

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE GRADUADOS



**“REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO DE LA DEGLUCIÓN EN
NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS CON FRENILLO LINGUAL NORMAL Y
ALTERADO”**

**Tesis para optar el grado académico de Maestría en Fonoaudiología con mención
en Motricidad Orofacial, Voz y Tartamudez**

**Catherine Roxana Fournier Romero
Mariela Silvia Tsuda Miyagawa**

ASESORES:

Esperanza Bernaola Coria

JURADO:

**Mónica Paredes García
Lydia Fernández Franco**

Lima – Perú

2014

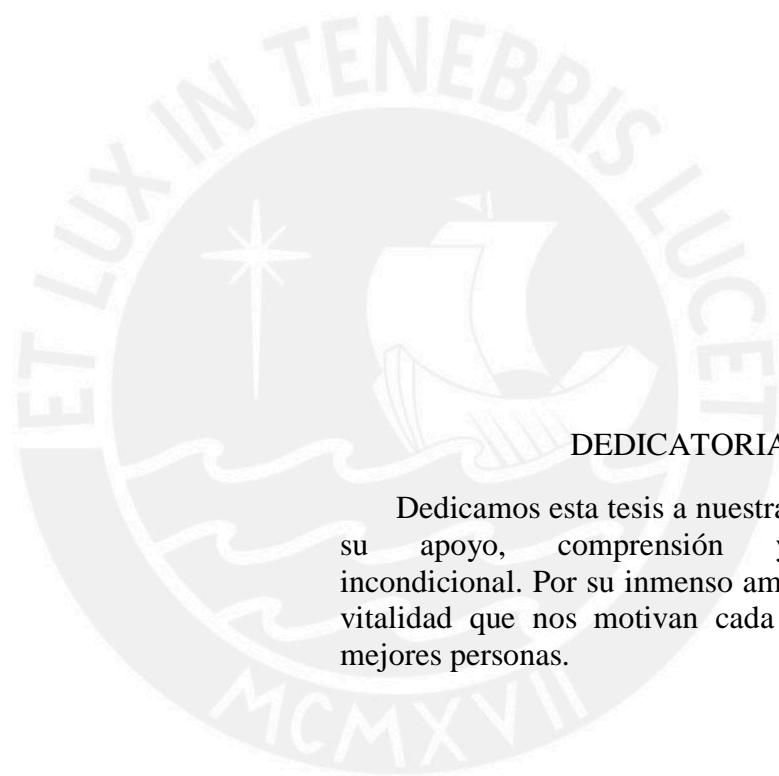
“REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO DE LA DEGLUCIÓN EN
NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS CON FRENILLO LINGUAL NORMAL Y
ALTERADO”





AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por siempre guiar nuestros caminos. Así como también, a nuestras asesoras por el constante apoyo y guía y a las instituciones que nos abrieron sus puertas y apoyaron para la realización de nuestra investigación.



DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras familias por su apoyo, comprensión y paciencia incondicional. Por su inmenso amor, fortaleza y vitalidad que nos motivan cada día, para ser mejores personas.

TABLA DE CONTENIDOS

	Páginas
CARATULA	
TITULO	ii
ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIAS	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCION	xvi
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	
1.1 Formulación del problema	1
1.1.1 Fundamentación del problema	1
1.1.2 Formulación del problema general y específico	5
1.2 Formulación de objetivos	6
1.2.1 Objetivo general	

1.2.2	Objetivos específicos	
1.3	Importancia y justificación del estudio	7
1.4	Limitaciones de la investigación	8

CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1	Antecedentes del estudio	10
2.2	Bases científicas	19
2.2.1	Funciones estomatognáticas	19
a.	Respiración	22
b.	Succión	24
c.	Masticación	25
d.	Deglución	27
e.	Habla	28
2.2.2	Función de la deglución	29
a.	Fases de la deglución	29
	• Fase preparatoria	
	• Fase faríngea	
	• Fase esofágica	
b.	Clasificación de la deglución	31
	• Adecuada	
	• Atípica	
	• Adaptada	
c.	Formas de deglutir	32
	• Normal	

•	Con proyección de la lengua anterior	
•	Con contracción del periorbicular	
•	Con contracción del mental	
•	Con movimientos de cabeza	
•	Con ruido	
•	Sobra alimento después de deglutir	
d.	Musculatura de la deglución	34
•	Musculatura suprahioidea	
e.	Relación entre dentición y deglución	35
2.2.3	Frenillo lingual	36
a.	Definición	36
b.	Anatomía de la región del frenillo lingual	37
c.	Características	38
d.	Clasificación de los frenillos	39
•	Normal	
•	Anteriorizado	
•	Corto	
•	Corto y anteriorizado	
•	Anquiloglosia	
e.	Repercusiones más frecuentes de frenillo alterado	41
•	En el habla	
•	En la masticación	
•	En la deglución	
2.2.4	Frenillo corto	45

a.	Definición	46
b.	Características	46
c.	Signos clínicos	48
2.2.5	Electromiografía de superficie	48
a.	Definición	49
b.	Análisis y lectura de la señal electromiográfica	53
c.	Protocolo para evaluar la señal eléctrica de los músculos maseteros y suprahioides durante la deglución	56
2.3	Definición de términos básicos	63
2.4	Formulación de hipótesis	66
2.4.1	Hipótesis general	
2.4.2	Hipótesis específica	
CAPITULO III: METODOLOGIA		
3.1	Enfoques de la investigación	68
3.2	Tipo y diseño de investigación	69
3.3	Población y muestra	72
3.4	Operacionalización de las variables	73
3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	74
3.6	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	78
CAPITULO IV: RESULTADOS		
4.1	Presentación de resultados	79

4.2 Discusión	98
---------------	----

CAPITULO V: RESUMEN Y CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones	103
5.2 Sugerencias	104

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS



INDICE DE TABLAS

	Páginas
1. Diseño de investigación	71
2. Composición de la población	72
3. Composición de la muestra	72
4. Matriz de operacionalización de las variables	73
5. Protocolo de motricidad orofacial – MBGR	74
6. Protocolo del frenillo lingual	75
7. Protocolo de electromiografía de superficie	76
8. Relación entre ambos lados de la musculatura suprahiodea durante la deglución de la saliva	94
9. Relación entre ambos lados de la musculatura suprahiodea durante la deglución de 5ml de agua	95
10. Relación entre ambos lados de la musculatura suprahiodea durante la deglución de 100ml de agua	96
11. Relación entre ambos lados de la musculatura suprahiodea durante la normalización de la señal electromiográfica	97

12. Relación entre ambos lados de la musculatura suprahioidea en 98
posición habitual




 INDICE DE FIGURAS

	Páginas
1. Presencia de praxias linguales de elevación y lateralización, según tipo de frenillo lingual	80
2. Presencia de praxias linguales de fuerza, según tipo de frenillo lingual	81
3. Al elevar la lengua, se eleva el suelo de la boca, según frenillo lingual	82
4. Forma que adopta la punta de la lengua al protruir, según el tipo frenillo lingual	82
5. Posición de la lengua, según el tipo de frenillo lingual	83
6. Tono normal de la lengua , según el tipo de frenillo lingual	84
7. Tono normal del suelo de la boca, según el tipo de frenillo lingual	84
8. Fijación del frenillo en el suelo de la boca, según frenillo lingual	84
9. Fijación del frenillo en la cara sublingual, según el tipo de frenillo	85

lingual	
10. Patrón de normalidad de la deglución de pan, según el tipo de frenillo lingual	86
11. Patrón de normalidad de la deglución de 100ml de agua en forma habitual, según el tipo de frenillo lingual	87
12. Patrón de normalidad de la deglución de 5ml de agua, según el tipo de frenillo lingual	88
13. Percepción de la posición de su lengua al deglutir	89
14. Percepción de la especialista de la posición de la lengua del niño al deglutir	90
15. Condición de la musculatura suprahiodea durante la deglución de saliva a través de la EMGs	90
16. Condición de la musculatura suprahiodea durante la deglución de 5ml de agua a través de la EMGs	91
17. Condición de la musculatura suprahiodea durante la deglución de 100ml de agua a través de la EMGs	92
18. Condición de la musculatura suprahiodea durante la normalización a través de la EMGs	92
19. Condición de la musculatura suprahiodea durante la posición habitual a través de la EMGs	93

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es determinar las diferencias entre los valores de la actividad muscular obtenidos a través de la electromiografía de superficie durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y alterado. Siendo un estudio de tipo cuanti-cualitativo con un diseño descriptivo comparativo, para lo cual la muestra seleccionada de manera intencional, estuvo conformada por 18 sujetos de ambos sexos del Colegio Assiri; 9 niños con frenillo lingual normal y 9 niños con frenillo lingual alterado. Ambos grupos fueron evaluados con los protocolos MBGR (2009), Protocolo de frenillo lingual y electromiografía de superficie en el Departamento de Diagnóstico del Centro Peruano de Audición, Lenguaje y Aprendizaje - CPAL.

La actividad de los músculos suprahiodeos, recogida a través de la electromiografía de superficie durante la deglución de saliva, deglución de 5ml de agua, deglución de 100ml de agua en forma habitual y durante posición de reposo y acoplamiento de la lengua al paladar, determinaron que tanto en los grupos con frenillo lingual normal como alterado, los sujetos presentan desequilibrio entre ambos lados de la musculatura; observándose una tendencia a presentar valores más elevados hacia el lado izquierdo de la musculatura suprahiodea.

Por tanto, se concluye que no existen diferencias significativas en la actividad muscular suprahiodea entre los sujetos con frenillo lingual normal y frenillo lingual alterado, ya que dicha diferencia se ve influenciada por la edad de los sujetos, los cuales se encuentran en la etapa de la dentición mixta.

Palabras claves: Electromiografía de superficie, Frenillo lingual normal, Frenillo lingual alterado, Deglución

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the differences between the values of muscle activity obtained through surface electromyography during swallowing function in children between the ages of 6 and 8 with normal and altered lingual frenulum. Being a study with quantitative and qualitative comparative descriptive design, the selected sample intentionally consisted of 18 subjects of both sexes of Assiri College; 9 children with normal lingual frenulum and 9 children with altered lingual frenulum. Both groups were assessed with MBGR protocols (2009), lingual frenulum and surface electromyography Protocol in the Diagnostic Department of the Peruvian Center for Hearing, Language and Learning - CPAL.

The activity of the muscles suprahyoid, collected through surface electromyography during saliva swallowing, swallowing 5 ml of water, swallowing 100 ml water routinely and during rest position and attachment of the tongue to the palate, determined that both groups with normal and altered lingual frenulum had imbalance between both sides of the musculature; with a tendency to have higher values towards the left side of the suprahyoid musculature.

Therefore, it is concluded that there are no significant differences in the suprahyoid muscle activity between subjects with normal lingual frenulum and altered lingual frenulum, and that this difference is influenced by the age of the subjects, which are in the stage of mixed dentition.

Keywords: Surface electromyography, Normal lingual frenulum, Altered lingual frenulum, Swallowing.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, ha sido realizada con la finalidad de conocer la actividad muscular observada durante la deglución en niños de 6 a 8 años que presentan frenillo lingual normal y alterado.

La deglución es una de las funciones del sistema estomatognático que a lo largo del tiempo, ha sido más estudiada por diversos especialistas en la materia. El desarrollo adecuado de esta función permite que la musculatura suprahioidea alcance y desarrolle un tono adecuado, permitiendo que las estructuras de los labios y la lengua, se encuentren en una relación armónica acompañado de la estabilidad de la mandíbula.

Para lograr un patrón adecuado de la deglución, es importante que las estructuras de los labios, lengua, paladar y dientes no presenten alteraciones anatómicas ni miofuncionales. Cuando la lengua presenta alteraciones anatómicas, una de las posibles causas, es la presencia de frenillo lingual corto, el cual restringe la movilidad de la punta de la lengua, pudiendo esto dificultar el proceso de la deglución, por consiguiente afectando directamente el desarrollo de la musculatura suprahioidea.

Para determinar la presencia del frenillo corto, se requiere de una evaluación y observación clínica de la estructura sublingual, la cual permite conocer las características tanto morfológicas como funcionales del frenillo y también se evalúa la movilidad de la lengua. Una vez determinada la alteración del frenillo, se emplea el paquímetro, herramienta que permite medir y establecer la diferencia entre las medidas de apertura máxima de la boca y de la apertura de la boca con la lengua en la papila, siendo lo esperado como señala Marchesan (2009) en el Protocolo MBGR de Motricidad orofacial, que si la relación porcentual entre apertura máxima de la boca y de apertura de la boca con la lengua en la papila es mayor al 60%, equivale a un frenillo normal, si la relación es entre 51% y 59%, se considera como un frenillo normal o

alterado, mientras que cuando la relación es menor al 50%, se considera como un frenillo alterado.

Otra herramienta empleada específicamente para el funcionamiento de la musculatura, es la electromiografía de superficie, la cual es una prueba objetiva, que permite determinar cómo se desarrolla la actividad muscular durante las diferentes funciones. La electromiografía como un método para el diagnóstico, ha sido utilizada y estudiada en otros países como Estados Unidos y Brasil, sin embargo, en nuestro país, no se han hallado investigaciones al respecto; es por ello que conscientes de la importancia que ha adquirido en el tiempo la electromiografía de superficie y la necesidad de tener diagnósticos más precisos, nos proponemos determinar las diferencias significativas en los valores de la actividad muscular obtenidos a través de la electromiografía durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y corto.

La presente investigación, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, dando a conocer los objetivos generales y específicos, desarrollando la importancia y justificación del estudio, así como las limitaciones de la investigación.

En el Capítulo II, se expone el marco teórico conceptual, en el cual se realiza una revisión de los antecedentes de estudio; así como también se desarrollan las bases científicas de la investigación, en la cual se consideran los aspectos relevantes sobre las funciones estomatognáticas, la deglución, el frenillo lingual y la electromiografía de superficie. Se consideran también las definiciones de los términos básicos. Posteriormente, se consideran la formulación de las hipótesis generales y específicas.

En el Capítulo III, se desarrolla la metodología, donde se presenta el tipo y diseño de investigación, la población y muestra de estudio, operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, procesamiento y análisis de los datos, así como los criterios de inclusión y exclusión. Mientras que, en el Capítulo IV, se presenta la descripción de los resultados con las respectivas tablas y gráficos; así como también la discusión de los mismos. En el Capítulo V se desarrollan las conclusiones y sugerencias de la investigación.

Finalmente, se espera que esta investigación, pueda contribuir a enriquecer futuras investigaciones y sea un estímulo para realizar otras investigaciones afines.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE ESTUDIO

1.1 Formulación del problema

1.1.1 Fundamentación del problema

La motricidad orofacial es el campo de la fonoaudiología que se enfoca en el estudio, investigación, prevención, diagnóstico, desarrollo, habilitación, perfeccionamiento y rehabilitación de los aspectos estructurales y funcionales de las regiones orofaciales y cervicales (Marchesan, 2004).

El trabajo de la motricidad orofacial, puede ser aplicado en todos los grupos etarios, con el fin de prevenir, habilitar y rehabilitar las funciones orofaciales de respiración, succión, masticación, deglución y habla; así como los hábitos parafuncionales. Teniendo en cuenta los principios básicos, se orienta la terapia en varias etapas: desarrollar la propiocepción, concientizar el problema, entrenamiento

muscular a través de ejercicios isotónicos, isométricos e isocinéticos; así como el aprendizaje de la función alterada o retiro de los hábitos orales parafuncionales.

El enfoque de la motricidad orofacial, se basa en los conceptos de la necesidad de buscar, favorecer y acompañar a los individuos en el proceso de crecimiento y desarrollo cráneo facial hacia los patrones de normalidad, en función de sus estructuras, con la finalidad de poseer una estética facial armoniosa.

El crecimiento cráneo facial depende de las características genéticas de cada individuo. Los factores que pueden actuar sobre este crecimiento son: hereditarios, desnutrición, enfermedades, etnias, hábitos, factores económicos y clima. (Marchesan, 1998).

En el 2002, Vellini – Ferreira, hace referencia que uno de los factores con mayor influencia sobre crecimiento cráneo facial, es la fuerza que ejercen los músculos sobre los huesos. Cuando estos funcionan de manera alterada, podrían generar modificaciones en el crecimiento de los tejidos, causando alteraciones músculo esqueléticas. Así mismo, cabe recalcar que se establece al sistema estomatognático como una unidad funcional y se han demostrado relaciones causales entre la morfología de las estructuras orales y la función de los tejidos blandos circundantes. Así pues forma y función establecen una interrelación muy bien equilibrada por las influencias recíprocas (Bigerizahn, 2004). Es por ello que se puede considerar por tanto que el tamaño y la forma de las estructuras del aparato fonador, ejercen influencia sobre las funciones estomatognáticas primarias y secundarias ya antes mencionadas. Por consiguiente, el patrón de movimiento cambiante de los músculos masticadores como los maseteros,

temporales, pterigoideo medial y pterigoideo lateral, los músculos faciales como el buccinador, orbicular de los labios, cigomático mayor, cigomático menor, risorio, triángulos de los labios, elevador común del ala de la nariz y del labio superior, borla del mentón, canino, elevador propio del labio superior y cuadrado del mentón; así como los músculos de la lengua como los suprahioideos (digástrico, estilohioideo, milohioideo y geniohioideo), los infrahioideos (esternocleidotiroidoideo, homohioideo, esternotoroideo, tirohioideo) y los propios de la lengua (intrínsecos y extrínsecos de la lengua); los cuales, podrían producir cambios en la forma de la cavidad bucal, en la posición de los dientes y en la mandíbula.

Es necesario recurrir a una evaluación de motricidad orofacial para evaluar los órganos fonoarticulatorios: labios, lengua, dientes, mejillas, paladar duro y paladar blando; y su relación con las funciones estomatognáticas: respiración, masticación, deglución y habla. (Marchesan, 1998). Parte del protocolo de evaluación de la motricidad orofacial, incluye evaluar no sólo los aspectos morfológicos y posturales, sino también la tonicidad y movilidad de los órganos fonoarticulatorios y las funciones del sistema estomatognático. Con lo cual el especialista será capaz de recolectar los datos y analizarlos con el fin de llegar a un raciocinio clínico que le permita obtener el diagnóstico, pronóstico, plan terapéutico y posibles interconsultas con otros profesionales de la salud y/o educación de ser necesario.

Deglutir se caracteriza por una serie de mecanismos y fases que dependen del sistema neuromuscular y tiene el objetivo de transportar el alimento convertido en bolo, hacia el tubo digestivo. La actividad muscular durante la deglución, es muy compleja, especialmente durante las fases oral y faríngea. Siendo los maseteros y suprahioideos,

los principales grupos musculares que participan durante la deglución; es por ello que conocer cómo funcionan durante la actividad es muy importante. Una forma para determinar cuantitativamente el grado de actividad muscular durante la deglución es a través del registro de las señales eléctricas de los músculos por medio de la Electromiografía de Superficie (EMGs).

La electromiografía de superficie surge como una evaluación complementaria que ayuda a registrar la actividad de músculos durante las funciones orofaciales de manera objetiva, ya que al ser una evaluación cuantitativa; revaloriza y corrobora la evaluación clínica, la cual es subjetiva y cualitativa.

La electromiografía de superficie, es una herramienta importante para el análisis del desempeño de la musculatura durante las funciones orofaciales, bien como para analizar los cambios fisiopatológicos que afectan músculos, articulaciones y estructuras relacionadas (Berretin-Felix y otros, 2009).

Es importante mencionar que la electromiografía de superficie es un examen auxiliar que complementa la evaluación clínica, estudia el funcionamiento de los músculos por medio de señales eléctricas; no es un procedimiento invasivo, debido a que capta y no emite señales eléctricas.

La electromiografía de superficie, se ha constituido como un importante método de análisis de la musculatura durante las funciones orofaciales. La electromiografía de superficie permite medir el potencial eléctrico producido por músculos individuales en la actividad en tiempo real, así como verificar y cuantificar el equilibrio muscular, tanto

entre los músculos de los dos lados del cuerpo, como entre pares de músculos y evaluar la coordinación muscular en actividades dinámicas (Berretin-Felix y otros, 2009).

Puede ser utilizada en varios campos de la motricidad orofacial, tanto en la evaluación diagnóstica como también en el control y análisis de los resultados de los tratamientos de los pacientes con disturbios en el sistema estomatognático.

La electromiografía de superficie permite cuantificar la actividad eléctrica y viene siendo ampliamente utilizada durante la rehabilitación muscular y funcional, pudiendo auxiliar en el diagnóstico y el tratamiento terapéutico de los disturbios motores orofaciales, como la masticación y la deglución. (Justino, 2013).

