográficos como edad y género, y las características establecidas en la evaluación acústica de los sonidos de la deglución, se tuvo en cuenta el método acústico de captación, localización del aparato, viscosidad, volumen, duración media de la onda y el número de pasos que realiza la persona por cada viscosidad y volumen.

El análisis de la información se llevó a cabo mediante el programa estadístico Infostat. Realizando un recuento de datos sociodemográficos en género y rango de edad, a través de la distribución de frecuencias, por consiguiente, se utilizó una prueba no paramétrica con el estadístico de W-wilcoxon,

comparando el promedio de dos grupos diferentes e independientes, como lo es el género femenino y masculino en cuanto a la duración de la deglución con el uso de diferentes volúmenes. Por otra parte, se realizó la comparación de la duración de la deglución entre las viscosidades en cada género, utilizando la prueba paramétrica de análisis de varianza (ANOVA) en donde se rechazó la hipótesis, por lo que se vio la necesidad de utilizar una prueba posttest de TUKEY, seleccionando que variable presento mejor rendimiento. Todas las pruebas con un valor de significancia del 95%.

RESULTADOS

Estandarización de las viscosidades:

Con la estandarización de las viscosidades se logró determinar que en promedio una cucharada medidora corresponde a 4,8 gr y una cucharadita medidora corresponde a 1,6 gr. También se estableció las proporciones para cada una de las viscosidades, néctar 0,04 gr de espesante por cada ml de agua, miel 0,051 gr de espesante por cada ml de agua y pudín 0,088 de espesante por cada ml de agua. Con estos resultados se logró determinar las proporciones necesarias para preparar las viscosidades por cada volumen (tabla 2).

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

Viscosidad	Volumen (MI)	Cantidad Espesante (Gr)	Proporción
Néctar	5	0,2	0,04 Gr/MI
	10	0,4	
Miel	5	0,255	0,051 Gr/MI
	10	0,51	
Pudin	5	0,44	0,088 Gr/MI
	10	0,88	

Tabla 2. Relación gramos de espesante por volúmenes de agua para la obtención de viscosidades.
Fuente: los autores.

Es importante destacar que para la viscosidad de miel la proporción indicada por el fabricante era 0,064gr de espesante por ml de agua y en el análisis de expertos la viscosidad no era adecuada por lo cual se probaron diferentes proporciones como 0,0457 gr/ml, 0,048 gr/ml, 0,051 gr/ml 0,054 gr/ml, 0,57 gr/ml y 0,06 gr/ml después del análisis de expertos de cada una de estas viscosidades se escogió la proporción 0,051 gr/ml.

Análisis parámetro de la duración de la deglución

Con el desarrollo de este estudio se logró determinar que la duración de la deglución es mayor en hombres que en mujeres en todas las viscosidades y en todos los volúmenes. Sin embargo es estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la viscosidad líquida volumen 5ml ($p=0,0375$), Néctar tanto en 5 ml ($p=0,022$) como en 10 ml ($p=0,0109$) y pudin en el volumen de 5 ml ($p=0,0307$), es importante resaltar que para la viscosidad de miel no se encontró diferencias significativas en ninguno de los dos volúmenes (tabla 3).

Viscosidad	Género	Volumen	Media	DS	Valor P
	M		0,83*	0,12	

Líquido	F	5ml	0,71	0,14	0,0375**
	M	10ml	0,77	0,13	0,3068
	F		0,71	0,14	
Néctar	M	5ml	0,80*	0,07	0,022**
	F		0,61	0,13	
	M	10ml	0,85*	0,13	0,0109**
	F		0,67	0,13	
Miel	M	5ml	0,75*	0,14	0,1761
	F		0,68	0,10	
	M	10ml	0,76*	0,15	0,2087
	F		0,68	0,15	
Pudin	M	5ml	0,74*	0,13	0,0307**
	F		0,64	0,08	
	M	10ml	0,7	0,18	0,9999
	F		0,7	0,12	

Tabla3. Comparación del parámetro de duración entre Masculino y Femenino. En diferentes viscosidad y volumen. Fuente: los autores.

