



DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS DE LA VOZ MOJADA Y SONIDOS
DEGLUTORIOS EN ADULTOS MAYORES CON PRESBIFAGIA PERTENECIENTES AL
CENTRO DE SALUD FAMILIAR MANUEL LUCERO DE LA COMUNA DE OLMUÉ

Tesis para optar al Grado de Licenciado en Fonoaudiología

Autores:

Mackarena Briceño López.

Pablo Gallardo Carrasco.

Carolina Muñoz Jaime.

Docente Guía:

Flgo. Christian Castro Toro.

Docente Colaboradora:

Flga. Andrea Yáñez Gómez.

Viña del Mar, Chile

2017

AGRADECIMIENTOS

Como grupo investigador agradecemos en primer lugar a nuestro profesor guía Fonoaudiólogo Christian Castro por su paciencia, apoyo, disposición y entrega durante la realización de este proceso.

A la Fonoaudióloga Andrea Yáñez por su disposición y ayuda para hacer posible el estudio en el CESFAM de Olmué.

A la Universidad Técnica Federico Santa María por la colaboración técnica de los equipos utilizados en este estudio.

A los participantes por su colaboración, motivación y buena disposición de formar parte de esta investigación.

A todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron para la realización de este estudio.

Finalmente agradecemos a nuestras familias por su incondicionalidad en este proceso universitario.

RESUMEN

El envejecimiento afecta a todo el organismo de manera integral, generando cambios en todos los sistemas del cuerpo humano, incluyendo el respiratorio, afectando particularmente a la laringe y sus funciones. Dentro de las funciones que cumple la laringe se encuentran la respiratoria, fonatoria y deglutoria. La alteración dada por la edad de esta última función se conoce como presbifagia, la cual genera cambios que aparecen de forma gradual en la alimentación y deglución durante el proceso del envejecimiento. Estas modificaciones provocan dificultades con el reflejo deglutorio de forma gradual. Se considera un proceso normal del envejecimiento, afectando a un gran número de adultos mayores, que los sitúa en un mayor riesgo de generar aspiraciones y penetraciones de alimento al comer.

En cuanto a la voz se sabe que tiene íntima relación con la deglución, dado que comparten la misma base fisiológica, que es la laringe, por lo tanto, al realizar evaluación de deglución se toma en cuenta la emisión de una vocal /a/ post deglución, ya que puede haber características perceptuales que evidencian la presencia de restos de alimentos en el espacio glótico lo cual se denomina “voz mojada”. De igual forma, los sonidos deglutorios son de gran relevancia en la evaluación del proceso de la deglución, ya que poseen características interesantes de analizar y son utilizados habitualmente en clínica, estos sonidos son percibidos mediante un estetoscopio.

Dado lo anterior y considerando el alto costo de los sistemas para evaluar deglución tales como el videofluroscopio, en los últimos años varios grupos de investigación se han centrado en “objetivar” la técnica de la voz mojada y los sonidos deglutorios mediante el uso de procesamiento digital de señales y herramientas físicas, informáticas y acústicas con el fin de

desarrollar nuevos métodos diagnósticos efectivos y de bajo costo. Sin embargo la mayoría de los estudios se han centrado en el estudio la disfagia neurogénica, existiendo poca información acerca de su efectividad en otras poblaciones tales como los adultos mayores con presbifagia.

El presente estudio tuvo como objetivo describir y comparar las características de los sonidos deglutorios y de la voz mojada en 7 personas con presbifagia comparándolas con un grupo de 7 adultos mayores sin problemas deglutorios. A ambos grupos se les solicitó una /a/ sostenida inmediatamente después de deglutir. Esta vocal fue grabada por un micrófono para posteriormente ser analizada por medio de análisis acústico. En la misma actividad se registraron los sonidos al deglutir por medio de un acelerómetro adherido al cuello de los sujetos. Se les solicitó 4 condiciones; deglución seca, deglución de semisólido, sólido y líquido.

Los resultados mostraron diferencias entre ambos grupos. Existiendo mayores diferencias en los parámetros de duración de transientes, Jitter, Shimmer y NHR en donde el grupo con presbifagia mostró diferencias significativas respecto al grupo de sujetos sin alteración. La consistencia que presenta una mayor variación en los parámetros analizados es la consistencia sólida, presentando un mayor índice de alteración. Se cree que las diferencias encontradas responden en el caso de la voz mojada a una alteración en la vibración de los pliegues vocales al momento de la fonación dada por la existencia de alimento en la zona de la glotis lo que podría ser una forma objetiva de identificar presencia de aspiración o penetración.

ABSTRACT

Aging affects the whole organism in an integral way, generating changes in all the human body systems including the respiratory system, particularly affecting the larynx and its functions. Among all the functions that the larynx performs there is the respiratory, phonatory and deglutition. Presbyphagia generates changes that appear gradually in the feeding and swallowing functions during the aging process. These modifications induce difficulties with the swallowing reflex in different consistencies in the elderly gradually as they age. This is considered a normal process of aging affecting a large number of the elder population, which puts them at a greater risk of getting aspirations and food penetration while eating.

As we know, the voice is closely related to the swallowing function since they share the same physiological basis that is the larynx, therefore, when making an evaluation of the swallowing process, a post swallowing /a/ is used, since there may be perceptive characteristics that show the presence of food residues in the glottis which is called "wet voice". On the other hand, swallowing sounds will also have important characteristics to analyze since they are commonly used at the clinic and are perceived through a stethoscope.

Given the above and considering the high cost of the systems for the evaluation of the swallowing process, such as the videofluoroscopy, in the last years, several groups of investigators have been focusing on "objectifying" the wet voice technique and the swallowing sounds by using digital processing and physical, informatic and acoustic tools, with the final purpose of developing new diagnosing methods that could be effective and at a low cost.

However, most studies have been focused on the study of neurogenic dysphagia, having very limited information about its effectiveness in other populations such as the elderly that suffer from presbysphagia.

The objective of this study was to describe the characteristics of swallowing sounds and wet voice in 7 people with presbyphagia comparing them with a group of 7 older adults without swallowing problems. Both groups were asked for a / a / held immediately after swallowing. This vowel was recorded by a microphone to later be analyzed through acoustic analysis. In the same activity sounds were recorded when swallowing through an accelerometer attached to the neck of the subjects. I asked for 4 conditions; dry swallowing, swallowing of semi solid, solid and liquid.

The results showed differences between both groups. There were greater differences in the parameters of duration of transients, Jitter, Shimmer and NHR in which the group with presbyphagia showed significant differences with respect to the group of subjects without alteration. The consistency that presents a greater variation in the parameters analyzed is the solid consistency, presenting a higher index of alteration. It is believed that the differences found respond in the case of the wet voice to causing an alteration in the vibration of the vocal folds at the moment of phonation given by the existence of food in the area of the glottis which could be an objective form of identify the presence of aspiration or penetration.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
1. CAPÍTULO I	12
MARCO TEÓRICO	12
1.1 Envejecimiento	12
1.2 La voz y la deglución en el envejecimiento	14
1.2.1 La voz en el adulto mayor	16
1.2.1.1 Presbifonía	17
1.2.2 La deglución en el adulto mayor	18
1.2.2.1 Presbifagia	21
1.3 Evaluación de la voz y deglución en el adulto mayor	24
1.3.1 Evaluación clínica de la voz	25
1.3.2 Evaluación objetiva de la voz	26
1.4 Evaluación de la deglución	29
1.4.1 Evaluación clínica de la deglución	30
1.4.2 Evaluación objetiva de la deglución	31
1.5 Evaluación acústica de la voz aplicada a la deglución	35
1.6 Voz mojada	36
1.7 Sonidos deglutorios	38
1.8 Estado del arte	42
2. CAPÍTULO II	46
MARCO METODOLÓGICO	46

2.1 Planteamiento del problema	46
2.1.1 Pregunta de investigación	50
2.1.2 Objetivo	50
2.2 Hipótesis	51
2.3 Tipo de estudio	51
2.3.1 Tipo de investigación	52
2.3.2 Diseño de investigación	53
2.4 Universo y muestra	54
2.5 Instrumentos	56
2.5.1 Técnica de producción de datos	56
2.5.2 Técnica de análisis de datos	57
2.6 Calidad del diseño (validez interna y externa)	58
2.7 Visión ética	59
3. CAPÍTULO III	61
RESULTADOS	61
4. DISCUSIONES	69
5. CONCLUSIONES	75
6. BIBLIOGRAFÍA	77
7. ANEXOS	96

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda la descripción y comparación de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en pacientes Adultos Mayores con presbifagia y sin presbifagia pertenecientes al Centro de Salud Familiar (CESFAM) de la ciudad de Olmué.

El presente estudio se encuentra segmentado en capítulos, donde los tres primeros abordan aspectos generales del marco teórico, planteamiento del problema, marco metodológico y, los cuales sustentan el diseño de la investigación.

En el primer capítulo se presentará el marco teórico, el que da cuenta del proceso de envejecimiento, considerando la voz y deglución en personas mayores, también se dará cuenta de las distintas etapas del proceso hasta llegar a la presbifagia, sus distintos parámetros y las distintas evaluaciones y procedimiento considerados para detectar el conocimiento científico de la investigación, a través del conocimiento acumulado.

El Segundo capítulo contextualiza los antecedentes que dan cuenta del problema de investigación, donde se reconoce que los adultos mayores (A.M) presentan un deterioro natural debido al proceso de envejecimiento avanzado, lo que se asocia a funciones motoras descendidas lo que afecta directamente la capacidad deglutoria de algunas personas adultos mayores, denominada Presbifagia. Actualmente los avances de la ciencia cuentan con métodos diversos de evaluación y técnicas que permiten reconocer la capacidad de herramientas acústicas en A.M. Sin embargo, los estudios son escasos y su presencia aún es desconocida.

De esta forma este segundo momento devela los elementos metodológicos con el cual se desarrolla el proceso de investigación, donde se asume una metodología cuantitativa de tipo descriptiva, transversal no experimental, el elemento de recolección de información que se

utilizará será la técnica planteada por Groves (2010), para obtener mediciones de la voz mojada y la planteada por Dudik (2015), para obtener mediciones de sonidos deglutorios mediante el acelerómetro.

1. CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso natural transversal a todos los seres humanos. Según Barraza y Castillo (2006) se define como un proceso universal, continuo, irreversible, dinámico, progresivo, declinante y heterogéneo, y hasta el momento, inevitable, en el que ocurren cambios biopsicosociales resultante de la interacción de factores genéticos, sociales, culturales del estilo de vida y la presencia de enfermedades. En tanto para Reyes y Castillo (2011), el envejecimiento en términos concretos es un proceso que se inicia desde la concepción y se desarrolla a lo largo de toda vida determinada por factores genéticos y ambientales. Por tanto, es un proceso que vivencian todos los seres humanos sin discriminación.

El acelerado, reciente y creciente aumento demográfico de la tercera edad ha comprendido la gran importancia del envejecimiento de la población mundial denominados como Adultos Mayores por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2005, esto debido al aumento de la esperanza de vida y disminución de la fecundidad. Según la Organización Mundial de la Salud actualmente existen alrededor de 600 millones de personas en este grupo etáreo, cifras que se duplicarán para el año 2025, llegando al año 2050 a una proyección de casi dos mil personas adultas mayores, siendo la mayoría de estos países en vías de desarrollo. Este panorama que se veía venir se ha denominado envejecimiento a escala mundial, el cual impondrá nuevos desafíos,

exigencias económicas, de salud y sociales a todos los países, donde se requiere de una respuesta integral e interdisciplinaria en todos los sectores de la sociedad.

A nivel internacional, países como Italia es uno de los más envejecidos del antiguo continente, debido a la alta esperanza de vida con un promedio de 84 años de edad, en este país se han realizado grandes esfuerzos con políticas dirigidas a un envejecimiento activo, bajo una lógica de solidaridad intergeneracional , a partir del año 2012 se afirma que las personas Adultas Mayores representan más de un 17% de la población lo cual supera el número de adolescentes menores de 15 años, es decir, más de ocho millones de personas, de los cuales el 57,5% son mujeres, lo que se percibe que el envejecimiento a partir de los 65 años tiene un perfil de género femenino (Mendoza y Ramírez, 2015).

Estudios de la CEPAL (2002), indica que a nivel Latinoamericano se presenta un avance en el envejecimiento en países como Uruguay, Argentina, Cuba y Chile y en varios países del Caribe, lo que refleja que más del 10% de la población son Adultos Mayores y se estima que para el año 2025 y 2050, se podrán sumar más de 86 millones de personas mayores. Todo lo anterior se trataría de un proceso generalizado de envejecimiento de las estructuras demográficas que lleva a un aumento tanto en el número de personas Adultas Mayores, como en el peso de esta población en consideración a la población total (CEPAL, 2002, p.9).

A nivel nacional según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2011) los Adultos mayores con 60 años representan el 15,6% de la población chilena de casi 16 millones de habitantes, con un alza del 5,5% en relación al año 1990, en otras palabras el

envejecimiento en Chile triplica lo que había hace cuatro décadas atrás, lo que infiere que para las próximas décadas la población Adulta Mayor alcanzará los 3,2 millones de habitantes, lo que implica un 45% de la población envejecida, considerando 86 Adultos Mayores por cada 100 menores de 15 años.

En la Región de Valparaíso la situación del envejecimiento no es diferente ya que existe un aumento sostenido con una población 329.857 Adultos Mayores, según la CASEN 2011, se ha aumentado en cifras de un 18,8% lo que denota un elevado porcentaje en comparación a estudios anteriores, lo que ha generado la preocupación del Estado entregando mayor estabilidad y atención biopsicosocial a este grupo etario.

1.2 La voz y la deglución en el envejecimiento

Fisiológicamente, el envejecimiento afecta a todo el organismo de manera integral, generando cambios en todos los sistemas incluyendo el respiratorio, afectando también a la laringe. La laringe es un órgano que se encuentra situado en la región anterior del cuello a la altura de las vértebras de C4/C6 y mide aproximadamente 5 centímetros (Sologuren, 2009). Anatómicamente se encuentra constituida por una serie de piezas cartilagosas, que se encuentran unidas por ligamentos y articulaciones, que son movilizadas por músculos. Estos cartílagos se organizan en dos grupos: pares (aritenoides, corniculados y de Wrisberg) e impares (tiroides, cricoides y epiglotis) (Calderón, 2004). Por su parte, los músculos que permiten la movilidad de las estructuras se clasifican de igual forma en dos grupos según su origen e inserción. Se entiende como musculatura intrínseca: cuando el origen y la inserción es entre los propios cartílagos,

mientras que extrínseca cuando el origen y la inserción se genera entre los cartílagos laríngeos y estructuras vecinas (Sañudo, Maranillo, & León, 2013).

Dentro de las funciones que cumple la laringe se encuentra; Una función respiratoria, la cual consiste en mantener de la vía aérea superior estable por medio de la apertura de la glotis para permitir el paso del aire. Una segunda función consiste en la de protección de la vía aérea al momento de la deglución, también llamada función deglutoria. Y por último una función evolutiva que consiste en la generación de sonido mediante la vibración de los pliegues vocales, también conocida como función fonatoria, la cual es la responsable de la voz humana (Jackson Menaldi, 2005). No hay que olvidar que la laringe también al cerrarse también favorecer el levantamiento de peso y el incremento de la presión intraabdominal, tan necesaria para la micción, la defecación y el parto, lo que algunos autores denominan función de esfínter secundario (Farías, 2011).

A medida que avanza la edad se genera una serie modificaciones en las estructuras internas de la laringe. Los cartílagos sufren una progresiva osificación, por lo que las porciones cartilaginosa se ven sustituidas por hueso, en condiciones normales este proceso sigue un patrón definido, que guarda la simetría de los mismos. Del mismo modo la musculatura va perdiendo masa muscular con lo cual la fuerza muscular se ve perjudicada (Sañudo, Maranillo, & León, 2013).

Según Fernández et al. (2006), el sistema fonatorio se vería afectado por estos procesos fisiológicos generando cambios importantes a nivel de pliegue vocal (glotis), subglóticos,

cavidades de resonancia y órganos articulatorios. Sin embargo, no solo el sistema fonatorio tiene trastornos al afectarse la estructura de la laringe. Al contrario, los cambios generados por el proceso de envejecimiento perturban todas las funciones de la laringe, incluidas su función deglutoria. Schindler & Kelly (2002) menciona que los cambios que ocurren como parte natural de la senescencia en el sistema deglutorio provocan que alrededor del 10% de las personas mayores de 50 años presentan dificultades en la deglución (Kang, Oh, Kim, Gun, Jun, Kim & Ryoon. 2010). Esto aumenta con la edad en donde se estima que cerca de un 30% a 40% de las personas sobre 70 años tienen dificultades en el proceso deglutorio (Robert, 2000). Según Leder & Suiter (2009), la disfagia es solo un síntoma, y aunque el envejecimiento por sí mismo no siempre causa disfagia, el progreso de la edad predispone a alteraciones deglutorias. Los cambios en ambos sistemas; fonatorio y deglutorio se desarrollan con mayor extensión en los párrafos siguientes.

1.2.1 La Voz en el adulto mayor

La voz se genera gracias a la intervención de múltiples sistemas, entre ellos, el sistema neuromuscular, respiratorio, fonatorio, auditivo, endocrino, resonancial y articulatorio, los que interactúan de manera compleja en coordinación con los sistemas neurológicos, central y periférico (Farías, 2011). Biomecánicamente la voz humana puede considerarse como un sonido complejo creado por los pliegues vocales, el cual es modificado por las estructuras supraglóticas por medio de fenómenos de resonancia acústica (Titze, 2001).