Como profesionales de la fonoaudiología, nos corresponde realizar una supervisión periódica del desarrollo de las funciones estomatognáticas, para poder prevenir o intervenir sobre los posibles desvíos de normalidad que se presenten, según las características propias de cada individuo.

Es por ello, que nos planteamos lo siguiente: ¿Existen diferencias significativas en los valores de la actividad muscular obtenidos a través de la electromiografía durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y alterado?

1.1.2 Formulación del problema general y específico

Luego de haberse planteado el problema de investigación, se formularon los siguientes problemas:

Formulación general:

- ¿Existen diferencias significativas en los valores de la actividad muscular obtenidos a través de la electromiografía durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y alterado (corto) del colegio particular Assiri, del distrito de La Victoria?

Formulaciones específicas:

- ¿Cómo se presentan los músculos suprahioides durante la deglución en niños con frenillo lingual normal según el registro electromiográfico?
- ¿Cómo se presentan los músculos suprahioides durante la deglución en niños con frenillo lingual alterado (corto) según el registro electromiográfico?
- ¿Qué diferencias existen entre los valores encontrados en la función de deglución de niños con frenillo lingual normal y alterado (corto)?

1.2 Formulación de objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Identificar las diferencias significativas en los valores de la actividad muscular obtenidos a través de la electromiografía durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y alterado (corto).

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir la actividad muscular en los suprahioides durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal
- Describir la actividad muscular en los suprahioides durante la función de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual alterado (corto)
- Comparar la actividad muscular entre los músculos suprahioides durante la deglución en niños con frenillo lingual normal y alterado (corto) según el registro electromiográfico.

1.3 Importancia y justificación del estudio

En las últimas décadas, se han dado muchos avances en el área de la motricidad orofacial, especialmente en lo referido a la búsqueda de exámenes auxiliares que sirvan de apoyo para el diagnóstico clínico y el análisis con criterios científicos. Es así como se introdujo el empleo de la electromiografía de superficie, considerándose una herramienta muy importante para el análisis del desempeño de la musculatura durante las actividades orofaciales. Por tanto al ser una técnica de diagnóstico instrumental y con resultados objetivos, permite hacer un análisis más confiable sobre la actividad muscular durante los procesos de masticación, deglución y fonación.

Como menciona De Felício (2009), en el capítulo “Aplicación de la electrofisiología en la motricidad orofacial” en el libro (Re)Habilitación fonoaudiológica:

“La EMG es una técnica de alta sensibilidad para cuantificar el comportamiento muscular en diferentes funciones y condiciones, comparar diferentes grupos de músculos, además de permitir evaluar la simetría y cuantificar la coordinación de contracción muscular entre pares de músculos del lado derecho e izquierdo del cuerpo. Los músculos maseteros y temporales son frecuentemente evaluados porque está más en la superficie y son los únicos accesibles al examen de la EMG de superficie” (p. 137).

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos considerar que la presente investigación es importante y se justifica en tres niveles: teórico, práctico y metodológico. A nivel teórico debido a nuestros hallazgos que pasarán a conformar el cuerpo teórico que se está desarrollando en nuestro país sobre esta temática. A nivel práctico, porque los resultados permitirán obtener un diagnóstico y recomendaciones más precisas para la intervención, y a nivel metodológico, el estudio permitirá validar los beneficios de la EMGs como técnica de diagnóstico de la musculatura involucrada en las funciones orales, que ayudan a esclarecer y contribuir objetivamente en el diagnóstico.

1.4 Limitaciones de la investigación

Nuestra investigación podría verse limitada debido a que en la actualidad no se cuenta con una gran cantidad de estudios e investigaciones previas sobre el tema de Electromiografía y frenillo alterado.

Otro factor influyente es la constitución de la muestra para poder acceder a niños con frenillo lingual corto que se encuentren dentro del rango etario elegido, y por este motivo la muestra se redujo significativamente, ya que no son casos frecuentes.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del estudio

La electromiografía de superficie, ingresó al área de la motricidad orofacial, como una herramienta complementaria para el diagnóstico y tratamiento de alteraciones miofuncionales. Ha sido ampliamente utilizada desde aproximadamente hace 40 años, sin embargo en estos últimos años, su empleo para la obtención de un diagnóstico más preciso de la actividad de la musculatura, se ha visto potenciado. Así mismo, a lo largo de este tiempo, fueron estudiados y registrados los potenciales de acción de los diferentes músculos que intervienen en las funciones estomatognáticas. Es así como se han tomado registro de la actividad de los músculos, principalmente los maseteros,

temporales, suprahioideos, orbicular de los labios, entre otros músculos importantes para cada una de las funciones (Justino, 2010).

En este sentido diversas investigaciones analizan el comportamiento de los músculos en las funciones de masticación, deglución, succión y habla; de los cuales haciendo una revisión bibliográfica se pueden mencionar los siguientes:

En el año 2012, Limache, K. y Pinedo, P., desarrollaron la investigación “Características de la masticación y deglución en niños con Síndrome de Down de 6 a 9 años de una institución educativa privada del distrito de Surco”. Cuyo objetivo fue conocer las características de la masticación y la deglución de los niños con Síndrome de Down. Para lo cual realizaron un estudio cuanti-cualitativo con un diseño descriptivo simple. En el estudio, la población estuvo conformada por 10 estudiantes de 6 a 9 años con Síndrome de Down de una Institución Educativa Privada del distrito de Surco. Para la investigación, se utilizó como instrumento el Protocolo de Evaluación Miofuncional de Irene Marchesan (Marchesan, 2009) el cual permite describir las estructuras orofaciales así como las características de las funciones orales. Los hallazgos evidencian un tipo de incisión adecuada y una zona de trituración en dientes posteriores con lengua. Durante la masticación encontraron la presencia de contracciones musculares atípicas y ruidos; mientras que en la deglución encontraron presencia de atoros en alimentos y líquidos, así como presencia de restos alimenticios.

Al finalizar la investigación, las autoras, llegaron a las siguientes conclusiones:

- El 80% de la población estudiada presentó un tipo de incisión anterior, es decir, cortan los alimentos con los incisivos. Mientras que el 20% presenta un tipo de incisión lateral., lo cual indica que la mayoría tiene una incisión adecuada.
- El 70% de la población del estudio presentó una zona de trituración en dientes posteriores con lengua, es decir, hay presencia de amasamiento intercalado con la masticación. Mientras que el 20%, usa los dientes anteriores y sólo el 10% los dientes posteriores sin lengua.
- En la población de estudio se encuentra en iguales proporciones el patrón masticatorio bilateral alternado y el patrón masticatorio unilateral preferencial. En ambos casos en un 50%.
- El 70% de la población estudiada presentó ruidos durante la masticación. Mientras que el 30% de la población no las presenta.
- El 70% de la población estudiada presentó ausencia de contracciones musculares atípicas durante la masticación, mientras que el 30% si las presenta.
- El 70% de la población estudiada presentó una deglución con contracciones musculares atípicas. Mientras que un 30% evidencia su ausencia en alimentos.
- El 50% de la población estudiada presentó contracción muscular del mentalis. Mientras que un 30% evidencia ausencia de contracciones durante la deglución de líquidos.
- El 60% de la población estudiada presentó movimientos compensatorios al deglutir sólidos.
- En la deglución de líquidos el 60% de la población estudiada no presentó movimientos compensatorios. Mientras que un 40% de la población si presentó movimientos compensatorios de cabeza.

- El 80% de la población estudiada realizó una deglución con presencia de atoros en sólidos y líquidos.
- La mayoría de la población estudiada (90%) evidencia presencia de alimentos después de deglutir.

En el 2012, Marchesan I., publica un artículo con el título de “Frenillo lingual – alteraciones y tratamiento del habla”, busca conceptualizar el término freno o frenillo, como una cuerda o piel membrana mucosa que une dos estructuras y que en algunos casos, su presencia restringe el movimiento de una estructura. Así también trata de las diferencias en los tipos de frenillos alterados y las dificultades que generan en el habla, masticación o deglución.

En el año 2011, Cavalcanti, M. y Vieira, T., desarrollaron la investigación “Surface electromyography: Why, when and how to use it” (1); el objetivo de esta revisión es discutir los principales aspectos sobre la detección y la aplicación de electromiografía de superficie, así como predecir posibles orientaciones para su uso.

La electromiografía permite comprender los comportamientos motores intencionales y automáticos. Esta técnica se define como la detección y análisis del electromiograma (EMG), es decir, del potencial eléctrico producido durante las contracciones musculares. Los electromiograma pueden detectarse directamente, mediante la inserción de electrodos en el tejido muscular, o indirectamente, con electrodos de superficie colocados en zonas de la piel localizadas justo encima del tejido muscular. Por el hecho de ser un método no invasivo, los electrodos de superficie son muy populares entre los científicos del deporte. Los electromiogramas de superficie con

frecuencia transmiten información sobre la activación muscular como por ejemplo, la intensidad de la contracción muscular, la manifestación mioeléctrica de la fatiga muscular y el reclutamiento de unidades motoras. Con el objetivo de detectar electromiogramas de alta densidad de superficie (HDs-EMG) de los músculos individuales, pueden ser utilizados varios electrodos. Esto permite obtener informaciones anatómicas y fisiológicas complementarias.

Mediante la descomposición de los potenciales de acción del registro de HDs-EMG de las unidades motoras individuales, es posible la identificación de los compartimentos neuromusculares, una estimación precisa de la longitud de las fibras musculares, la posición de las zonas de inervación, la velocidad de conducción del potencial de acción de la unidad motora, el territorio de las unidades motoras y la contribución de los músculos sinergistas que actúan sobre las articulaciones del cuerpo. Además de proporcionar un amplio repertorio de información, el uso de la electromiografía de superficie de alta densidad reveló que la interpretación de los electromiogramas bipolares convencionales necesita ser realizado con cuidado.

Al finalizar la investigación, se pudieron determinar las siguientes conclusiones:

- Los avances en el progreso de la electromiografía de superficie van a un ritmo exponencial. El montaje bipolar convencional ha sido sustituido, en un principio, por la disposición lineal de electrodos y a continuación, por sofisticadas redes bi-dimensionales de electrodos. Estos mono- y bi-dimensional arrays se conocen como sistemas de detección de alta densidad para la grabación de electromiografía de superficie. Mientras que los

electrodos bipolares pueden ser suficientes para controlar la activación de los músculos esqueléticos y el inicio de la activación de los músculos, los sistemas de alta densidad proporcionan información anatómica y fisiológica única.

La ubicación de inervaciones zonas y regiones del tendón, la longitud de las fibras musculares, la velocidad de conducción de los potenciales de acción de la unidad de motor individuales, así como el «promedio» de velocidad global de la conducción, todos pueden ser estimados a partir de electromiografía de superficie de alta densidad. Además, matrices de electrodos son útiles para probar la actividad mioeléctrica representante de los músculos con geometrías particulares y de los músculos cuya activación puede ser localizado. Con todos los sistemas de detección disponibles en la actualidad, el lector podría preguntar: ¿Qué sistema de detección es adecuada para mi aplicación? La respuesta es clara, pero merece reflexión: Depende de la tarea motora que los sujetos tienen que realizar, en el músculo en estudio y, sobre todo, en la pregunta que desea responder.

Nagae y Correa, en el año 2009, desarrollan el “Estudio electromiográfico de la deglución de la musculatura suprahiodea en sujetos Clase I y III de Angle”, el cual tiene por objetivo comparar la actividad eléctrica del músculo suprahiodeo durante la deglución en sujetos con distintos patrones morfológicos y dentarios. Para la investigación se realizaron registros electromiográficos de superficie en 32 voluntarios saludables sin disfunción temporomandibular, que fueron subdivididos en dos grupos, 16 sujetos Clase I y 16 Clase III de Angle, de género masculino y femenino, que se encuentran en la fase etaria de 18 a 25 años de edad.

Los resultados obtenidos en el estudio son valores de Root Mean Square ($p < 0,05$): original Clase I (15,238) y Clase III (32,550); normalizado por el pico máximo Clase I (29,765) y Clase II (42,094); normalizado por la media Clase I (29,332) y Clase III (42,327). Periodo activo del ciclo ($p < 0,05$) Clase I (29,7648) y Clase III (42,0937); instante de máxima actividad ($p < 0,05$) Clase I (47,6485) y Clase III (47,9437).

Al finalizar el estudio, llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los sujetos de Clase I demostraron una amplitud media menor, con aumento y disminución de la actividad eléctrica sincrónica y equilibrada.
- Los sujetos de Clase III presentaron amplitud media y un periodo activo mayor, asincrónico y desequilibrado durante la deglución.

Rahal, A; en el año 2007, desarrolló la investigación “Evaluación electromiográfica del músculo masetero en personas con parálisis facial periférica de larga duración”, a través de la cual buscaba verificar la actividad eléctrica del músculo masetero en personas con parálisis facial de larga duración. Para el estudio, participaron 6 sujetos de ambos sexos con parálisis facial de por lo menos 12 meses, sin quejas masticatorias y sin disfunción temporomandibular y con por lo menos 6 dientes en cada hemiarcada. Todos llenaron una anamnesis y fueron sometidos a una electromiografía de superficie en ambos lados de los músculos maseteros. Las pruebas electromiográficas fueron: posición habitual con labios cerrados, apretamiento dentario, masticación habitual y unilateral, a la derecha e izquierda con una pasa.

Los resultados obtenidos de la investigación indican que en todas las pruebas electromiográficas no fueron observadas diferencias significativas ($p=0.05$) entre los lados con y sin parálisis facial.

Finalmente, el presente estudio llega a la siguiente conclusión:

- La fuerza de los músculos maseteros no sufre interferencia por parte de la parálisis facial periférica flácida de larga duración.

En el año 2005, Gallegos, D. y otros; desarrollaron la investigación de tipo descriptiva “Frenillo de lengua y su interferencia en el habla en niños de 5 a 7 años”; tenía por objetivo investigar y relacionar la interferencia del frenillo sublingual alterado en el desarrollo del habla en niños de 5 a 7 años de ambos sexos. Para la investigación, se evaluaron los frenillos de 134 niños entre 5 y 7 años. Cinco de los cuales presentaron frenillo alterado: 3 con frenillo corto fibroso y 2 con frenillo corto anteriorizado. Las alteraciones más frecuentes presentada por los niños con frenillo alterado fueron el alteraciones de los fones /r/, /rr/, /s/, /l/, /d/. Mencionan que existe una relación entre la presencia de frenillo sublingual alterado y el habla.

Después de realizar la investigación, las autoras, llegaron a las siguientes conclusiones:

- El frenillo alterado según la investigación es clasificado en frenillo corto, fibroso y frenillo corto anteriorizado.

- Estos si se relacionan significativamente con la alteración del habla en los fones /r/ vibrante simple, /r/ vibrante múltiple y los fones /t/, /d/, /l/, /s/.

En el año 2002, Díaz, E., desarrollo la investigación “Frecuencia de deglución atípica en preescolares”, con el fin de describir cual es la frecuencia de casos de deglución atípica en niños preescolares. La investigación, fue de tipo descriptiva, con diseño descriptivo simple. Con el estudio se ha pretendido precisar y conocer la frecuencia de casos de deglución atípica en preescolares, ya sea por interposición lingual o interposición labial. El grupo de estudio, estuvo conformado por 30 niños y 30 niñas, haciendo entre ambos grupos la población de 60 sujetos cuyas edades fluctuaban entre 3 y 5 años. Dicha población fue seleccionada al azar, teniendo en cuenta que los sujetos elegidos se encuentran dentro del rango de la edad propuesto. Creó y utilizó un instrumento para recolectar la información de la evaluación de la deglución, para detectar casos de deglución atípica en preescolares, tomando como referencia los estudios realizados por Irene Marchesan. A través de esta prueba, se verificó la existencia de una gran población preescolar con esta disfunción, por lo que es importante detectarla tempranamente para la prevención de los desórdenes oromiofaciales.

Al concluir la investigación y tras el respectivo análisis de los resultados, llegó a lo siguiente:

- El 50% de la población total evaluada evidenció deglución atípica, es por esto que se pueda afirmar la importancia de la detección temprana

- En el grupo de estudio el sexo es una variante que no genera diferencias en cuanto a la deglución, pues se halló igual cantidad de casos en niños y niñas
- El mayor porcentaje de niños con deglución atípica evidenciaron ser con interposición lingual(40%), seguidos de grupos de niños con deglución atípica por interposición labial (33.3%) lo que evidencia que la diferencia con el anterior grupo es mínima
- Un grupo muy importante de niños con deglución atípica presentó interposición lingual y labial alcanzando un 26% del total de la población con deglución atípica, indicándonos que podemos encontrar cosas con ambas características
- El grupo de niños de 3 años de edad, alcanzaron un alto porcentaje (50%) del total de niños con deglución atípica, seguidos de los niños de 5 años con un 33.3%. los niños de 4 años, obtuvieron un menor porcentaje, evidenciando menor incidencia de casos de deglución atípica (16.7%)
- Los niños de 3 años obtuvieron la mayor cantidad de casos de deglución atípica, esto podría deberse a que las estructuras óseas y musculares que intervienen en la deglución aún no está maduras.

2.2 Bases científicas

En consideración a lo descrito anteriormente, en este apartado detallaremos de manera amplia los conceptos correspondientes a las variables que son objeto de nuestra investigación; así como, considerar aspectos conceptuales relevantes y pertinentes que acompañan nuestro estudio.

2.2.1 Funciones estomatognáticas

Tanto para los fonoaudiólogos, especializados en el área de la motricidad orofacial, como para aquellos profesionales relacionados al área de la ortodoncia y ortopedia funcional, es cada vez más necesario e importante conocer acerca del funcionamiento del sistema estomatognático.

El sistema estomatognático, es un sistema muy importante dentro del funcionamiento del cuerpo humano, está muy ligado con otros sistemas como los sistemas nervioso y circulatorio; pudiendo tener por lo tanto influencia sobre los sistemas digestivo, respiratorio, metabólico, endocrino, entre otros. Así mismo, forman parte de éste, diferentes nervios, órganos y tejidos como los músculos, huesos, dientes, articulaciones, glándulas, mucosas y soporte neurovascular. Es necesario tener visión más holística del paciente que nos lleve a conocer todas las funciones del sistema estomatognático responsable por la postura corporal, respiración, masticación, deglución y fonación también llamadas funciones reflexovegetativas y; por tanto, se reconocen como funciones estomatognáticas a la masticación, succión, deglución, articulación y respiración (Ferraz, 2001).

Todas estas funciones se realizan básicamente en la región bucal, es por ello que Douglas (1994) menciona; el sistema estomatognático identifica un conjunto de estructuras bucales que desarrollan funciones comunes, teniendo como característica constante la participación de la mandíbula – de ahí el nombre de gnática (del griego gnatos: mandibula) (citado por Marchesan, 1999).

Es importante mencionar que cuando estas funciones son realizadas de manera apropiada, van a permitir por tanto un crecimiento y desarrollo armónico de las diferentes estructuras del cuerpo. El crecimiento craneofacial va a producirse en tanto se desarrolle nuestra masa encefálica, regulada por nuestro genotipo, estímulos genéticos que actúan intrínsecamente y que reciben influencia externa por la acción de las funciones de respiración, succión (entendida como amamantamiento), masticación y deglución (Camargo, 2002)

Como se sabe, los órganos y tejidos que están involucrados, puede ser de dos tipos, estructuras estáticas o pasivas y estructuras dinámicas o activas. Las estructuras estáticas o pasivas son los arcos osteodentarios, maxila y mandíbula, las cuales están relacionados entre sí a través de la articulación temporomandibular, que es una articulación doble, bilateral y movable, también está constituida por algunos huesos del cráneo y el hueso hioides. Mientras que las estructuras dinámicas o activas, son aquellas unidades neuromusculares que posibilitan la movilización de la mandíbula y del hueso hioides; se habla por tanto de los músculos masticatorios, los músculos supra e infrahioides, los músculos cervicales, músculos faciales y músculos linguales. Todas estas estructuras, tanto las activas y las pasivas, están interrelacionadas entre sí, para proporcionar el equilibrio necesario a todo el sistema.

Al respecto Camargo (2002) señala: “El sistema estomatognático ha sido el centro de nuestros estudios referidos al desarrollo y la profilaxis de las estructuras bucales. Este sistema nos muestra con claridad la razón del trabajo conjunto entre la odontología y la fonoaudiología, pues son parte de él dos grupos distintos de estructuras bucales: las estáticas o pasivas, y las dinámicas o activas, que, equilibradas y

controladas por el sistema nervioso central, serán responsables por el funcionamiento armonioso del rostro” (p. 1).

