

FACTORES QUE INCIDEN EN EL REGISTRO ACÚSTICO DEGLUTORIO: UNA MIRADA HACIA LA AUSCULTACIÓN CERVICAL

Miguel Vargas García¹, Yohandris Rodríguez Brito², Jonathan Ibáñez³

Fecha de Recepción: 16 de abril de 2013

Fecha de Aprobación: 26 de junio de 2013

Citar como: Vargas, M., Rodríguez, Y. & Ibáñez J. (2013). Factores que inciden en el registro acústico deglutorio: una mirada hacia la auscultación cervical. *Revista Areté*, 13(1), 16-23

Resumen

Los métodos de diagnóstico de precisión que abordan de manera objetiva los trastornos deglutorios en Colombia, no son de fácil acceso para la población por no estar incluidos en el plan obligatorio de salud. En Colombia los Fonoaudiólogos no tienen acceso a recursos que faciliten el diagnóstico preciso de disfagias, por lo que su abordaje puede basarse en su capacidad de interpretación clínica que podría fácilmente considerarse “subjetiva” o empírica, lo cual incrementa el riesgo de mala interpretación y manejos inadecuados del proceso. Como alternativa de abordaje clínico, la Auscultación Cervical (AC) ha sido utilizada por algunos profesionales como una alternativa de screening para llegar a conocer las situaciones predominantes en la fase faríngea del proceso deglutorio, este escrito pretende identificar a través de una revisión de evidencia disponible, las relaciones existentes entre los fenómenos fisiológicos que tienen origen una vez se activa el reflejo deglutorio y se desencadena la activación refleja y protectora de las vías aéreas inferiores, para poder lograr posteriormente desde la espectrografía del sonido una verdadera comprensión del fenómeno físico-acústico de la deglución.

Palabras clave: deglución, antropometría, cuello, evaluación.

FACTORS AFFECTING THE SOUND RECORD SWALLOWING: A LOOK AT THE CERVICAL AUSCULTATION

Abstract

The precision diagnostic methods objectively addressing swallowing disorders in Colombia are not easily accessible to the population not included in the mandatory health plan. In Colombia the speech therapists do not have access to resources that facilitate accurate diagnosis in dysphagia,

¹ Fonoaudiólogo, Especialista en Terapia Miofuncional. Doctorando en Fonoaudiología. Docente Universidad de Pamplona. Cucutá, Norte de Santander. Colombia. mig.flgo@gmail.com.

² Fonoaudiólogo, Especialista en Disfagias Orofaríngeas. Docente Universidad de Pamplona. Cucutá, Norte de Santander. Colombia

³ Fonoaudiólogo. jakeras21@gmail.com

so that his approach may be based on clinical interpretation capacity could easily be considered “subjective” or empirical, which increases the risk of misinterpretation and handling inadequate process. Alternatively for clinical, Cervical Auscultation (AC) has been used by some practitioners as an alternative screening to get to know the situations prevailing in the pharyngeal phase of the swallowing process, this paper aims to identify through a review of available evidence, the relationships between physiological phenomena that originate after swallowing reflex is activated and triggers the protective reflex activation and lower airways, in order to achieve further from the spectrographic sound a true understanding of physical- acoustic phenomenon swallowing.

Keywords: deglutition, anthropometry, neck, assessment.

INTRODUCCIÓN

Fisiológicamente el cuerpo humano desarrolla una serie de procesos de forma sistemática. Estos procesos, cada uno con características propias, determinan factores esenciales en el desarrollo de la persona y son de vital importancia en el engranaje de los sistemas que mantienen en homeostasis la vida. Tales procesos por su condición sistemática, revelan una secuencia la cual ayuda al profesional de la salud a fundamentar la normalidad y determinar lo que se salga de esa sistematicidad como alterado. Es así como al determinar la deglución como uno de estos procesos con el paso del alimento desde los labios hasta el esfínter esofágico inferior (Bernabeu, 2002), se ha desarrollado el principio de la aplicabilidad de la Auscultación Cervical (AC).

La AC es un método de abordaje clínico de la deglución que plantea el estudio de los sonidos que emana el paso del alimento por la fase faríngea, determinando espectrográficamente la aparición y el posicionamiento en el tiempo de los mecanismos de activación y acción de esta etapa deglutoria. Si bien es cierto los métodos instrumentales para la evaluación de la disfagia son precisos y objetivos, la AC, a pesar de la subjetividad, es una técnica complementaria útil y confiable en el examen clínico de la deglución (Furkim, Triló, Baldi & Savaris, 2009).