En cuanto al estado de la voz en el adulto mayor, según Kume (2003) se ha observado por medio de estudios laringoscópicos diversos cambios en la morfología de los pliegues vocales del adulto mayor y que se relacionan con la calidad vocal de éste. Los resultados histológicos en adultos mayores indican modificaciones en las capas del pliegue vocal, en donde se observa: reducción del pliegue vocal, aumento al doble del grosor de la mucosa, cambios de las fibras elásticas de la capa superficial y lo que mayormente está relacionado con el envejecimiento vocal es el doblez de la lámina propia, parte del pliegue vocal que permite su flexibilidad compuesto a su vez por una zona superficial, media y profunda., El envejecimiento causa que la capa superficial de la lámina propia se hace más gruesa (espesa) en ambos sexos, pero la capa intermedia de la lámina propia adelgaza en hombres, mientras que la capa más profunda engrosa en mujeres, creando formaciones de fibrosis.

Los cambios son más significativos en hombres que en mujeres, la viscoelasticidad vocal sufre alteraciones al modificarse la mucosa, originando cambios en la fonación normal, pudiendo explicar un componente vocal de envejecimiento histológico y de osificación, los que ocurren antes en los hombres que en las mujeres, donde se presenta un pliegue vocal más espeso que tiene mejor adaptación. Estos cambios generan una condición conocida como presbifonía.

1.2.1.1 Presbifonía

Según Fernández, Ruba, Marqués & Sarraqueta, (2006) la voz en el adulto mayor depende de la concurrencia de sistemas y aparatos como lo son el neurológico, el hormonal, el auditivo, el respiratorio, el muscular, el óseo y el psíquico entre otros. Las alteraciones de estos sistemas

contribuyen al deterioro llamado presbifonía, el cual interfiere significativamente en la capacidad de comunicación y en la calidad de vida de los adultos mayores.

La presbifonía es un tipo de voz especial que se considera normal y que su disfunción fonatoria es otra de las limitaciones propias de la edad, sin embargo, los adultos mayores desarrollan una actividad social muy importante y la voz es el principal y rápido medio de comunicación que se ve limitado de importante forma. Además, no se ha de olvidar que con frecuencia los adultos mayores están en contacto con personas que presentan déficits auditivos, haciéndose más evidente estos casos de trastorno de la voz (Fernández, Ruba, Marqués & Sarraqueta, 2006).

Muchas alteraciones de la voz senil pueden tener medidas preventivas o correctivas. Síntomas vocales producto de alteraciones funcionales que pueden corregirse con terapia vocal. Mejorar la voz puede significar aumentar la autoestima del paciente, continuar en su empleo, mejorar la calidad de vida y no ser señalado como un individuo senil (Kume, A. Morales, 2003).

1.2.2 La Deglución en el adulto mayor

En cuanto a la deglución en el adulto mayor, esta se define como aquel proceso sensorio motor que involucra el transporte de alimentos, desde la cavidad oral hacia el estómago, este proceso es un acto complejo pues involucra la acción coordinada de diversas estructuras y mecanismos específicos, que suponen un proceso natural que implica la ingesta de alimentos de forma segura con el fin de garantizar la nutrición del ser humano, en donde la laringe juega un

rol fundamental (Auzou, 2007). Por su parte, Cámpora y Falduti en el año 2012 lo definen como “la actividad de transportar sustancias sólidas, líquidas y saliva desde la boca hacia el estómago”. Esta implica el desarrollo de una acción neuromuscular dinámica donde se observan un cúmulo de conductas fisiológicas, que son controladas por el sistema nervioso central y periférico. Este proceso se puede subdividir de forma didáctica en cuatro fases consecutivas: etapa preparatoria-oral, etapa oral, etapa faríngea y etapa esofágica que se detallarán más adelante (Cámpora & Falduti, 2012).

Etapa preparatoria-oral

Esta etapa es de control voluntario, se inicia con la ingesta del alimento dentro de la cavidad oral y el selle labial, su objetivo es triturar los alimentos con el fin de dividirlo en partículas más pequeñas y así formar una consistencia homogénea que facilite la deglución (Jofré, et al., 2015).

Etapa oral

Esta etapa tiene una duración aproximada de un segundo y se considera voluntaria (González & Bevilacqua, 2009). Logemann (1998) describe los movimientos de la lengua como una acción de arrastre, esta realiza un movimiento ondulatorio que se genera de anterior a posterior, elevando la punta de manera paulatina hacia atrás, oprimiendo el bolo contra el paladar. La presión ejercida aumentará a medida que el bolo alimenticio se vuelve más grueso (Logemann J., 2007). Mientras tanto la punta y los lados se mantienen fijos contra el borde alveolar. Además, se

origina en la zona central de la lengua un surco que permite que la comida se posicione y facilite su movilización.

Etapas faríngea

Esta tercera etapa es consciente de control involuntario en donde la laringe tiene el rol principal comienza una vez que el bolo alimenticio toca los pilares palatinos anteriores y la porción posterior de la lengua desencadenando el reflejo disparador deglutorio. Tiene una duración aproximada de un segundo o menos. (González & Bevilacqua, 2009). Durante esta fase ocurren una serie de fenómenos fisiológicos coordinados y secuenciales. Una vez iniciada la respuesta del reflejo deglutorio ocurre un movimiento de elevación del velo del paladar generando el cierre nasofaríngeo para evitar que el alimento ingrese de manera repentina a la cavidad nasal.

Luego de esto se genera la elevación y anteriorización laríngea a través de la musculatura infra y supra hioidea, esta elevación permite el selle de la vía aérea mientras que el movimiento de anteriorización contribuye la apertura del esfínter esofágico superior.

Además, se ocasiona el cierre de la laringe y sus tres esfínteres (el repliegue aritenopiglótico, las bandas ventriculares y las cuerdas vocales), para así impedir el paso del material alimenticio hacia la vía aérea.

Finalmente, se origina la relajación del esfínter cricofaríngeo posibilitando el paso de los alimentos desde la faringe al esófago. Además, debido a algunos movimientos peristálticos de los músculos de la faringe, la epiglotis desciende y los pliegues vocales se cierran, provocándose una presión negativa que empuja el bolo al esófago.

Etapa esofágica

Esta es la última fase del proceso deglutorio, es involuntaria y comienza con la relajación del esfínter cricofaríngeo. Se genera una onda peristáltica descendente lo que propulsa el bolo hacia el estómago a través del esófago. De forma pasiva las estructuras faringolaringeas regresan a su posición, ayudadas por la contracción de la musculatura infrahioidea. Esta etapa es la que tiene mayor duración pues dura aproximadamente de 8 a 20 segundos (González & Bevilacqua, 2009). Tal como se comentó al comienzo de este apartado, el proceso de envejecimiento genera cambios en una o más de las etapas de la deglución al afectar la estructura y funcionamiento de la laringe en donde, en donde de forma similar a lo sucedido con la voz, provoca una condición denominada presbifagia.

1.2.2.1 Presbifagia

La presbifagia se refiere a la habilidad de adaptar gradualmente los cambios en la alimentación y deglución, es considerado un proceso natural durante el envejecimiento. Estas modificaciones en el acto deglutorio se presentan en los adultos mayores sanos y se entienden como una serie de estrategias compensatorias auto-aprendidas que enmascaran la fisiología normal de la deglución y que debilitan el reflejo deglutorio a medida que se envejece (Schindler & Kelly 2002). Estas modificaciones hacen que el proceso sea más lento y complejo, pero no alteran la seguridad y eficiencia de la ingesta oral (Cabello & Bahamondes, 2008).

Humbert & Robbins (2008) refieren que la presbifagia pone al adulto mayor en una posición más vulnerable que el resto de la población debido a que tiene un mayor porcentaje de desarrollar una alteración deglutoria. Se estima que cerca de un 30% a 40% de las personas sobre 70 años tienen dificultades en el proceso deglutorio (Robert, 2000). Sin embargo, en un comienzo los síntomas en esta población pasan inadvertidos, alrededor del 10% de las personas mayores de 50 años presentan dificultades en la deglución (Kang & cols, 2010).

Ferrero y cols. (2012), afirman que la escasa valoración y el poco diagnóstico de disfagia influyen en la variedad de prevalencias de esta alteración en adultos mayores. A su vez mencionan que entre un 7 y 22% de adultos mayores no institucionalizados presentan disfagia, mientras que la prevalencia de disfagia en adultos mayores institucionalizados se encontraría entre 56 y 78%.

Es importante tomar en consideración que al envejecer las funciones sensoriales y motoras comienzan a deteriorarse significativamente. Se produce una disminución en la velocidad de las respuestas reflejas y percepciones sensoriales. Respecto a la musculatura, se pierde la eficiencia de la capacidad contráctil y el tamaño de la unidad motora se disminuye considerablemente. (Humbert & Robbins 2008). Si bien, la fisiología deglutoria en personas de edad muy avanzada (mayores de 80 años), no sufre grandes cambios, estos suelen ser secundarios a modificaciones estructurales como osificación de cartílagos, incidencia de artritis cervical que disminuye la flexibilidad de paredes faríngeas y generan una disminución de la contracción faríngea afectando a todas las etapas de la deglución.

Etapa preparatoria oral en presbifagia

Las alteraciones que se generan en esta etapa son producto del deterioro y la pérdida de fuerza de la musculatura. La masticación se mantiene en los adultos mayores con dentición completa o semi-completa, sin embargo, se produce una reducción en la fuerza de la musculatura implicada, mientras que en personas que carecen de dientes, se aumentan los actos masticatorios para la preparación del bolo alimenticio (Logemann, 1998) (Cabello & Bahamondes, 2008).

Etapa oral en presbifagia

En esta etapa, se genera un aumento del tejido graso y conectivo en la lengua lo que hace que realicen movimientos linguales menos eficientes y con frecuencia mantienen el bolo en el piso de la boca, que implica un aumento en la duración de la etapa oral de la deglución. Además, como consecuencia de estos movimientos menos eficientes se observan incrementos de los residuos en la cavidad oral y faringe (Logemann, 1998) (Cabello & Bahamondes, 2008). Respecto a la saliva, se ha demostrado que cumple diversas funciones para el mantenimiento de la salud oral, permitiendo la lubricación de los tejidos que facilita el manejo del bolo y la deglución, también favorece la retención de las prótesis dentales y tiene efectos de limpieza de la zona. En personas mayores se observa una disminución de la secreción de las glándulas mucosas, lo que se refleja modificaciones en el mantenimiento de las funciones detalladas anteriormente (Shaker, Belafsky, Postma, & Easterling, 2013).

Etapa faríngea en presbifagia

En esta fase ocurre un aumento en la duración de la respuesta del reflejo deglutorio, que se da por un aumento en la reacción de la orden dada. La elevación laríngea por su parte disminuye el rango de movimiento y comienza tardíamente (Robert, 2000).

Como consecuencia de esto los adultos mayores por lo general requieren un segundo movimiento deglutorio para limpiar los residuos que quedan en faringe. Del mismo modo ocurre una disminución en la flexibilidad del esfínter crico-faríngeo y la reducción de la reserva del control neuromuscular que permite ejecutar el movimiento laríngeo. Además, son menos frecuentes las degluciones espontáneas y el bolo suele posicionarse en la parte posterior de la cavidad oral. Los episodios de tos después de la alimentación se vuelven más frecuentes (Cabello & Bahamondes, 2008).

Etapa esofágica en presbifagia

La función esofágica se deteriora significativamente puesto que el tránsito del material a través del esófago es más lento y la limpieza en el tracto esofágico es menos eficiente (Logemann, 1998).

1.3 Evaluación de la voz y deglución en el adulto mayor

En cuanto a la voz y la deglución se reconoce que ambos son procesos fundamentales para la vida diaria de los seres humanos, así como también en sus aspectos sociales y laborales. Puesto

que cualquier merma en alguno de estos sistemas repercute ampliamente en la calidad de vida, afectando aspectos esenciales como lo es la comunicación y la alimentación.

Dado lo anterior es de suma importancia generar adecuadas estrategias de evaluación tanto de la voz como de la deglución con el fin de pesquisar aspectos alterados de manera temprana. Esto permitirá una adecuada intervención, disminuyendo también los costos económicos tanto para el usuario como para los servicios de salud. En este párrafo se expondrá los diferentes métodos actuales de evaluación tanto de la voz como de la deglución.

1.3.1 Evaluación clínica de la voz

La evaluación funcional de la voz es el proceso mediante el cual el fonoaudiólogo valora cada uno de los parámetros de la voz. Como resultado se obtiene un estado general de la voz del paciente. Para completar la evaluación y todo su proceso, el fonoaudiólogo debe realizar diferentes pruebas pasando como primera instancia por una evaluación perceptual, lo cual consta de valoraciones auditivas, de palpación, observación visual, etc. Lo que la transforma en una evaluación subjetiva. Posteriormente debe complementar lo encontrado clínicamente con evaluaciones objetivas (Guzmán, 2010).

Para evaluar la voz de manera perceptual se buscan los datos anamnésticos relevantes del sujeto, posteriormente se realizará una evaluación clínica acabada buscando aspectos alterados tanto en postura, respiración, tonicidad, así como en fonación. Finalmente se utilizan diversas escalas semi estructuradas para caracterizar los componentes de una voz. A nivel mundial una de

las pautas más utilizadas es la escala de GIRBAS, creada por la “Sociedad Japonesa de Logopedia y Foniatría” en 1969 que luego se amplió por Hirano en el 1981. Esta escala consta de un simple método de grado global de alteración de la voz, donde se evalúan cuatro factores independientes como la ronquera, soplo, astenia y tensión. Dichos factores permiten analizar cuantitativamente el grado de afectación vocal (Behlau, 2005). La evaluación clínica o perceptual se debe complementar con una evaluación objetiva, que puede ser por imagen, aerodinámica, electroglotografía o acústica.

1.3.2 Evaluación objetiva de la voz

Según Ceconello (2012), el análisis acústico de la voz corresponde a un estudio no invasivo, que consiste en grabar frente a un micrófono una serie de vocalizaciones, con el fin de obtener datos cuantitativos sobre la calidad y funcionalidad vocal. Se debe contar con un micrófono y un adecuado sistema de ganancia, así como de digitalización y software de análisis. Dentro de los parámetros más utilizados que entregan información clínica relevante se encuentran:

Frecuencia Fundamental:

Este concepto se refiere al número de vibraciones por segundo que produce el modo fundamental de vibración o primer armónico de una fuente sonora. En el caso de la voz generalmente se relaciona con el número de veces que vibran los pliegues vocales por segundo. La medida física de esta unidad se realiza mediante Hertzios (Hz) o ciclos que se realizan por segundo”. La sensación psicoacústica de la frecuencia fundamental es el tono de voz, altura tonal o pitch (Behlau, 2005).

Intensidad:

Según Brockmann, Storck, Carding & Drinnan (2008), la intensidad depende de la presión generada en la fuente sonora, es decir, el nivel de presión de sonido que es lo que se mide en decibeles. También se puede considerar como la amplitud de la onda sonora. Psicoacusticamente, corresponde a la sonoridad de la voz, coloquialmente llamada “volumen” (Elhendi, 2005).

Shimmer:

Mide la amplitud variable de la onda sonora entre períodos consecutivos expresado en dB (González et al., 2002). Según Jackson-Menaldi (2002), los valores normales pueden asimilarse o ser inferiores a 3,81% para el Software de Análisis Praat.

Jitter:

Mide la frecuencia variable fundamental de la voz por cada ciclo y se mide en microsegundos (ms). Este es un parámetro sensible a los cambios que ocurren entre períodos consecutivos (González et al., 2002). De acuerdo a Jackson-Menaldi (2002), se consideran valores normales entre 0 y 1,04%.

Parámetros de ruido:

Los parámetros de ruido buscan cuantificar la cantidad de ruido en una muestra de sonido. Se han desarrollado variables procedimientos, siendo los más utilizados la relación ruido-armónico,

noise to harmonic ratio (NHR), la relación armónico-ruido, *harmonic-to-noise ratio (HNR)* y finalmente el índice de turbulencia, *voice turbulence index (VTI)*.

Armónicos:

Desde un punto de vista acústico, se puede analizar la señal vocal en cuanto a su contenido armónico. Cuando los pliegues vocales vibran por el flujo de aire proveniente de los pulmones, se genera una señal acústica con una frecuencia fundamental y múltiple armónica con amplitud decreciente que son múltiplos entre sí. Desde el punto de vista fisiológico, la energía y calidad de los armónicos dependerá, principalmente, del grado de aducción de los pliegues vocales en fonación, así como a la velocidad de la fase de cierre de los mismos. Posteriormente, el tracto vocal puede reforzar el contenido armónico de la fuente sonora a través de fenómenos de resonancia (Wentworth, 2011).

Al respecto, Jackson-Menaldi (2005) menciona que los armónicos generan la sensación psicoacústica de la energía de una voz, a lo cual le llama mordiente o brillo. Esta característica depende de la riqueza de armónicos en las frecuencias 2.500 a 3.500 Hz. Perceptualmente, una voz se puede clasificar por su mordiente (contenido armónico) en: brillante, estridente y opaco.

Formantes:

Según Wentworth (2011), considera el término formantes a las resonancias que se dan de forma natural dentro de un tubo que en un extremo se encuentra abierto y en otro cerrado, se asocian a las ondas estacionarias, lo que se explica por este mismo autor a que en un estudio de la voz corresponde a los modos vibratorios de partículas dentro del tracto vocal. Cecconello (2012) llega a la misma conclusión indicando que la diferencia entre los armónicos y formantes

es que los primeros se generan en fuente glótica y los segundos en el tracto vocal. La energía de los formantes aumentará, ya que los formantes tienen una relación directa con la adaptación que generan en el tracto vocal, entonces aumenta su energía y se amortiguan.

Tanto armónicos como formantes se pueden analizar a partir del estudio de los denominados espectrogramas, los cuales son gráficos en donde se representa la frecuencia y amplitud de una señal durante el tiempo. Este tipo de análisis utiliza la denominada “Short Time Fourier” es decir, utiliza una serie de transformadas de Fourier en el tiempo, en otras palabras, permite observar los distintos armónicos que componen la señal a través del tiempo. Según Cecconello (2012), los más utilizados son dos “espectrograma de banda estrecha” y “espectrograma de banda ancha”, siendo el primero ideal para fenómenos temporales (armónicos) y el segundo para fenómenos espaciales (formantes).