Como se ha hecho mención, para lograr este desarrollo armonioso de las diferentes estructuras bucales, deben de llevarse a cabo apropiadamente las funciones estomatognáticas, las cuales son identificadas por los diferentes investigadores como: la respiración la succión, la masticación, la deglución y el habla.

a. Respiración

Es uno de los mecanismos del sistema estomatognático que se considera vital para nuestro cuerpo. “Es considerada la matriz funcional del crecimiento craneofacial y del desenvolvimiento orofacial principalmente del tercio medio e inferior de la cara”. (Andrade, D y Justino, H., 2012; p.87).

Por lo tanto, la respiración juega un rol primordial en donde los procesos o fases respiratorias consisten en la toma de aire y la espiratoria en la expulsión o salida del aire. Sin embargo, alguna alteración en esta función, podría generar alteraciones o modificar las estructuras de los órganos fonoarticuladores o también otras funciones orales como la masticación y la deglución.

La cavidad nasal contiene estructuras óseas y cartilaginosa que filtran, humedecen el aire para que éste llegue a los pulmones de manera limpia a una temperatura que nuestro cuerpo resista. Intervienen otras estructuras como los senos paranasales por donde se redistribuye el aire evitando las dolencias o inflamaciones de

la mucosa. Le sigue la faringe, estructura que en su parte posterior colinda con la cavidad nasal y se comunican con las amígdalas palatinas.

Como es sabido, diversas obstrucciones faríngeas como el aumento de las adenoides o de las amígdalas palatinas o nasales como el desvío del septo, inflamación de la mucosa, tumores, pólipos, cuerpos extraños, entre otros, o por causas funcionales como la flacidez de la musculatura de facial, generan que las personas adopten diferentes posturas de la lengua y labios y mantengan por tanto la boca abierta o entreabierta. Y como consecuencia generan una respiración oral u oronasal, con lo cual no se permite a la nariz cumplir con cada una de las funciones de las cuales ella es responsable como humedecer y calentar el aire, limpiarlo de impurezas.

Al respecto Camargo (2002) destaca: “La respiración pulmonar se presenta después del nacimiento y ejerce función vital. Se produce por vía nasal, donde el aire se filtra de sus impurezas, se calienta y humedece. La nariz también cumple las funciones de oler y de hablar” (p.4).

En el desarrollo craneofacial, la respiración puede ocasionar cambios que impactan en la estructura de la cavidad intraoral, inclusive guarda una relación con el tercio medio del rostro, donde el flujo del aire si es conducido de manera normal, se preservan de manera armoniosa las condiciones anatomofisiológicas de su crecimiento y darse un patrón respiratorio más favorable. También, se puede dar un patrón nasobucal o patrón mixto. El patrón bucal puede ser de tipo orgánico y vicioso y es el resultado de factores anteriormente citados (Marchesan, 2002).

Para la labor terapéutica, se debe considerar las características principales de los individuos que presentan una alteración en el patrón respiratorio. Por tanto, debe considerarse la queja principal y orientar a rehabilitar el patrón respiratorio hacia nasal. De esta manera, el especialista deberá “llevar un registro de la aeración nasal para mejorar el acompañamiento del caso.” (Andrade, D y Justino, H., 2012; p.89).

b. Succión

La succión, es, considerada como un acto reflejo, que está presente en toda persona ya desde la vida intrauterina; desde alrededor del quinto mes, se puede observar aproximadamente a la vigesimonovena semana y completa su desarrollo alrededor de la trigésimasegunda semana de vida intrauterina; y es considerada como un acto reflejo hasta el cuarto mes de vida, para pasar luego a ser un acto de control volitivo.

Cunha, en el año 2001, definió la succión como, “un acto de expirar, tirar, chupar. Es un acto reflejo presente desde la vida intrauterina. Por medio de la crianza cuando nace estará apta para alimentarse, garantizando la sobrevivencia” (p.5). En tanto, para Camargo (2002), esta función es considerada como acto reflejo porque se inicia alrededor del quinto mes de vida intrauterina., es observable a partir de la vigésimo novena semana y se completa hasta la trigésimo segunda semana de gestación; inclusive hasta el cuarto mes de vida puede ser considerado un reflejo. Posteriormente, se convierte en un acto de control volitivo.

Para otros autores, el patrón de succión lingual inicial, se observaría durante los 6 primeros meses de vida también llamado movimiento primario de la lengua, estos movimientos se producen en cadena, considerados movimientos anteroposteriores sin la protrusión de la lengua hacia los labios. Entre los 6 y 9 meses la lengua consigue hacer movimientos con mayor fuerza y la elevación de la lengua como parte de su actividad muscular, lo que hace de manera cada vez más consciente. Después de los 9 meses si la conducta refleja persiste puede estar presentándose un patrón patológico (Susanibar y Parra, 2011).

Este patrón de succión inicial, esto es más entendido en términos de que la primera función que realiza un recién nacido es alimentarse y lo hace a través del amamantamiento natural que es succionar del pecho materno, para garantizar la prevención del cáncer de mama, nutrición, y una relación afectiva entre madre e hijo. (Cunha, 2001).

c. Masticación

La masticación es una importante función del sistema estomatognático, si es que no podría ser considerada como la función más importante, ya que es la fase inicial de todo el proceso digestivo.

En 1999, Marchesan afirma que “entiéndase por masticación al conjunto de fenómenos estomatognáticos que consiste en la degradación mecánica de los alimentos, estos es, la trituración, transformándolos en partículas pequeñas. Luego, esas partículas

se ligan entre sí por la acción mezcladora de la saliva, obteniéndose de esta forma un bolo alimenticio apto para ser deglutido.” (p. 31).

La masticación, es una función, en donde muchos músculos se ponen en acción, con la finalidad de triturar el alimento hasta lograr la formación del bolo alimenticio. Los grupos musculares que participan durante la masticación son los músculos masticatorios, los músculos de la lengua y los músculos faciales como el buccinador y los orbiculares de los labios.

Como se mencionó, el objetivo final de la masticación es la degradación del alimento y para ello, pasa por 3 fases, que son la incisión, la trituración y la pulverización.

Durante la incisión, la mandíbula se eleva y protruye, atrapa así el alimento entre los bordes incisales, luego ejerce una fuerte presión con la contracción de la musculatura elevadora de la mandíbula permitiendo el corte del alimento. Posteriormente, este alimento es llevado hacia las superficies oclusales de los dientes posteriores, es decir es colocado entre los premolares y molares.

En la fase de trituración, los pedazos grandes del alimento, son transformados en partes más pequeñas, esta degradación, se da de manera mecánica y generalmente en la zona de los premolares.

Finalmente, en la tercera fase, es decir en la fase de pulverización, estas porciones pequeñas, son transformadas en partes aún más pequeñas, hasta que ellas no

generen ni proporcionen resistencia alguna en las superficies oclusales ni en ninguna mucosa bucal.

Cabe mencionar que durante estas fases y de manera paralela, ocurre un acto reflejo muy importante y necesario para la realización de la función masticatoria, que es la secreción de saliva. La saliva es necesaria para lograr una masticación eficiente así como para la formación del bolo alimenticio.

Toda persona tiene una rutina, su alimentación depende de su entorno cultural, económico, social, religioso y de las preferencias propias de cada uno. Sin embargo, es necesario para nuestro desenvolvimiento que exista una relación eficiente en los sistemas digestivo y respiratorio que sumado a las características estructurales anatómicas permitan un adecuado proceso de deglución.

d. Deglución

La deglución es un proceso fisiológico complejo, deviene de la acción deglutir, que significa engullir o llevar el alimento desde la boca hacia el estómago por lo que involucra varios mecanismos, y es una función considerada exclusiva del Sistema Estomatognático. “Varios mecanismos aseguran el transporte eficiente y la protección del trato respiratorio, conforme los alimentos son engullidos y digeridos” (Alves de Souza, 2003; p. 06).

Douglas (2002) hace referencia de la importancia de conocer sobre la fisiología de la deglución, para explicar que el funcionamiento armónico de las funciones

digestivas y respiratorias permite la sincronía perfecta permitiendo que los mismos órganos como la boca y la faringe, puedan ser utilizados para los actos de respiración y deglución. Así mismo, la función de la deglución acompaña el proceso de masticación con la formación del bolo alimenticio, gracias a los movimientos constantes que la lengua realiza dentro de la cavidad bucal.

La fisiología de la deglución normal se define como una función biológica y sistematizada, entendida como parte de un vínculo neurológico y un adecuado mecanismo sinérgico y antagónico de los músculos involucrados gobernados por arcos reflejos. Por consiguiente, se da de manera continua y su ejecución es rápida. (Netto, 2002).

“Normalmente, el individuo deglute aproximadamente nueve veces durante la alimentación una vez cada minuto sin estarse alimentando. Durante el sueño, la deglución realiza intervalos regulares. Existen cálculos de la frecuencia de la deglución diaria que varía a partir 2.400 movimientos por período de 24 horas. La posición del individuo tiene influencia en la frecuencia, como en las posiciones supina y sentada que aumentan el número de degluciones. Existen evidencias de que las crianzas degluten más que los adultos” (Ferraz, 2001; p. 11).

Para Marchesan (2002) el promedio de deglución de un niño es de 600 a 1000 veces por día y los adultos de 2400 a 2600 veces. Es verdad que no hay un consenso sobre este punto, sin embargo, se sabe que a mayor edad se deglute menos veces.

e. Habla

Es una función que se realiza a través de los órganos fonoarticulatorios que forman parte de otros aparatos del organismo, es decir de los sistemas respiratorio y digestivo, que forman parte del sistema estomatognático. Estos movimientos coordinados permiten la articulación de los sonidos del habla. Está formado por la laringe, la faringe, el paladar blando y el duro, así como la lengua, las mejillas los labios y las fosas nasales (Marchesan, 2002).

Para Zorzi (2002) el habla es una programación neuromotora que está relacionada con la praxia, que es la representación motora del lenguaje, es decir, que es la producción del habla en sí misma. Para lo cual, debe establecerse condiciones neuromusculares para que la producción del sonido se dé en forma adecuada.

2.2.2 Función de la deglución

a. Fases de la deglución

Constantemente, revisando la bibliografía encontramos que muchos autores describen el proceso de la deglución a través de fases. Sin embargo en algunos casos consideran fase oral o bucal y dentro de esta fase a la preparatoria y fase oral propiamente dicha, luego la fase faríngea y fase esofágica. Hemos decidido tomar como referente la clasificación descrita principalmente por Douglas (2002) quien define:

- Fase preparatoria: o etapa intermedia entre dos funciones estomatognáticas, al final de la masticación y al empezar la deglución. Se produce un fenómeno llamado control cortical donde la lengua prepara en colaboración de las mejillas y los labios, con participación refleja desde las salida de mucosa del dorso glosico anterior así como las de los labios y mejillas. Con lo que la tonicidad de los músculos buccinador y orbicular se activa facilitando el movimiento lingual. Dependerá de la consistencia del bolo alimenticio o del líquido de cuanta segregación salivar sea generada.

- Fase oral: donde se produce la propulsión intraoral que “determina un flujo bajo de transporte sobre la propia superficie de la lengua. Se observa una proyección del ápice de la lengua hacia la zona alveolar superior lo que genera una hipertensión anterior, seguida de formación de una concavidad hecha por la misma lengua generada por la musculatura intrínseca de la lengua, músculos transversos y longitudinal superior; lo que permite el movimiento ondulante de la lengua hacia la parte posterior, desvovocando el bolo alimenticio o líquido en la faringe.

- Fase faríngea: es la etapa más compleja de la deglución dado que participan un grupo numeroso de estructuras que están ligadas a la coordinación de las funciones de la respiración y la digestión. Durante este proceso ocurre la acción de flujo de transporte a través de los músculos de la faringe emiten unos movimientos contráctiles, los músculos que participan son el milohioideo, tirohioideo, musculatrua elevadora de la mandíbula, constrictor superior de la faringe, músculo cricofaríngeo, vientre anterior del digástrico, musculatura suprahioidea.

- Fase esofágica: En esta fase se da el pase del bolo alimenticio de la faringe al esófago. Tres regiones se mueven: el esfínter esofágico superior, el cuerpo del esófago y el esfínter esofágico superior. La acción de estas tres regiones generan los movimientos peristálticos que promueven el transporte del bolo alimenticio hacia el estómago. Participan los nervios X, IX y XI. La acción dura 20 segundos. (Alves de Souza, Beatriz; Martins, Cristina; Jhonsson C., Denise; D'andrea B., Isadora; Rinaldi M., Luciane, 2003).

b. Clasificación de la deglución

La deglución está considerada una de las funciones más descritas en la literatura que nos hace inferir qué importante es establecer criterios de diagnóstico a partir de una adecuada identificación de las posibles alteraciones que se evidencian en la evaluación clínica a partir de la observación de las estructuras faciales, la postura de los órganos fonarticulatorios y del tipo de ingesta se realice. De este modo, tenemos que realizar un diagnóstico diferencial (Marchesan, 2002) que permita un encaminamiento más acertado, es por ello que se describe las siguientes posibilidades de deglución:

- Adecuada o normal: entendida como parte del proceso fisiológico descrito anteriormente. Este patrón de deglución respeta los procesos fisiológicos en los tiempos esperados. Según la rama de la odontología esto significa que no hay presencia de maloclusión ni alteraciones en la relación de los dientes y la lengua.

- Atípica: considerado un patrón inadecuado donde se observa que durante el acto deglutorio se caracteriza por presentar una presión anterior o también lateral de

la lengua contra las arcadas dentarias. Podrían presentarse otras alteraciones como tonicidad disminuída o postura inadecuada de la cabeza, poca propioceptividad de las estructuras fonarticulatorias. Sin embargo, es excluyente que exista una alteración a nivel estructural llámense malformaciones craneofaciales o de tipos de maloclusiones. (Susanibar Ch., Franklin; Parra R., B.David, 2011). Así mismo, la deglución es entendida como un inestabilidad entre la musculatura perioral y la lengua. (Netto M., Marília, 2002).

- Adaptada: es considerada una alteración que afecta el acto deglutorio, ya que al generarse a partir de una condición en particular de las personas, sea por sus características faciales o por presentar impedimentos mecánicos o funcionales, la lengua busca realizar adaptaciones dentro de la cavidad intraoral al momento de la deglución. Como lo menciona Marchesan (2002), quien considera que “la lengua se adapta para realizar la función de deglutir, ella se adpata posicionándose en el reposo de acuerdo con el espacio y estructuras existentes en la cavidad oral” (p. 63).

c. Formas de deglutir

Marchesan (2002) propone la siguiente clasificación de la deglución, las cuales se han considerado para la evaluación clínica:

- Con proyección de la lengua anterior o interposición lingual: Es una característica que suele ser tema de discusión para los odontólogos dado que puede ser diagnosticada como deglución atípica.

- Con contracción del periorbicular: ocurre cuando se produce una proyección lingual anterior y por acto reflejo la musculatura se contrae.
- Con contracción del mental e interposición del labio inferior: esto ocurre si el individuo presenta una maloclusión de clase II según la clasificación de Angle, con overjet, por lo que la participación del labio inferior se ve afectada. También se da si existe una contracción excesiva del orbicular, lo que generaría como consecuencia una contracción del mental.
- Sin contracción del masetero: como el músculo masetero forma parte de los músculos elevadores de la mandíbula, conjuntamente con el temporal y el pterigoideo lateral; esto es observable durante un registro electromiográfico.
- Con movimientos de cabeza: esto está asociado a una inadecuada masticación, dado que si el bolo no está homogéneo o el tamaño es inadecuado para ser engullido, entonces puede degenerar en una compensación para lograr el paso del bolo hacia la orofaringe.
- Con ruido: esto debe diferenciarse de los ruidos que se producen durante la masticación, por el esfuerzo excesivo del dorso de la lengua. Pero esta forma de deglutir es más observable en paciente de tipo Clase III, por lo que su musculatura supra hioidea está bajo o está con flacidez.
- Con residuos después de deglutir: ocasionado por un músculo buccionador con poca tonicidad muscular que permite que se acumule residuos en el

vestíbulo. Así mismo, la falta de movilidad o propiocepción de la lengua que dificulta la buena formación del bolo alimenticio para que al deglutir se generen por falta de cantidad de saliva, tipo de alimento y cantidad del mismo que puedan provocar los residuos mencionados.

d. Musculatura de la deglución

Por tanto, la deglución se convierte en un acto motor innato del sistema estomatognático donde intervienen 31 pares de músculos esqueléticos (Douglas, 2002) que al contraerse por acción de las estructuras reticulares bulbares que forman un denominado centro deglutorio funcional. Otros autores como Marchesan (2002) y Alves de Souza (2003) especifican que en la deglución participan “30 músculos y 6 pares craneales. Los pares encefálicos que participan en la deglución son: trigémino - V, facial - VII, glossofaríngeo - IX, vago - X, accesorio espinal - XI e hipogloso - XII.” (p.56).

- Musculatura suprahioidea

Elementos participantes en la deglución:

Lengua: Es un órgano sensorial por excelencia y elemento esencial en la masticación fonación y deglución. Compuesta de fibras musculares orientadas en tres diferentes direcciones, y que se tornan una estructura móvil, es capaz de realizar diferentes movimientos que pueden alterar la forma y la posición. “La lengua ejerce un

papel preponderante en el establecimiento de la oclusión dentaria, porque el equilibrio dentario es hecho a causa de los propios dientes que se “amparam” mutuamente, las mejillas y los dos labios para el lado vestibular y la lengua para el lado palatino y lingual.” (Ferraz, 2001; p. 11).

e. Relación entre dentición y deglución

En términos evolutivos existen tipos de deglución que cobran importancia porque van de la mano con el proceso de erupción dentaria. Siendo así, aparece la deglución primaria o pre eruptiva que considera al lactante y está asociada a la succión hasta la aparición de los dientes. Y la deglución secundaria o post eruptiva, también considerada como independiente. (Douglas, 2002). En la deglución pre eruptiva o asociada a la succión, es innata y se observan el desenvolvimiento de los músculos faciales como facultativos. Mientras que en la deglución post eruptiva o independiente, los músculos facultativos son: los elevadores de la mandíbula y el pterigoideo lateral, los músculos linguales de protusión que se encuentran inhibidos en algún grado.

Badra (2002) explica que el mecanismo de la deglución tiene mecanismos diferentes entre niños y adultos. Segmentando a dos etapas evolutivas: deglución infantil y deglución madura. Hasta los cuatro años los niños degluten con los maxilares separados y la lengua entre ellos. Posteriormente, esta condición cambia ya que existe una transición, hasta los 6 años de edad donde la oclusión se da completa y el contacto de la lengua con la parte anterior del paladar llamada también papila palatina y una

ligera pero significativa contracción de los labios acompaña el proceso deglutorio. Comienza la dentición mixta, que se da con la aparición del primer molar permanente.

2.2.3 Frenillo lingual

a. Definición

La lengua es un órgano que se encuentra ubicado dentro de la cavidad oral, y que es partícipe de actividades muy específicas como la succión, masticación, deglución y habla. Y que además posee, en su capa inferior, un pliegue mucoso, el cual no es nada más que el frenillo lingual. Por lo tanto, es importante mencionar que el frenillo lingual es un pliegue mucoso que recubre la cara lingual de la crista alveolar anterior, pasa por la cara póstero-inferior de la lengua, es decir, va desde la mitad de la cara inferior de la lengua y llega al suelo de la boca. Está conformado por tejido conjuntivo fibrodenso y en algunas oportunidades también se encuentra constituido por algunas fibras superiores del músculo geniogloso.

El frenillo lingual, es una mucosa que se encuentra adherido a una parte más fija de la boca, mientras que el otro extremo del mismo, se encuentra en una zona, donde le permite mayor libertad de movimiento.

Como menciona Marchesan (2003), el frenillo es una pequeña tira de tejido que conecta dos estructuras, una de las cuales es móvil. Frenillo también es definido como un pliegue de piel o membrana mucosa que restringe el alcance de movimiento de una estructura.

Es importante mencionar que la presencia de un frenillo lingual normal, influye en el adecuado desempeño y movilidad de la lengua durante las diferentes funciones orales. Mientras que cuando se observa la presencia de alteraciones en el frenillo, estas funciones no se dan de la manera más adecuada. Por lo tanto, se puede decir que el frenillo, posibilita la libre movilidad de la lengua.

b. Anatomía de la región del frenillo lingual

Como se ha mencionado, el frenillo lingual es aquel tejido mucoso que se encuentra en la cara sublingual de la lengua y su presencia o ausencia,

Durante el desarrollo embrionario, debe de ocurrir la apoptosis completa del frenillo lingual. Es decir, se da la muerte celular programada influido por estímulos extra e intracelulares; es un proceso natural del cuerpo y es fundamental su ocurrencia para el desarrollo de los diferentes órganos y sistemas, así como también en el mantenimiento de la homeostasis del número de células y en la defensa frente a patógenos. Se debe mencionar que cuando este proceso de la apoptosis, no se desarrolla de manera adecuada durante el desarrollo embrionario, es decir, se produce un exceso o un defecto, se generan graves patologías, malformaciones, defectos en el desarrollo,

enfermedades autoinmunes, enfermedades neurodegenerativas y hasta aparición de tumores.