La condición sistemática de la deglución revela una secuencia fisiológica que puede ser estudiada

a través del sonido que genera. El computador a través de un elemento de recepción, es capaz de digitalizar el sonido y procesar los ruidos producidos por la deglución en representaciones visuales de formato de onda, generando un espectro secuencial que referencia cada uno de los mecanismos de activación y acción propios de la fase faríngea, que permite la descripción más precisa y permite determinar la normalidad o anormalidad del proceso.

Este procedimiento por medio del cual el Fonoaudiólogo escucha los sonidos al evaluar la fase faríngea de la deglución se convierte en un método relevante y adicional del examen clínico y aporta a la evaluación, precisión diagnóstica y acompañamiento terapéutico del abordaje en procesos deglutorios; sin llegar a sustituir exámenes instrumentales como la videofluroscopía o la FEES, aunque se convierte en un procedimiento mucho más fácil, rápido para emplear, por su condición de no invasivo (De Almeida, Godoy, 2009).

La auscultación cervical debe su origen a los procedimientos afines que evalúan los sonidos cardiovasculares y respiratorios; desde entonces los grandes avances en el campo de la acústica han impulsado este tipo de evaluaciones clínicas. Sin embargo, a pesar que desde 1988 se han venido presentando estudios que han querido detallar el perfil acústico de los sonidos deglutorios, actualmente la AC aun cuenta con contradictores que expresan que realmente no se ha definido de manera científica el procedimiento.

Se lleva a cabo a través de una herramienta de amplificación colocada en el cuello del paciente para captar los sonidos deglutorios; varias herramientas se han usado a lo largo de la historia en el estudio de la auscultación cervical: micrófonos de contacto, unidireccionales, acelerómetros, doppler y estetoscopios convencionales hacen parte de las opciones existentes para su aplicación (Abdulmassih, Teive & Santos, 2013).

Takahashi K, Groher ME & Michi K (1994) proponen la ubicación en el cuello y exponen veinticuatro puntos de posicionamiento del fonendoscopio para la obtención del sonido. Fueron indicados como más apropiados tres de esos puntos, determinados así: a. el punto 5, descrito como el punto medio inferior del cartílago cricoides, inmediatamente por encima de la incisura yugular; b. el punto 11, sobre la región lateral de la tráquea, inmediatamente inferior al cartílago cricoides y c. el punto 4, sobre el centro del cartílago cricoides.

La necesidad de precisar procedimientos evaluativos en disfagia ha generado el interés por el estudio de la AC; actualmente la Fonoaudiología ha aportado trabajos investigativos en el tema. En su estudio se deben tener en cuenta factores adversos de origen antropométrico y fisiológico que pueden inferir en los resultados; para ello se hace importante plantear estrategias que permitan entender los cambios acústicos que se registren cuando se establezcan diferencias antropométricas y fisiológicas en distintos sujetos.

MATERIALES Y MÉTODO

El proceso se estructura bajo un diseño investigativo exploratorio de mediciones repetidas donde se plantea la asignación secuencial de variables por parte del investigador. El estudio del fenómeno acústico de la deglución busca la obtención del conocimiento a través del razonamiento lógico deductivo bajo un modelo investigativo de perspectiva correlacional y de base cuali-cuantitativa,

cuya función permitirá al investigador conocer la relación o grado de asociación existente entre los fenómenos estudiados.

Para efectos correlacionales se remite el estudio a la arqueología documental, teniendo en cuenta los antecedentes históricos de la AC, planteamientos conceptuales que a lo largo del tiempo han fundamentado la aplicabilidad evaluativa de la auscultación cervical en el campo deglutorio.

Como método de colecta de datos se recurre a mediciones biofisiológicas como mediciones in vivo (Polit, Hungler, 2000), con la necesidad de utilización de equipo de procesamiento de señales que permitan la captación acústica. Para ello la toma de las muestras se realizan en un lugar silencioso; para llevar a cabo el análisis y la interpretación de los datos se utiliza un fonendoscopio con adaptación al diafragma de micrófono Genius Mic-01a, computador HP pavilion g4, jeringa de medición, vasos plásticos y alimento, formato digital de registro de antropometría cervical, adipometro, tallimetro, bascula y cinta métrica. Se trabaja, además, con el software Speech Analyzer versión 2.7 para grabar los sonidos deglutorios, el cual permite el registro espectrográfico de los sonidos, arrojando, al delimitarlo, información específica del tiempo de tránsito faríngeo y, recurriendo a la asociación de señales acústicas con los aspectos funcionales, deducir el tiempo de aparición de mecanismos de protección. Permite además, y como agregado, dar razón de la frecuencia e intensidad de los sonidos secuenciales que evidencian la dinámica deglutoria.