1.4 Evaluación de la deglución

La evaluación de los pacientes con disfagia comprende el examen clínico y el examen instrumental que tienen por propósito determinar la presencia de disfagia, el mecanismo de la alteración, el grado de compromiso, los riesgos para el paciente, el manejo terapéutico y la evolución (González & Bevilacqua, 2009).

1.4.1 Evaluación clínica de la deglución

La función deglutoria en las personas puede experimentar diferentes alteraciones, tanto a nivel anatómico como en el control neuromuscular en cualquiera de sus etapas, esto provocará diferentes signos y síntomas en el paciente disfágico. Estas alteraciones cobrarán gran importancia en el momento de evaluar el acto de deglutir. Cabe mencionar que el proceso de evaluación fonaudiológico, requiere de un examen físico e imagenológico de la deglución, la cual tiene como propósito determinar la presencia de disfagia, examinar el mecanismo deglutorio en todas sus fases, el riesgo para los pacientes, grado de severidad, el manejo terapéutico y la evolución de esta (González R. & Araya C., 2000).

Si bien en la actualidad no existen protocolos de evaluación específicos para la presbifagia, en general se sigue una línea tradicional de evaluación. Siendo esta similar a la que se aplica en otros grupos etarios, dichos estándares constan de objetivos similares a las evaluaciones tradicionales del proceso deglutorio.

Examen Clínico

Consiste en una serie de procedimientos organizados que permiten evaluar la deglución en sus distintas etapas para así obtener información de vital importancia y de esta forma generar un posible diagnóstico. Incluye los siguientes pasos:

- Recopilación de antecedentes: datos personales, historia médica, exámenes, evaluación de otros profesionales, etc.

- Observación del paciente: se debe tomar atención al estado de vigilia, atención y memoria. Observar la vía de alimentación, en caso de sea por vía oral, uso de sonda nasogástrica o nasoyeyunal y presencia de traqueostomía.
- Examen oral: se deben examinar las estructuras anatómicas, la sensibilidad oral y la función laríngea.
- Examen del proceso de la deglución: se evalúan cada una de las etapas de la deglución, mediante la administración de sustancias líquidas, semisólidas y sólidas.

Es importante considerar también, la información relacionada con la ingesta de medicamentos, ya que se sabe que disminuyen la función salival o tienen relación con la disfunción motora bucal (Sonies B. y cols., 1988).

1.4.2 Evaluación objetiva de la deglución

El examen tradicional de la observación clínica de la deglución descrita anteriormente, se debe complementar con una evaluación objetiva, que consta en la visualización del proceso deglutorio ya sea con consistencias líquida, sólida, semisólida o por medio de contraste (Dequero et. al, 2004). Se dispone de diversas técnicas para observar la actividad deglutoria en sus diferentes fases. Entre ellas están la tomografía axial computarizada, videofluoroscopia, entre otras (Dequero et. al, 2004).

Algunas de estas técnicas tienen como finalidad hacer visibles los tejidos blandos, en tanto que otras son más adecuadas para el estudio de las estructuras óseas y cartilaginosas. Cada técnica tiene sus ventajas y desventajas. El empleo de una sola técnica ofrecerá al profesional

fonoaudiológico una valoración parcial de los componentes de la deglución. Por ejemplo, las técnicas que ponen de manifiesto más claramente el sistema esquelético hacen poco por la caracterización de la lengua, faringe y otros tejidos blandos. De manera semejante, los procedimientos que permiten seguir las funciones faríngeas y esofágicas en relación con el tiempo o con la presión, no establecen una relación directa entre éstas y la anatomía de la cavidad bucal y faringe (Arteaga et. al, 2006).

Con respecto a estas evaluaciones y en relación al tema de estudio, cabe mencionar que existen diversas técnicas las cuales serán divididas en dos categorías: procedimientos dinámicos y no dinámicos, debido a que la exploración diagnóstica relacionada a la deglución debe incluir un procedimiento dinámico, puesto que la deglución está constituida por una serie de acontecimientos temporales los cuales deben ser valorados. Por otro lado, los procedimientos no dinámicos pueden ofrecer información sobre la etiología, pero no valoran el estado funcional de dicho proceso tan complejo como lo es la deglución.

Es importante mencionar que ningún examen es totalmente sensible para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con trastornos de la deglución, debido a la multiplicidad de causas que lo pueden provocar (Cabezón, Ramírez, Badía, 2011).

1.- Procedimientos dinámicos.

Manometría faríngea: Este procedimiento, mide los cambios de presión creados por el desplazamiento de los líquidos que pasan por una estructura (tubo), el cual es introducido por vía bucal o nasal, la cual lleva en su interior transductores de presión capaces de medir las tensiones

internas. Se utiliza comúnmente para estudiar la velocidad y fuerza del peristaltismo esofágico y es capaz de registrar el cierre del esfínter esofágico superior, no así su apertura. Por esto se recomienda utilizar junto con la videofluoroscopia, ya que ésta sí es capaz de registrar la apertura esfinteriana y las estructuras anatómicas (Dequero et. al, 2004).

Centellografía: Consiste en la captación de las emisiones de radionúclidos con cámara de centelleo durante la deglución de un bolo marcado con estos agentes. Así se registra la radiactividad del bolo a su paso por la bucofaringe y por las diversas estructuras hacia el esófago. En conclusión, permite cuantificar el tiempo de tránsito faríngeo, el número de degluciones necesarias para limpiar la faringe y aspiración del bolo. Este procedimiento se ha utilizado a menudo para estudiar el paso del bolo por el esófago y el reflujo esofágico. Su utilidad para estudiar la disfagia es parcial, ya que no define bien las estructuras anatómicas. No obstante, si se emplea junto con la videofluoroscopia se puede obtener información importante de manera menos invasiva que con la manometría (Dequero et. al, 2004).

Ultrasonido: Dicho procedimiento consta de sonidos de alta frecuencia, los que son usados para producir imágenes dinámicas de los tejidos blandos. La deglución se puede medir recurriendo a las secreciones salivales, sin necesidad de usar sustancias radiactivas. Por lo tanto, la información registrada hace de esta técnica ideal para estudiar las etapas pre oral y oral de la deglución. Permite cuantificar los retrasos en la iniciación del reflejo deglutorio y registrar patrones musculares alterados o compensatorios. Una de las ventajas de este método es el registro de imágenes en vídeo para el análisis cuadro por cuadro y en cámara lenta. Además, es un método no invasivo y seguro, lo cual permite realizar estudios repetidos y prolongados en

individuos, sin consecuencias dañinas para ellos. Si bien posee varias ventajas, se recomienda utilizar inicialmente junto con la videofluoroscopia para conocer de forma acabada las etapas faríngea y esofágica de la deglución (Dequero et. al, 2004).

Videofluorografía: En la actualidad es uno de los métodos más utilizados, debido a que permite la valoración en tiempo real del proceso deglutorio en el cual nos permite registrar la anatomía y el estado funcional de la bucofaringe al momento de deglutir. Dicho examen consiste en la visualización de la deglución bajo una pantalla radioscópica, cuya imagen queda registrada en vídeo. Se utiliza como medio de contraste el Bario, el cual es administrado por vía oral, en diferentes cantidades y consistencias siguiendo un orden de: líquido, semisólido y sólido. La real importancia de esta prueba es la detección de aspiración por parte del paciente.

Una desventaja de esta técnica es el nivel de radiación a que quedan expuestos los pacientes, sobretodo la sobreexposición de la glándula tiroides y el bulbo occipital, por lo cual se hace necesario informar sobre los riesgos. Las imágenes fluoroscópicas registran claramente los tejidos calcificados, no así los tejidos blandos y músculos (Dequero et. al, 2004).

2.- Procedimientos no dinámicos

Radiografías: Dicha prueba nos brinda una información sobre la etiología de la disfagia, en la cual nos permite ver con claridad estructuras óseas de la nasofaringe, bucofaringe y laringofaringe, al igual que vértebras, cartílagos y vías respiratorias. Una de la desventaja de esta prueba es que los tejidos blandos no se observan (Dequero et. al, 2004).

Tomografía Axial Computarizada y Obtención de imágenes de resonancia magnética:

Ambas técnicas pueden utilizarse para identificar lesiones cerebrales y corticales. Sin embargo, estudios han confirmado una mayor eficiencia de la resonancia magnética para diagnosticar disfagia, al ofrecer imágenes del SNC en diferentes planos, además de tener mayor sensibilidad para detectar lesiones cerebrales y tumorales (Dequero et. al, 2004).

Functional Endoscopic Evaluation of Swallowing (FEES): Dicha prueba nos permite visualizar las fosas nasales, nasofaringe, tuba auditiva, velo del paladar, supraglotis y glotis. Presenta ventajas comparativas, tales como la evaluación “al lado de la cama” del paciente, la cual es una ventaja considerable debido a que no se traslada el paciente, la ausencia de irradiación, considerando el seguimiento del paciente con evaluaciones sucesivas, y una mejor evaluación de la sensibilidad laríngea. Así como esta prueba posee ventajas, debemos mencionar que presenta algunas limitaciones debido a la imposibilidad de evaluar la fase esofágica, debido a esto la mayoría de las veces esta prueba puede ser complementada con otra prueba diagnóstica mencionada anteriormente (Cabezón, Ramírez, Badía, 2011).

1.5 Evaluación Acústica de la voz aplicada a la deglución

Tal como se comentó anteriormente tanto la voz como la deglución comparten la misma base fisiológica, el órgano de la laringe. Por un lado, durante la fonación los pliegues vocales se cierran, se expulsa una presión de aire proveniente de los pulmones, esta permite que los pliegues vocales dadas sus características elásticas oscilen generando el sonido fundamental para poder establecer lenguaje hablado. Por otra parte, son estos mismos pliegues vocales los cuales

deben cerrarse, esta vez con un doble sello dado por la epiglotis para permitir la deglución al momento de comer. Evitando de esta forma que el alimento entre a la vía aérea en la fase faríngea de la deglución. Al ser la misma estructura biológica que cumple con dos funciones tan diferentes es posible también utilizar herramientas destinadas para evaluar la voz en el estudio de la deglución. Es el caso de la denominada “Voz mojada” que es en realidad un análisis de la voz inmediatamente posterior a la deglución y los “Sonidos deglutorios” que son aquellos sonidos provocados por la laringe al generar ambos sellos de protección, cierre de pliegues vocales y cierre de epiglotis. Ambos fenómenos son analizables mediante técnicas de procesamiento digital de señales, particularmente técnicas de análisis acústico. La ventaja de utilizar estos elementos es que permiten una evaluación no invasiva a un bajo costo, sin embargo, su efectividad está aún en estudio. A continuación, se describirán en extensión ambos tipos de análisis.

1.6 Voz mojada

La calidad vocal húmeda (*wet vocal quality*) o voz mojada, es un término ampliamente utilizado que describe un tipo de anomalía en la calidad de la voz que se considera un importante signo de disfagia. Esta calidad de sonido es perceptual, acústica y fisiológicamente distinta de otras alteraciones de la voz como lo es disfonía debida a otras causas. Se ha caracterizado como un sonido húmedo, “gurgly”, o líquido durante la fonación (Logemann, 1998; Murray, Langmore, Ginsberg, y Dostie, 1996; Warms & Richards, 2000).

Fisiológicamente, se piensa que la “Voz mojada” es una alteración en la voz de una persona debido a la presencia de sustancias de carácter líquido o viscoso que ha quedado en la laringe

antes, durante o después de una deglución (Logemann, 1998; Murray et. al, 1996). Esto puede dar como resultado la penetración, la cual es definida como la presencia de sustancias en el vestíbulo laríngeo que no pasa por debajo de los pliegues vocales (Friedman y Frazier, 2000; Rosenbek, Robbins, Roecker, Coyle & Wood, 1996). Así como la aspiración o el paso de material por debajo de los pliegues vocales y en el tracto respiratorio (Marik, 2001). La aparición de la voz mojada por lo tanto ocurre después de tragar debido a la presencia de sustancias líquidas o viscosas en la laringe durante la fonación, lo que supone un riesgo significativo de aspiración para dicha persona.

Si bien la voz mojada se utiliza de manera clínica como un signo de presencia de alguna alteración al deglutir, su caracterización no ha sido totalmente definida, puesto que la gran mayoría de estudios al respecto son de carácter perceptual con los sesgos y variabilidad interindividual que estas apreciaciones conllevan (Groves-Wright, K .2010).

En la literatura existen tres posibles explicaciones para la presencia de Voz mojada en personas con alteraciones deglutorias (Daniels et. al, 1998), la primera explicación es que las sustancias quedan en la laringe durante la fonación debido al proceso de deglución.

La segunda explicación es de la presencia de alguna sustancia predominante en la laringe, debido a que ocurre por un deterioro en el proceso deglutorio, ya sea por alteraciones en las estructuras participantes en dicho proceso, la cual se vería reflejada en una calidad vocal anormal que no es perceptualmente distinta a alteraciones en la voz como la disfonía, a pesar de que es generada por una causa fisiológica diferente.

La tercera explicación descrita existirá una alteración neurológica que se evidenciaría como una debilidad de la laringofaringe que provocaría una alteración en los pliegues vocales. Esto se cree que sucedería en sujetos que han padecido un ACV, cuya disfagia es directamente causada por esta noxa.

La presencia de “Voz mojada” ha sido descrita desde la perspectiva acústica utilizando herramientas propias del análisis acústico de la voz (Groves-Wright, K .2010). Encontrando que los parámetros de frecuencia fundamental, Jitter, Shimmer y NHR aumentan sus valores en presencia de Voz mojada. Es así como Ryu et. al (2004), describe que existiría un aumento en la Frecuencia fundamental, Jitter, Shimmer y Relación ruido-armónico (NHR) cuando se percibe la voz con calidad de “Voz mojada”. También añade que estas variaciones son significativamente mayores en deglución post alimentos que en degluciones sin alimentos (solo saliva). Groves-Wright (2007), describe que las variaciones en Jitter y shimmer en personas con voz húmeda, se encontraron significativamente elevados post deglución de ingesta de contraste en los exámenes de videofluoroscopia en personas con disfagia.

De esta forma el análisis acústico pareciera ser un predictor más fiable de aspiración que los juicios perceptuales, sin embargo, son necesarios mayores estudios que avalen estas conclusiones.

1.7 Sonidos deglutorios

La deglución como se evidenció en apartados anteriores consta de una secuencia de movimientos y etapas, que van desde la entrada del alimento a la boca hasta el paso de éste al

esófago. Esta condición sistemática permite el análisis temporal de la deglución, ya que cada etapa del proceso incluye una serie de estructuras que se movilizan, estas al moverse generan sonidos que pueden ser captados mediante el uso de micrófonos puestos en el cuello. A estos se les denomina “Sonidos deglutorios” (García, 2015). Es importante mencionar que estos sonidos pueden registrarse de forma acústica o bien registrar directamente el movimiento de los tejidos de la piel cuando estos se producen, esto es capaz de captarse mediante el uso de acelerómetros de superficie (García, 2015).

La señal acústica generada por el acto de deglutir ha sido descrita por sus componentes temporales, provocando “Clicks” o “Burst” observables en la forma de onda. Estos fenómenos se aprecian transientes en la señal acústica que se han vinculado con las diversas etapas de la deglución. Es así como en sujetos sanos, se ha podido correlacionar los sonidos de la deglución, con la anatomía involucrada en este proceso, logrando identificar al menos tres componentes: primer clic, elevación de laringe (bolo en faringe/ hipo faringe); segundo clic, apertura superior (tránsito del bolo); tercer clic, bajada y apertura de laringe (bolo en esófago) (Rubio-Grayeb, 2016).

Pese a lo anterior hay otros autores que plantean algunas diferencias, es así como Rubio-Grayeb en el 2016 proponen lo siguiente: El primer clic corresponde a la entrada del bolo a la hipofaringe; el segundo clic, cualquier sonido que precede a la deglución, dichos sonidos son definidos por sus características sonoras como lubdub: sonido burbujeante, flushing: presencia de secreciones, popping: definido como “tostar maíz” (Rubio-Grayeb, 2016). Otros asocian un pre clic al inicio con apnea y excursión de la epiglotis; segundo clic, descenso de la epiglotis;

tercer clic, final de la deglución (Leslie et. al, 2007). Los sonidos ocurren en menos de un segundo y con secuencia rápida; sus características varían según el volumen y la viscosidad de los alimentos; si el estudio es adecuado, hay ausencia de ruidos en la secuencia espiración o inspiración (Rubio-Grayeb, 2016).

Es importante mencionar que el uso de micrófonos ha demostrado conllevar una gran variabilidad y contradicciones encontradas en su análisis, por lo cual esta técnica aún se considera experimental y no debe aún ser utilizada para sustituir exámenes instrumentales como la videofluoroscopia o la FEES (De Almeida, Godoy, 2009).

Por otro lado, con el fin de disminuir la variabilidad vista en el análisis de la señal obtenida a través de micrófonos en los últimos años se ha optado por grabar la señal utilizando acelerómetros, los cuales buscan captar el movimiento generado por la estructura, pero sin el ruido provocado por el ambiente u otras estructuras concomitantes como resonancias del tracto subglótico, por lo cual apuesta a ser una opción más eficaz que el uso de micrófonos. Cabe destacar que la posición en que se coloca el acelerómetro para medir la señal de la deglución es fundamental. En este ámbito Khondaker (2015) recomienda que el sensor se coloque sobre la parte inferior del cartílago tiroideo y parcialmente no más de 10 mm sobre el ligamento cricotiroides.