La apoptosis al ser un proceso ordenado, consiste en la disminución del volumen celular y pérdida de las características de adhesión, se da la degradación de proteínas y de fragmentación del ADN, condensación cromatínica, aparición de burbujas en superficie, fragmentación del núcleo, formación de los cuerpos apoptóticos que se encuentran rodeados de membrana y la fagocitosis de estos cuerpos apoptóticos por macrófagos.

Y esto no se da durante el desarrollo embrionario con respecto a la formación del frenillo. Es por ello que en los sujetos que presentan frenillo lingual alterado, mantienen tejido residual que no fue eliminado durante su desarrollo embrionario y este tejido, puede traer como consecuencia limitación en el movimiento de la lengua o puede llevar también a una anquiloglosia.

c. Características

A través de las diferentes investigaciones realizadas por especialistas en la materia, han podido determinar que existen diferentes tipos de frenillos, los cuales se diferencian debido a su inserción, grosor, extensión y longitud.

Mediante las investigaciones realizadas por Marchesan en el año 2001, logró determinado que la incidencia de alteración del frenillo lingual era del 8,3% y del 12,8%, lo que según menciona, concuerda con otros estudios realizados en donde se

encontró que esta incidencia es del 9% de la población. Así mismo, Marchesan, identificó un 53.55% de mujeres con alteraciones de frenillo, incidencia que no concuerda con otras investigaciones en las que se observa una proporción de 3 a 1 para los hombres.

d. Clasificación de los frenillos

Como menciona Marchesan (2010), el frenillo lingual se clasifica según la inserción, la posición y el tamaño, siendo éstos:

- Normal: se considera como frenillo normal aquel que su inserción, se encuentra ubicada en la mitad de la cara inferior de la lengua, es decir, en la cara sublingual y que llega hasta el suelo de la boca. Sin embargo, es importante considerar que para que este frenillo se considere como un frenillo normal, esta inserción, debe de ubicarse en el propio suelo de la boca o exactamente por debajo de la crista alveolar inferior.
- Anteriorizado: Son aquellos cuya inserción en la cara sublingual, se encuentra en algún punto entre el medio de la cara sublingual y la punta de la lengua.
- Corto: es aquel que por su longitud, no permite movimientos adecuados ni extensos de la lengua. Además de la longitud, debe de tomarse en cuenta su punto de

inserción, ya que esto también influye en la restricción del movimiento de la lengua. Cuando el frenillo es corto, la inserción se ubica en la crista alveolar inferior o exactamente por debajo del mismo. Por otro lado, debe considerarse también como frenillo aquel que a pesar de encontrarse insertado en la mitad de la cara sublingual, no permite el correcto movimiento de la lengua, como durante la succión adecuada de la lengua al paladar, es decir, no es capaz de realizar el acoplamiento de la lengua al paladar. Así mismo, aquellos en los cuales la punta de la lengua se observa más cuadrada que redondeada, o aquellos en los que durante la elevación de la punta de la lengua hacia el paladar, solamente logra elevar los bordes de la lengua más no la punta. También son cortos aquellos en los que para lograr la elevación de la lengua, se debe de cerrar ligeramente la mandíbula así como también aquellos en los que la relación entre la medida de apertura máxima de la boca y la medida interincisal con la lengua en el paladar es menor al 50%.

- Corto y anteriorizado: Es aquel frenillo que presenta la combinación de las características de los frenillos cortos y de los frenillos anteriorizados; es decir, son aquellos en los que la fijación en el suelo de la boca se encuentra a partir de la crista alveolar, siendo la longitud de la mucosa de longitud disminuida, pero que además de ello, la fijación en la cara sublingual se encuentra ubicada por encima de la mitad de la misma hasta ubicarse en algunos casos casi en la punta de la lengua. Observándose como una característica principal en este tipo de frenillos, que la punta de la lengua adopta forma de corazón.

- Anquiloglosia: Es una anomalía oral congénita, en donde el frenillo que impide el movimiento de la lengua ya que ésta presenta una fusión completa o parcial

al suelo de la boca. Esta fusión se debe a que la membrana mucosa que se encuentra debajo de la lengua es muy corta o puede también encontrarse muy próxima a la punta de la lengua haciendo dificultoso la protrusión de la lengua. Y por lo tanto, esta fusión, al comprometer la movilidad de la lengua, consecuentemente compromete las funciones orales.

e. Repercusiones más frecuentes de frenillo alterado

Así como las alteraciones encontradas en los frenillos son muy variadas, las consecuencias que éstas generan en los individuos que las presentan, también son muy variadas. Es por ello que se puede ver los frenillos tienen consecuencias en el habla, en la masticación y en la deglución y todas estas funciones se verán afectadas en menor o mayor proporción dependiendo del tipo de frenillo que posee un individuo.

Al respecto en la bibliografía se señala que no existe un consenso sobre las consecuencias que acarrea la presencia de frenillo alterado en las diferentes funciones orales, sin embargo todos coinciden en señalar que el amamantamiento se ve afectado en todos los individuos, mientras que la masticación, la deglución y el hablar, son las funciones que se encuentra más afectadas. Como señala Martinelli en el 2013, cuando indica que en las funciones de succión y deglución la participación de los movimientos de la lengua es fundamental. Siendo así que cualquier restricción a la libre movilidad de la lengua puede resultar en el compromiso de estas funciones.

Así mismo, Marchesan (2003) señala que los problemas más frecuentes son los relacionados con el habla, seguido de los relacionados a la alimentación, principalmente

durante la fase de amamantación. En seguida encontramos los problemas de movilidad de la lengua. También son citados los problemas de deglución, desarrollo de las estructuras esqueléticas de la casa, alteración de dientes.

Entonces, por todo lo mencionado, se puede decir que al ser las alteraciones en el frenillo lingual muy diversas y que van de un grado leve por ejemplo en el caso de un frenillo corto hasta un grado severo como sería el caso del frenillo anquilosado, por tanto las alteraciones en las funciones orofaciales que éstas podrían generar también son muy diversas. Esto debido a que cuando existe la presencia de una alteración en el frenillo, esto provoca diversas modificaciones en los movimientos de la lengua y por lo tanto se ven afectadas todas las funciones orales en las cuales la lengua es un protagonista fundamental para su correcta ejecución.

A continuación se describe los problemas que producen la presencia de un frenillo alterado:

- En el habla: Al respecto, como ya se mencionó, no existe un consenso entre los diferentes investigadores, algunos indican que la incidencia en problemas de habla es alta, mientras que otros señalan que por el contrario, esta incidencia es baja. Se puede decir que aquellos autores, que consideraron dentro de sus investigaciones que la incidencia era baja, lo más probable es que sólo se consideraran las omisiones y sustituciones de fonemas, dejando de lado las distorsiones e imprecisiones en el habla. En estas personas con dificultades en el habla, indica Marchesan (2003), fue posible observar que ésta se encontraba caracterizada por disminución en el espacio entre los maxilares, excesiva movilidad de la mandíbula durante los movimientos de lateralización y anteriorización, así como también presentaban excesiva salivación

durante el habla; sin embargo, todas estas alteraciones, no se dan siempre que exista la presencia del frenillo alterado, como menciona Marchesan (2010), quien considera que no siempre un frenillo alterado causa alteraciones, sin embargo en por lo menos 50% de los casos, el habla está perjudicada en alguna manera.

Durante el habla, es posible observar dificultades básicamente en la adquisición de los sonidos que requieren que la lengua se posicione en la zona alveolar, generando que estos sonidos se produzcan distorsionados o no sean emitidos en forma clara. Además de esta dificultad, es posible que el habla de los individuos que poseen alteraciones en el frenillo, se encuentre imprecisa, debido básicamente a que no logran realizar una adecuada apertura de la boca durante el habla, ya que al presentar alteraciones en el frenillo, es la única manera que la lengua pueda alcanzar la zona alveolar para la emisión de estos fonemas.

- En la masticación: Como se sabe, la masticación es igualmente una función orofacial y para su correcta ejecución, precisa de la integridad y eficiencia de las estructuras involucradas en estas actividades. Así mismo, se sabe que la lengua es un músculo fundamental para la adecuada ejecución de todas las funciones orales. Es así que durante la masticación, la lengua conduce el alimento dentro de la cavidad oral, haciéndola bilateral y alternada; ya que esto posibilita una mejor distribución de las fuerzas masticatorias, donde se logra intercalar los periodos de trabajo y reposo musculares y articulares, llevando por lo tanto a la sincronía y al equilibrio de la musculatura involucrada en esta función.

Sin embargo, cuando existe alguna dificultad en este sentido, podría atribuírsele a la presencia de alguna alteración en el frenillo lingual, ya que éste se podría encontrar fijado de manera anterior o podría tener alteraciones en cuanto a la longitud del mismo, generando dificultades en la movilidad de la lengua y por tanto se podría evidenciar la masticación de estos individuos no es realmente efectiva, provocando por lo tanto alteraciones en la masticación. Como lo señala Silva (2009), la limitación en los movimientos de la lengua, posiblemente causada por la interferencia del frenillo alterado, puede influenciar de forma negativa en el proceso de la masticación.

Como diversas investigaciones lo sugieren, el patrón de normalidad de la masticación, se da en la parte posterior de la cavidad oral, es decir, la trituración se realiza con los premolares, mientras que la pulverización es ejecutada con los molares, sin embargo en aquellas personas que poseen alteraciones en el frenillo lingual, se observa cierta dificultad para poder realizar esta tarea de manera correcta, teniendo dificultades, debido a la falta de movilidad de la lengua, para mantener el alimento entre los dientes posteriores, es así que se observa que presentan amasamiento con la lengua y emplean para la masticación los dientes anteriores de la cavidad oral a diferencia del patrón de normalidad en el que se emplean como ya se mencionó, los dientes posteriores.

Así mismo, es posible observar que además de estas dificultades con la respecto a la movilidad de la lengua para ubicar el alimento en el lugar apropiado para una masticación efectiva, también se presentaron otras dificultades referidas a la excesiva contracción del músculo mental así como de los labios, esto con el fin de lograr el

cierre labial durante la masticación para evitar el escape de alimento debido probablemente a la anteriorización del mismo.

- En la deglución: Las dificultades en la función de la deglución en los individuos con alteración en el frenillo lingual, se dan como una consecuencia de la función previa y de preparación, es decir, al presentar el individuo una masticación inadecuada, genera por lo tanto dificultades en la deglución de los alimentos.

Así mismo, estas dificultades se presentan durante la elevación de la lengua a la zona alveolar, ya que al poseer el frenillo corto, la elevación se ve limitada. Y así el empuje que se necesita para la proyección del bolo alimenticio no se produce de manera adecuada, apareciendo en esos momentos movimientos compensatorios que facilitan la deglución.

Por lo tanto, se puede decir que las repercusiones debido a la presencia de alteraciones en el frenillo lingual son muy variadas y que repercuten en un gran ámbito a los individuos que la poseen, generándoles grandes dificultades; como lo señala Marchesan (2010), los síntomas más frecuentes que sugieren alteración del frenillo lingual son: imprecisión en la articulación, sustitución o distorsión de fonemas básicamente alveolares, apertura de boca reducida durante el habla, imprecisión o ineficiencia de los movimientos de la lengua en movimientos aislados, posición habitual de la lengua en el suelo de la boca, dificultad para succionar el pecho materno durante el amamantamiento, masticación ineficiente, deglución alterada debido a la dificultad de acoplamiento de la lengua al paladar duro, disminución del espacio entre los maxilares,

aumento de saliva en la cavidad oral, movimientos excesivos de la mandíbula durante movimientos de lateralización y interiorización.

2.2.4 Frenillo corto

La lengua es un órgano sumamente importante que se encuentra ubicada dentro de la cavidad oral, es un órgano muscular que presenta inervación tanto sensorial como motora que permite que se realicen por tanto una serie de funciones como la succión, la masticación, la deglución y el habla, es por ello que la presencia de una lengua con limitaciones en su movilidad, no permitirá la realización adecuada de estas funciones, Estas limitaciones, podrían estar generadas por la presencia de alguna alteración en el frenillo lingual.

Como ya se mencionó, el frenillo lingual es aquella mucosa que se encuentra ubicada en la cara sublingual y llega al suelo de la boca y dependiendo de su longitud, podría ser señalado como normal o corto; y cuando su longitud es reducida, se está frente a un frenillo corto.

a. Definición

El frenillo corto es aquella banda fibrosa que es de menor tamaño que el de la mayoría, y se encuentra ubicado en una posición que se podría indicar como normal, es decir, tiene su fijación en la mitad de la cara inferior de la lengua y llega hasta el suelo de la boca, sin embargo en lo que si difiere es en la longitud del mismo, siendo éste de menor tamaño.

b. Características

Para poder determinar que el frenillo lingual que posee un individuo es corto, deben de realizar diversas medidas, lo que ayudará a constatar de una manera un poco más objetiva la presencia o ausencia de alguna alteración en el frenillo y poder determinar si ésta corresponde a la clasificación de corto. Para realizar estas medidas, se hace uso de un instrumento llamado paquímetro, y se les pide a los individuos una serie de movimientos de la lengua. En primer lugar, se toma la medida de la apertura máxima de la boca, luego se les solicita acoplar la lengua al paladar, sin embargo la toma de esta medida, en algunas ocasiones es complicada, ya que no todas las personas logran mantener la lengua posicionada en el paladar. Así mismo, se solicita llevar la punta de la lengua hacia el paladar y así medir nuevamente la apertura de la boca.

Una vez realizada estas medidas, para lograr determinar la presencia o ausencia de un frenillo corto, se debe de determinar el porcentaje de esta apertura de boca, la cual debe de ser igual o menor al 50%, para considerar dicho frenillo como un frenillo alterado. Así lo señala Marchesan (2004), cuanto menor es la relación entre la medida de la lengua en el paladar y la medida de la apertura de la boca, tanto mayor es la posibilidad de que el frenillo sea alterado.

Sin embargo, es importante mencionar que no existe un número determinado para poder considerar que un frenillo está alterado, sino más bien, debe de considerarse a la cavidad oral como un conjunto, ya que se debe tener siempre presente que se está frente a estructuras blandas y que por lo tanto sus medidas podrían variar dependiendo

de cada evaluador, del lugar donde se fijaron los instrumentos durante las mediciones, así como también variarán en relación a la forma en la que los individuos abren la boca durante la medición.

Por lo tanto, el frenillo corto, es aquel que se caracteriza por tener su fijación en el medio de la cara inferior de la lengua, tal cual lo presenta un frenillo normal, sin embargo, este frenillo presenta alteraciones en lo referido a su tamaño, siendo éste de menor tamaño. Usualmente, es posible encontrar que la fijación de este tipo de frenillos en el suelo de la boca, se ubica a partir de la crista alveolar.

c. Signos clínicos

La presencia del frenillo corto en los sujetos que la poseen, puede determinarse durante la observación y evaluación clínica, ya que presenta una serie de características que facilitan a los profesionales a su ubicación.

Podrían considerarse como signos clínicos de un posible frenillo corto, la presencia de una mucosa sublingual de menor tamaño que el promedio, poca apertura de la boca, dificultades para elevar la punta de la lengua, dificultades para lateralizar la lengua y llevarlas a las comisuras labiales, dificultades en la articulación de algunos fonemas como /l/, /t/, /d/, /r/, /r/ vibrante y los grupos consonantales de /l/ y /r/.

2.2.5 Electromiografía de superficie

En sus inicios, el trabajo fonoaudiológico, se basaba en la actuación empírica de los especialistas, quienes únicamente a través de la observación clínica tanto de las estructuras como de las funciones orales, eran capaces de dar un diagnóstico, el cual resultaba ser completamente cualitativo y subjetivo, ya que dependía en gran medida de la experiencia clínica del especialista del área. Sin embargo, es importante indicar que esta observación directa es más que importante durante la evaluación.

Señala Rahal (2005) que “como la evaluación miofuncional clínica es subjetiva, hay dificultad para el establecimiento de parámetros objetivos que garanticen el diagnóstico” (p.94).

Con el paso del tiempo y con los nuevos avances e investigaciones en el área de la fonoaudiología, han surgido nuevas formas y estrategias más objetivas para la evaluación en esta área. Es posible decir que la fonoaudiología ha evolucionado en todo sentido, tanto en el diagnóstico, la evaluación y la terapia, contándose con nuevas estrategias que son aplicadas en los disturbios miofuncionales orofaciales. Todas estas nuevas herramientas con las que cuenta actualmente la fonoaudiología, brindan resultados más objetivos, cualitativa y cuantitativamente hablando y son considerados por tanto como un complemento perfecto para la evaluación y observación clínica, unido todo ello a un correcto raciocinio clínico.

Es por todo ello que actualmente, se viene haciendo uso de diferentes métodos para el diagnóstico de las diferentes funciones orales; por ejemplo en el caso de la deglución, se emplean evaluaciones como la electromiografía de superficie, la videofluoroscopia, el análisis por rayos X en normo-lateral con utilización de bario en la

lengua, la ultrasonografía, todo ello para conocer y establecer la posición de la lengua antes, durante y después de la deglución.

a. Definición

La electromiografía de superficie, es una técnica de evaluación, un instrumento muy importante para la medición de los fenómenos mioeléctricos. Es utilizada como un examen complementario tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de las alteraciones miofuncionales orofaciales; registrando los potenciales de acción de las fibras musculares de las zonas evaluadas, durante un periodo de tiempo determinado.

“La electromiografía (EMG) es una técnica que posibilita el registro de las señales eléctricas generadas por las fibras musculares, permitiendo el análisis de la actividad muscular” Justino (2013; p. 9).

Se podría definir entonces a la electromiografía de superficie, como una técnica recientemente utilizada en el área de la fonoaudiología, que tiene por objetivo, cuantificar los potenciales eléctricos generados por los músculos en el preciso momento de la contracción muscular.

Como menciona Rahal (2012), “esta técnica permite un análisis de la función muscular y es definida como el estudio de la actividad de las unidades motoras que componen determinado músculo” (p. 49).

Por tanto, es a partir de su aplicación, que se logra captar las fibras musculares en acción y se puede registrar e identificar cuándo y cómo es activado un músculo.

Es una prueba con grandes ventajas, ya que además de ayudar a determinar objetivamente los potenciales eléctricos de la musculatura en plena acción, ésta es indolora, no invasiva y puede ser repetida cuantas veces sea necesario. Además de ayudar a complementar los datos obtenidos en la evaluación clínica.

Durante la realización de la electromiografía de superficie, se captan las señales eléctricas, por medio del empleo de electrodos; los cuales además de captar las señales, ayudan a transformarlas en señales visuales, que luego serán empleadas para su interpretación. Estos electrodos son de fácil manejo y deben ser colocados sobre la piel por encima del músculo a ser registrado; permitiendo la adecuada movilidad de la zona a estudiar. Es importante tener en cuenta que durante la aplicación de la prueba y para la colocación de los electrodos, es necesario que la piel del paciente, se encuentre totalmente limpia y libre de todo exceso de grasa, ya que esto permitirá que la conducción de los potenciales de acción y la impedancia del sistema, se realice de la forma más adecuada. Así mismo, para evitar las interferencias, es primordial la colocación de un electrodo de referencia.

Estos electrodos, van a permitir evaluar el potencial de acción de los músculos, los cuales serán registrados teniendo en cuenta la relación entre amplitud del movimiento, el número de unidades motoras que se encuentran involucradas y el tiempo de duración de la contracción de la musculatura estudiada. Es importante mencionar que la amplitud del movimiento, se mide en microvoltios (μV) y que los

resultados obtenidos tras la ejecución de la prueba, se deben de calcular en RMS, es decir en root mean square, que no es más que la raíz cuadrada de la media electrónica del ciclo estudiado.

Según menciona Justino (2013), “la actividad eléctrica muscular captada por electrodos es registrada por el electromiógrafo, donde su trazado es denominado electromiograma. Las señales electromiográficas presentan algunas características como la amplitud, la duración y la frecuencia”. (p. 9).