Las distintas muestras fueron obtenidas como resultados a métodos específicos de evaluación y registro de la auscultación cervical como la antropometría cervical; antropometría se conceptúa como el procedimiento que se aplica para obtener la medición del cuerpo humano, en el caso particular la medición del cuello. Su fin, determinar las dimensiones estructurales y funcionales que ejercen injerencia en la biomecánica deglutoria.

La adipometría se plantea como un método que se utiliza para determinar la composición corporal, es decir, definir la cantidad de grasa corporal que contiene una estructura, en este caso, la región cervical. Se lleva a cabo con un adipometro, lo cual permite calcular la composición de un individuo, separando el peso del tejido graso de la masa corporal total. Con el resultado obtenido del porcentaje de grasa, es posible afirmar que si el evaluado se encuentra o no en estado de obesidad o si está con su peso ideal. En el proceso investigativo el resultado se aplica a la correlación como factor de interferencia de la propagación del sonido.

Ahora bien, la auscultación misma, conceptualizada como el proceso de “oír los ruidos”, nace de la medicina como estrategia para valorar e interpretar los ruidos respiratorios y cardiacos. Desde entonces los grandes avances en el campo de la acústica han impulsado este tipo de evaluaciones clínicas y facilitado la presentación de estudios que han querido detallar el perfil acústico de los sonidos deglutorios.

RESULTADOS

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la inclusión en la investigación fueron: sujetos normotípicos con edades comprendidas entre 20 y 30 años que deseen participar de forma voluntaria; entre los criterios de exclusión se plantea que los participantes no presenten cirugía de cabeza y cuello, alteración de la glándula tiroideas, cuadros respiratorios agudos, daño o déficit cognitivo y/o alteraciones en la voz. Todo con el fin de no presentar ningún tipo de riesgo ni alteración durante la deglución.

Al remitirse al estudio documental se hace imprescindible citar al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Foggia (Santamato, 2009) que en *Journal of Rehabilitation Medicine* un artículo titulado “Acoustic analysis of swallowing sounds: a new technique for assessing dysphagia”, abordando el análisis acústico de los

sonidos deglutorios desde una perspectiva diagnóstica. Los resultados fueron comparados con los arrojados previamente y guardados en una base de datos de 60 sujetos con deglución normal, siendo verificada la penetración/aspiración, en los pacientes patológicos, a través de la evaluación endoscópica de fibra óptica.

El estudio precisó la máxima frecuencia y el tiempo de aparición del sonido deglutorio; concluyó que el aumento significativo de estos factores se encontraba relacionado con la edad y que estas variables no diferían en función del género pero si en función de la viscosidad del bolo deglutido.

Por su parte, Furkim, Triló, Baldi & Savaris (2009) en una investigación retrospectiva ejecutada con 101 archivos de sujetos entre 1 y 12 años de edad diagnosticados con parálisis cerebral tetraparecica espástica que presentaban disfagia orofaríngea. Su trabajo señala metodológicamente la utilización del estetoscopio Littmann Cardiology como instrumento para la grabación de señales acústicas deglutorias. Señala como factor relevante a tener en cuenta la tonicidad de los pacientes.

Tres años antes, en Alemania, Borr, Hielscher-Fastabend & Lückin (2006), llevan a cabo un estudio que contribuye a la discusión originada alrededor de la AC como herramienta justificable científicamente y medicamente útil para identificar pacientes con alto riesgo de aspiración.

El estudio se enfatizó en la búsqueda de características acústicas que enmarcaran el acto de la deglución como alterada o normal, realizando a la vez la comparación entre ambas.

Los resultados se enfocan en el tiempo que demora la deglución, su comparación entre las edades y la patología y el número de degluciones, fundamentando que aspectos fisiológicos intervienen en el estudio acústico-espectrográfico del registro de la auscultación.