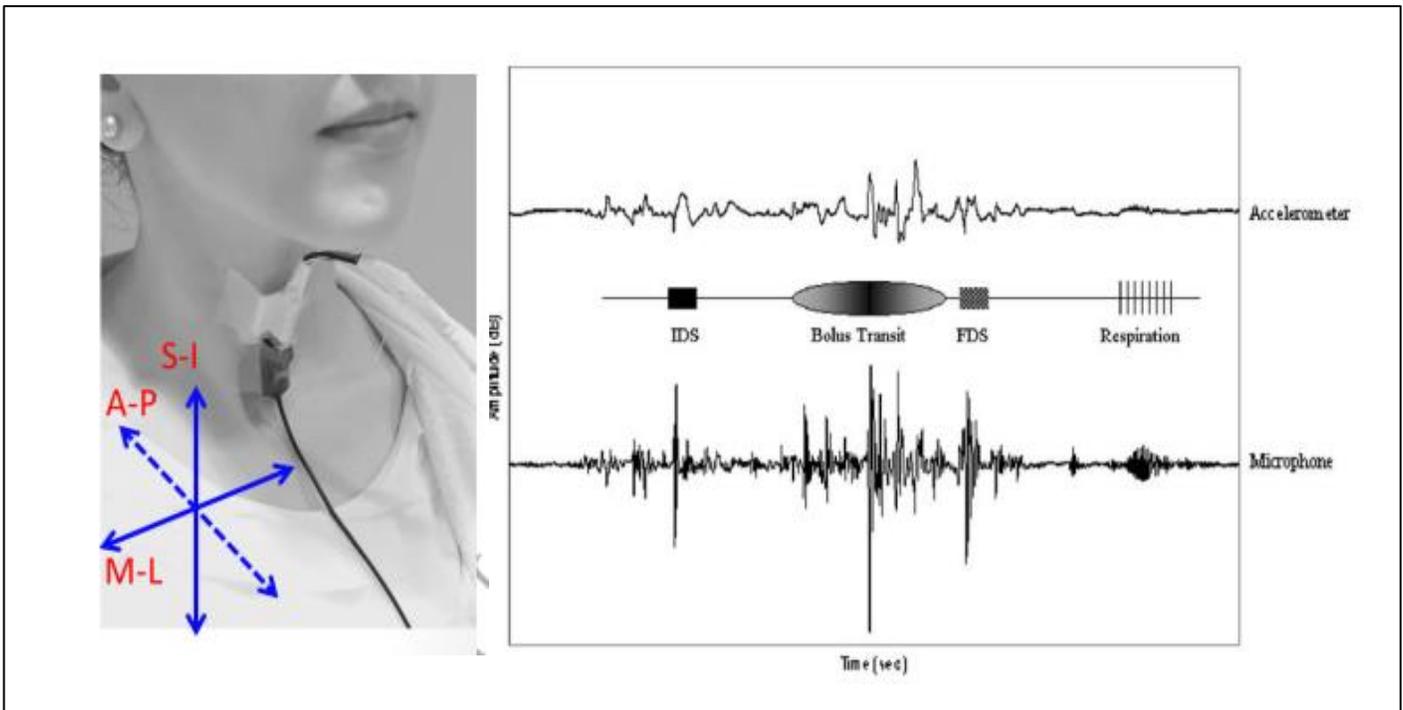


Imagen 1. Muestra de acelerómetro y micrófono sujetos en el cuello mediante adhesivo. A la derecha se muestra las respectivas señales y están marcadas los “burst” correspondientes a las etapas de deglución. Extraída de: Variability of Swallow-associated Sounds in Adults and Infants, Reynolds 2009.

La forma de análisis la señal del acelerómetro se ha realizado tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. Ambos análisis toman el “burst” o transiente generada en la señal del acelerómetro y que se vincula al acto deglutorio en sus diversas etapas.

El análisis en el dominio del tiempo se enfoca en establecer la amplitud de la señal, así como la regularidad en cada etapa de la deglución. Para realizar un análisis más objetivo se han utilizado técnicas estadísticas. En el aspecto frecuencial se busca establecer el peak de frecuencia, es decir en qué frecuencia la magnitud de energía es mayor esto corresponde a la frecuencia fundamental o F0 (Reynolds, 2009). Para esto se han realizado estudios utilizando una fórmula matemática

denominada transformada rápida de fourier (FFT), también se ha estudiado el ancho de banda frecuencial para cada gesto (Khondaker, 2015). Ambos tipos de análisis han demostrado ser útiles para caracterizar las diferentes etapas de la deglución. Sin embargo, aún hacen falta estudios que comparen estas señales en personas con presencia de alteraciones para establecer su utilidad clínica.

1.8 Estado del arte

Tal como se ha descrito anteriormente el análisis de la voz mojada mediante herramientas acústicas ha demostrado ser útil en la pesquisa de signos de aspiración y penetración relativos a presencia de trastornos de la deglución. Por otra parte, los sonidos deglutorios medidos con acelerómetro parecieran ser una promisorio técnica para evaluar deglución. Sin embargo, ninguna de estas herramientas ha sido utilizada para evaluar los cambios provocados en la deglución dados por el envejecimiento (presbifagia).

El uso de estas herramientas en presbifagia podría ser útil para realizar un diagnóstico temprano de las alteraciones y así intervenir precozmente logrando optimizar la deglución de los adultos mayores generando una mejor calidad de vida a los mismos.

Ryu JS, Parque SR, y Choi KH en el 2004, realizaron un estudio titulado como “Prediction of laryngeal aspiration using voice analysis.” Pretendían establecer la validez del análisis acústico como un método para la detección de la penetración en pacientes con disfagia. En él se incluyeron un total de 93 participantes, que fueron divididos en dos grupos en función del resultado de la videofluoroscopia, un grupo de alto riesgo que incluía pacientes que tenían restos de alimentos en o debajo de las cuerdas vocales y un grupo de bajo riesgo con los pacientes que no tienen los materiales ingeridos en o por debajo de las cuerdas vocales. Se realizó el análisis

de la voz antes y después de la videofluoroscopia donde se midieron cinco variables (frecuencia promedio fundamental, la perturbación media relativa, porcentaje de brillo, razón ruido de armónicos, y el índice de turbulencia voz). Los resultados demostraron que la perturbación relativa media, el porcentaje de brillo, la relación de ruido a armónico y el índice de turbulencia de la voz se incrementaron significativamente tras la deglución en la videofluoroscopia en el grupo de alto riesgo en comparación con el grupo de bajo riesgo. El cambio de la frecuencia fundamental media, sin embargo, no fue significativamente diferente entre ambos grupos. De esta manera, los autores indican que el análisis acústico es una herramienta no invasiva, fidedigna y segura en pacientes con disfagia.

Reynolds E., Frank V. e Ira G. en el 2009 en la investigación titulada “Variability of Swallow-associated Sounds in Adults and Infants” evaluaron simultáneamente con micrófono y acelerómetro biaxial a 20 adultos sanos sin historia de alteración de deglución ni cirugías cabeza y cuello separados en 10 hombres y 10 mujeres con edades que fluctuaban entre los 26 y 59 años de edad con un promedio de 37 años. El objetivo del estudio fue describir la deglución de un grupo de adultos sanos y comparar los datos con una base de datos previamente realizada por los mismos autores. Cada participante consumió líquido, consistencia puré y alimento sólido. Las señales obtenidas se muestrearon a 44 KHz y fueron analizadas con el programa Cool Edii 2001 y software MATLAB. Se analizó la duración de cada gesto por medio del análisis de la señal “burst” correspondiente. Los resultados indicaron que existe una diferencia estadísticamente significativa más para líquidos que sólidos, en donde existe un promedio de 0,463 segundos para líquidos versus 0,501 segundos para sólidos. Se concluye la técnica de estudio mediante micrófono y acelerómetro al mismo tiempo es capaz de describir la deglución del adulto, siendo sensible a cambios de consistencia. Sin embargo, establecen que el análisis de la señal es

complejo y requiere mayores investigaciones al respecto. En cuanto a la comparación con la deglución de los niños no se establecieron diferencias significativas en los tiempos de duración.

Khondaker M., Steele C., Chau T. en el 2015 en un estudio titulado “Swallowing accelerometry signal feature variations with sensor displacement” estudiaron señales deglutorias provenientes de micrófono y acelerómetro biaxial en 14 adultos sanos. El objetivo del estudio fue describir si la posición de los sensores generaba cambios en la señal adquirida. Para esto se probaron 13 diferentes posiciones, usando como baseline el sensor ubicado en la base del cartílago tiroides puesto en el centro considerando una persona simétrica durante una respiración tranquila. Se analizó la señal obtenida tras realizar degluciones de agua. El análisis fue en el dominio del tiempo, en el dominio de la frecuencia y en el dominio tiempo-frecuencia. Utilizando técnicas de kurtosis, FFT, Espectrografía, autocorrelación, regularidad, entropía y lempel.Ziv complexity. Para el análisis de la señal utilizaron software MATLAB. Tras un análisis estadístico de la diferencia entre todas las medidas obtenidas en relación a la posición del sensor se establece que la región más admisible para es un área de 10 mm alrededor del punto escogido como baseline. En cuanto a la técnica de análisis utilizada se sugiere que los análisis más robustos son los realizados en el dominio de tiempo y frecuencia. Finalmente, en cuanto a la comparación de sensores se concluye que el acelerómetro un sensor más robusto y con menos variabilidad respecto a la posición comparado con el micrófono.

Faezeh Movahedi, Atsuko Kurosu, James Coyle, Subashan Perera, Ervin Sejdi (2017), en la investigación titulada “*A comparison between swallowing sounds and vibrations in patients with dysphagia*” la cual analizaron la deglución de 72 pacientes, las cuales fueron registradas por un micrófono y un acelerómetro triaxial. Dichas personas se habían sometido a un examen videofluoroscópico previo. Los participantes ingirieron uno o más bolos de líquidos espesados de

diferentes consistencias incluyendo líquidos delgados, líquidos espesos del néctar, y pudín, las cuales fueron aplicados con medidas de 5ml a los participantes.

Tras el análisis de las muestras se concluyó que los sonidos de la deglución son ampliamente mayores a las vibraciones provocadas por el bolo, sin embargo, se comprobó que los diversos micrófonos y acelerómetros como uso para el análisis la función de la deglución no son intercambiables, debido a esto la selección de transductor para dicho análisis electroacústico de la deglución es un paso vital en futuros estudios (Movahedi, Kurosu, Coyle, Perera, Sejdi ,2017).

2. CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

Título: Descripción de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en Adultos Mayores con presbifagia pertenecientes al Centro de Salud Familiar (CESFAM) de la ciudad de Olmué.

2.1 Planteamiento del problema

La organización mundial de la salud declara a toda persona de edad igual o mayor a 60 años como Adulto mayor. Debido al aumento en la esperanza de vida y disminución en la fecundidad, la proporción de A.M en la mayoría de los países del mundo ha aumentado considerablemente, ejemplo de ello son Japón, Italia, Alemania y Suecia, donde la población sobre los 65 años sobrepasa el 15% de la población total. (Organización mundial de la Salud, 2015)

En el presente siglo los adultos mayores gozan de una mayor esperanza de vida, se cree que para el año 2025 el número de adultos mayores sobre los 60 años pasará de 600 millones a 2000 millones. En Chile la población de adultos mayores corresponde al 11,4% de la población pertenece a este grupo, es decir, 1.717.478 personas en Chile tienen 60 años o más. La región con mayor porcentaje de adultos mayores corresponde a la V Región de Valparaíso, donde el 13,43% de los habitantes son adultos mayores. Una proyección realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) indica que para el año 2020 el número de adultos mayores en Chile será de 3.271.990 personas. Sin embargo, una mayor expectativa de vida viene acompañada de dificultades biopsicosociales causadas por proceso natural del envejecimiento (Ginebra, Organización mundial de la Salud, 2002).

A medida que avanza la edad del ser humano, muchos sistemas comienzan a tener un desgaste natural propio del proceso de envejecimiento. Uno de los aspectos que se ven en desmedro son

las funciones sensoriomotoras, las cuales se comienzan a enlentecer y deteriorarse. Del mismo modo se provoca una disminución de las velocidades de respuestas reflejas y de las percepciones sensoriales. Schindler & Kelly (2002). Lo anterior se refleja en la dificultad para realizar variadas funciones motoras, una de las que se ve afectadas es la capacidad de deglutir o tragar los alimentos. De acuerdo con Humbert & Robbins (2008), esta particular alteración del proceso deglutorio dada por los procesos inherentes del envejecimiento se le conoce como presbifagia.

La presbifagia presenta una serie de alteraciones clínicas, siendo dos las más relevantes; penetración que consiste en el ingreso del bolo alimenticio a la vía aérea, sin traspasar el nivel de las cuerdas vocales; aspiración que implica el paso del contenido oral a la vía aérea inferior, sobrepasando las cuerdas vocales, la cual se asocia al ingreso del contenido oral a la vía aérea, sin signos evidentes (tos o signos clínicos inmediatos). Estas dificultades conllevan una merma importante en la calidad de vida de las personas dado que pueden provocar fobia al comer, bajo peso en adultos mayores, problemas respiratorios producto del ingreso del alimento a vía aérea entre otras (Toledo y cols., 2012).

A pesar de que en un comienzo los síntomas en los adultos mayores pasan inadvertidos, se estima que alrededor del 10% de las personas mayores de 50 años presentan dificultades moderadas en la deglución (Kang, & cols, 2010). Dado lo anterior la pesquisa y evaluación temprana de estas alteraciones se convierte en algo fundamental dado que al intervenir de forma temprana se disminuyen los costos de tratamiento y se aumenta la calidad de vida de los adultos mayores con presbifagia.

En la actualidad, existen diversos métodos de evaluación para el diagnóstico de las alteraciones deglutorias se pueden clasificar en dos tipos, uno de ellos es la evaluación clínica y la otra instrumental. En la evaluación de observación clínica se evalúan diferentes aspectos de

manera perceptual, mientras que en la evaluación instrumental se busca observar e intentar cuantificar las dificultades del proceso deglutorio, siendo las más utilizadas la Videofluoroscopia (VFC) y la evaluación endoscópica con fibra óptica examen denominado FEES por sus siglas en inglés (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing). Estas dos herramientas han sido muy utilizadas y representan el “gold standar” para evaluar disfagia orofaríngea, sin embargo, en la realidad chilena dichas pruebas instrumentales no están al alcance de toda la comunidad, debido a su elevado costo monetario. Dado el alto costo de la videofluoroscopia y FEES, varios grupos de investigación a nivel mundial se han enfocado en desarrollar evaluaciones de bajo costo que sean sensibles a identificar la presencia o ausencia de alteraciones deglutorias. Estos esfuerzos han derivado en dos nuevos métodos; la evaluación de la voz mojada y los sonidos deglutorios. La voz tiene una íntima relación con la deglución dado que comparten la misma base fisiológica, la laringe, cuando existen problemas deglutorios y el paciente produce una fonación inmediatamente después de deglutir (una vocal /a/) esta emisión se ve afectada por los restos de alimentos, en el caso de existir disfagia, por lo cual sus características acústicas y perceptuales se afectan y a este tipo de voz se le denomina “Voz mojada”. Algunos estudios han reportado que el análisis acústico de esta señal es útil para establecer diferencias entre personas sin disfagia y con disfagia. (Groves, 2010; Murugappan, 2010; Dos Santos, 2014; Warms, 2000)

Por otro lado, están los sonidos de la deglución que consiste en utilizar un micrófono o un acelerómetro para identificar los sonidos que se provocan al deglutir. Estos son analizados bajo herramientas de procesamiento digital de señales siendo posible el análisis objetivo de la deglución principalmente en aspectos temporales, utilizando la amplitud, el peak y la calidad de la señal acústica o de aceleración de los tejidos del cuello al deglutir. Esta técnica si bien está ampliamente descrita tiene aún dificultades puesto que ha demostrado una gran variabilidad

interindividual debido a múltiples factores que la afectan como la posición del micrófono, tarea a utilizar, etc. Al igual que la técnica anterior variados autores indican que podría ser útil para el diagnóstico y seguimiento de la disfagia. (Smithard D, 1996; Fontana JM., 2011; Takahashi, 1994; Cichero, 2002; Seele, S., 2009; Duddik J., 2015).

Como se ha descrito anteriormente existe evidencia que el uso de estas técnicas permite diferenciar signos de penetración y aspiración, lo cual permite establecer la presencia de disfagia. Sin embargo, estos estudios se han realizado principalmente en disfagia neurogénica, la cual es causada por alguna alteración a nivel cerebral. Siendo muy pocos los estudios que han considerado su uso en adultos mayores, menos aún en adultos mayores con presbifagia. Por lo cual la capacidad de las herramientas acústicas de diferenciar adultos mayores normales de adultos mayores con presencia de presbifagia es aún desconocida.

Considerando que la presbifagia es un problema de salud que afecta la calidad de vida de los adultos mayores en Chile, esta investigación toma gran relevancia tanto para la fonoaudiología como para la población general ya que permite establecer una evaluación objetiva de manera rápida, de bajo costo y de fácil acceso de la deglución para todos los adultos mayores del Centro de Salud Familiar de Olmué. Generando la detección temprana de alteraciones de la deglución en adultos mayores y así permitiendo la prevención de enfermedades respiratorias asociadas a las alteraciones deglutorias. Además, esta investigación permitiría establecer un precedente en el uso de estas técnicas en el proceso de evaluación en adultos mayores, lo cual podrá ser útil para investigaciones futuras.

2.1.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características acústicas de la voz y sonidos deglutorios en adultos mayores, diagnosticados con presbifagia y adultos mayores sin alteración pertenecientes al Centro de Salud Familiar (CESFAM) de la comuna de Olmué?

2.1.2 Objetivo

Objetivo General

Describir los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores, diagnosticados con presbifagia pertenecientes al Centro de Salud Familiar (CESFAM) de la ciudad de Olmué.

Objetivos específicos

- ✓ Evaluar los parámetros acústicos de la voz mojada en adultos mayores con presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Evaluar los parámetros acústicos de los sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Describir parámetros acústicos de la voz mojada en adultos mayores con presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Describir parámetros acústicos de los sonidos de la deglución con presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.