Como se ha venido mencionando, la electromiografía de superficie, se ha constituido como un instrumento sumamente importante e indispensable para la medición y el estudio de los fenómenos mioeléctricos; así como también es ampliamente utilizado en investigaciones sobre el accionar de la musculatura, ya que su empleo, permitirá tener en cuenta cuatro aspectos: la normalización, ya que los diagnósticos obtenidos en las diferentes evaluaciones, con criterios semejantes, podrán ser utilizados y verificados en diferentes laboratorios. La sensibilidad, esto debido a que los valores encontrados en las pruebas, pueden ser comparados con los patrones de normalidad y poder así dar a conocer alguna anormalidad. La especificidad, que se entiende como la facilidad de poder comparar los datos obtenidos en las pruebas con aquellos resultados de otros pacientes que presentan alguna dolencia conocida y pudiendo así brindar un diagnóstico más específico. Y finalmente, la equivalencia, que se refiere al hecho que los resultados de un paciente, pueden ser comparados entre sí, con el fin de determinar el progreso y conocer las respuestas al tratamiento.

Es por todo lo anteriormente mencionado que durante la realización de una prueba electromiográfica, es de suma importancia tener en cuenta para la interpretación de los datos, se debe de realizar una adecuada normalización de la electromiografía, es decir, se debe de patronizar la forma de recolección de datos, en relación a: colocación de los electrodos, distancia entre los electrodos y normalización de la señal electromiográfica. Sin embargo, no debe dejar de considerarse que existen muchas variables que diferencian a los sujetos entre sí, y que se hace necesario para lograr la normalización en los resultados, la ejecución de una contracción isométrica voluntaria máxima (CIVM), de los músculos a analizar.

La prueba electromiográfica, se realiza por medio del electromiógrafo, el cual cuenta con un decodificador, el cual cuenta con varios canales para la colocación de los cables. Cabe mencionar que a lo largo del tiempo, los equipos empleados para las muestras electromiográficas, han ido evolucionando; en ellos se ha aumentado paulatinamente el número de canales a través de los cuales son captadas las señales eléctricas de los músculos. Actualmente, existen aparatos que cuentan con tan solo 2 canales y otros en los cuales se disponen de hasta 16 canales, los cuales se emplearán para evaluar simultáneamente un mayor número de músculos. Así mismo, el electromiógrafo requiere de los cables con sus respectivos decodificadores y los electrodos; todo ello permitirá captar las señales eléctricas para su posterior análisis.

b. Análisis y lectura de la señal electromiográfica

Es importante tener siempre presente que la finalidad de esta prueba electromiográfica es llegar a un diagnóstico más preciso, ayudando a comprender los

ajustes y compensaciones realizadas por los pacientes en las diferentes funciones estudiadas. Y poder por tanto dar a conocer las condiciones reales en las que se encuentran las funciones del sistema estomatognático.

Como es sabido, las señales eléctricas, son captadas a través del electromiógrafo, el cual se encuentra conectado a una computadora por medio de un puerto USB. Sin embargo se debe mencionar que estas señales salen del cuerpo como señales análogas y para poder llegar al computador y ser registradas por ésta, deben de ser convertidas a señales digitales, preservando siempre la información de amplitud, duración y frecuencia.

Estas señales, son captadas a través de los electrodos registradores, los cuales son colocados sobre los músculos a ser estudiados para que logren captar las señales eléctricas, sin embargo, presenta una desventaja, que está caracterizada por la contaminación de la señal debido a la actividad eléctrica de otra musculatura muy cercana a la estudiada.

Además de estos electrodos de superficie, debe de emplearse durante la evaluación electromiográfica, un electrodo de referencia o también llamado electrodo de tierra, el cual tiene por objetivo, ayudar a cancelar la interferencia provenientes del ruido eléctrico externo, es decir de luces fluorescentes, equipos eléctricos entre otras cosas; y deber ser colocado en un lugar alejado de la musculatura a ser estudiada, generalmente se coloca en una extremidad ósea.

Como ya se ha mencionado, es primordial que las señales eléctricas captadas, sean estudiadas por medio del RMS, ya que a través de ellos, se podrá tener un mejor y más preciso registro de los potenciales eléctricos captados durante la prueba.

Se debe indicar que las subpruebas realizadas durante la evaluación, dependerán en todo momento de los grupos musculares y de las funciones estomatognáticas en estudio. Sin embargo se hace sumamente necesario que para el estudio y análisis de los potenciales eléctricos obtenidos, se estudien ambos lados de la cara, comparándose los músculos en funciones similares o antagonistas.

Por otro lado, vale indicar que el análisis de los resultados obtenidos, permitirá mejorar el diagnóstico del paciente, hacerlo más preciso. Y como lo mencionan Rahal, Alves & Berretin-Felix (2012); “es un examen objetivo que permite la obtención de resultados numéricos, posibilitando cuantificar la función muscular. Además de eso, la imagen visual generada por medio del equipamiento, posibilita didácticamente, tanto al clínico como al paciente, la comprensión de la función muscular evaluada y tratada” (p. 56).

Luego de la aplicación de la prueba y de que los potenciales eléctricos de la musculatura han sido captados. Se debe de proceder al análisis electromiográfico; el cual se puede realizar de dos formas diferentes, el primero es a través del análisis de la media final de los potenciales eléctricos generados por los músculos durante un periodo de tiempo determinado; es decir, analiza la amplitud, presentándose los resultados en microvoltios y milisegundos. Y la segunda forma de análisis, se da a través del análisis de los gráficos, observándose en ellos los diferentes picos que se generan durante la

contracción de la musculatura evaluada, por tanto se observan las características de las señales eléctricas, pudiéndose indicar diferentes alteraciones en la actividad muscular.

Para el análisis de la señal, existen 3 etapas, las cuales van desde el análisis del registro bruto o RAW, pasando por la filtración de la señal electromiográfica hasta finalmente llegar al cálculo del Root Mean Square o RMS.

Para el análisis del registro bruto, se parte del análisis del registro de la señal eléctrica, el cual se encuentra en microvoltios y que fue captada en un periodo de tiempo determinado. Este registro representa, la cantidad de energía emanada por el músculo a ser evaluado y permitirá visualizar el tamaño y la forma de los potenciales musculares.

La segunda etapa, es la filtración de la señal electromiográfica, mediante el cual se van a eliminar los ruidos y artefactos que influyen en la señal eléctrica. Es así que se filtran aquellas señales que se encuentran entre 50 y 60Hz pertenecientes a energía eléctrica, focos fluorescentes, computadoras, otros equipos eléctricos, que interfieren con la señal y además no son relevantes para el estudio. Esta filtración, se realiza verificando el espectro de la frecuencia por medio del FFT en decir Fast Fourier Transform. Es importante mencionar que esta filtración, debe de realizarse antes del análisis RMS, para poder eliminar todas estas interferencias que pueden influir en el análisis del registro electromiográfico.

Finalmente, se realiza el cálculo RMS donde todos los datos obtenidos, son convertidos y se presentan en números positivos y no en positivos y negativos como el

Raw. Por lo tanto ello permite tener disponibles un mayor número de información en función de la amplitud de la señal electromiográfica, de la frecuencia de disparos de las unidades motoras y de la configuración de los potenciales de acción de las unidades motoras.

c. Protocolo para evaluar la señal eléctrica de los músculos suprahioides durante la deglución.

Como se sabe, la deglución, es la función que permite el paso del alimento hacia el tubo digestivo y se da en 3 fases; la fase oral o preparatoria, fase faríngea y fase esofágica, todas ellas muy importantes durante este proceso, sin embargo, es cabe mencionar que durante las dos primeras, es decir, durante las fases oral y faríngea, el comportamiento muscular que se desarrolla es altamente complejo, ya que muchas cadenas musculares se ponen en juego, como los músculos masticatorios, faríngeos y laríngeos. Todos ellos actúan sinérgicamente para que la deglución se lleve a cabo de la manera apropiada.

Durante la deglución por tanto, están involucrados los músculos maseteros y los suprahioides, con los vientres anterior y posterior del digástrico, el milohioideo, geniohiideo y estilohioideo. Es así que durante todo el proceso de la deglución, ambos grupos musculares conllevan una participación muy importante. Durante la fase oral, los maseteros actúan durante la elevación de la mandíbula mientras que los suprahioides participan en la fijación del hueso hioide. Posteriormente en la fase faríngea, los suprahioides ayudan a elevar y anteriorizar el conjunto hiolaringeo mientras que los maseteros se contraen para la estabilización de la mandíbula. Y debido a esta

participación durante la función, es que debe de considerarse importante su evaluación electromiográfica, ya que esta se considera como una de las últimas técnicas más desarrolladas para la evaluación de la musculatura.

Como menciona Justino (2013), “una de las formas de evaluar cuantitativamente el comportamiento de estos músculos, consiste en el registro de la señal eléctrica de los músculos maseteros y suprahioides por medio de la Electromiografía de Superficie (EMGs). Se trata de un método que evalúa las condiciones fisiológicas y patológicas de los músculos y brinda información sobre los principios que rigen la función muscular” (p.39).

Es importante mencionar que la evaluación electromiográfica, debe siempre relacionarse con la evaluación clínica; ya que como se sabe, es el instrumento que ayuda a complementarla y sirve para obtener una mejor sistematización durante la evaluación. Además, los resultados obtenidos, podrán ser empleados y comparados con otras investigaciones similares.

Para llevar a cabo la evaluación electromiográfica de los músculos suprahioides durante la deglución, se deben de seguir 6 pasos; preparación para el examen, colocación y posicionamiento de los electrodos en la musculatura a ser evaluada, tareas de deglución que será solicitadas al evaluado, normalización de la señal, registro de la actividad en reposo e interpretación y análisis de la señal eléctrica muscular.

Además de seguir todos los pasos propuestos en el protocolo de evaluación, es primordial que durante la evaluación electromiográfica para evitar y minimizar

cualquier tipo de interferencia durante la captación de la señal eléctrica, se hace necesario, realizar la evaluación en un ambiente controlado, en el cual todo aparato electrónico debe de estar apagado y todas las puertas y ventanas deben de encontrarse cerradas.

En la primera etapa: preparación para el examen, se debe en un primer momento limpiar las zonas de la piel que serán evaluadas, empleándose para ello una gasa con alcohol etílico de 70%, para poder retirar la grasa de la piel o cualquier otro material que pudiera provocar alguna impedancia en la captación de la señal eléctrica. Se debe de limpiar tanto la zona correspondiente al electrodo de referencia, como también la región submandibular en toda su extensión correspondiente a la zona desde donde se captarán las señales de los suprahioides.

Seguidamente se debe de ubicar al evaluado en un asiento confortable, donde pueda apoyar la cabeza y mantenerla erecta mirando directamente hacia el frente, apoyar las manos sobre los miembros inferiores y mantener las plantas de los pies firmemente apoyados en el suelo. Para luego pasar a la colocación de los electrodos.

Precisamente la segunda etapa consiste en la colocación de los electrodos; esta colocación sigue un orden, iniciándose por el electrodo de referencia o “tierra”, el cual debe ser colocado sobre una superficie ósea lejana al grupo muscular a ser evaluado y sirve para minimizar la interferencia externa. Luego se procede a colocar los demás electrodos en los puntos musculares a ser evaluados de manera bilateral.

Para la colocación de los electrodos en la zona submandibular, el evaluado deberá presionar lo máximo que pueda la lengua contra el paladar con la boca

entreabierta, manteniéndose en esa posición por 3 segundos y el evaluador palpará la zona para ubicar la región anterior del digástrico, lugar donde se colocará el primero de los electrodos, luego se colocará el segundo electrodo a 1,5 cm de distancia del primero en posición ántero – posterior, respetando siempre la dirección de las fibras musculares. Luego se repite el mismo procedimiento en el lado opuesto. Una vez realizado este procedimiento, se procede a sujetar en los electrodos los sensores, respetando igualmente el mismo orden anterior. Finalmente, una vez realizado todo lo anterior, se procede a verificar la configuración y habilitación de los canales que serán utilizados para la evaluación electromiográfica.

En un tercer momento, se proponen las actividades que serán realizadas para la evaluación de la musculatura suprahioidea durante la deglución, para la normalización de la señal eléctrica de la musculatura suprahioidea y para el registro de la actividad basal en reposo.

Cabe mencionar que durante las evaluaciones electromiográficas, se hace necesario normalizar la señal, ya que esto permitirá convertir los valores absolutos de registro a porcentajes de un valor de referencia. Ya que permitirá como lo menciona Justino (2013), reducir las diferencias entre los diversos registros de un mismo sujeto o de sujetos diferentes, de manera que se convierte en un método reproducible (pág. 46).

Es por ello que para realizar la normalización de la señal, se solicita la realización de una contracción isométrica voluntaria máxima, y para la función de la deglución, esta contracción, toma el nombre de máxima actividad voluntaria sustentada (MAVS). Sin embargo, debido a que los músculos suprahioideos, son de menor tamaño

y menos superficiales, la captación de las señales eléctricas se hacen más complejas, y por lo tanto los diversos investigadores del tema, no han podido coincidir aún en la manera más adecuada para lograr la normalización de la señal eléctrica. Algunos investigadores, han propuesto presionar la lengua contra el paladar manteniendo la boca entreabierta; mientras que otros estudiosos como Balata (2012), proponen realizar una deglución incompleta de saliva, realizada con esfuerzo, ya que se mantiene y se presiona la lengua contra el paladar, controlando voluntariamente la anteriorización y elevación de la laringe por 5 segundos. Repitiéndose la acción 3 veces con un intervalo de 10 segundos entre cada uno.

Así mismo es importante registrar también la actividad basal en reposo, ya que se tendrá un registro de la posición habitual de la lengua del evaluado. Esta actividad es realizada al final de la prueba, debido a que el evaluado, ya se encuentra en una posición más cómoda y relajada.

Es importante señalar que la evaluación que se realizará de la deglución, se hace durante la fase oral de la misma, a través del empleo de la electromiografía de superficie, durante la cual, se realizarán pruebas específicas de deglución de la saliva y de agua, en los cuales, los electrodos se podrán encontrar fijados en la musculatura suprahiodea, precisamente en los vientres anterior derecho e izquierdo del músculo digástrico.

Es así que las actividades que se solicitan para la evaluación de la deglución son:

- Deglución natural de saliva: se le solicita al evaluado que degluta en un único golpe, la saliva que acumulará en la boca a la señal del evaluador. La actividad deberá ser repetida 3 veces con un intervalo de 10 segundos entre cada deglución.
- Deglución de 5ml de agua a temperatura ambiente, en un único golpe. El evaluado coloca el agua en la boca, se esperan 3 segundos con el agua en la boca y a la orden del evaluador, deglute el agua. El procedimiento debe ser repetido 3 veces, con un intervalo de 10 segundos entre cada deglución.
- Deglución de 100ml de agua, en forma continua y habitual.
- Normalización de la señal eléctrica, la cual se realiza mediante la interpretación y análisis de la señal. Esta interpretación, se lleva a cabo con la señal en Root Mean Square (RMS), posteriormente, se toma en cuenta la media en μV , es decir, en microvoltios de toda la muestra obtenida. Así mismo, el análisis de los resultados, también puede realizarse considerándose la media de un intervalo seleccionado, siempre el análisis se debe de realizar empleando las medidas en microvoltios y debe de consignarse además los gráficos obtenidos, para poseer así un análisis visual de la deglución, tomándose en cuenta, los picos en las señales electromiográficas en cada deglución. Por otro lado, también puede tomarse en cuenta la media en microvoltios, del intervalo de tiempo correspondiente a todo el volumen de agua que se empleó durante la prueba; pudiéndose determinar también, el tiempo que la prueba le toma y el número de degluciones que realiza. Durante el análisis de la señal eléctrica, también puede considerarse, los 3 segundos intermedios entre cada deglución, ya que en esos momentos, existe mayor estabilización de la señal.

Por lo tanto, por todo lo mencionado hasta el momento, se debe indicar que la la evaluación electromiográfica durante la función de la deglución, se torna sumamente importante debido a que con ella se podrá garantizar un diagnóstico adecuado y por lo tanto una derivación oportuna para corregir las dificultades que se podrían presentar. “Ello permitirá dar rangos más exactos de cómo se da la actividad eléctrica de estos músculos y dar una mejor orientación terapéutica. Anteriormente, se utilizaba una evaluación miofuncional clínica considerada también subjetiva, debido a la dificultad que se tenía en determinar cuáles son de parámetros objetivos que garantizan el diagnóstico” (Rahal, 2005).

2.3 Definición de términos básicos

- **Musculatura suprahioidea:** Los músculos suprahioideos, son aquellos que se ubican por sobre el hueso hioides, entre éste y las estructuras óseas de la zona antero inferior de la cabeza. Están constituidos por los músculos: estilohioideo, genihiideo, milohioideo y digástrico en sus porciones anterior y posterior. Sus funciones principales son el descenso de la mandíbula durante los procesos de masticación, deglución y fonación.
- **Dentición mixta:** Se considera al periodo de transición dentaria, en el cual se encuentra en la cavidad oral dientes temporales y dientes definitivos al mismo tiempo. Este periodo ocurre generalmente entre los 6 y 12 años de edad cronológica,

produciéndose el fenómeno del recambio dentario y la aparición de los molares permanentes en las zonas posteriores de la arcada dentaria.

- Frenillo lingual normal: Se define como un pliegue vertical de la mucosa, una membrana, cordón o banda, que se inicia en la cara inferior de la lengua y se inserta en la línea media de la mucosa del piso de boca, se asienta en la cara lingual de la mandíbula y en el borde de la arcada dentaria.

- Frenillo lingual alterado: Se presenta cuando a cada lado del frenillo aparecen los pliegues fimbriados, limitando una superficie en relación con la arteria lingual profunda, el nervio y la vena linguales. Puede ser frenillo corto, espeso de inserción anteriorizada o anquilosia. Cuando es demasiado corto o rígido produce anquilosia, lo que acarrea defectos en la articulación del lenguaje.

- Frenillo lingual corto: Se caracteriza por presentar una distancia corta entre el piso de la boca y la superficie en relación con la arteria lingual y al elevar la punta de la lengua, se eleva, generalmente la elevación está acompañada del piso de la boca para arriba o la propia mandíbula.

- Funciones estomatognáticas: Se consideran funciones estomatognáticas, la masticación, la succión, la deglución, el habla y la respiración.

- Deglución: Es el proceso neuromuscular encargado del transporte del bolo alimenticio desde la cavidad oral al estómago. Está comandado por patrones motores voluntarios e involuntarios.

- Fase preparatoria de la deglución: Es la primera fase de la deglución y es completamente consciente y voluntaria. Comprende la masticación y la formación de un bolo; es decir, se lleva a cabo cuando preparamos el alimento mordiéndolo y masticándolo, para que el mismo pueda ser transformado en un bolo homogéneo, facilitando la deglución. Esta fase finaliza con la estabilización mandibular en oclusión dentaria.
- Fase faríngea de la deglución: Esta Fase comienza con el pasaje del bolo alimenticio desde la base de la lengua hasta la pared faríngea posterior. El velo del paladar se eleva y la epiglotis cubre la laringe para que el alimento no pase al tracto respiratorio. Esta fase es involuntaria y refleja.
- Fase esofágica de la deglución: Es la última fase en la que el bolo transita por el esófago, gracias a los movimientos peristálticos, hasta llegar al estómago atravesando el cardias.
- Deglución atípica: Patrón inadecuado observado durante el acto deglutorio caracterizado por la presión anterior o lateral de la lengua contra las arcadas dentarias durante la deglución, originada por una postura inadecuada de cabeza, alteraciones de la tonicidad, de la movilidad o déficit propioceptivos de las estructuras fonoarticuladoras en la que se observarán movimientos inadecuados de la lengua u otras estructuras participantes de la deglución durante la fase oral sin existir alteraciones de la forma de la cavidad oral, maloclusión o malformaciones craneofacial.