El mismo año, en São Paulo, Brasil, Sampaio y Macedo (2006) divulgan un trabajo acerca del sonar doppler como instrumento de evaluación de la deglución, con el objetivo de analizar los sonidos deglutorios en una población de 50 individuos adultos normales con una media de edad de 32 años. El estudio tomó como criterios de exclusión sujetos con procedimientos realizados en cabeza y cuello, ya que son regiones anatómicas con injerencia directa al proceso deglutorio, por ende, a sus características acústicas.

En cuanto al análisis exploratorio de los resultados, se plantea la correspondencia con 18 sujetos, con participación voluntaria que aprueban mediante consentimiento informado la participación en la investigación al igual que la divulgación de los datos suministrados por ellos y los obtenidos en las pruebas.

Los resultados mostraron información en cuanto a la edad, talla, peso, índice de masa corporal (IMC) y otros factores relevantes (ver tabla 1).

Tabla 1. Estudio de medidas antropométricas.

Muestra/Género	Masculino	Femenino
18	3	15
100%	17%	83%
\bar{x} de edad	21.3 años	
\bar{x} de peso	52.6 Kg	
\bar{x} de estatura	1.55 mts	
IMC \bar{x} de IMC	2 – 20/25 Kg/m 1 – 26 Kg/m 22.6 Kg/m	13 – 20/25 Kg/m 2 – 26-30 kg/m 26.8 kg/m
\bar{x} Adipometría	3mm	4.2mm
\bar{x} de longitud de cuello	10.43 cm	9.2 cm
\bar{x} diámetro cervical	36.7 cm	30.2 cm

En la aplicación de las técnicas específicas de evaluación orofacial, por palpación se determinó el estado tónico de la musculatura cervical (ver tabla 2).

Tabla 2. Estado tónico de la musculatura orofacial.

Musculatura/Género	Masculino	Femenino	Tonicidad
Suprahioideos	100%	100%	Sin cambios
Esternocleidomastoideo	100%	47% 20% 33%	Sin cambios Aumentado Disminuido
Infrahioideos	100%	67% 33%	Sin cambios Aumentado

Por su parte, en los resultados de correlación, propios de la aplicación de la Ausculta Cervical se encontraron datos relevantes para el estudio (ver tabla 3).

En los resultados, la talla del cuello como factor antropométrico evidencia un aumento del tiempo de tránsito faríngeo y de la apnea deglutoria, que

se fundamentan como significativos teniendo en cuenta lo rápido del proceso deglutorio. Enfocados en este punto la cualificación se plantea en el registro observacional del proceso, fundamentando que ningún sujeto hizo uso de posturas compensatorias ni maniobras que adaptaran la mecánica de la deglución y alterarán la sistematicidad del sonido.

Tabla 3. Resultados de la aplicación de la Ausculta Cervical.

Relación / Género	Masculino		Femenino		Diferencia L / T	
T – largo del cuello/ \bar{x}	0.33 s	10.43 cm	0.24 s	9.2 cm	0.09 s	1.23 cm
dA – largo del cuello/ \bar{x}		0.9 s		36.7 cm		0.75 s
T – diámetro cervical \bar{x}						
dA – diámetro cervical \bar{x}						
T/dA – IMC \bar{x}	0.36	22.6 Kg/m	0.32	26.8 Kg/m	0.04 s	4.2 Kg/m

Por su parte, se pudo observar en la realización de la prueba que el estado tónico de la musculatura cervical influye en la intensidad de la onda, llegando a necesitar una segunda muestra en sujetos con tonicidad cervical aumentada.

Por último es necesario relacionar que los cambios antropométricos no suponen un riesgo deglutorio, lo que acarrearán son cambios en la espectrografía del sonido que exigen al terapeuta entender particularmente el proceso para determinar el estado del mismo en cada sujeto; sin embargo, la actividad acústica debe ser similar, pues la secuencialidad deglutoria es la misma para todos.

DISCUSIÓN

Se hace necesario discutir la existencia de factores adversos en la aplicación de la A.C. Para la aplicación y el conocimiento evaluativo de la Ausculta Cervical se debe recomendar el manejo de factores procedimentales que se deben conocer para una adecuada interpretación; los denominados extrínsecos, que hacen referencia a la experticia del terapeuta, el conocimiento de los puntos válidos de posicionamiento en el cuello para la percepción del sonido, la calidad del instrumento utilizado y hasta el software de reproducción.

De igual forma se deben plantear y tener en cuenta a la hora del estudio de resultados los factores propios de los participantes (que a partir de la investigación se denominarán intrínsecos):

La anatomía de cuello, que según Philip, Richard, & Michael (2006) se divide en triángulos, posterior y anterior. El triángulo posterior está limitado por el borde anterior del músculo trapecio, con el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo, y por debajo de la clavícula. No tiene influencia directa en la percepción acústica de los sonidos deglutorios.