M = Masculino; F = Femenino. ** diferencias estadísticamente significativas

El análisis de varianza permitió determinar si existían diferencias del tiempo de la deglución asociadas a las viscosidades demostró que no hay diferencias estadísticamente significativas tanto en hombres como en mujeres (tabla 4).

Género	Volumen	Viscosidad	Duración	Varianza
		Líquido	0,83	
	5 ml	Néctar	0,80	
		Miel	0,75	0,2822
		Pudin	0,74	

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

Masculino	10 ml	Líquido	0,77	0,1443
		Néctar	0,85	
		Miel	0,75	
		Pudín	0,70	
<hr/>				
	5 ml	Líquido	0,71	0,2593
		Néctar	0,61	
		Miel	0,68	
		Pudín	0,64	
<hr/>				
Femenino	10 ml	Líquido	0,74	0,6231
		Néctar	0,67	
		Miel	0,68	
		Pudín	0,70	

Tabla 4. Análisis de varianza de la duración de la deglución por género en las viscosidades pudín, miel, néctar y líquido por género. Fuente: los autores.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En esta investigación se determinó que el tiempo promedio de la deglución es mayor en hombres que en mujeres en edades de 20 a 25 años siendo estadísticamente significativos para algunas viscosidades y con algunos volúmenes. Sin embargo, estudios realizados con videofluoroscopia, auscultación cervical y sonar Doppler reportan variabilidad no significativa en el parámetro de duración en cuanto a género sugiriendo que entre géneros la duración del paso deglutorio no varía (34–37).

Estudios realizados en Colombia, India y Croacia exponen que las características morfométricas varían entre género, en donde la dimensiones de la faringe son mayores en el género masculino con la excepción del ángulo del cartílago tiroides en donde el género femenino, es mayor, a su vez la altura cervical varía entre peso y talla de la persona por lo que también se modifica el tiempo y la intensidad deglutoria (38,39) . Estas variaciones indicarían que la duración del paso deglutorio debería ser inferior en hombres que en mujeres ya que a mayor amplitud existe mayor capacidad en el paso del bolo que debería verse representado en un menor tiempo.

Parece ser que las diferencias se asocian más a cambios morfométricos entre individuos, ya que en estudios comparativos entre ancianos mayores de 60 años y adultos entre 18 y 59 años se encontraron diferencias estadísticamente significativas como una curva con menor amplitud y mayor tiempo en el anciano que en el adulto. Estos datos sugieren que el proceso de deglución en el anciano presenta una acomodación morfofuncional más amplia en términos de movilidad y más lenta, provocando una deglución efectiva y competente(22,40).

La duración del paso deglutorio en fase faríngea evaluada con sonar Doppler, depende de la viscosidad y la fluidez, en este sentido entre mayor viscosidad tiene el bolo mayor duración en el proceso deglutorio(17,25,33), Sin embargo, en este estudio no se encontraron diferencias en la duración de la deglución asociadas a la viscosidad del fluido utilizado en un mismo grupo. No obstante en varones de 5 a 10 años, mujeres entre 5 a 10 años y de 10 a 15 años se encontraron diferencias para consistencias de saliva, líquido y pastoso(21). En general, los resultados encontrados no concuerdan con estudios anteriores por lo que es necesario ampliar el número de la muestra y determinar si las características morfométricas de la faringe. Peso y talla varían en hombres y mujeres alrededor del país.

A pesar de que la viscosidad influye en el paso deglutorio, existe otro aspecto importante que facilita el paso del bolo. El sentido del gusto, este es controlado por los pares craneales trigémino en su división mandibular, en donde sus axones sensitivos discurre en los dos tercios anteriores de la lengua y el glossofaríngeo en su rama sensitiva especial en el tercio posterior de la lengua transformando el estímulo sensorial en un impulso eléctrico que es transmitido a las neuronas conectadas con esos receptores, enviando la información al núcleo del tracto solitario, pasando el tálamo y llegando hasta la corteza cerebral en sus regiones frontal y parietal(8)

En esta investigación se buscó que las viscosidades no presentarán ningún sabor con el fin de evitar la modificación del paso deglutorio por preferencias gustativas, dentro del registro de los audios se percibió que tanto el sabor y la viscosidad de cada consistencia estimulaba a que algunos de los participantes realizarán una deglución forzada alterando así los tiempos en cada volumen y consistencia. Lo que llevaría pensar que los estudios de deglución deben incluir la preferencia de sabor del paciente para facilitar el proceso deglutorio y disminuir el riesgo de cambio de viscosidad asociado a la presencia de enzimas como la amilasa salival.

CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en esta investigación discrepan de los reportados en la literatura posiblemente debido al tamaño de la muestra, las viscosidades o los instrumentos utilizados para la captura y análisis de la duración de la deglución. Aunque se ha sugerido que en el sonar Doppler, permite objetivizar los sonidos deglutorios y corroborar el riesgo de aspiración (18) es necesario avanzar en los procesos de estandarización de la selección de las viscosidades, protocolos para la realización de la prueba, comparación entre los diferentes software disponibles para el análisis acústico. Así como determinar los valores de referencia en cada uno de los parámetros acústicos de la deglución teniendo en cuenta las variables antropométricas de la población colombiana.

Se propone para una próxima investigación ampliar el número de la muestra y analizar las tres variables que proporciona el software Deglutisom, teniendo en cuenta los valores establecidos en esta investigación en cuanto a la preparación de las viscosidades y los volúmenes a evaluar, además de que proporcionará mayor fiabilidad en el uso del software Deglutisom en el análisis acústico de la

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

deglución con sonar Doppler. El potencial de este software todavía se encuentra en estudio por lo que los próximos estudios aportarán mayores avances en esta herramienta complementaria como lo es el sonar Doppler en la evaluación de la disfagia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chuhuaicura P, Álvarez G, Lezcano MF, Arias A, Dias FJ, Fuentes R. Patrones de Deglución y Metodología de Evaluación. Una Revisión de la Literatura. *International journal of odontostomatology*. 2018 Sep 15;388–94.
2. Pérez YG, Prieto DS, Lidia O, Concepción V. Patrón normal de maduración de la deglución Normal pattern of mature swallowing. 2019;23(1029 3043):26–36.
3. Irene Marchesan Queiroz. Deglución , diagnóstico y posibilidades terapéuticas. CEFAC [Internet]. 2002; Available from: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34860642/deglucion.pdf?response-content-disposition=inline%3B filename%3DDeglucion.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190607%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-
4. Garcia M. Signos Acústicos de la Fisiología Deglutoria Acoustic Signs of Swallowing Physiology. *Rev Signos Fónicos*. 2015;1(1):57–63.