- Deglución adaptada: Alteración del acto deglutorio ocasionado por algún impedimento mecánico y/o funcional en la que la lengua se adaptará a la forma de la cavidad oral o a la tipología facial del individuo. Esta será consecuencia de una maloclusión, respiración oronasal o malformaciones craneofacial.
- Electromiografía: Llamada también miograma. Es una técnica de diagnóstico consistente en el estudio neurofisiológico de los potenciales de la actividad bioeléctrica muscular. La electromiografía, consiste básicamente en la adquisición, registro y análisis de la actividad eléctrica generada en los nervios y músculos a través de la utilización de electrodos (superficiales, de aguja, implantados). Las mediciones extraídas de EMG, proporcionan una información valiosa acerca de la fisiología y los patrones de activación muscular.
- Electromiografía de superficie: Es la técnica de medición de la actividad eléctrica del músculo a través de electrodos de superficie. Esta medición, refleja una estimación de la fuerza interna que refleja un músculo al realizar un movimiento y la existencia o no de actividad del músculo en reposo. Es un modo de examinar en un estudio funcional y anatómico la existencia de actividad de un músculo y si éste está dentro de los parámetros considerados normales, si están alterados e incluso, comparar con la musculatura contralateral.
- Electrodo de superficie: Son empleados para obtener señales electromiográficas para el estudio del movimiento, generalmente por pares (bipolares). La distancia entre los electrodos, ayudan a determinar la amplitud y anchura de banda de la señal EMG, así como también por los tipos y tamaños de los electrodos utilizados

y por el espaciamiento entre los mismos. Los electrodos de superficie, van unidos a la piel sobre el segmento muscular que se está estudiando. Se utilizan para estudiar la actividad de todo el músculo superficial.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Los niños de 6 a 8 años evaluados durante la función de deglución a través de la electromiografía de superficie en el Departamento de Diagnóstico de CPAL, con frenillo lingual normal y corto, presentan diferencias significativas en la actividad de los músculos suprahioides de ambos lados

2.4.2 Hipótesis específicas

- Los niños con frenillo lingual normal, presentan actividad muscular equilibrada entre los músculos suprahioides de ambos lados durante la deglución.
- Los niños con frenillo lingual corto, presentan actividad muscular desequilibrada entre los músculos suprahioides de ambos lados durante la deglución



CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque seguido en el estudio es el cuanti-cualitativo. La investigación cuantitativa es aquella que representa un proceso secuencial y demostrable. Usa la recolección de datos para probar las hipótesis, teniendo como base la medición numérica y el análisis estadístico. Esta debe estar ajena de creencias, deseos, temores y tendencias del examinador que influyan en los resultados del estudio y por tanto los alteren.

Los análisis cuantitativos se interpretan teniendo en cuenta las predicciones iniciales y los estudios previos que forman parte del marco teórico y las bases científicas. Por lo tanto, su interpretación es la explicación de los resultados obtenidos, relacionándolos con el mundo real. Como lo menciona Hernández Sampieri en 2010, quien considera que este enfoque sugiere rigurosidad en el procedimiento ya que sigue un patrón predecible y estructurado, que posee estándares de validez y confiabilidad, permitiendo que las conclusiones contribuyan a la generación de nuevos conocimientos.

La investigación cualitativa, es aquella que utiliza la recolección de datos sin medición numérica, para descubrir o puntualizar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Este estudio, permite desarrollar preguntas ya sea antes, durante y después de la recolección y análisis de los datos. Por lo tanto, permite al investigador, no seguir un proceso definido y más bien va desde lo empírico, examinando su realidad, para en el proceso desarrollar una teoría, lo suficientemente coherente con los datos observados, es decir, es un proceso lógico e inductivo.

Mientras que el enfoque cuanti-cualitativo o método mixto, es el conjunto de procesos sistemáticos, empíricos o críticos de investigación; que involucran una

integración de los datos durante la recolección y discusión de los mismos para finalmente realizar metainferencias en búsqueda de una mejor comprensión del fenómeno en estudio. (Hernández Sampieri, 2010).

3.2 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación seleccionado fue el descriptivo. Según Hernández Sampieri (2010), los estudios descriptivos son aquellas que buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, por tanto describe las tendencias de un sector de la población.

En este tipo de estudios, el investigador debe ser capaz de definir y visualizar que es lo que se medirá, ya sean éstos conceptos, variables, componentes entre otros; sobre qué o quiénes serán los objetos de estudio. Para finalmente, conseguir detallar el fenómeno de interés.

El diseño desarrollado en el estudio es el descriptivo comparativo, el cual es muy similar al descriptivo simple, con la diferencia que en él participan más de una muestra y en las que se tiene que obtener información referente a un mismo fenómeno de estudio y luego se comparan los resultados lo que permite caracterizar al fenómeno objeto de investigación.

A continuación se presenta el esquema del proceso de investigación representado en la tabla 1.

Tabla 1: Diseño de investigación

Delimitación del foco de estudio 1ª Fase		<ul style="list-style-type: none"> • Consulta bibliográfica • Consulta con expertos de los centros de apoyo 												
Selección de la muestra 2ª Fase		<ul style="list-style-type: none"> • 18 estudiantes de 6 a 8 años del Colegio Assiri, <ul style="list-style-type: none"> • 9 con frenillo normal • 9 con frenillo alterado – corto 												
Recogida de información 3ª Fase	<p>Observación: evaluación clínica</p> <p>Evaluación electromiográfica de la deglución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo MBGR Estimulo: pan, agua, vaso, jeringa • Protocolo frenillo lingual • Electromiógrafo Estímulos: agua, jeringa, vaso 												
Análisis e interpretación de los datos 4ª Fase	Análisis cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo de frecuencia y porcentajes • Comparación entre deglución y presencia o ausencia de frenillo lingual alterado <p>Siendo su esquema el siguiente:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M1</td> <td>≠</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>M2</td> <td>≠</td> <td>02</td> </tr> <tr> <td>M3</td> <td>≠</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>~ ~ ~</td> <td>04</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">01 = 02 = 03 = 04</p>	M1	≠	01	M2	≠	02	M3	≠	03	M4	~ ~ ~	04
M1	≠	01												
M2	≠	02												
M3	≠	03												
M4	~ ~ ~	04												

	<p>Análisis cualitativo</p> <p>Análisis comparativo: cuanti-cualitativo</p>	<p>Dónde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M1, M2, M3, M4 = Representan a cada una de las muestras • 01, 02, 03, 04 = Las observaciones o exámenes a dichas muestras • (=), (\neq), (\sim) = Igual, diferente, semejante. <ul style="list-style-type: none"> • Matrices de comparación • Análisis cualitativo de los gráficos electromiográficos • Comparación de frecuencias y porcentajes • Tablas comparativas
<p>Elaboración de conclusiones 5ª Fase</p>		

3.3 Población y muestra

La población estuvo constituida por 87 niños de ambos sexos, que se encuentran en un rango de edad de 6 a 8 años, para evaluar la presencia o ausencia de frenillo lingual corto.

Tabla 2: Composición de la población

Tipo de frenillo	Niños	Niñas	Total
Frenillo normal	41	37	78
Frenillo alterado	6	3	9
Total	47	40	87

La muestra fue seleccionada de forma intencional, eligiéndose de la población dos submuestras. Una submuestra conformada por 9 niños de 6 a 8 años de edad, que

presentaban frenillo lingual normal y otra submuestra constituida por 9 niños de ambos sexos de 6 a 8 años de edad que presentaban frenillo lingual alterado. Ambos grupos fueron evaluados con la EMGs en el Departamento de Diagnóstico del Centro Peruano de Audición, Lenguaje y Aprendizaje - CPAL.

Tabla 3: Composición de la muestra

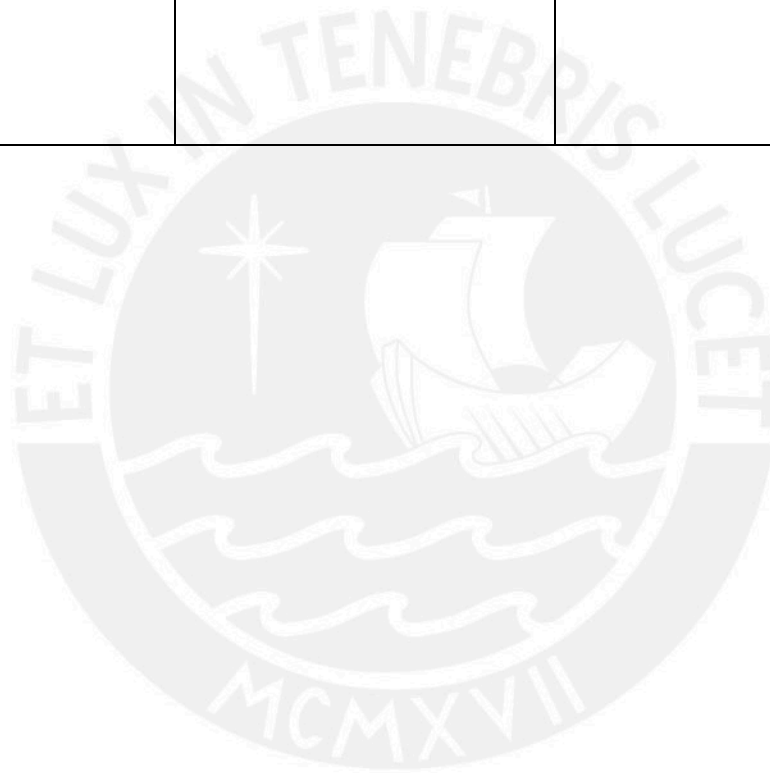
Tipo de frenillo	Niños			Niñas			Total
	6 años	7 años	8 años	6 años	7 años	8 años	
Frenillo normal	1	2	1	2	1	2	9
Frenillo alterado	3	2	1	0	1	2	9
Total							18

3.4 Operacionalización de variables

Tabla 4: Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable de estudio V1 Actividad muscular de la deglución	<ul style="list-style-type: none"> Actividad muscular suprahióidea 	Grados: <ul style="list-style-type: none"> Equilibrio entre los lados derecho e izquierdo Picos regulares Un solo pico durante la deglución
Variable de comparación V2 Tipo de frenillos	<ul style="list-style-type: none"> Frenillo normal Frenillo alterado 	<ul style="list-style-type: none"> Relación porcentual entre boca abierta y boca abierta con la lengua en la papila mayor al 60% Relación porcentual entre boca abierta y boca abierta con la lengua en la papila mayor al 50% Fijación de la lengua en la cara sublingual está en la

		parte media del haz inferior de la lengua
--	--	---



3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

- Protocolo MBGR de Marchesan, Berretin, Genero y Rehder (2009), para evaluar la función de la deglución.

Tabla 5: Protocolo MBGR

Nombre de la prueba	Protocolo de Motricidad Orofacial MBRG (Sólo la función de deglución)
Empresa – Autor	Marchesan, Berretin, Genero y Rehder
Tipo de aplicación	Individual
Tiempo de aplicación	De 10 a 15 minutos
Nivel de significación	Función de deglución
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Vaso • Agua • Jeringa de 5 ml • Gel antibacterial • Videocámara
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Individuos mayores de 5 años • Sin presencia de maloclusión Clase III • Con coeficiente intelectual (CI) normal
Validez y confiabilidad	<p>La función de deglución, varía de persona a persona, por tanto, dependerá de la experiencia de quien evalúa y de las herramientas que utilice para el procedimiento. Así mismo, existen diferentes formas de deglutir. Se requiere observar si presenta o no los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con interposición lingual. • Con contracción o no de la musculatura periorbicular. • Sin contracción del masetero. • Con contracción del mental o interposición del labio inferior. • Con movimiento de la cabeza. • Con ruidos. • Con residuos después de deglutir.

- Protocolo de evaluación del frenillo de la lengua de Irene Marquesan (2010), para evaluar la presencia o ausencia de frenillo lingual normal o alterado.

Tabla 6: Protocolo de Frenillo

Nombre de la prueba	Protocolo del Frenillo Lingual (Brasil)
Empresa – Autor	Marchesan
Adaptación	Franklin Susanibar
Tipo de aplicación	Individual
Tiempo de aplicación	De 3 a 5 minutos
Nivel de significación	<p>Parámetros de evaluación aplicados con el paquímetro o calibrador digital. Donde se evalúan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura máxima de la boca • Elevación del ápice lingual sobre alveolos superiores. • Relación de los dos parámetros anteriores.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Vaso • Agua • Jeringa de 5 ml • Gel antibacterial • Videocámara
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Individuos mayores de 5 años • Sin presencia de maloclusión Clase III • Con coeficiente intelectual (CI) normal
Validez y confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de utilizar un instrumento como el calibrador digital para tener un soporte técnico.

- Protocolo de evaluación de la señal eléctrica de los músculos masetero y suprahioides durante la deglución de Justino (2013), para determinar la actividad de los músculos suprahioides durante la función de la deglución.

Tabla 7: Protocolo EMGs

Nombre de la prueba	Electromiografía de superficie (EMGs)
Empresa – Autor	Miotec - Miograph 2.0
Tipo de aplicación	Individual
Tiempo de aplicación	25 minutos
Nivel de significación	Potencial eléctrico de la musculatura
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Decodificador • Cables • Electrodo • Cable a tierra • Agua • Vaso • Jeringa de 5 ml • Algodón • Gel antibacterial
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Individuos mayores de 5 años • Sin presencia de maloclusión Clase III • Con coeficiente intelectual (CI) normal
Validez y confiabilidad	La función de deglución, varía de persona a persona, por tanto, busca que los músculos específicos involucrados, así como los patrones de actividad, sean coordinados. Por tanto el análisis a manera de porcentaje, en lugar de los valores numéricos absolutos, fue establecido como lo más adecuado para este Protocolo de evaluación, ya que minimiza las comparaciones posiblemente erróneas que se pudieran realizar de sujeto a sujeto.

En la presente investigación, se utilizaron tres técnicas; observación, análisis de documentos y electromiografía de superficie.

La observación es un examen que involucra diferentes aspectos de un fenómeno con la finalidad de estudiar las características y comportamientos dentro del medio en donde se suscitan los hechos. Puede ser directa, indirecta, oculta, participativa, no participativa, dinámica, controlada y natural. Para fines de nuestro estudio, hemos

considerado una observación directa, dado que se evalúa directamente el fenómeno dentro del medio en que se presenta, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y características.

Por tanto, para nuestra investigación, ha sido utilizado el Protocolo MBGR (2009) de Motricidad orofacial para la evaluación de la función de deglución y el Protocolo de evaluación del frenillo de la lengua de Irene Marchesan (2010) para determinar la presencia o ausencia de frenillo lingual corto en niños de 6 a 8 años de edad.

El análisis de los documentos es una técnica utilizada para la selección y análisis de la información recolectada desde una bibliografía especializada, como documentos gráficos formales e informales de los diferentes autores para la elaboración de nuestro marco teórico, así como también para la discusión de los resultados.

En cuanto al análisis electromiográfico, se hizo uso del Protocolo de evaluación de la señal eléctrica de los músculos masetero y suprahioides durante la deglución de Justino.

Para el recojo de los datos se hizo uso de la técnica de observación sistemática, utilizándose como guía los protocolos de evaluación mencionados anteriormente y además se hizo uso de una video cámara.

Además, se utilizó la técnica de análisis documental para la revisión, selección y análisis de la bibliografía especializada durante la construcción de nuestro marco teórico.

3.6 Técnicas de procesamientos y análisis de datos

Se llevó a cabo un análisis cuanti-cualitativo de los datos; para el análisis cuantitativo se hizo uso de la técnica de estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) mientras que para el análisis cualitativo se construyeron figuras y matrices de comparación.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

Los resultados que presentamos a continuación siguen el orden de la exposición de los objetivos. Sin embargo, el análisis inicial de los datos ha arrojado información importante en cuanto a la diferencia que se observa en género y edad en los sujetos de la muestra de estudio, por lo que se ha considerado adicionar estos resultados.

Los datos que analizaremos a continuación son los resultados obtenidos de la muestra de 18 niños y niñas de 6 a 8 años de edad con frenillo lingual normal y alterado del Colegio “Assiri” del distrito de La Victoria.

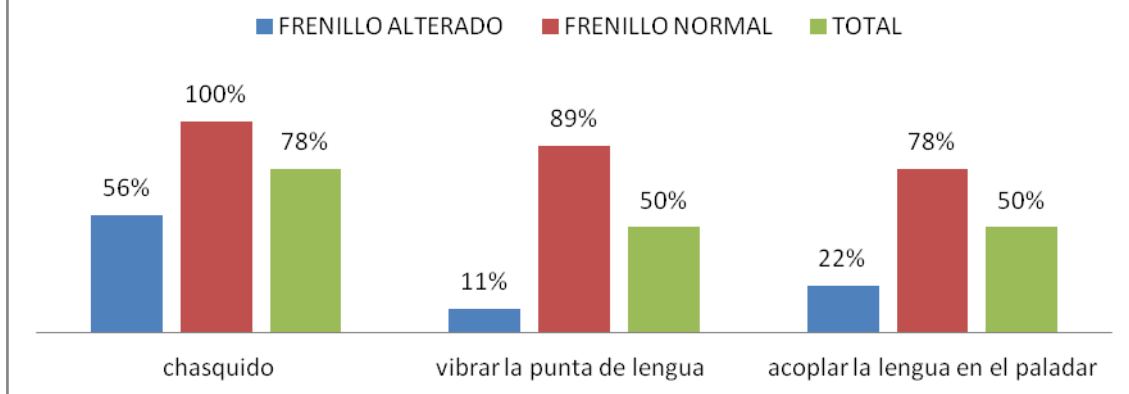
Dichos resultados obtenidos corresponden a la evaluación clínica donde se consideran los siguientes aspectos: praxias linguales, tonicidad de la lengua y del suelo de la boca, forma de la punta de la lengua y fijación del frenillo lingual; y posteriormente los resultados de la evaluación electromiográfica de la musculatura suprahiodea durante diferentes actividades de deglución, tales como deglución de saliva, 5 ml de agua y deglución habitual de 100ml de agua. Se hará uso de gráficos de barras, ya que estas nos permiten visualizar los resultados de manera directa.

Figura 1: Presencia de praxias linguales de elevación y lateralización según el tipo de frenillo lingual

120%

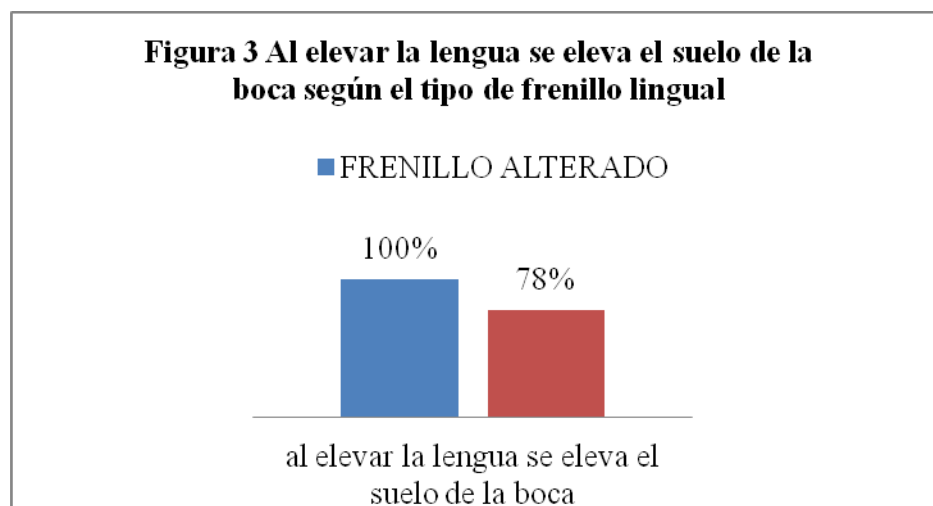
En la figura 1, se han considerado las praxias de movilidad de la lengua, con actividades de lateralización y elevación de la lengua tanto por dentro como por fuera de la cavidad bucal. Observándose que las praxias de movilidad de la lengua hacia adentro y afuera, hacia abajo tocando el labio, lateralizando hacia las comisuras y lateralizando hacia las mejillas, es alcanzado satisfactoriamente por la totalidad de los sujetos con frenillo normal. Por otro lado, se observa que los sujetos con frenillo corto, presentan mayores dificultades en la realización de las diferentes praxias, acompañado de movimientos compensatorios, para poder ejecutar las praxias tanto de elevación como lateralización, observándose que tan sólo el 44% de los sujetos con frenillo corto, logra lateralizar la lengua llevándola hacia las mejillas. De movilidad de la lengua hacia fuera y hacia dentro de la cavidad oral, hacia arriba atrás de los dientes y hacia abajo tocando el labio, es alcanzando satisfactoriamente por el 83.3% de la muestra.