Por su parte, en el triángulo anterior, cuyo límite está dado por las líneas hioidomastoidea y la línea media del cuello junto con el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, existe otro llamado muscular cuyo límite está dado por la línea media del cuello, el músculo omohioideo y el borde anterior del esternocleidomastoideo y contiene los músculos infrahioideos (esternocleidohioideo, el omohioideo, esternotiroideo) y las vísceras del cuello; su factor adverso en la aplicación de la A.C se fundamenta en que es la parte física esencial donde se ubica la herramienta que percibe el sonido y su condición de “habitada” (presencia de varias, importantes y densas estructuras cervicales) obstaculiza su propagación, limitando algunos de los posibles instrumentos a utilizar (Aboofazeli & Moussavi, 2004).

Dentro de estos triángulos, influyen en la captación de los sonidos características tales como las del tono en estos músculos mencionados, ya que la presencia de disminución o aumento del todo influirá significativamente en la propagación del sonido. Si el músculo no tiene ningún cambio el

tiempo del paso será más efectivo, factor que en los sujetos del estudio se ve reflejado en el análisis de la muestras de la A.C.

Cantidad de tejido adiposo que se encuentre en la región cervical, que debe estar en relación de índice de masa corporal (IMC). El estudio permite observar los cambios en cualidad y tiempo del sonido deglutido en consecuencia de esta variable.

Se sabe que en el ámbito hospitalario la principal alteración que aborda el fonoaudiólogo es la disfagia (Jury & Mosca, 2011), cuya evaluación instrumental objetiva, precisa y confiable se encuentra fuera del plan obligatorio de salud, lo que la convierte en un procedimiento de carácter pago y el grueso de la población colombiana no tiene las condiciones económicas prestas para su uso, por lo que no les es fácil el acceso. Estos factores predisponentes en el abordaje fonoaudiológico hacen que el trabajo se sustente en procedimientos informales y muy poco precisos que no favorecen la estructuración ideal de un plan de tratamiento que favorezca realmente la calidad de vida del paciente.

Por esto se propone la AC, que a pesar de su subjetividad, proporciona información confiable en el estudio de la mecánica deglutoria a través de su espectro (McKaig, 2004), revelando la sistematicidad del proceso en una gráfica que digitaliza el sonido en el ordenador.

El análisis cualicuantitativo permite evidenciar las diferencias numéricas en factores vinculados al género y talla. La correlación de datos pertenecientes a la A.C con los antropométricos confirma la hipótesis que establece que los factores propios del individuo interfieren directamente en la consecución anatómico-funcional de la biomecánica deglutoria. Sin embargo, queda confuso el estudio comparativo en la relación T/dA - IMC - adipometría, puesto que la diferencia en masa corporal no es proporcional a la diferencia en tiempo. Este factor debe ser estudiado con estrategias tecnológicas que funda-

menten la relación de propagación del sonido con la densidad de tejido adiposo.

Finalmente se debe decir que no es fácil caracterizar o enmarcar las características de los sonidos de la deglución, pues factores propios y particulares de cada caso influirán en la ejecución motora del proceso, lo que llevaría a características distintas en los estudios espectrales y sonoros, permitiendo determinar los códigos abreviados por deglución, la relación entre el tiempo de tránsito faríngeo y el tiempo de apnea deglutoria, y en consecuencia el cociente diferencial que indique el riesgo aspiratorio. Sin embargo se pueden determinar parámetros que caractericen la deglución, más explosiones, más estertores, coordinación o incoordinación entre T y dA, relación estrecha entre ambos tiempos, en fin, todos estos aspectos que relacionados con las características anatómicas y fisiológicas de los sujetos.

En conclusión, se valida que en la aplicabilidad de la Auscultación Cervical se deben conocer sus adversidades; aquellos factores extrínsecos e intrínsecos que pueden afectar sobremanera el estudio de los resultados. Para ello: Es indispensable en el estudio de la AC la evaluación antropométrica, específicamente de la región cervical.

CONCLUSIONES

Se plantea necesario que el profesional que aborde la deglución y plantee como objetivo la utilización de la A.C, debe comprender sobremanera la secuencialidad neuroanatómica de la deglución, con el fin de relacionar los resultados acústicos con el proceso, comprendiendo la dinámica de la evaluación y sus resultados.