- ✓ Evaluar los parámetros acústicos de la voz mojada en adultos mayores sin presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Evaluar los parámetros acústicos de los sonidos deglutorios en adultos mayores sin presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Describir parámetros acústicos de la voz mojada en adultos mayores sin presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Describir parámetros acústicos de los sonidos de la deglución en adultos mayores sin presbifagia que asisten al Centro de Salud Familiar de Olmué.
- ✓ Comparar parámetros acústicos de los sonidos de la deglución en personas sin presbifagia de alteraciones de la deglución y adultos mayores con presbifagia.
- ✓ Comparar parámetros acústicos de la voz mojada en personas sin presbifagia de alteraciones de la deglución y adultos mayores con presbifagia.

2.2 Hipótesis

H0: No hay características descriptivas particulares en la voz y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia.

H1: Existen características descriptivas de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia.

2.3 Tipo de estudio

La metodología que asume esta investigación es de tipo cuantitativa, donde su propósito es la utilización del método científico el que puede ser entendido como un estudio sistemático,

controlado, empírico y crítico de proposiciones hipotéticas acerca de presuntas relaciones entre varios fenómenos. Bajo esta postura va a tener un destacado papel el pensador del siglo XIX Auguste Comte, quien atribuye la comprensión “objetiva” desde sus diversas dimensiones y variables (Flores, 2009).

Además, esta metodología genera datos de manejo numérico, mediante recursos analíticos relativamente tecnificados, de tipo estadístico o matemático (Pasten, 1993). Otros autores establecen que los métodos de datos cuantitativos son mejores para conducir una ciencia positivista, lo que permite una recolección de datos clara, rigurosa y confiable y permite someter a pruebas hipótesis empíricas en una forma lógica consciente (Shwartz y Jacobs, 1995).

En general los estudios cuantitativos siguen una línea predecible y estructurada, ya que se pretende explicar y percibir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos (Hernández, 2006).

Según Curcio (2010) este estudio se situará sobre una mirada positivista, el cual se basa en explicaciones racionales de todos los hechos, el conocimiento producido debe posibilitar el dominio de la naturaleza, por tanto, debe ser útil, pragmático y real.

2.3.1 Tipo de Investigación:

La investigación se centra en un estudio de tipo descriptivo al utilizar este concepto no se le asigna una connotación de extraordinario sino que solo apunta a aquellos hechos que son de interés para los investigadores, con ello se pretende describir el objeto de estudio A.M y su temática, pertenecientes al CESFAM de ciudad de Olmué, de esta forma las investigaciones descriptivas buscan referir a rasgos importante del fenómeno, especificando las propiedades,

características y perfiles de personas, grupos y comunidades, objetos y cualquier estudios que se someta a análisis, Danhke (1980).

Por otro lado Tamayo y Tamayo (2006), menciona que la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamental es la presentación de una interpretación correcta, lo que se vincula por Sabino (2006), la preocupación primordial de estos estudios radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, siendo así las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o comportamiento de los fenómenos de estudios, proporcionando de este modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

Por lo tanto, los estudios de tipo descriptivo no logran construir teorías o leyes generales, pero se permite dar pistas o descubrir aspectos nuevos y sobre todo dar una visión panorámica amplia del fenómeno en estudio (Ruiz e Ixarte, 2002).

2.3.2 Diseño de Investigación

Los diseños de investigación se refieren a planes o estrategias concebidas para obtener la información que se desea. En el enfoque cuantitativo los investigadores utilizan su o sus diseños para analizar la certeza de hipótesis formuladas en un contexto particular (Kirk y Selltiz, 1985-1986).

De esta forma el presente estudios se reconoce desde un diseño de tipo no experimental, transversal donde los investigadores no poseen el control sobre las variables independientes, como tampoco conforma a los grupos del estudio porque, la variable independiente ya ha ocurrido cuando el investigador realiza el estudio (Briones, 2002). Por tanto, lo planteado el

autor Kerlinger (1979), asume que las investigaciones no experimentales a los encargados del estudio les resultan imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o las condiciones, es decir, no hay condiciones de estímulo a los que se expongan los sujetos de estudio, por tanto, los sujetos son observados en su ambiente natural.

Los estudios no experimentales, transversales poseen la característica de una recolección de datos en un momento determinado y único. Según Hernández (2006) se trata de investigaciones donde no se hacen variar intencionalmente las variables, sino que buscan observar el fenómeno tal y como se da en su contexto natural, para después analizarlo.

2.4 Universo y muestra

Este estudio se desarrollará en el Centro de salud familiar Manuel Lucero de la Comuna de Olmué, en pacientes adultos mayores que presenten presbifagia.

Universo: Personas adultos mayores con y sin presbifagia del CESFAM de la comuna de Olmué.

Muestra: Esta muestra será de tipo no probabilístico por cuotas, la unidad de análisis que considera esta investigación corresponde a un total de diez adultos mayores registrados y pertenecientes del CESFAM de Olmué. En tanto el universo, será definido por Hernández (2005), como una examinación del contenido el cual puede ser caracterizado en una o más unidades de registro, lo que corresponderá al total de A.M. que presentan presbifagia.

Criterios de inclusión y exclusión de grupos de muestra:

Criterios de inclusión grupo A (Adultos mayores sin presbifagia)

Criterios de inclusión Grupo A

- Edad de 65 años a 85 años
- Sin alteraciones deglutorias
- Paciente sin patologías neurodegenerativas

Criterios de exclusión Grupo A

- Mayores de 65 años
- Paciente con Disfagia neurogénica orofaríngea
- Paciente con patología neurodegenerativa asociada

Criterios de inclusión y exclusión de grupo B (Adultos mayores con presbifagia)

Criterios de inclusión Grupo B

- Edad de 65 años a 85 años
- Sujetos con presbifagia
- Persona cooperador y vigil

Criterios de exclusión Grupo B

- Mayores de 85 años
- Menores de 65 años
- Patologías neurodegenerativas asociadas

Estos datos se sacarán de la última evaluación fonaudiológica de deglución.

Evaluación de estado de conciencia y vigilia se realizará a través de la escala de Glasgow.

2.5 Instrumentos

2.5.1 Técnica de producción de datos

Para recopilar datos se utilizarán las técnicas planteadas por Groves (2010) para obtener mediciones de la voz mojada y la planteada por Dudik (2015) para obtener mediciones de los sonidos deglutorios mediante acelerómetro.

La primera técnica consiste en la grabación acústica de la voz del adulto inmediatamente posterior a la deglución. Para esto se le grabará con un micrófono de tipo lavalier a una distancia de 10 cm en el cuello post acto deglutorio, posteriormente se le solicitará emitir una vocal /a/. La adquisición y digitalización de la señal obtenida se realizará mediante interfaz Focusrite 2i2 utilizando el software de audio profesional Audacity.

La segunda técnica consiste en el uso de un acelerómetro de biaxial, situado a la altura de la subglotis (Dudik, 2015), sujetado con un adhesivo especial para la piel. Cuando el acelerómetro se encuentre en la posición correcta se le solicitará al sujeto que degluta (trague). Los datos serán adquiridos por tarjeta de audio Focusrite 2i2 y software Audacity.

Los materiales a utilizar serán:

- Micrófono condensador C1 Behringer.
- Grabadora TASCAM pro.
- Interfaz de audio Focusrite 2i2.
- Laptop HP Elite Book 502.
- Acelerómetro Knowls.

Medidas a utilizar:

Medida	Descripción	Unidad Física
F0	Numero de oscilaciones de los pliegues vocales	Hertz
Jitter	Variación de la frecuencia ciclo a ciclo	Hertz
Shimmer	Variación de la amplitud de la señal ciclo a ciclo	Decibeles relativos.
Noise Harmonic ratio	Razón o proporción entre el contenido de ruido versus el contenido de armónico de una señal. Se calcula en la franja de 3000Hz a 3500 Hz.	Porcentaje
Medida	Descripción	Unidad Física
Duración de las transientes de las etapas Oral, Faríngea y Esofágica	Duración entre el comienzo de la transiente hasta llegar a su estado estacionario	Milisegundos

2.5.2 Técnica de análisis de datos

En cuanto a la técnica de análisis de datos del estudio se utilizará el software PRAAT, el cual es un software libre desarrollado por investigadores de la Universidad de Amsterdam. El cual es

ampliamente utilizado en el mundo científico por variadas disciplinas. En nuestro caso se utilizará PRAAT para calcular las siguientes medidas a partir de las señales obtenidas por medio de software Audacity el cual al igual que PRAAT es un software de libre distribución.

En cuanto al análisis estadístico se utilizará software SigmaStat para establecer diferencias significativas entre el grupo A con el grupo B mediante técnica de T students.

2.6 Calidad del diseño (validez interna y externa)

En cuanto a la validez interna, el presente estudio busca medir dos aspectos de manera cuantitativa; la Voz mojada y los sonidos deglutorios.

Respecto a la voz mojada, esta se evaluará de forma acústica considerando los parámetros F0, Jiiter, Shimmer y NHR. En estudios previos han demostrado ser signos acústicos sensibles a la presencia de voz mojada cuando se miden inmediatamente después de haber deglutido (Murugappan, 2010).

En cuanto a los sonidos deglutorios, estos se evaluarán con un acelerómetro puesto en el cuello siguiendo la técnica propuesta por Dudik (2015). Cabe mencionar que la literatura respecto al lugar en donde se adhiere el sensor, así como la forma y parámetros de análisis tiene una gran variabilidad, puesto que la técnica en sí está aún en desarrollo. Pese a esto para el presente estudio nos basaremos en el análisis propuesto porque considera la postura en el borde inferior del cartílago tiroideos. El análisis se realizará siguiendo lo descrito por (Khondaker, 2015). Quien analiza cada transiente o “burst” vinculado a cada etapa de la deglución y realiza un análisis en tiempo y frecuencia. Estimando el tiempo de duración del evento, la frecuencia con mayor energía (asociada a la frecuencia fundamental) y el ancho de banda frecuencial de

cada transiente. En estudios previos se ha establecido que estas técnicas son útiles para evidenciar la etapa de la deglución distintiva, pero aún faltan estudios en poblaciones patológicas para diferenciar signos de aspiración y penetración propios de la disfagia por lo cual su análisis en este estudio es solamente descriptivo.

En cuanto a la validez externa los registros serán guardados en dos versiones. Una versión de la señal cruda en voltaje y una versión de la señal procesada. Cabe mencionar que las señales se manejan con software MATLAB para su posterior uso y análisis. Los mismos serán guardados en disco duro bajo llave en poder del investigador principal (profesor guía).

2.7 Visión ética

Para efectos de esta investigación se ha considerado trabajar bajo los lineamientos de la Ley 20.120: Sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana decreta en el año 2006, bajo el Gobierno de Michelle Bachelet Jeria, la cual considera y tiene por finalidad proteger la vida de los seres humanos al momento de la concepción, su integridad física y psíquica, así como su diversidad e identidad genética, en relación a la investigación científica biomédica en seres humanos tiene como límite el respeto a los derechos y libertad esenciales que emanan de la naturaleza humana, reconocida por la constitución política de la República como por los tratados internacionales ratificados por Chile y que se encuentren vigentes.

Bajo esta ley toda investigación científica en seres humanos que implique algún tipo de intervención física o psíquica deberá ser realizada siempre por profesionales idóneos en la materia, justificando su objeto y metodología y ajustarse en todo lo dispuesto en esta ley, de esta

forma no se podrá desarrollar investigaciones científicas si hay antecedentes que permitan suponer que existe un riesgo de destrucción, muerte o lesión corporal grave y duradera a un ser humano, lo que según el autor Mesía (2007), una de las consideraciones más importantes que debe tener el investigador, es que los participantes son seres humanos, que deben mantener siempre su dignidad a pesar de la investigación y sus resultados.

Este proyecto cuenta con la aprobación del director del CESFAM de Olmué. En cuanto a aspectos éticos, cada participante firmará consentimiento informado en donde se explica detalladamente su participación dentro del estudio. En dicho documento se hace explícito que la participación es voluntaria, así como la posibilidad de retirarse en cualquier momento de la investigación.

Respecto a los datos confidenciales de cada sujeto, estos se guardarán en la oficina del investigador principal bajo llave y posteriormente serán destruidos tras pasar 1 año desde la finalización del proyecto. De igual forma los nombres de los sujetos serán cambiados por un código alfa numérico para resguardar la confidencialidad de los participantes.

Finalmente cabe destacar que la participación es voluntaria, no se entregará ninguna clase de compensación económica y el participante podrá retirarse del estudio en cualquier momento que lo estime conveniente, previo aviso a investigador principal. Finalmente, los procedimientos planteados no son invasivos por lo cual no se les ocasionará daño alguno a los participantes del estudio. Los datos no serán manipulados ni falseados.

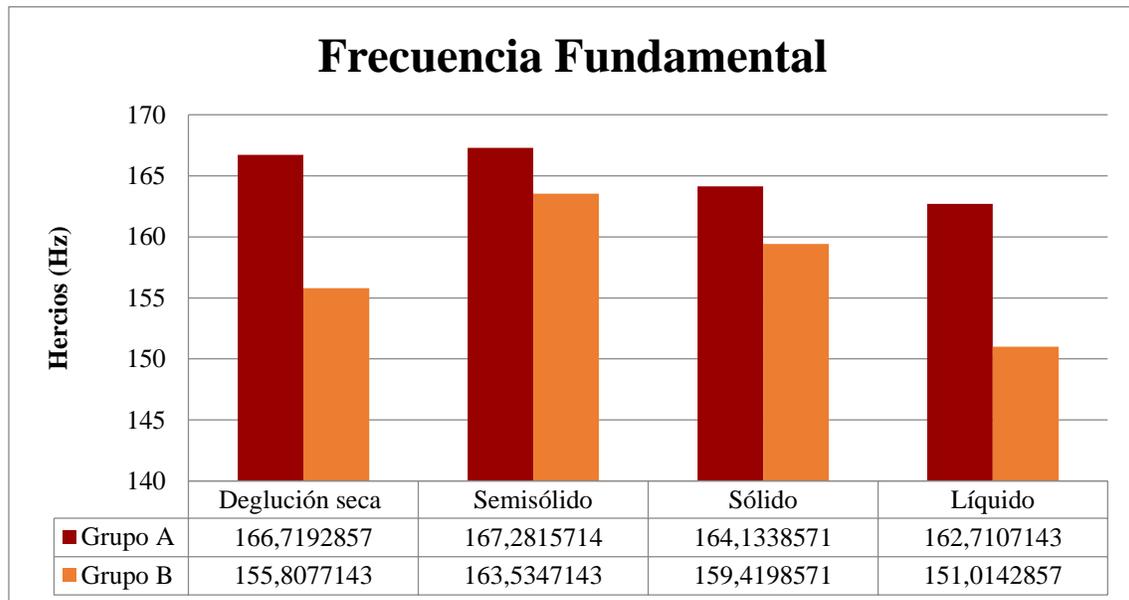
3. CAPITULO III

RESULTADOS

En el presente apartado, se describirán los resultados obtenidos en el estudio. Estos se presentarán siguiendo un orden en relación a los objetivos propuestos anteriormente. Los datos fueron recogidos mediante los instrumentos de evaluación descritos en el Capítulo II del estudio. A continuación, se realiza un análisis descriptivo de los valores que se obtuvieron en los distintos parámetros para las consistencias semisólido, sólido, líquido y deglución seca y la correspondiente comparación entre grupo A (personas sin presbifagia) y grupo B (personas con presbifagia).

3.1 Frecuencia fundamental

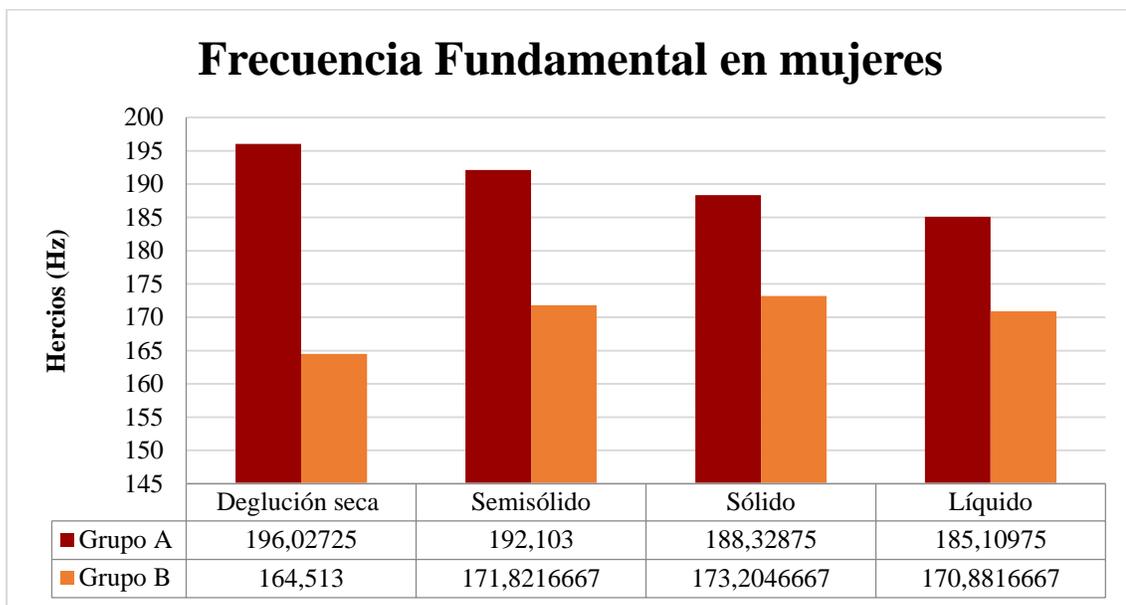
Gráfico N° 1: Valores comparativos de frecuencia fundamental en grupo A y grupo B en las diferentes consistencias.



Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico y tabla N°1 muestran los resultados promedio obtenidos por el grupo A y el grupo B para el parámetro de Frecuencia fundamental. Dado que la frecuencia fundamental y sus parámetros de normalidad cambian según el sexo, se mostrarán primero las variaciones de frecuencia fundamental para mujeres y luego para hombres.