Figura 2 Presencia de praxias linguales de fuerza según el frenillo lingual

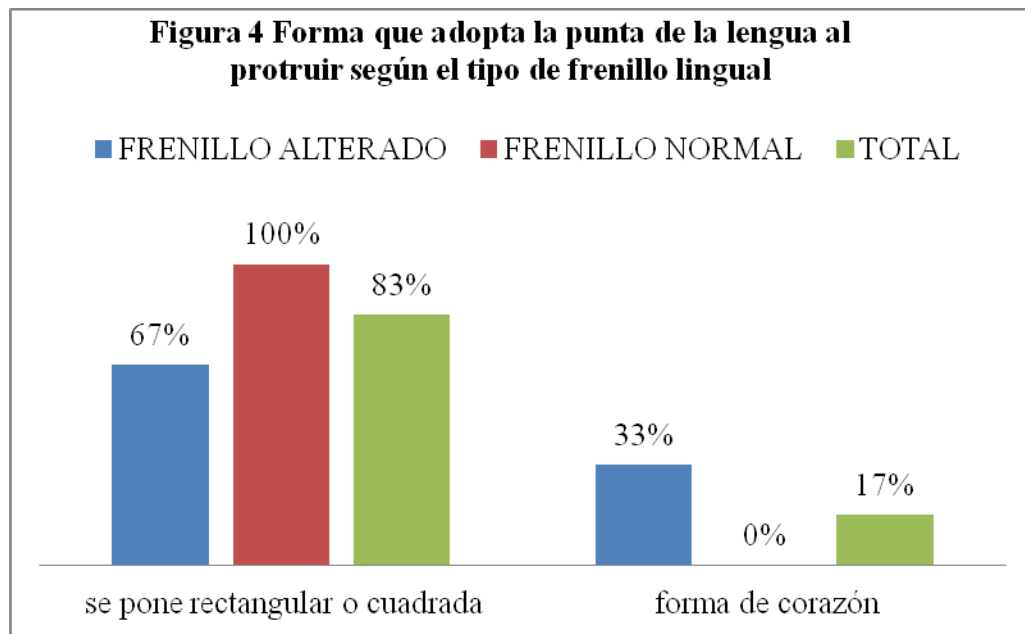


En cuanto a los aspectos de la fuerza que ejerce la lengua para hacer chasquidos en rugas palatinas, vibrar y para pegar o acoplarla según el frenillo lingual, son los sujetos con frenillo normal los que presentan mejores condiciones para ejecutar dichas praxias, encontrándose que más del 78% de los sujetos logran realizar con éxito estas praxias; mientras que, los sujetos que presentan frenillo corto no logran realizar adecuadamente estas praxias, sobre todo las de vibrar la lengua que tan sólo alcanzan el 11% y pegar la lengua al paladar es realizado por el 22%. Así mismo se observa que para ambos grupos su mejor performance fue el hacer chasquidos (100%), tal como se observa en la Figura 2.

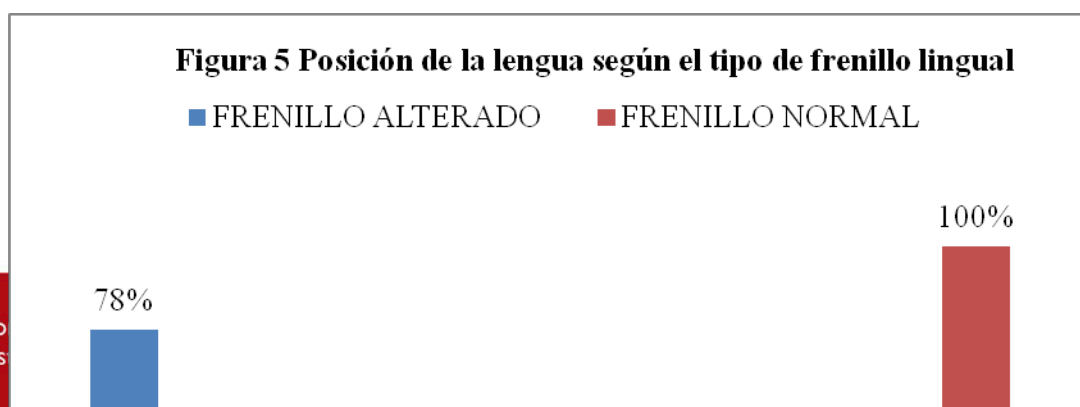
Figura 3 Al elevar la lengua se eleva el suelo de la boca según el tipo de frenillo lingual



Como se evidencia en la Figura, el 100% de los sujetos con frenillo alterado, se observa que el suelo de la boca acompaña el movimiento de elevación de la lengua; lo que sugiere bajo tono en la musculatura suprahióidea. Así mismo, el porcentaje en el caso de los sujetos con frenillo normal es también elevado, alcanzando un 78%.



La figura 4 muestra que en la mayoría de los sujetos, tanto aquellos que presentan frenillo normal como alterado, al protruir la lengua, la punta adopta forma rectangular o cuadrada. En 15 de los sujetos evaluados, que representan un 83% de la muestra. Mientras que al protruir la lengua, la punta adopta forma de corazón en 3 niños evaluados, que representan un 17% de la muestra.



En la figura 5 se muestran los aspectos que se consideran relevantes durante la evaluación clínica del posicionamiento de la lengua durante la posición habitual, observándose que en los sujetos con frenillo lingual alterado, el 78% de ellos mantienen la lengua posicionada en el suelo de la boca y el 22% la mantiene entre los dientes. Por otro lado, en los sujetos con frenillo lingual normal, no se evidencia que la lengua se encuentre mal posicionada.

Figura 6 Tono de la lengua según el tipo de frenillo lingual

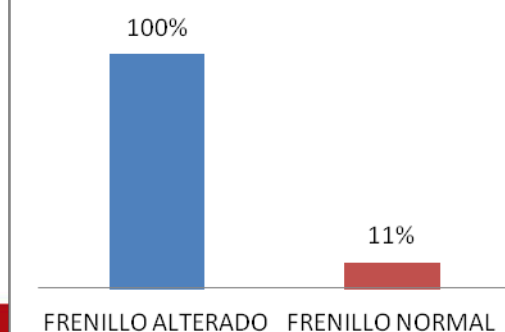
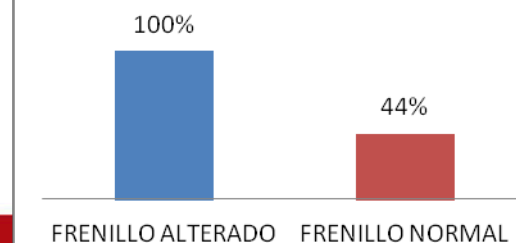
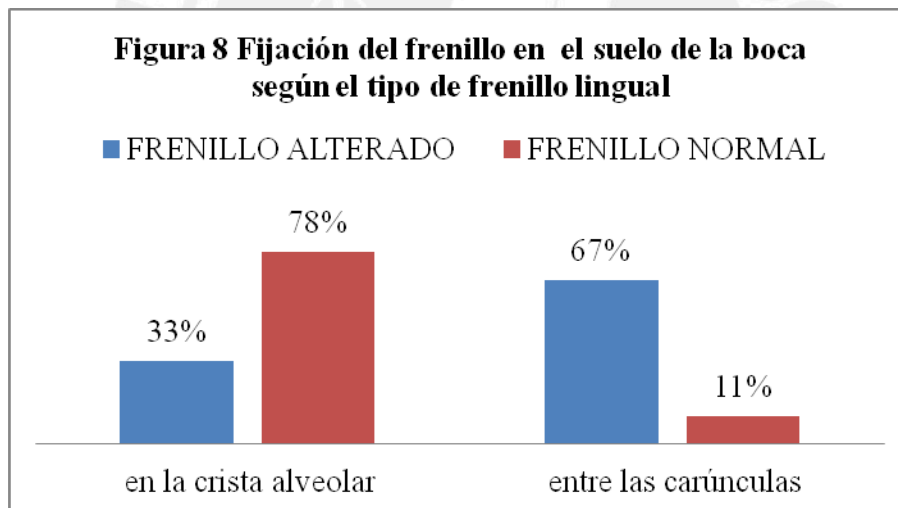


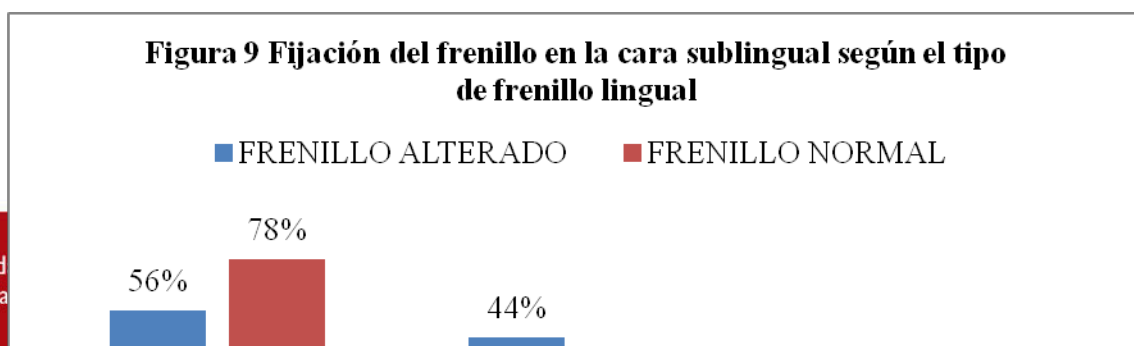
Figura 7 Tono del suelo de la boca según el tipo de frenillo lingual



Se observa en la figura 6 que el 100% de los sujetos evaluados que poseen frenillo lingual alterado, la lengua no tiene un tono muscular adecuado, a diferencia del 11% de los sujetos evaluados con frenillo normal, que no poseen un tono muscular adecuado. En la figura 7, se observa similar situación en los sujetos con frenillo lingual alterado, mientras que el 44% de los sujetos con frenillo lingual normal, presentan disminución del tono muscular del suelo de la boca. Observándose en ellos el acompañamiento del suelo de la boca, durante la elevación de la lengua como un movimiento compensatorio.

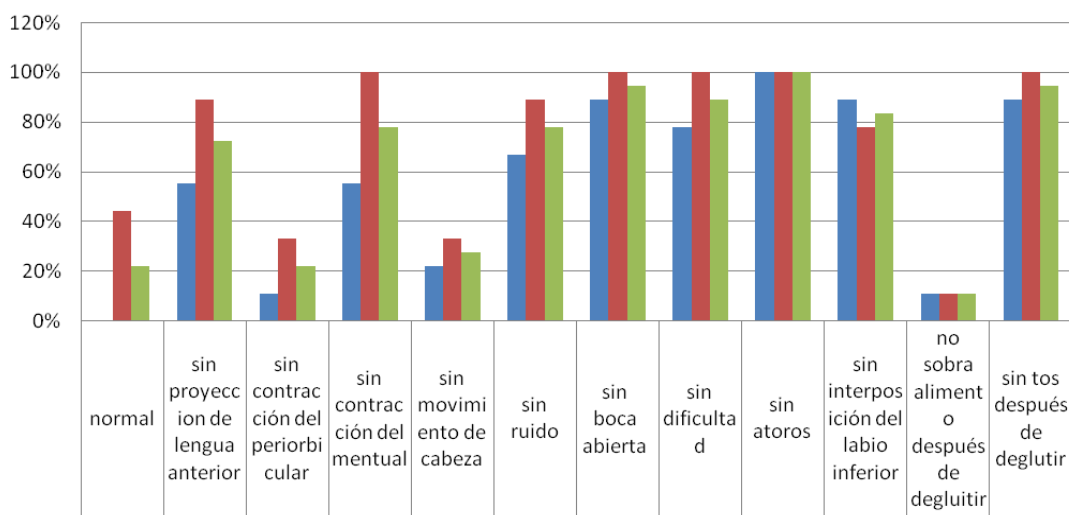


Con respecto a la fijación del frenillo en el suelo de la boca, se observa en la Figura 8, que la mayoría de los sujetos con frenillo lingual alterado, presentan su fijación entre las carúnculas, representando un 67% de los participantes, a diferencia de los sujetos con frenillo normal, donde el 78% de los sujetos presentan la fijación en la crista alveolar.



Con respecto a la fijación del frenillo en la cara sublingual, como se observa en la figura 9, el 56% y el 44% de los sujetos con frenillo alterado, poseen inserción tanto en el medio de la lengua como antes del medio de la lengua respectivamente. Por otro lado, el 78% de los sujetos con frenillo normal presentan, según lo esperado, fijación del frenillo en el medio de la lengua.

Figura 10 Patrón de normalidad de la deglución de pan según frenillo lingual

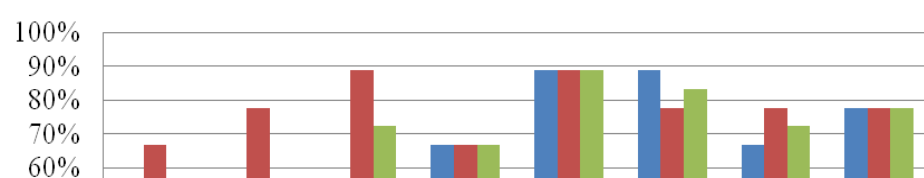


En la figura 10, se pueden observar las características que presentan los sujetos durante la deglución de pan. Cabe recalcar que ninguno de los sujetos que poseen frenillo alterado, presentan una deglución adecuada, observándose una deglución adaptada, mientras que sólo el 44% de los sujetos con frenillo normal presentan una deglución adecuada.

Es importante resaltar que tanto en los sujetos con frenillo lingual alterado como normal, se observa que sobra alimento después de deglutir, representando al 89% de los sujetos en ambos grupos. Así mismo, el 100% de toda la muestra, no presentan atoros al momento de deglutir.

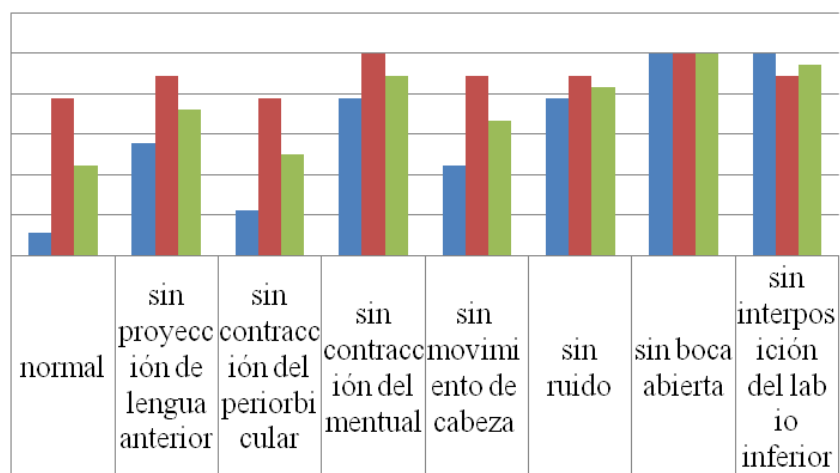
De los movimientos compensatorios observados durante la deglución, la contracción del periorbicular y el movimiento de la cabeza, son los que se encuentran presentes en los sujetos evaluados. Sólo 1 sujeto con frenillo corto, que representa el 11% de la muestra, y 3 sujetos con frenillo normal (33%) realizan la deglución sin contracción del periorbicular. Así mismo, el 22% de los participantes con frenillo corto, es decir 2 sujetos y el 33% de la muestra con frenillo normal, realizan la deglución sin movimientos de la cabeza.

Figura 11 Patrón de normalidad de la deglución de 100 ml de agua en forma habitual según el tipo de frenillo lingual

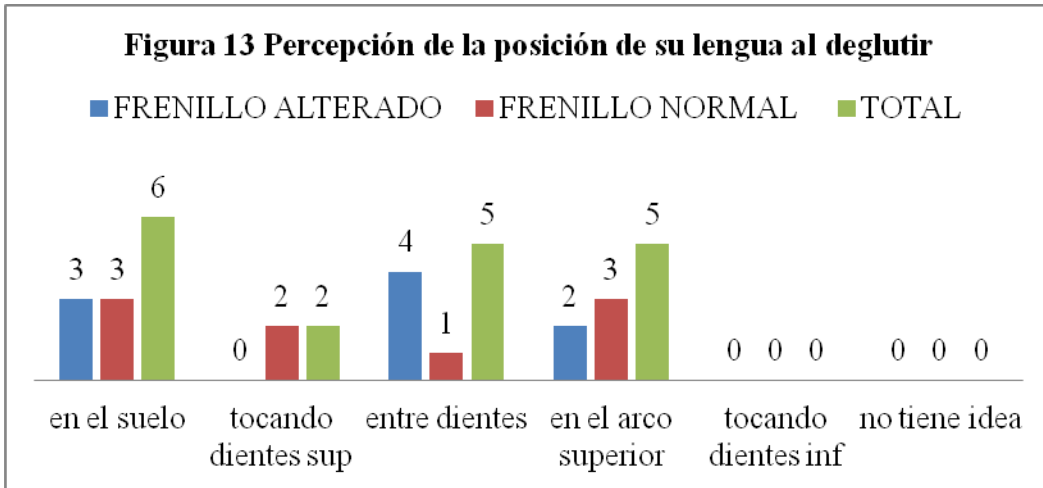


En la figura 11 se observa que sólo el 11% de la muestra con frenillo alterado, presenta una deglución normal durante la ingesta de 100ml de agua mientras que el 67% de los sujetos con frenillo normal, degluten sin problemas el agua en forma habitual. Por lo tanto, tan solo el 39% de toda la muestra presenta una deglución normal. El 33% de los sujetos con frenillo lingual alterado no presenta proyección de la lengua anterior a diferencia del 78% de los sujetos con frenillo lingual normal. Para ambos grupos, la mayoría toma directo, es decir, un 72%, mientras que el 22% lo hace tomando sorbo a sorbo.

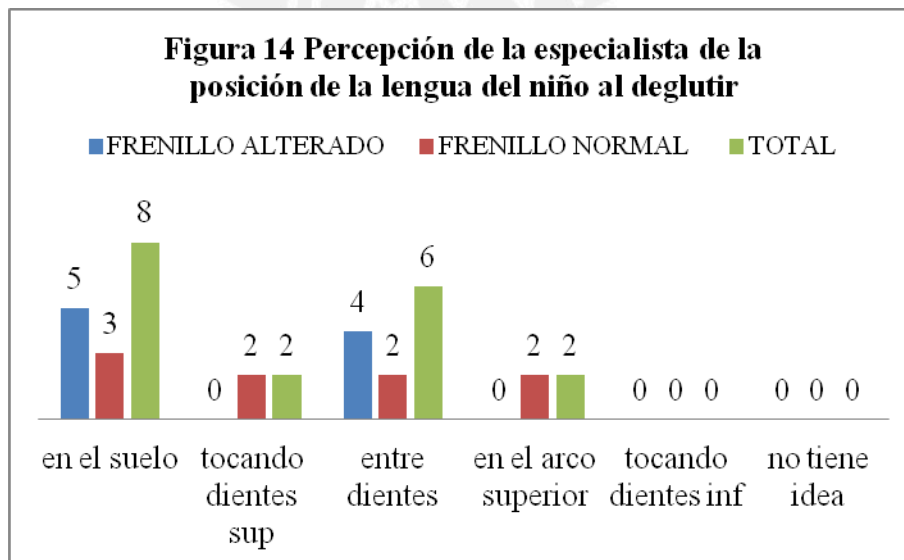
Figura 12 Patrón de normalidad de la deglución de 5ml de agua a la orden según el tipo de frenillo lingual



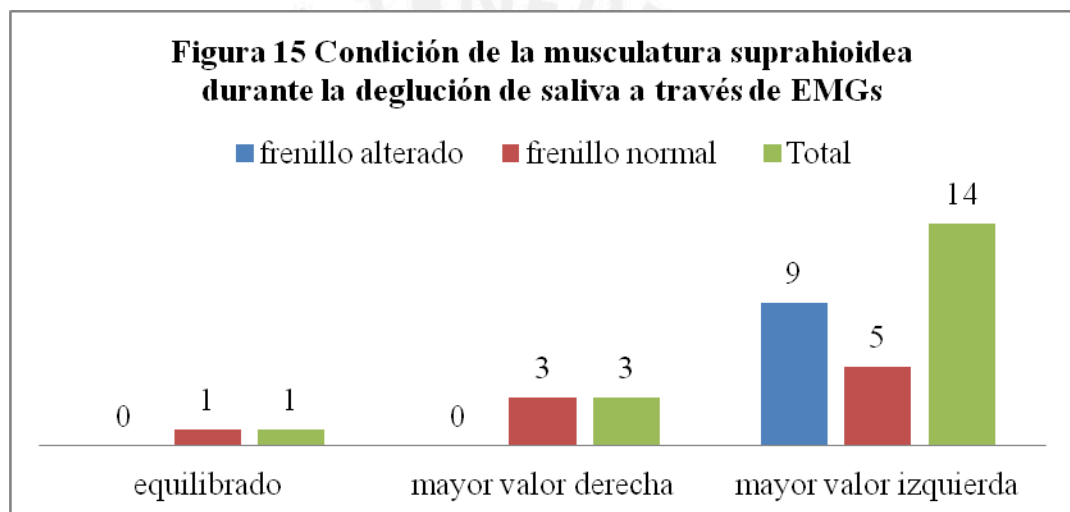
En relación al patrón normal de deglución de 5 ml de agua a la orden, se observa en la figura 12 que sólo un 11% de los sujetos con frenillo lingual alterado-corto deglute de manera adecuada mientras que el 78% de los sujetos con frenillo lingual normal lo hace en forma adecuada. Así mismo, se percibe que el 100% de los sujetos con frenillo lingual alterado-corto no presenta dificultades de tipo boca abierta y ni de interposición de labio inferior durante la deglución, mientras que el 89% de los sujetos con frenillo normal, presentan deglución sin interposición del labio inferior. La totalidad de los sujetos con frenillo lingual normal, degluten sin presentar contracción del mental, frente al 78% de los sujetos con frenillo lingual corto que si lo presentan. Se observa que existe diferencia en la deglución sin interposición de lengua anterior, siendo el 56% de los sujetos con frenillo corto que no interponen la lengua frente al 89% de los sujetos con frenillo normal.