5. Logemann JA. Dysphagia : Evaluation and Treatment. Elsevier. 1995;60208:140–64.
6. Logemann JA. Swallowing disorders. Elsevier. 2007;21(4):563–73.
7. Horacio Cámpora AF. Evaluación y tratamiento de las alteraciones de la deglución. Rev Am Med Resp [Internet]. 2012;3:98–107. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/ramer/v12n3/v12n3a04.pdf>
8. Wilson-Pauwels L. Nervios craneales : en la salud y la enfermedad [Internet]. 2nd ed. Panamericana, editor. Ed. Médica Panamericana; 2013 [cited 2019 Jun 6]. 80–104, 163–179 p. Available from: <https://www.casadellibro.com/libro-nervios-craneales-en-la-salud-y-la-enfermedad/9786077743811/2273138>
9. Ronderos Suárez, María; Larrotta Castillo, José Luis; Campuzano Hincapié C, Moreno, Socorro; Jiménez Fandiño LH. Acuerdo entre los hallazgos de la cine DEGLUCIÓN con esofagograma con respecto a la evaluación funcional endoscópica de la deglución, en pacientes con disfagia. Rev Cuba Med Gen Integr [Internet]. 2001;17(5):413–413. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v17n5/mgi01501.pdf>
10. Jerez RM. Evaluación funcional de la etapa faríngea de la deglución utilizando sonar Doppler. Revisión crítica de la literatura. Rev Logop Foniatría y Audiol [Internet]. 2016;5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rlfa.2016.07.007>
11. Lazareck LJ, Moussavi ZMK. Classification of Normal and Dysphagic Swallows by Acoustical Means. IEEE Trans Biomed ENGINERRING. 2004;51(12):2103–12.
12. Vaquero-Sosa E, Francisco-González L, Bodas-Pinedo A, Urbasos-Garzón C, Ruiz-de-León-San-Juan A. Oropharyngeal dysphagia, an underestimated disorder in pediatrics. Vol. 107, Revista Espanola de Enfermedades Digestivas. 2015. p. 113–5.
13. Hernández, Édgar; Moreno Reynoso , Saúl; Muñoz Hernández G. Evaluación de la deglución en pacientes con cáncer de cabeza y cuello del Hospital Central Militar. An Otorrinolaringol Mex [Internet]. 2015;60:119–29. Available from: https://nietoeditores.com.mx/nieto/Otorrinolaringologia/2015/jun-ago/evaluacion_deglucion.pdf
14. Meza Jimmy A SPE. USO DE LA VIDEOFLUOROSCOPIA EN LA CARATERIZACIÓN DE LA DEGLUCIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA DISFAGIA. Rev Signos Fónicos. 2017;3(2):82–7.
15. Arraga Moreno AI. IMPORTANCIA DE LA VIDEOFLUOROSCOPIA COMO MÉTO- DO INSTRUMENTAL DE DIAGNÓSTICO , TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO FONOAUDIOLÓGICO Importance of Videofluoroscopy as Instrumental Method for Diag - nosis , Treatment and Monitoring in Speech Language Patho. Signos Fónicos. 2016;2(2):6–8.
16. Alvarez W, Carrillo J, Navarro I. Uso De La Electromiografía De Superficie Como Método De Evaluación En La Mecánica Deglutoria. Rev Científica Signos Fónicos [Internet]. 2018;3(2):105–10. Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/2918/1611
17. Márcia E, Afonso H, Teive G, Santos RS. The evaluation of swallowing in patients with spinocerebellar ataxia and oropharyngeal dysphagia : A comparison study of videofluoroscopic and sonar doppler. Int Arch Otorhinolaryngol Arch Otorhinolaryngol. 2013;17(1):66–73.
18. Lee B, Company HM, Na DL, You H. Development of a Quantitative Assessment System for Dysphagia using Doppler Ultrasound. Univ Ulsan [Internet]. 2012;(June 2015). Available from: https://www.researchgate.net/publication/277712488_Development_of_a_Quantitative_Ass

Parámetro Acústico de La Duración de la Deglución En Jóvenes Universitarios en Edades Entre 20 a 25 Años con Uso El Sonar Doppler y el Software Deglutisom

essment_System_for_Dysphagia_using_Doppler_Ultrasound?enrichId=rgreq-426772d5f919cb5c6ac17f95b99ee2c0-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI3NzcxMjQ0ODtBUzoyMzY3OTI4MDQ4MDI1NjBA