Gráfico N° 2: Valores comparativos de frecuencia fundamental en mujeres del grupo A y grupo B en las diferentes consistencias.

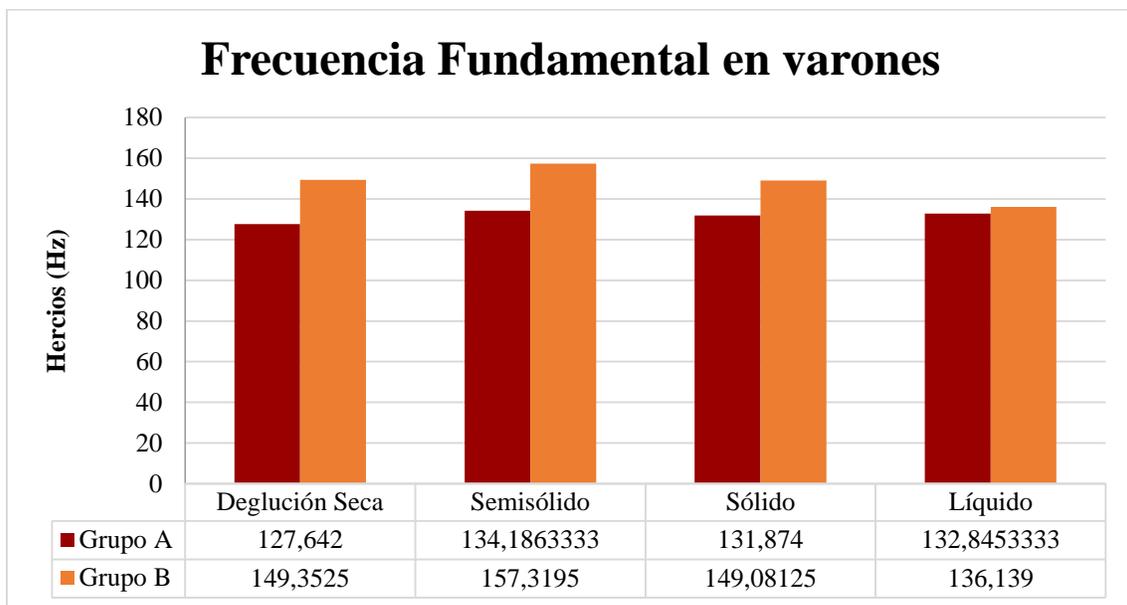


Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las mujeres de la muestra, el parámetro de Frecuencia Fundamental para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de 31,47 Hz entre el grupo B y el grupo A, esta variación no es significativamente estadística ($p=0.327$). Para la consistencia semi-sólido se encontró una diferencia de 20,3 Hz entre el grupo B y el grupo A, la cual no es

estadísticamente significativa ($p=0.371$). Para la consistencia “sólido” en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A de 15,124 Hz esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0,556$). Por último, para la consistencia líquida se aprecia una variación de 14,22 Hz del grupo B respecto al grupo A la cual no es estadísticamente significativa ($p=0.522$).

Gráfico N° 3: Valores comparativos de frecuencia fundamental en mujeres del grupo A y grupo B en las diferentes consistencias.



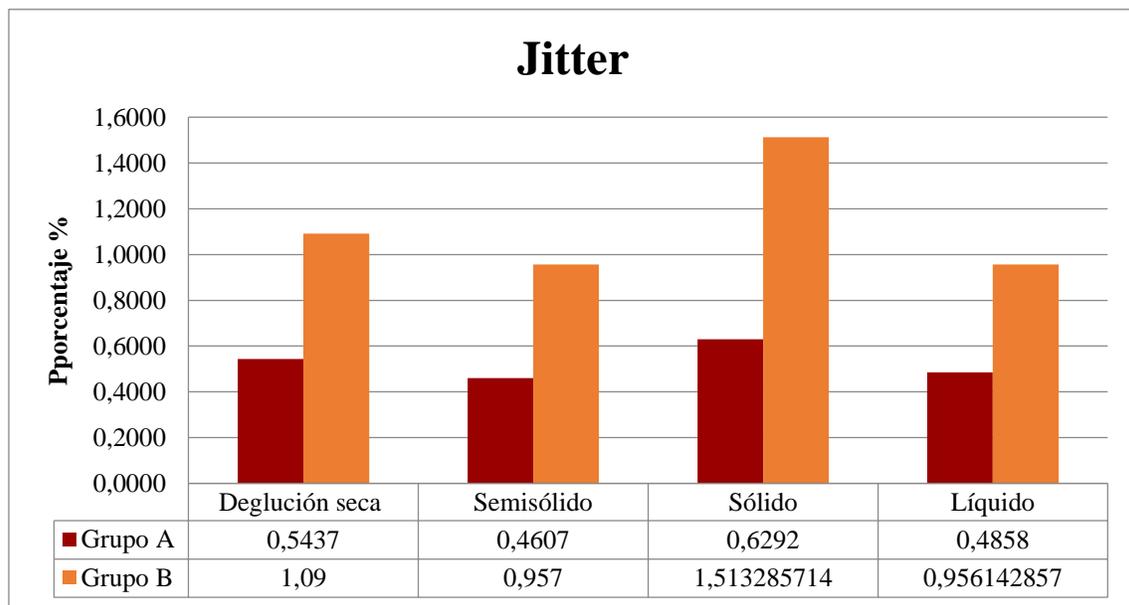
Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los hombres de la muestra, el parámetro de Frecuencia Fundamental para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de 11,86 Hz entre el grupo B y el grupo A, esta variación no es significativamente estadística ($p=0.710$). Para la consistencia semi-sólido se encontró una variación de 12,31 Hz entre el grupo B y el grupo A, la cual no es

estadísticamente significativa ($p=0.467$). Para la consistencia sólido en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A l de 55,494 Hz esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0,046$). Por último para la consistencia líquida se aprecia una variación de 34,22 Hz del grupo B respecto al grupo A la cual no es estadísticamente significativa ($p=0.322$).

3.2 Valores de Jitter

Gráfico N° 4: Valores comparativos de Jitter en grupo A y grupo B en las diferentes consistencias



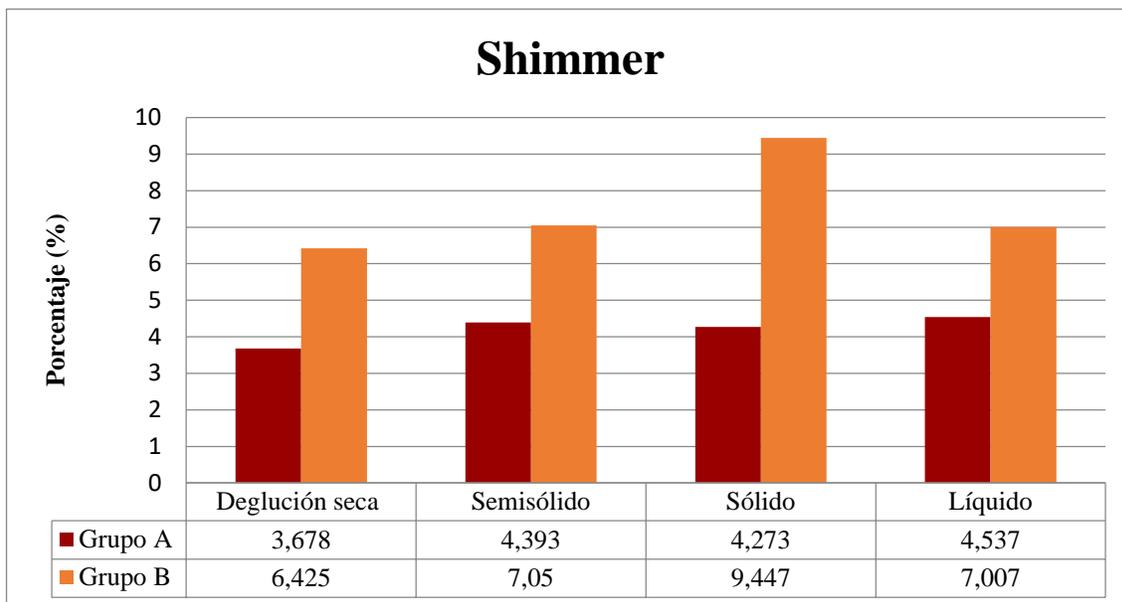
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico y tabla N°4 muestra los resultados promedio obtenidos por el grupo A y el grupo B para el parámetro de Jitter para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de

0,549% entre el grupo B y el grupo A, esta variación no es significativamente estadística ($p=0.118$). Para la consistencia semisólido se encontró una diferencia de 0,665 entre el grupo B y el grupo A, la cual es estadísticamente significativa ($p=0.22$). Para la consistencia sólido en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A de 1,18 % esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0,042$). Por último para la consistencia líquida se aprecia una variación de 0,47 % del grupo B respecto al grupo A la cual es estadísticamente significativa ($p=0.022$).

3.3 Valores de Shimmer

Gráfico N° 5: Valores comparativos de Shimmer en grupo A y grupo B en las diferentes consistencias



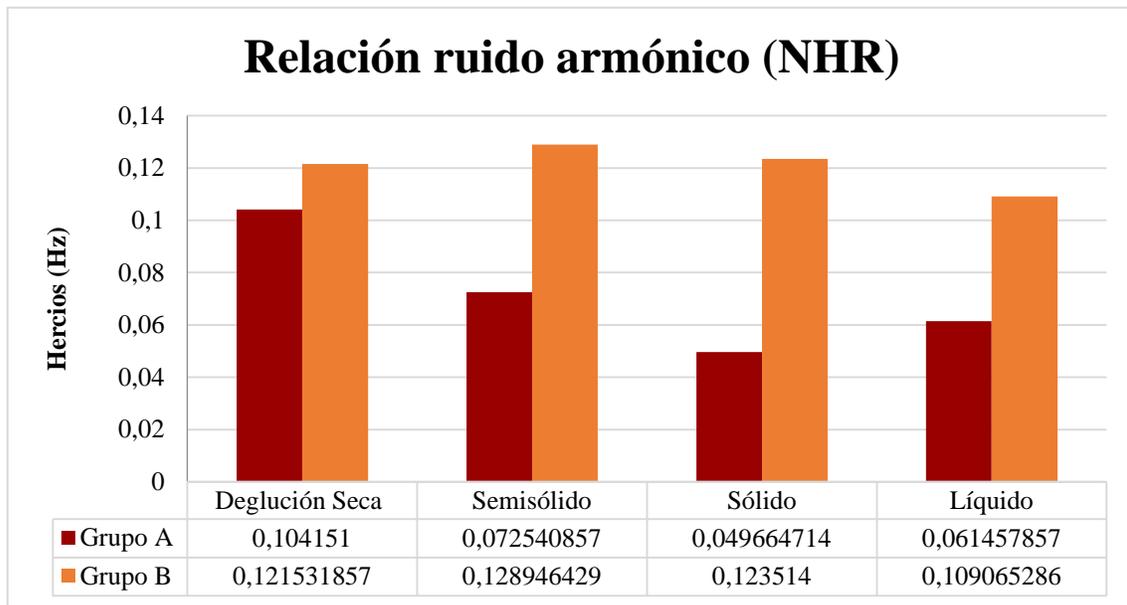
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico y tabla N°5 muestra los resultados promedio obtenidos por el grupo A y el grupo B para el parámetro de Shimmer para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el

grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de 2,747% entre el grupo B y el grupo A, esta variación es significativamente estadística (p=0.014). Para la consistencia semisólido se encontró una diferencia de 2,657% entre el grupo B y el grupo A, la cual es estadísticamente significativa (p=0.021). Para la consistencia sólido en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A de 5,174 % esta diferencia es estadísticamente significativa (p=0,042). Por último para la consistencia líquida se aprecia una variación de 2,476 % del grupo B respecto al grupo A la cual no es estadísticamente significativa (p=0.073).

3.4 NHR – Relación ruido armónico

Gráfico N° 6: Valores comparativos de relación ruido armónico en grupo A y grupo B en las diferentes consistencias.



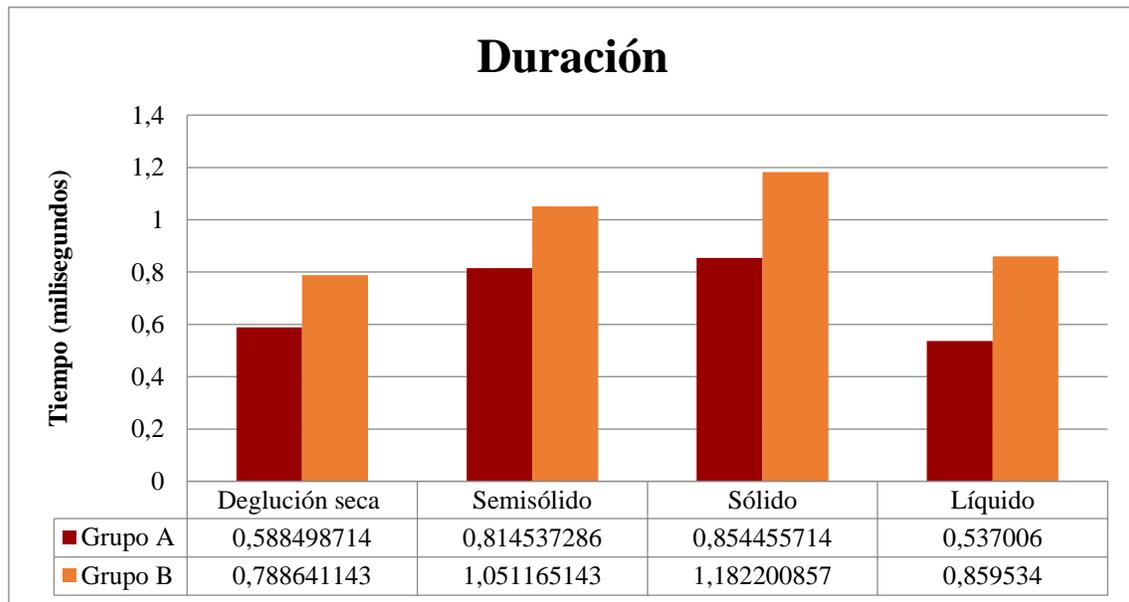
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico y tabla N°6 muestra los resultados promedio obtenidos por el grupo A y el grupo B para el parámetro de NHR para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y

líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de 0,0884 % entre el grupo B y el grupo A, esta variación no es significativamente estadística ($p=0.097$). Para la consistencia “semisólido” se encontró una diferencia de 0,1199 % entre el grupo B y el grupo A, la cual es estadísticamente significativa ($p=0.038$). Para la consistencia sólido en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A de 0,0829 % esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0,026$). Por último para la consistencia líquida se aprecia una variación de 0,1157 % del grupo B respecto al grupo A la cual es estadísticamente significativa ($p=0.026$).

3.5 Duración de la deglución

Gráfico N°7: Valores comparativos de duración de la deglución en grupo A y grupo B en las diferentes consistencias



Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico y tabla N°7 muestra los resultados promedio obtenidos por el grupo A y el grupo B para el parámetro de “Tiempo” calculado por el tiempo de duración de la transiente observada en la señal de acelerómetro generada por el movimiento de las estructuras al deglutir. Se midió para las consistencias de deglución seca, semisólido, sólido y líquido. Se observa que el grupo B presenta mayores variaciones en comparación con el grupo A en todas las consistencias. Para la consistencia de deglución seca se aprecia una variación de 0,201 ms entre el grupo B y el grupo A, esta variación no es significativamente estadística ($p=0.098$). Para la consistencia semisólido se encontró una diferencia de 0,236 ms entre el grupo B y el grupo A, la cual no es estadísticamente significativa ($p=0.078$). Para la consistencia sólido en tanto se encontró una variación de entre el grupo B y el grupo A de 0,328 ms esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0,026$). Por último para la consistencia líquida se aprecia una variación de 0,323 ms del grupo B respecto al grupo A la cual no es estadísticamente significativa ($p=0.030$).

4. DISCUSIONES

En el siguiente apartado se discutirán los resultados obtenidos, contrastándolos con la bibliografía disponible. Se abordarán según parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios por acelerometría según lo descrito en el capítulo número II del estudio.

4.1 Parámetro de frecuencia fundamental (F0)

La frecuencia fundamental (F0) está determinada por tres factores; masa, viscoelasticidad de los pliegues vocales y presión subglótica, estos factores determinan el patrón vibratorio del tejido y por ende el modo fundamental de vibración o frecuencia fundamental. Dado lo anterior se considera que el valor de F0 es inversamente proporcional a la masa del cuerpo que oscila (Cobeta, 2013). Dados los resultados mostrados anteriormente se puede apreciar que el grupo B sufrió mayores cambios de F0 al solicitarle una /a/ inmediatamente posterior a la deglución tras evaluar consistencias de deglución seca, semisólida, líquida y sólida, aunque solamente en esta última los cambios fueron estadísticamente significativos. En base a lo expuesto por Cobeta (2013) el cambio en frecuencia fundamental experimentado por los sujetos con presbifagia podría estar asociado a cambios en la masa del pliegue vocal dada las dificultades para limpiar la zona adecuadamente, lo que generaría un aumento de masa y cambios en las características viscoelásticas afectando a la F0, esto podría ser un signo de penetración.

Lo anterior concuerda con lo encontrado por Murugappan (2010) en donde la fonación post deglución de consistencia líquida en personas con disfagia neurogénica generó más irregularidad en la vibración de los pliegues vocales, en donde la carga líquida aumenta la presión subglótica,

ya que se necesita una mayor presión para mover masa y por lo mismo cambiará y se incrementará F0. Finalmente cabe destacar que nuestro estudio consideró sujetos con presbisfagia en donde las mayores dificultades están en la formación y traslado del bolo alimenticio, lo cual podría explicar que los mayores cambios encontrados en nuestro estudio fueron en la consistencia sólida (Vargas & Cols., 2013).