El fonoaudiólogo debe conocer y analizar los elementos desde una normalidad, primordialmente para lograr entender la alteración y correlacionar la información encontrada.

La investigación desde escenarios académicos permite fomentar y fundamentar al profesional en la búsqueda de respuestas hacia fenómenos clínicos que fundamenten el abordaje, determinen la influencia y propongan el qué hacer para lograr minimizarlos.

La auscultación cervical es uno de los métodos diagnósticos que parece ser sencillo de realizar pero cuando se enfrenta y se analiza la injerencia de factores implícitos como las características antropométricas, fisiológicas y hasta procedimentales, nacen cuestionamientos que fundamentan la magnitud de la aplicación de la prueba y que exigen al terapeuta en la preparación conceptual para su aplicación.

Se debe plantear la aplicabilidad de la AC desde herramientas tecnológicas precisas, con el fin de minimizar la injerencia de factores que puedan incidir en errores interpretativos.

REFERENCIAS

- Abdulmassih, E.M., Teive, H.A., Santos, R. (2013) The evaluation of swallowing in patients with spinocerebellar ataxia and oropharyngeal dysphagia: a comparison study of videofluoroscopic and sonar doppler. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 17(1):66-73. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-48642013000100012&script=sci_arttext.
- Aboofazeli, M., Moussavi, Z. (2004). Analysis of normal swallowing sounds using nonlinear dynamic metric tolos. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 5:3812-5.
- Bernabeu, M. (2002) *Disfagia Neurógena: Evaluación y Tratamiento*. Barcelona, España: Fundación instituto Guttmann, Institut Universitari UAB.
- Borr, C., Hielscher-Fastabend, M., Lücking, (2006). A Reliability and Validity of Cervical Auscultation. *Dysphagia.* 22(3):225-34.
- De Almeida, M.C., Godoy, E. Valor da Ausculta Cervical em Pacientes Acometidos por Disfagia Neurológica. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* 2009;13(4) 431-9. Disponible en: www.arquivosdeorl.org.br/conteudo/acervo_port.asp?Id=655
- Furkim, A., Triló, S., Baldi, A., Savaris, F. O. (2009). Uso da ausculta cervical na inferência de aspiração traqueal em crianças com paralisia cerebral. *Rev CEFAC.* 11(4):624-9. Disponible en: www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-18462009000800011&script=sci_abstract&tlng=.
- Jury, S., Mosca, H. (2011). Patología respiratoria y alteraciones funcionales respiratorias y deglutorias. *Neumología Pediátrica.* 6(3): 108-118. Disponible en: www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CEAQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.neumologia-pediatria.cl%2Fpdf%2F201163%2Fpatologia-respiratoria.pdf&ei=YCOFUuu8ItHekQff-oCQBg&usg=AFQjCNFsKfhZ5JZp3-CX-Y14Vab5Nuz1qQ&sig2=63PNdd2fUBteqWxbzQL_bg
- McKaig T. (2004). Ausculta - Cervical e Torácica. Furkim, A.M. & Santini, C.S. (Eds) *Disfagias Orofaringeas*. Sao Paulo - Brasil. Pro Fono Ed.
- Philip J.M., Richard, A., & Michael A. (2006) Anatomía y fisiología de cuello. Schulte, E. & Schumacher, U. (Ed). *Atlas de anatomía THIEME*. New York. Georg Thieme Verlag.
- Polit, D., Hungler, B.P. (2000). *Investigación Científica en Ciencias de la Salud*. (6ed). Mexico D.F, México. Mc Graw Hill.
- Sampaio, R. & Macedo, E. (2006). Sonar Doppler como Instrumento de Avaliação Deglutição. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* 10(3):182-1. Disponible en: www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-48642013000100012&script=sci_arttext
- Santamato, A. et al. (2009). Acoustic analysis of swallowing sounds: a new technique for assessing dysphagia. *Rehabil.Med. University of Foggia.* 41(8):63-45. Disponible en: www.google.com.co/search?q=Santamato%2C+A.+et+al.+%282009%29.+Acoustic+analysis+of+swallowing+sounds&q=Santamato%2C+A.+et+al.+%282009%29.+Acoustic+analysis+of+swallowing+sounds&aqs=chrome..69i57j287j0j4&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=93&ie=UTF-8
- Takahashi K, Groher ME, Michi K. (1994). Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia,* 9: 54-96.