19. Lee B, Lee H, Yun M, Suh MK, Na DL, You H. Comparison of Swallowing Characteristics in Normal Controls and Patients with Dysphagia. *Univ Sch Med Position* [Internet]. 2014;(May). Available from: https://www.researchgate.net/publication/277712660_Comparison_of_Swallowing_Characteristics_in_Normal_Controls_and_Patients_with_Dysphagia
20. Garc MV, Rodr Y, Ib J. FACTORES QUE INCIDEN EN EL REGISTRO ACÚSTICO DEGLUTORIO : UNA MIRADA HACIA LA AUSCULTACIÓN CERVICAL. *Rev Areté*. 2013;13(1657–2513):16–23.
21. Cagliari CF, Jurkiewicz AL, Santos RS, Marques JM. Doppler sonar analysis of swallowing sounds in normal pediatric individuals. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2009;75(5):706–15. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)30522-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694(15)30522-X)
22. Madalozzo B, Aoki MC de S, Soria F, Santos RS, Furkim AM. Análise acústica do tempo de deglutição através do Sonar Doppler. *Rev CEFAC*. 2017;19(3):350–9.
23. Normal OF, Bone H, Swallowing D, Use BY, Ultrasound OF. EVALUATION MOVEMENT OF NORMAL AND ABNORMAL HYOID BONE DURING SWALLOWING BY USE OF ULTRASOUND DUPLEX-DOPPLER IMAGING. *Elsevier*. 1996;22(9):1169–75.
24. Santos RS, Dacheux E, Filho M. Sonar Doppler como Instrumento de Avaliação da Deglutição Sonar Doppler as an Instrument of Deglutition Evaluation. *CEFAC* [Internet]. 2006;10771:182–91. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v19n3/1982-0216-rcefac-19-03-00350.pdf>
25. Soria FS, da Silva RG, Furkim AM. Acoustic analysis of oropharyngeal swallowing using Sonar Doppler. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(1):39–46.
26. Santamato A, Panza F, Solfrizzi V, Russo A, Frisardi V, Megna M, et al. Acoustic analysis of swallowing sounds: A new technique for assessing dysphagia. *J Rehabil Med*. 2009;41(8):639–45.
27. Hamlet SL, Nelson RJ, Patterson RL. Interpreting the sounds of swallowing: Fluid flow through the cricopharyngeus. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1990;99(9):749–52.
28. Marmouset F, Hammoudi K, Bobillier C, Morinière S. Fisiología de la deglución normal. *EMC - Otorrinolaringol*. 2015;44(3):1–12.
29. Torres CB. Metodología de la Investigación [Internet]. 2008. p. 1–7. Available from: <http://www.ceavirtual.ceauiversidad.com/material/3/metod1/353.pdf>
30. Abreu jose L. Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. 2012 p. 187–97.
31. Behar Rivero D. Metodología de la Investigación [Internet]. A.Rubeira. Shalom, editor. Vol. 1, Shalom. 2008. 1–94 p. Available from: http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/1/Libro_metodologia_investigacion_PDF.pdf%5Cnhttp://museoarqueologico.univalle.edu.co/imagenes/Proyecto_de_Grado_1/lecturas/Libro_metodologia_investigacion_Libro_NB.pdf
32. Díaz Narváez, Víctor Patricio, Calzadilla Núñez A. Artículos científicos , tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Rev ciencias la salud*. 2016;14(1):115–21.
33. Castro Maldonado DM, Sampallo Pedroza RM. Consistencias y texturas alimenticias en disfagia. *Gastrohnp*. 2014;16(2):79–87.
34. Takahashi K, Groher ME, Michi K ichi. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia*. 1994;9(1):54–62.

35. Santos RS, Dacheux E, Filho M. Sonar Doppler como Instrumento de Avaliação da Deglutição Sonar Doppler as an Instrument of Deglutition Evaluation. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2006;10(3):182–91.
36. Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli AN, Schelp AO, Silva RG da, et al. Software para análise quantitativa da deglutição. *Radiol Bras.* 2008;41(1):25–8.
37. Cichero JAY, Murdoch BE. Detection of Swallowing Sounds : Methodology Revisited. *Dysphagia.* 2002;49:40–1.
38. Saldarriaga Tellez B, Corzo Gómez EG, Niño OJ, Forero Porras PL. Asimetría del Ventrículo Laríngeo: Un Estudio Anatómico Directo en Material Cadavérico. *Int J Morphol.* 2016;34(3):1092–6.
39. G.1 MAV, , Olga P. Albarracín P.2 CJGG. PERFÍL ANATÓMICO CERVICAL : UN PASO Cervical anatomical profile : a step towards the objectivity of cervical auscultation. *Signos Fonicos.* 2016;1:91–9.
40. Lazareck LJ, Moussavi ZMK. Classification of normal and dysphagic swallows by acoustical means. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2004 Dec;51(12):2103–12.

Recibido en: PARA USO DE SÍGNOS FONICOS

Revisado: PARA USO DE SÍGNOS FONICOS

Aceptado en: PARA

USO DE SÍGNOS

FONICOS contactar

con el Autor: Jeison

Monroy-Gómez; Av Cr

15 No. 151 - 68

Bogotá D.C, 432 1530;

jmonroy@ecr.edu.co