4.2 Parámetro de perturbación de la frecuencia fundamental (Jitter)

El parámetro acústico Jitter consiste en la variabilidad de la frecuencia fundamental de la voz en cortos períodos de tiempo (Cecconello, 2012). Valores de normalidad fluctúan desde 0 y 1.04% (Menaldi, 2002), mientras que valores superiores son considerados patológicos. En nuestro estudio Jitter presentó diferencias discretas, mientras que el grupo B presentó mayores diferencias. Tras un análisis comparativo entre los grupos se observaron diferencias significativas para la consistencia líquido, semisólido y sólido”. La alteración de Jitter se vincula con una asimetría vibratoria, lo que altera el patrón oscilatorio de los pliegues vocales (Kardogan & cols, 2005), por el contrario, la disminución en el parámetro de perturbación de la frecuencia fundamental de los sujetos de grupo A indicaría en efecto, una mayor regularidad en las características vibratorias de los pliegues vocales (Guzmán, Higuera & Fincheira, 2012).

Dado a lo anterior los participantes que aumentaron sus valores de Jitter, se puede atribuir a una inestabilidad del sistema de oscilación de los pliegues vocales, lo cual puede suceder cuando los pliegues vocales sufren alteraciones de masa, es decir, en situaciones en las que se incrementa o disminuye su volumen (Cobeta & cols. 2013). Esto podría verse afectado si queda

algún tipo de residuo en los pliegues vocales o en el vestíbulo laríngeo. Además, los resultados obtenidos en el estudio permiten inferir que la presencia de sustancias sólidas generan mayores variaciones debido a que modificarían en mayor grado las características viscoelásticas y de masa del pliegue vocal alterando así su patrón vibratorio.

4.3 Parámetro de perturbación de la Amplitud (Shimmer)

El parámetro Shimmer mide la variabilidad de la amplitud de la onda sonora entre períodos cortos de tiempo (González, Cervera & Miralles, 2002). Con respecto a la relación con la voz, según Jackson-Menaldi (2002), los valores menores o iguales a 3.81% indican valores normales para Shimmer, por el contrario, valores superiores supondrían voces patológicas con una mayor irregularidad vibratoria.

En relación a este parámetro, en el presente estudio se pudo observar que todos los participantes del grupo A, se encontraron dentro de parámetros de normalidad para este valor. Sin embargo los participantes del grupo B presentan mayores variaciones post deglución. Tras un análisis comparativo de ambos grupos se aprecia que el grupo B presenta variaciones significativas para consistencias sólido, semi sólido y deglución seca comparados con el grupo A. Esto podría suponer que los residuos de alimentos sólidos generan una mayor irregularidad en la amplitud de la voz producida inmediatamente después a la deglución. Cabe destacar que la única variación no significativa fue para la deglución líquida, lo cual es concordante con la presencia de presbifagia por lo que tendría mayores dificultades en consistencia sólida y semisólida (Vargas & Cols., 2013).

Por último mencionar que el aumento de Shimmer, se puede atribuir por una parte a factores aerodinámicos, es decir, a una vibración irregular de pliegues vocales al momento de la emisión y/o escape de aire durante fase de cierre glótico (Vallejo, 2013).

4.4 Noise Harmonics to Ratio (NHR)

La relación ruido – armónico es una proporción entre el ruido presente en la emisión que se vincula con irregularidades vibratorias y la presencia de armónicos que se relaciona con ciclos periódicos (Cobeta, 2013). Matemáticamente es la media del cociente de la energía inarmónica entre 1.500 y 4.500 Hz y la armónica entre 70 y 4.500 Hz. Seleccionando las frecuencias en las cuales se busca el componente inarmónico. Se expresa en porcentaje y los valores de normalidad son entre 0-1.9%, sin diferencias entre ambos sexos (Farías, 2007).

En nuestro estudio la medición de NHR tras una emisión de una vocal /a/ inmediatamente después de deglutir presentó diferencias significativas para el grupo B comparados con el grupo A en las consistencias semisólido, sólido y líquido. Según Romero (2007) si observamos un aumento de NHR se interpretará como un incremento espectral del ruido, que en este caso se debe a ruido turbulento o componentes sub-armónicos, la variación de este índice podría estar dado en los adultos mayores con presbifagia, ya que habría existencia de mayor ruido debido a la presencia de alimento en el espacio glótico (Romero, 2007), esto se relaciona con el aumento de NHR en la muestra B al momento de evaluar diferentes consistencias y presentando características no periódicas llevando así a perturbar la emisión post deglución.

4.5 Análisis temporal de los sonidos deglutorios

Son sonidos que se forjan durante el proceso de la deglución, mediante la movilización sistemática de las diversas estructuras involucradas en el paso del alimento desde la cavidad oral hasta el esófago. (García, 2015) En el presente estudio estos sonidos fueron analizados temporalmente mediante el uso de un acelerómetro dispuesto a nivel de cuello en cada uno de los participantes de esta investigación, siendo seleccionado para el análisis de resultados solamente los sonidos vinculados con la fase faríngea de la deglución, para lo cual se seleccionó la transiente correspondiente al sonido deglutorio y se calculó su duración.

La variación de la temporalidad de los sonidos de la deglución depende de la consistencia y viscosidad del bolo alimenticio. En este estudio se observó diferencias significativas entre el grupo A y B en las consistencias sólida y líquida, siendo el grupo B el que mostró mayor cantidad de tiempo en las transientes. Esto se encuentra directamente relacionado con lo descrito por Santamato & cols. (2009), donde señala que la diferencia en la duración de cada uno de estos sonidos dependerá del volumen del bolo, en el caso de semisólidos un aumento de tan sólo 5 ml podría variar el resultado de la duración. A raíz de esto se podría inferir que los sujetos pertenecientes al grupo B, al tener bolos alimenticios de mayor volumen generarían un aumento en la temporalidad de la deglución, que podría deberse a las dificultades en la tonicidad de los músculos masticatorios ocasionada por el proceso de envejecimiento.

Por su parte Youmans & Stierwalt (2005), señalan que la variabilidad en la duración de una de las consistencias en un mismo sujeto podría ser un predictor de dificultades en esa condición del alimento, es decir si se mantiene una duración constante en todas las consistencias excepto una, donde la duración es más larga, podría indicar alteraciones en la deglución del bolo. Por otra

parte, Reynolds & Cols (2008), concluyeron que existía una tendencia hacia una mayor duración de las señales asociadas a los cambios de la viscosidad el bolo.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue describir los parámetros acústicos de la voz mojada y los sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia y adultos mayores sin alteraciones deglutorias pertenecientes al centro de salud familiar de la ciudad de Olmué. Esto con la finalidad de establecer si por medio de herramientas de análisis acústico era posible establecer diferencias entre ambos grupos con miras a aportar datos acerca de la utilidad diagnóstica de esta clase de métodos. Para esto, se analizaron los diferentes parámetros post deglutorios de un grupo compuesto por adultos mayores sin alteraciones deglutorias (grupo A) y un grupo compuesto por adultos mayores con presbifagia (grupo B).

Luego de analizar cada parámetro estadísticamente y discutir los resultados obtenidos de cada muestra, se valida la hipótesis H1, dado que, si existen características particulares de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia, sobre todo en parámetros acústicos como duración, Jitter, Shimmer y NHR comparado con grupo A que corresponden a adultos mayores sin alteraciones deglutorias.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, nos encontramos con la principal dificultad en el número de participantes dispuestos a colaborar en la investigación, en un comienzo se pensaba en un grupo amplio, pero debido a la dificultad para contactar personas con presbifagia y un engorroso proceso de autorización por parte de la dirección del CESFAM de Olmué, este debió ser reducido. Así también se presentaron dificultades con el instrumento utilizado, el acelerómetro posee una baja amplificación de señal en la toma de muestra por lo cual se debió filtrar la señal y aumentar la amplitud proceso que tomó bastante tiempo.

Dentro de las proyecciones del estudio, se plantea la posibilidad de efectuar investigaciones de similares características aumentando el número de la muestra, así como también incluir como método de análisis un examen nasofibrosκόpico o FEES (en Inglés, por *Fiberoptic Endoscopy Evaluation of Swallowing*), con el fin de comprobar en un grupo más amplio en que sección del pliegue vocal se sitúa mayor cantidad de sustancia sólida , cuya finalidad sería dar paso a investigaciones futuras sobre el tratamiento vocal o ejercicios vocales más idóneos para tratar dicha alteración deglutoria así evitar riesgos de aspiración laríngea.

6. BIBLIOGRAFÍA

Libros

Barraza y Castillo, (2006), “El Envejecimiento, tendencias en salud pública: Salud familiar y comunitaria y Promoción.

Bernabeu, M. (2002). “*Disfagia Neurógena: Evaluación y Tratamiento*”. Barcelona, España: Fundación instituto Guttmann, Institut Universitari UAB

Bernal, (2006), Metodología de la Investigación. Para administración, economía, humanidades y Ciencias Sociales, segunda edición México

Briones G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá, Colombia: ARFO

Calderón, J. (2004). *Incidencia de tumores benignos de la laringe*. Universidad Nacional de San Martín.

Cecconello. (2012). Aplicación del análisis acústico en la clínica vocal. Buenos Aires, Argentina: Akadia.

Ceconello, L. (2009). Ejercicios de tracto vocal semi-ocluido. XII Jornadas Foniátricas, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Extraído el 29 de junio 2014.

CEPAL, (2002) “Los Adultos Mayores en América Latina y el Caribe: Datos e indicadores”. Santiago de Chile.

Cobeta, I., Nuñez, F. & Fernández, S. (2013). “Patología de la voz (1ª ed.)”. Barcelona: Marge Books.

Farías, Patricia G. (2007). Ejercicios que restaurar la función vocal, observaciones clínicas. Editorial Librería: Akadia.

Farías, P. (2011). Ejercicios que restauran la función vocal. Observaciones clínicas. Buenos Aires: Akadia.

Flores R., (2009) “Observando observadores: Una introducción a las técnicas cualitativas de la investigación social” Editorial UC

Hernández R.; (2006). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Jackson-Menaldi (2002). La voz patológica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Jackson-Menaldi, M.C. (2005). La voz normal. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Kirk y Selltiz (1985-1986), Construcción y Análisis de datos introducción al uso de técnicas en la investigación cuantitativa, 2009

Mendoza y Ramírez, (2015), “Hacia una sociedad más inclusiva para el Adulto Mayor”.

Ruiz e Ixarte (2002), El proceso de investigación México: Editorial Trillas

Sabino, (1992), El Proceso de Investigación, Editorial Panamericana

Shwartz y Jacobs 1995, Sociología Cualitativa. Método para la reconstrucción de la realidad, Mexico Trillas.

Tamayo y Tamayo, 2006, El Proceso de Investigación Científica. (4ta ed). México: Editorial LImusa.

Revistas científicas

Arteaga P, Olavarría C, Naranjo B, Elgueta F, Espínola D. (2006) “*Cómo realizar una evaluación de deglución completa, eficaz y en corto tiempo*”. Revista Otorrinolaringológica Cirugía de Cabeza Cuello; 66: 13-22.

Auzou, P. (Abril de 2007). Anatomie et physiologie de la déglutition normale. *Kinésithérapie, la Revue*, VII(64), 14-18.

Behlau M, Feijó D, Madázio G, Rehder MI, Azevedo R, Ferreira AE. Voz profissional: aspectos gerais e atuação fonoaudiológica. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. V. 2. cap. 12. p. 287

Bostwick & Kyte, 2005, Measurement. En Grinell, R.M. y Unrau, Y.A. (Eds.). *Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches* (7ª ed., pp.97-111). Nueva York: Oxford University Press.

Brockmann, Storck, Carding & Drinnan (2008). Voice Loudness and Gender Effects on Jitter and Shimmer in Healthy Adults. *Journal of Speech, and Hearing Research*, LI, 1152-1160.

Cabello, P., & Bahamondes, H. (2008). El adulto mayor y la patología otorrinolaringológica. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, XIX(21), 22-26.

Cabezón R, Ramírez C, Badía P. (2011). “*Evaluación de la deglución con nasofibroscopia en pacientes hospitalizados: factores predictivos y seguimiento intrahospitalario. Experiencia en un hospital clínico universitario*”. Revista Médica de Chile; 139: 1025-1031

Cámpora, H., & Falduti, A. (Septiembre de 2012). Evaluación y tratamiento de las alteraciones de la deglución. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*, XII(3), 99.

Cámpora, H., & Falduti, A. (2014). Anatomía y fisiología aplicada a la deglución normal. En *Deglución de la A a la Z* (Primera ed., págs. 14-19). Ediciones Journal.

Canales, G., Maldonado, C., Sepúlveda, M. (2007). *Intervención de la Voz en Adultos Mayores Institucionalizados*. Santiago. Universidad de Chile

Casado M., Torres A., Jiménez C. & Maroto P.(2001). “Estudio Objetivo de la voz en población normal y en la disfonía por nódulos y pólipos vocales”. *Acta Otorrinolaringol Esp*; 52: 476-482

Cichero J, Murdoch B. Detection of swallowing sounds: Methodology revisited. *Dysphagia* 2002; 17(1):40–9

Cichero J, Murdoch B. (2002) “*Acoustic signature of the normal swallow: characterization by age, gender, and bolus volume*”. *Annals of Otology Rhinology and Laryngology*, 111: 623 32.

Clavé, P., De Kraa, M., Arreola, V., Girvent, M., Farrè, R., Palomera, E. & Serra-Prat, M. (2006). "The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia". *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 1385-1394.

Curcio C. B. (2010). Investigación y envejecimiento: del dato a la teoría. *Hacia la Promoción de la Salud*, 15, 144-146

Dankhe, G. L. (1980). Investigación y comunicación, en C. Fernández-Collado y G.L., Dankhe (Eds): "La comunicación humana: ciencia social". México, D.F: McGraw Hill de México. Capítulo 13, pp. 385-454

Daniele Robert. (2000). Fisiología de la deglución. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, 20, 2-15

Daniels, S., Brailey, K., Priestly, D., Herrington, L., Weisberg, L., & Foundas, A. (1998). "Aspiration in patients with acute stroke". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 79, 14–19.

De Almeida, M.C., Godoy, E. (2009). "Valor da Ausculta Cervical em Pacientes Acometidos por Disfagia Neurogênica". *Arq. Int. Otorrinolaringol*;13(4).

Dequero C, Sáez C, Flores F, Fredes L, Astudillo R. (2004). “*Evaluación de deglución en paciente con accidente vascular encefálico agudo*”. Tesis Universidad de Chile facultad de medicina, escuela fonoaudiología.

Dos Santos K, Scherren B, Maciel A, Cassol, M (2015). Vocal Variability Post Swallowing in Individuals with and without Oropharyngeal Dysphagia *Int Arch Otorhinolaryngol*. Jan; 19(1): 61–66.

Dudik J, Jestrovic I, Luan B, Coyle J, Sejdic E. (2015). A comparative analysis of swallowing accelerometry and sounds during saliva swallows. Dudik et al. *BioMedical Engineering Online*

Elhendi (2005). Medidas objetivas y subjetivas para la evaluación de los resultados tras el tratamiento rehabilitador de los nódulos vocales y las disfonías funcionales. Tesis para optar al grado de Doctor en Medicina. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Dermatología y Otorrinolaringología.

Elisei, Natalia Gabriela. (2012). Análisis acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: ANAGRAF y PRAAT. *Interdisciplinaria*, 29(2), 271-286. Recuperado en 29 de junio de 2017

Fernández González, s., Ruba San Miguel, d., Marqués Girbau, m., Sarraqueta, l. (2006) “La Voz del Anciano”, en Rev Med Univ Navarra, vol 50, nº 3, pp. 44-47

Ferrero, M., Fermín, J., Botella, J., Vidal, O. (2012). “*Detección de disfagia en mayores institucionalizados*”. Revista Española de Geriátría y Gerontología.

Fontana JM, Melo PL, Sazonov ES. Swallowing detection by sonic and subsonic frequencies: A comparison. In: Proc. of 2011 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC, 2011). Boston, MA, USA: IEEE; 2011. p. 6890–93

Furkim, A., Triló, S., Baldi, A., Savaris, F. O. (2009). *Uso da ausculta cervical na inferencia de aspiração traqueal em crianças com paralisia cerebral*. Rev CEFAC. 11(4):624-9

Friedman, B., & Frazier, J. (2000). “*Deep laryngeal penetration as a predictor of aspiration*”. Dysphagia, 15, 153–158

García, M. (2015). “*Signos Acústicos de la Fisiología Deglutoria (Acoustic Signs of Swallowing Physiology)*”. Revista Signos Fónicos, Vol 1 N° 1 enero/ junio 2015

Ginocchio, D., Borghi, E. & Schindler, A.(2009). “*Dysphagia assessment in the elderly*”.
Nutritional Therapy & Metabolism, 27(1): 9-15.

Ginsberg GG. (2007). “Food bolus impaction”. Gastroenterol Hepatol; 3:85–6.

González R, Araya C. Manejo fonoaudiológico del paciente con disfagia neurogénica. Rev.
Chilena Fonoaudiología 2000; 2:49-61.

González, Cervera & Miralles (2002). Análisis acústico de la voz: Fiabilidad de un conjunto de
parámetros multidimensionales. Acta Otorrinolaringológica Española, LIII (4), 256–268.

González, R., & Bevilacqua, J. (2009). Disfagia en el paciente nerurológico. Revista Hospital
Clínico Universidad Chile (20), 256-262.

González, J., Cervera, T. & Miralles, L. (2002). “Análisis acústico de la voz: Fiabilidad de un
conjunto de parámetros multidimensionales”. Acta Otorrinolaringológica Española, 53: 256-268.

Guzmán, M. (2010). Evaluación funcional de la voz. 2010, de www.vozprofesional.cl Sitio web:
futurofonoaudiologo.files.wordpress.com/2014/03/evaluacion-funcional-de-la-voz.pdf

Guzmán, M. Higuera,D. Fincheira ,C.Muñoz, C. Guajardo, C. (2012). “Immediate effects of a

vocal exercise sequence with resonance tubes”. Rev. CEFAC. 2012 Mai-Jun; 14(3):471-480

Gupta V, Reddy N, Canilang E. Acceleration and EMG for sensing pharyngeal swallow. In: Proc. of the 15th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 1993). San Diego, CA, USA: IEEE; 1993. p. 1221–2

Groves-Wright K. (2007). *“Acoustics and perception of wet vocal quality in identifying penetration/aspiration during swallowing”*. PhD dissertation, University of Cincinnati, Cincinnati, OH.

Groves-Wright KJ, Boyce S, Kelchner L. Perception of wet vocal quality in identifying penetration/aspiration during swallowing.

Groves-Wright, K. (2010). *“Perception of Wet Vocal quality in identifyi”*

Hamlet S, Nelson R, Patterson R.(1990) *“Interpreting the sounds of swallowing: Fluid flow through the cricopharyngeous”*. Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology, 99: 749-752.

Humbert, I. & Robbins, J. (2008). *“Dysphagia in the Elderly”*. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America . 19(4): 853-66.

Horner, J., Massey, W., Riski, J., Lathrop, M., & Chase, K. (1988). “*Aspiration following stroke: Clinical correlates and outcome*” . *Neurology*, 38, 1359–1362.

Horii Y. (1985) “Jitter and shimmer in sustained observed in sustained phonation”. *Folia Phoniatr (Basel)*”37:81–86.

In wet voice conditions. *The Journal of the Acoustical Society of America* 127, 2578 (2010)

Jofré, C., Lizama, V., Luchsinger, B., Vásquez, T., & Yalul, C. (2015). *Calidad de vida de pacientes con disfagia como consecuencia de trastornos del movimiento de origen neurológico*. Universidad de Chile , Santiago.

Kandogan T, Seifert E. (2005) “Influence of aging and sex on voice parameters in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope*”.115:655–660.

Kang, B., Oh, B., Kim, I., Chung, S., Kim, S. & Han, T. (2010). “*Influence of aging on movement of the hyoid bone and epiglottis during normal swallowing: a motion analysis*”. *Gerontology*, 56(5):474-82.

Kerlinger, FN. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Capítulo número 8 (‘Investigación experimental y no experimental’).

Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4^a ed.). México: McGraw-Hill. P. 124

Khondaker M., Steele C., Chau T. Swallowing accelerometry signal feature variations with sensor displacement, 2015

Lear S, Flanagan J, Moores S.(1965). “*The frequency of deglutition in man*”. Archives of Oral Biology, 10: 83-99.

Leder, S. & Suiter, D. (2009). “*An Epidemiologic Study on Aging and Dysphagia in the Acute Care Hospitalized Population: 2000-2007*”. Gerontology, 55:714-718.

Leslie, P., Drinnan, M., Ford, G. & Wilson, J. (2005). “*Swallow Respiratory Patterns and Aging: Presbyphagia or Dysphagia?*” The Journals of Gerontology, 60A

Leslie P, Drinnan MJ, Zammit-Maempel I, Coyle JL, Ford GA, Wilson JA. (2007). “*Cervical auscultation synchronized with images from endoscopy swallow evaluations*”. Dysphagia; 22 (4): 290-298

Lind CD. (2003). “*Dysphagia: evaluation and treatment*”. Gastroenterol Clin NAm; 32: 553-575.

Logemann, J. (1998). Evaluation and treatment of swallowing Disorders. En *Anatomy and Physiology of Normal Deglutition* (págs. 13-36). Austin, Texas, United States of America: Pro-Ed.

Logemann, J. (1998). *“The Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders”*. Austin, TX: Pro-Ed.

Logemann, J. (2007). Swallowing disorders. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, XXI(4), 564-565.

Mackowiak R, Brenman H, Friedman M. (1967). *“Acoustic profile of deglutition”*.

Marik, P. (2001). *“Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia”*. New England Journal of Medicine, 344, 665–671.

Masao Kume, Mario A. Morales. ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES. Vol. 1 N° 1, 2003. *“Estudio y tratamiento de los problemas de la voz en la población geriátrica”*.

Mesía R. (2007). C Investigación Educativa vol. 11 N.º 19, 137 - 151 enero-junio 2007, ISSN 17285852 Contexto ético de la investigación social. Investigación educativa, 11, 137-151.

Ministerio de Salud, 2006, Ley NUM. 20.120, Sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana.

Movahedi, F., Kurosu,A., Coyle,J, Perera,S, Sejdi,E. (2017)."*A comparison between swallowing sounds and vibrations in patients with dysphagia*". Computer Methods and Programs in Biomedicine.

Murugappan S, Boyce S, Khosla S, Kelchner L, Gutmark E.(2010) Accoustic Characteristica of phonation.

Murray, J., Langmore, S., Ginsberg, S., & Dostie, A. (1996). "*The significance of accumulated oropharyngeal secretions and swallowing frequency in predicting aspiration*". Dysphagia, 11, 99–103.

Nazar, G., Ortega, A., Godoy, A., Godoy, J. M., & Fuentealba, I. (2008). "*Evaluación fibroscópica de la deglución*". Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, 68, 131-142.

Nazar, G., Ortega, A. y Fuentealba, I. (2009). "*Evaluación y manejo integral de la disfagia orofaríngea*". Revista Médica Clínica Las Condes, 20(4), 449-457.

Organización Mundial de la Salud, OMS, (2008), “Envejecimiento y Ciclo de Vida”; Encuesta nacional de caracterización socioeconómica, CASEN, (2011), “Población Adulto Mayor”

Petrovic-Lazic, M. Jovanovic, N. Kubic, M. Babac, S. Jurisic, V. (2015). “Acoustic and Perceptual Characteristics of the Voice in Patients With Vocal Polyps After Surgery and Voice Therapy”. *Journal of Voice*, Vol. 29, No. 2.

Petrovic LM. (1995). “Spectral analysis of I vowel sound in speech disorder before and after voice therapy. *Belgrade Defectology School*”. 1:67–73.

Penetration/Aspiration during Swallowing”. Cincinnati Veterans Affairs Medical Center, Cincinnati, OH, and University of Cincinnati.

Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 125: 149-152.

Reyes Torres, Igdany, & Castillo Herrera, José A. (2011). A healthy and active human aging process, a challenge for elderly, family and society. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 30(3), 454-459. Recuperado en 28 de junio de 2017

Reynolds E.; Frank L. Vice; Ira H. Gewolb. (2009). Variability of Swallow-associated Sounds in Adults and Infants. 2009, de Springer Science Business Media Sitio web: <https://scihub.io/10.1007/s00455-008-9160-5>

Rosenbek, J., Robbins, J., Roecker, E., Coyle, J., & Wood, J. (1996). “*A penetration-aspiration scale*”. *Dysphagia*, 11, 93–98.

Rubio-Grayeb, M., Villeda-Miranda, A., Arch-Tirado, E., Martínez, M. (2016) “*Concordancia entre fibroendoscopia y auscultación cervical en la disfagia de sujetos con enfermedad de Parkinson*” *Revista Mexicana. AMCAOF*; 5 (3): 83-88.

Ryu J. S., Park S. R., and Choi K. H. (2004). “Prediction of laryngeal aspiration using voice analysis,” *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 83, 753–757.

Santamato, A., Panza, F., Solfrizzi, V., Russo, A., Frisardi, V., Megna, M., y otros. (2009).

Acoustic Analysis of Swallowing sounds: a new technique for assessing Dysphagia. *Journal of rehabilitation medicine*, 41(8), 639-645.

Sañudo, J., Marañillo, E., & León, X. (2013). Anatomía del sistema fonatorio. En I. Cobeta, F. Núñez, & S. Fernández, *Patología de la voz* (Primera ed., págs. 29-36). Barcelona: Marge Médica Books.

Sejdic E, Steele CM, Chau T. Segmentation of dual-axis swallowing accelerometry signals in healthy subjects with analysis of anthropometric effects on duration of swallowing activities. *IEEE Trans Biomech Eng* 2009;56(4):1090–97

Sologuren, N. (2009). Anatomía de la vía aérea. *Rev Chil Anest*(38), 78-83.

Sonies B.; Braun, B. (1988). Valoración de la fisiopatología de la deglución. *Clínicas Otorrinolaringológicas de Norteamérica*, 4: 661-673

Smithard D, O'Neill P, Park C, Morris J, Wyatt R, England R, et al. Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter? *Stroke* 1996; 27(7):1200–4.

Schindler, J. & Kelly, J. (2002). “*Swallowing disorders in the elderly*”. *The Laryngoscope*,12:589- 6023, 391-395.

Schindler, J., & Kelly, J. (2002). Swallowing Disorders in the Elderly. *The Laryngoscope*, 589-590.

Shaker, R., Belafsky, P., Postma, G., & Easterling, C. (2013). *Principles of Deglutition: A Multidisciplinary Text for Swallowing and its Disorders*. New York : Springer Science & Business Media.

Takahashi K, Groher M, Michi K. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia* 1994; 9(1):54–62

Titze, I. R. (2001). "Acoustic Interpretation of Resonant Voice." *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation* 15(4): 519-528.

Toledo & Cols. (2012) “Calidad de vida de pacientes con disfagia como consecuencia de trastornos del movimiento de origen neurológico”, Universidad de Chile facultad de medicina escuela de Fonoaudiología.

Vallejo (2013) “Determinación de Valores Normales para el Análisis Acústico de la Voz Standardization of Acoustic Analysis of Voice”. *Rev. Ac. Ec. ORL*; (9)1: 13-15.

Vargas, M., Rodríguez, Y., Ibáñez, J. (2013). Factores que inciden en el registro acústico deglutorio: Una mirada hacia la auscultación cervical. *Sección investigativa*, 13, 16-23

Vieira, M. & Rosa, L. (2006). “Avaliação Acústica na Prática Fonoaudiológica: Fundamento sem Laringología e Voz”.

Warms, T., & Richards, J. (2000). “*Wet voice as a predictor of penetration and aspiration in oropharyngeal dysphagia*”. *Dysphagia*, 15, 84–88.

Wentworth (2011). Helium Speech: An Application of Standing Waves. *The physics Teacher*, XLIX, 212-215.

Youmans, S., & Stierwalt, J. (2005). An Acoustic Profile of Normal Swallowing. *Journal Disfagia*, XX (3), 195–209.

7. ANEXOS



Consentimiento Informado Para El Participante

El propósito del presente documento es invitarlo a participar voluntariamente en el estudio “Descripción de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia pertenecientes al Centro de Salud familiar Manuel Lucero de la comuna de Olmué”.

Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos, así como en qué consistirá su participación.

1. La investigación mencionada se realizará en dependencias del centro de salud familiar de Olmué.
2. El presente estudio busca estudiar la efectividad de una nueva técnica de evaluación mediante el uso de un micrófono y un acelerómetro de la capacidad de deglutir (tragar) de las personas.
3. El procedimiento consiste en colocarle un acelerómetro, el cual es un sensor pequeño, que se adhiere a su cuello y mide la vibración de la piel al momento de deglutir. Así como un micrófono el cual va puesto sobre su ropa a nivel del cuello.

Mientras se encuentra con el sensor se le realizará una evaluación de la deglución que consiste en tragar diferentes alimentos con diferentes consistencias. Esta parte la realizará

la fonoaudióloga del Centro de salud familiar. Mientras se le realiza la evaluación se grabarán los sonidos que se producen al tragar, los cuales serán analizados posteriormente. Cada vez que se le solicite tragar, se le pedirá decir la vocal /a/ para tener un registro de su voz inmediatamente después de deglutir.

4. Su participación es voluntaria y gratuita, puede retirarse del estudio cuando usted lo estime conveniente.

5. Cabe mencionar que las técnicas utilizadas no ocasionarán ningún riesgo para su salud, ya que son procedimientos no invasivos, de la misma forma no causan dolor ni molestias.

Yo _____ estoy informado(a) acerca del proyecto de investigación: “ Descripción de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia pertenecientes al centro de salud familiar de la comuna de Olmué”, realizado por Mackarena Briceño, Pablo Gallardo y Carolina Muñoz, alumnos de 5° año de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad Viña del Mar bajo la supervisión del profesor guía Flgo. Christian Castro T.

Se me han informado que los pasos a seguir:

- Ser consultado acerca de mis datos personales: nombre y edad.

- Ser evaluado mediante una prueba de deglución a cargo de la fonoaudióloga del Centro de Salud Familiar de Olmué.
- Durante la prueba se me grabará la voz y los sonidos que realizo al deglutir a través de un micrófono y un acelerómetro puestos en mi cuello. Del mismo modo se me solicitará decir una vocal /a/ inmediatamente después de tragar.

Declaro que:

1. Tengo conocimiento de que la información que entregaré será confidencial, con resguardo de identidad y sólo se utilizará con fines investigativos.
2. Entiendo los procedimientos a los que seré sometido no representa riesgo para la salud y su realización no produce dolor.
3. Mi participación es libre, voluntaria y gratuita, no he sido forzado u obligado.
4. Entiendo que podré retirarme del estudio en cualquier momento, si lo deseo.
5. Cualquier pregunta que yo quisiera realizar en cuanto a mi participación en el presente estudio, será contestada en forma oral por cualquiera de los investigadores responsables.
6. Firmo este documento de consentimiento, ya que considero que han respondido adecuadamente todas mis dudas y han considerado mis observaciones.
7. Los datos de mi participación, así como mi nombre y edad no serán divulgados bajo ninguna forma. Resguardando mi confidencialidad y privacidad de mis datos. Del mismo modo las grabaciones y registros obtenidos sólo serán analizados en contextos académicos y no serán expuestos de ninguna forma.

Firma del Investigador

Firma del Participante

Rut del Participante

Fecha: _____

7.2 Carta solicitud de autorización



Viña del Mar, Agosto de 2017

Sra.
Ana Tobar
Directora Centro de Salud Familiar Manuel Lucero.
PRESENTE.-

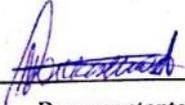
Estimada Sra. Ana Tobar:

Es un gusto saludarle y contarle que los estudiantes de Quinto año de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad Viña del Mar, Mackarena Briceño López C.I 18.397.507-2, Carolina Muñoz Jaime C.I 18.201.722-1 y Pablo Gallardo Carrasco C.I 17.480.376-5, guiados por el Fonoaudiólogo y académico de la Universidad de Viña del Mar, Sr. Christian Castro Toro, se encuentran desarrollando la tesis que les permitirá obtener el grado de Licenciado en Fonoaudiología denominada *Descripción de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia pertenecientes al centro de salud familiar (CESFAM) Manuel Lucero de la Ciudad de Olmué*, la que busca determinar la utilidad clínica de técnicas de análisis acústico aplicadas a la evaluación de la deglución con el fin de desarrollar un método de evaluación objetivo de detección y prevención de los problemas deglutorios que afecta a adultos mayores.

Debido a la alta prevalencia de pacientes adultos mayores con problemas deglutorios en el Centro de Salud Familiar Manuel Lucero y a la experiencia previa que hemos tenido como alumnos en práctica hemos considerado la posibilidad de llevar a cabo esta investigación. Es por ello que recurrimos a Usted, para solicitar su autorización para realizar una evaluación acústica de la voz y de los sonidos deglutorios a pacientes que asisten de manera ambulatoria y que serán seleccionados como muestra para nuestro estudio. El tiempo estipulado para nuestra investigación comprende los meses de Agosto a Octubre del presente año.

Agradeciendo su atención y esperando una favorable acogida

Saludan atentamente


Representante
Alumnos tesisistas
Fonoaudiología
Universidad Viña del Mar




Flgo. Christian Castro T.
Docente Guía
Escuela de Fonoaudiología
Universidad Viña del Mar

7.3 Carta de autorización



ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CAMPUS RODELILLO
CARRERA DE FONOAUDIOLÓGIA

AUTORIZACIÓN

YO ANA TOBAR VALDIVIA autorizo a que se lleve a cabo el proyecto de investigación titulado "Descripción de los parámetros acústicos de la voz mojada y sonidos deglutorios en adultos mayores con presbifagia pertenecientes al centro de salud familiar de la ciudad de Olmué". realizado por Mackarena Briceño, Pablo Gallardo y Carolina Muñoz, alumnos de 5° año de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad Viña del Mar bajo la supervisión del profesor guía Flgo. Christian Castro T.

Tengo conocimiento de la evaluación que se realizará a los adultos mayores de la comunidad, entendiendo que será un proceso de carácter voluntario para fines de investigación, cabe destacar que el proceso evaluativo se llevará a cabo mediante una prueba de deglución a cargo de la fonoaudióloga del Centro de Salud Familiar de Olmué.

Firmo este documento de autorización, ya que considero que se han realizado todos los pasos a seguir correspondientes.

Firma Directora

Centro de Salud Familiar Olmué

Fecha: 14 septiembre 2017.

Viña del Mar, 2017

7.4 Protocolo de Evaluación



PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE SONIDOS DEGLUTORIOS Y VOZ MOJADA EN PERSONAS CON PRESBIFAGIA

Nombres: _____ Edad: ____ Fecha de evaluación: _____

Se ubicará al paciente sentado frente al evaluador, en primer lugar se explica al paciente el procedimiento y posterior firma del consentimiento informado. Se realizará una grabación simultánea entre el micrófono y acelerómetro, realizar un check a medida que avanza la prueba. Los pasos a seguir se describen a continuación:

I. Antes de comenzar la grabación	
Posicionar acelerómetro	
Posicionar micrófono	
II. Grabación	
Nombre	
Edad	
Deglución en seco	
Emisión de una /a/	
Deglución con semisólido	
Emisión de una /a/	
Deglución con sólido	
Emisión de una /a/	
Deglución con líquido	
Emisión de una /a/	

7.5 Hoja de registro grupo A

HOJA DE REGISTRO GRUPO ESTUDIO

N°	Nombre	Edad	Fecha toma de muestra
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

7.6 Hoja de registro grupo B

HOJA DE REGISTRO GRUPO ESTUDIO

N°	Nombre	Edad	Fecha toma de muestra
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			