La figura 13 muestra que la mayoría de los sujetos evaluados reconocen o perciben donde se encuentra su lengua al deglutir. Se observa que 6 de los sujetos evaluados tanto los de frenillo corto como normal indican que al deglutir su lengua se encuentra en el suelo de la boca. Los sujetos con frenillo alterado perciben en su mayoría que su lengua se encuentra entre los dientes, mientras que ninguno respondió que su lengua está tocando los dientes superiores o dientes inferiores. Esto sugiere que la mayoría de los sujetos con frenillo corto mantiene su lengua en la parte baja de la cavidad bucal. De la misma forma, los sujetos con frenillo lingual normal también perciben su lengua al deglutir en la parte baja de la cavidad bucal.

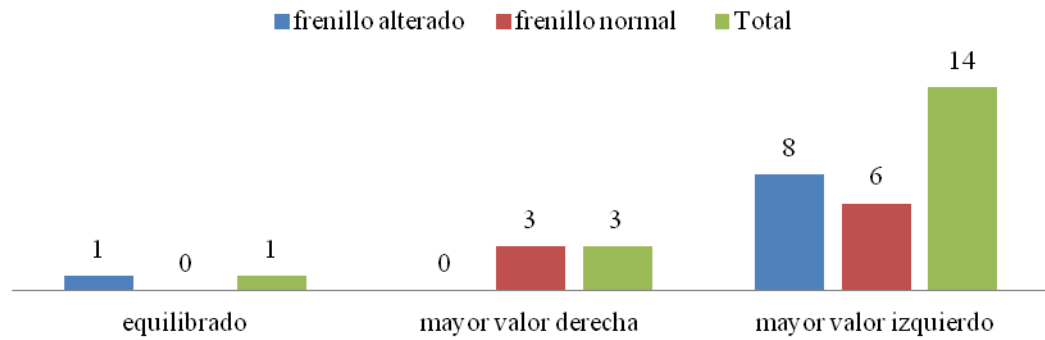


La figura 14 se muestra la percepción de la especialista de la posición de la lengua del niño al deglutir, donde se observa que 8 sujetos mantienen la lengua en el suelo de la boca, siendo la mayoría de los sujetos con frenillo alterado-corto los que presenta esta característica. De igual manera ocurre con la ubicación de la lengua entre los dientes. La percepción de la especialista concuerda con la propiocepción de la mayoría de los sujetos con respecto a la posición de su lengua al momento de deglutir.



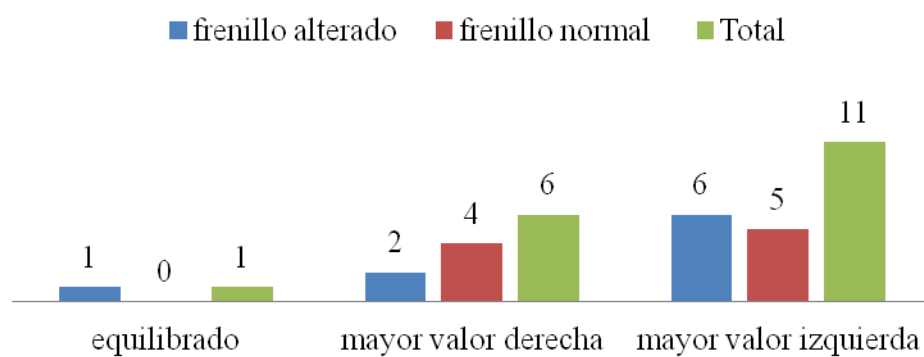
En la figura 15 se presentan los resultados obtenidos a través de la evaluación electromiográfica durante la prueba de deglución de saliva; en la cual se observa que la musculatura suprahioidea izquierda, de casi la totalidad de los sujetos, presentan un valor más elevado, lo que representa que la lengua hace mayor esfuerzo de ese lado, ya que posee el tono más disminuido. Mientras que tan sólo un sujeto con frenillo lingual normal, presenta musculatura suprahioidea en equilibrio.

Figura 16 Condición de la musculatura suprahioidea durante la deglución de 5 ml de agua a través de EMGs



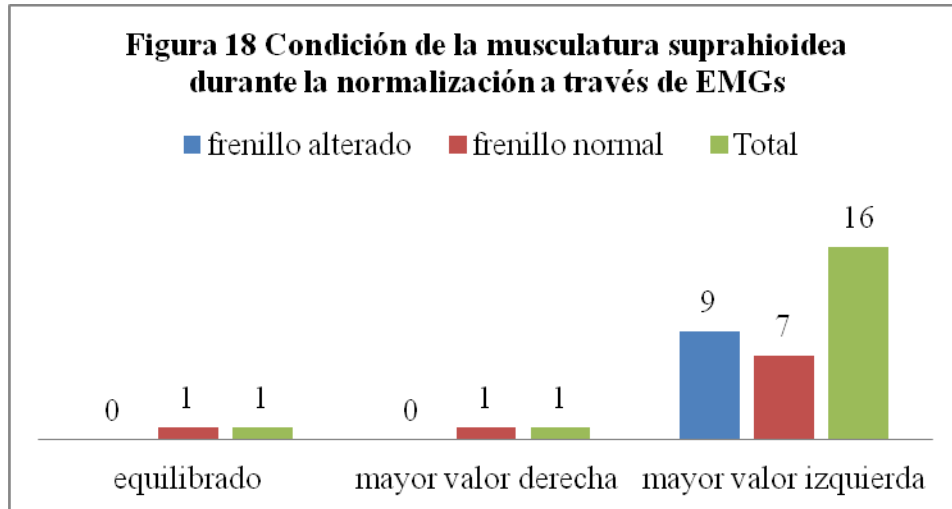
La figura 16 presenta los resultados obtenidos a través de la evaluación electromiográfica durante la prueba de deglución de 5ml de agua; observándose que la musculatura suprahioidea izquierda de casi la totalidad de los sujetos, presentan un valor más elevado. Mientras que sólo un sujeto con frenillo lingual alterado - corto, presenta musculatura suprahioidea en equilibrio, durante esta actividad.

Figura 17 Condición de la musculatura suprahioidea durante la deglución de 100ml de agua a través de EMGs

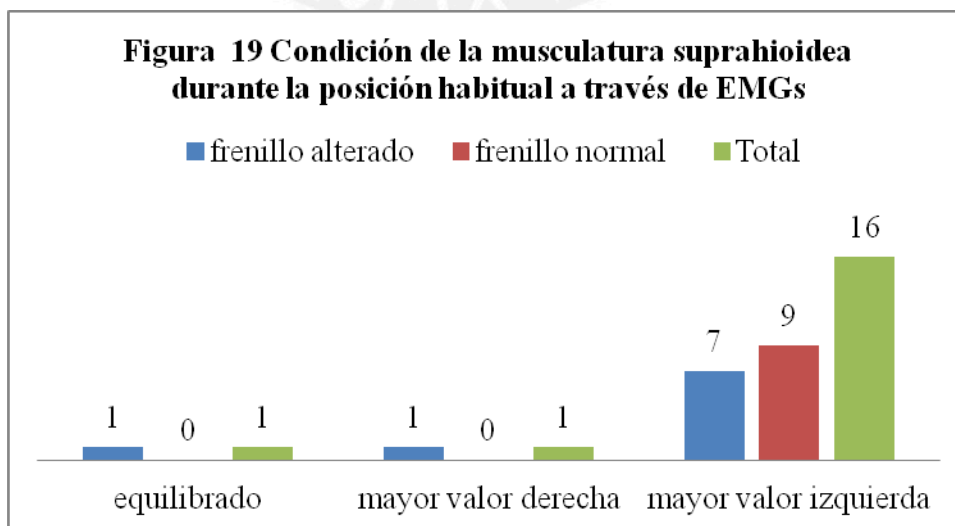


En la figura 17 se presentan los resultados obtenidos a través de la evaluación electromiográfica durante la prueba de deglución de 100ml de agua; en la cual se evidencia que la musculatura suprahioidea izquierda de la mayoría de los sujetos,

presentan un valor más elevado. Mientras que tan sólo un sujeto con frenillo lingual alterado - corto, presenta musculatura suprahioidea en equilibrio, durante esta actividad.



Se observa en la figura 18 que al igual que en las actividades previas, los sujetos presentan valores más elevados en la musculatura suprahioidea izquierda, observándose esto en 16 sujetos, es decir, en casi la totalidad de la muestra. Mientras que de los otros 2 sujetos restantes con frenillo lingual normal, uno presenta musculatura suprahioidea equilibrada y el otro mayor valor en el lado derecho de su musculatura suprahioidea.



En la figura 19 es posible observar que 16 sujetos de la totalidad de la muestra, presentan valores más elevados en la musculatura suprahioidea izquierda. Así mismo, de los otros 2 sujetos restantes con frenillo lingual corto, uno de ellos presenta musculatura suprahioidea equilibrada y el otro un mayor valor en el lado derecho de esta musculatura.

Tabla 8: Relación entre ambos lados de la musculatura suprahioidea durante la deglución de saliva

	deglute saliva SH D	deglute saliva SH I
A6.1	103.9 μ V	186.0 μ V
A6.2	110.4 μ V	189.5 μ V
A6.3	127.7 μ V	190.8 μ V
N6.4	275.4 μ V	187.8 μ V
N6.5	116.4 μ V	193.6 μ V
N6.6	114.1 μ V	191.2 μ V
A7.7	130.8 μ V	193.8 μ V
A7.8	113.9 μ V	203.6 μ V
A7.9	114.4 μ V	192.5 μ V
N7.10	259.4 μ V	186.7 μ V
N7.11	226.6 μ V	186.2 μ V
N7.12	124.1 μ V	201.2 μ V
A8.13	179.7 μ V	193.4 μ V
A8.14	111.0 μ V	194.2 μ V
A8.15	108.8 μ V	192.9 μ V
N8.16	187.0 μ V	187.5 μ V
N8.17	120.6 μ V	204.8 μ V

N8.18	129.7 μV	188.9 μV
--------------	---------------------	---------------------

La tabla 8 presenta los valores en microvoltios (μV) obtenidos a través de la EMGs durante la prueba de deglución de saliva, en la que se observa que la mayoría de los sujetos evaluados presentan diferencias significativas entre ambos lados de la musculatura. Siendo como ya se mencionó el lado izquierdo el que presenta los valores más elevados.

Tabla 9: Relación entre ambos lados de la musculatura suprahióidea durante la deglución de 5 ml de agua

	agua 3 picos SH D	agua 3 picos SH I
A6.1	120.3 μV	189.2 μV
A6.2	95.9 μV	186.8 μV
A6.3	122.5 μV	189.2 μV
N6.4	387.1 μV	189.1 μV
N6.5	129.9 μV	192.1 μV
N6.6	114.6 μV	189.9 μV
A7.7	103.3 μV	194.1 μV
A7.8	127.5 μV	196.7 μV
A7.9	105.6 μV	186.1 μV
N7.10	218.5 μV	193.8 μV
N7.11	239.5 μV	192.6 μV
N7.12	124.1 μV	192.6 μV
A8.13	190.5 μV	192.3 μV
A8.14	112.0 μV	192.6 μV
A8.15	109.7 μV	189.1 μV

N8.16	177.7 μV	193.2 μV
N8.17	108.4 μV	197.2 μV
N8.18	134.4 μV	189.9 μV

En la tabla 9, se presentan los resultados obtenidos a través de la evaluación electromiográfica, representada en microvoltios (μV). En esta tabla, se observa que igualmente la musculatura suprahioidea del lado izquierdo de casi la totalidad de los sujetos evaluados, presentan valores más elevados, encontrándose diferencias significativas entre los valores obtenidos.

A continuación presentamos en la tabla 10 la relación entre ambos lados de la musculatura suprahioidea durante la evaluación de la deglución de 100ml de agua a través del electromiógrafo expresada en microvoltios (μV).

Tabla 10: Relación entre ambos lados de la musculatura suprahioidea durante la deglución de 100ml de agua

	agua 100 ml SH D	agua 100 ml SH I
A6.1	121.5 μV	190.7 μV
A6.2	123.8 μV	215.7 μV
A6.3	228.1 μV	192.1 μV
N6.4	250.2 μV	186.8 μV
N6.5	136.3 μV	189.3 μV
N6.6	115.5 μV	192.3 μV
A7.7	205.3 μV	198.4 μV
A7.8	165.8 μV	201.2 μV
A7.9	107.0 μV	190.0 μV
N7.10	336.4 μV	208.6 μV
N7.11	141.8 μV	200.2 μV
N7.12	122.2 μV	192.3 μV
A8.13	256.5 μV	192.3 μV
A8.14	109.6 μV	191.5 μV

A8.15	110.2 μV	195.4 μV
N8.16	277.6 μV	225.4 μV
N8.17	206.6 μV	253.9 μV
N8.18	236.7 μV	190.3 μV

En esta tabla, se observa que igualmente la musculatura suprahioidea del lado izquierdo de casi la totalidad de los sujetos evaluados, presentan valores más elevados, encontrándose diferencias significativas entre los valores obtenidos. A excepción de 7 de los sujetos evaluados que sus valores más altos se encuentran expresados en la musculatura suprahioidea del lado derecho.

En la siguiente tabla 11 se muestra la normalización ejecutada a la orden de acoplamiento de la lengua al paladar.

Tabla 11: Relación entre ambos lados de la musculatura suprahioidea durante la normalización de la señal electromiográfica

	normalización SH D	normalización SH I
A6.1	115.1 μV	189.7 μV
A6.2	111.3 μV	213.6 μV
A6.3	126.8 μV	198.3 μV
N6.4	108.2 μV	173.1 μV
N6.5	124.4 μV	194.8 μV
N6.6	114.8 μV	191.1 μV
A7.7	149.6 μV	188.0 μV
A7.8	98.2 μV	151.9 μV
A7.9	111.8 μV	190.5 μV
N7.10	140.4 μV	193.6 μV
N7.11	183.5 μV	197.6 μV
N7.12	126.0 μV	194.2 μV
A8.13	126.2 μV	193.4 μV
A8.14	112.9 μV	182.9 μV
A8.15	145.7 μV	195.6 μV
N8.16	111.7 μV	193.7 μV

N8.17	230.4 μV	191.5 μV
N8.18	112.3 μV	192.8 μV

Los valores obtenidos a través del electromiógrafo muestran que la mayoría de los sujetos evaluados presentan valores más elevados de la musculatura suprahioides del lado izquierdo, a excepción de uno de los sujetos con frenillo lingual normal que su valor más elevado se encuentra en el lado derecho.

Tabla 12: Relación entre ambos lados de la musculatura suprahioides en posición habitual

	PH SH D	PH SH I
A6.1	109.4 μV	190.8 μV
A6.2	110.3 μV	205.8 μV
A6.3	204.7 μV	193.0 μV
N6.4	126.5 μV	192.1 μV
N6.5	114.8 μV	188.7 μV
N6.6	111.7 μV	192 μV
A7.7	177.7 μV	191.1 μV
A7.8	111.8 μV	201.4 μV
A7.9	110.8 μV	189.9 μV
N7.10	120.9 μV	185.8 μV
N7.11	101.4 μV	198.2 μV
N7.12	120.0 μV	196.1 μV
A8.13	110.5 μV	192.4 μV
A8.14	111.5 μV	192.1 μV
A8.15	138.5 μV	192.3 μV
N8.16	111.6 μV	190.7 μV
N8.17	143.0 μV	181.4 μV
N8.18	132.7 μV	190.5 μV

Al igual que en las pruebas anteriores, los resultados electromiográficos, indican que la musculatura suprahiodea del lado izquierdo, presenta los valores más elevados, excepto un sujeto con frenillo alterado, que presenta un valor más elevado en el lado derecho de su musculatura, tal como se muestra en la tabla 12.

4.2 Discusión

La presente investigación, tras la presentación y análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación de los diferentes protocolos de evaluación: Protocolo de evaluación del frenillo de la lengua de Irene Marchesan, el Protocolo MBGR de Motricidad orofacial de Irene Marchesan y el Protocolo de electromiografía de Hilton Justino, EMG – Miograph 2.0 demuestra que la hipótesis general: “Los niños de 6 a 8 años evaluados durante la función de deglución a través de la electromiografía de superficie en el Departamento de Diagnóstico de CPAL, con frenillo lingual normal y corto, presentan diferencias significativas en la actividad de los músculos suprahiodeos de ambos lados”, ha sido comprobada parcialmente dado que de las 2 hipótesis específicas, sólo una de ellas fue aceptada como nuestra hipótesis alterna.

Queda confirmada la hipótesis específica, N° 2 que dice: los niños con frenillo lingual corto, presentan actividad muscular desequilibrada entre los músculos suprahiodeos de ambos lados durante la deglución.

Mientras que la hipótesis específica N° 1, en la cual se planteaba que los niños con frenillo lingual normal, presentan actividad muscular equilibrada entre los músculos

suprahioideos de ambos lados durante la deglución, no fue confirmada dado que los resultados obtenidos, arrojan que la mayoría de los niños con frenillo lingual normal, presentan al igual que los niños con frenillo lingual alterado, un desequilibrio en su musculatura suprahioidea.

Podría relacionarse esta falta de equilibrio en la musculatura suprahioidea a la masticación y a la formación del bolo alimenticio, ya que a un proceso previo a la deglución, así como lo menciona Douglas en el 2002, cuando señala que la función de la deglución acompaña el proceso de masticación con la formación del bolo alimenticio, gracias a los movimientos constantes que la lengua realiza dentro de la cavidad bucal. Es decir los hallazgos sugieren que los niños entre 6 y 8 años, podrían estar presentando una masticación inadecuada, debido básicamente a la fase dentaria en la que se encuentran, generándoles esto cierta dificultad para la adecuada formación del bolo alimenticio y consecuentemente, presentan dificultades durante la deglución, acompañándola de ciertos movimientos compensatorios tanto por parte de la lengua, labio, dientes entre otros, como fue posible observar en los sujetos de estudio, quienes presentaron movimientos compensatorios como la contracción de la musculatura periorbicular, movimientos de cabeza, y en menor grado proyección de la lengua anterior, contracción del mentual e interposición del labio inferior durante la deglución, generando alteraciones durante la función.

Por lo tanto, al revisar la hipótesis planteada al inicio de la investigación, en la cual se sugería que la presencia de frenillo lingual normal era indicio de una mayor estabilidad en la musculatura suprahioidea, sin embargo, luego de la obtención de los resultados, se ha podido determinar que en la muestra, el frenillo lingual normal no es

indicativo de equilibrio entre ambos lados de la musculatura suprahioidea. Observándose más bien que la posibilidad de equilibrio entre la musculatura suprahioidea derecha e izquierda, se ve influenciada por la edad de los sujetos evaluados; encontrándose una tendencia que a mayor edad cronológica, mayor es la estabilidad de la musculatura durante las actividades de deglución solicitadas en la evaluación electromiográfica.

Se sabe que la deglución es el acto de pasar el alimento y esta acción se da en las 4 fases oral, preparatoria, faríngea y esofágica, además que ésta se ve influenciada por las estructuras orales, es decir, si existe la presencia de alteración en la forma, la función también queda afectada. Es así que se ha logrado observar tras las evaluaciones que los sujetos de la muestra que poseen frenillo alterado – corto, presentan dificultades en la deglución, lo cual es posible de ser observado tanto en la evaluación clínica como en el registro electromiográfico.

Luego del análisis de los resultados clínicos y los resultados electromiográficos, ha sido posible observar que los sujetos, tanto con frenillo lingual alterado como normal, presentan diferencias significativas entre ambos lados de la musculatura suprahioidea durante la deglución de 100 ml de agua de manera habitual. Observándose así mismo que esta diferencia es mayor en los sujetos con frenillo lingual alterado, sugiriendo que la presencia de esta alteración estructural, genera diferencias en el actuar de ambos lados de la musculatura durante la deglución.

Estos hallazgos corroboran lo planteado al inicio de la investigación, que los sujetos con frenillo lingual alterado presentan mayores dificultades en la función de la deglución, mientras que a diferencia de lo planteado acerca de los sujetos con frenillo

lingual normal, que al no poseer alteraciones en la estructura oral la función de deglución debería de ser adecuada, sin embargo se ha observado que esto no ocurre en los sujetos de la muestra, quienes si presentan alteraciones en la deglución; observado ello a través del registro electromiográfico durante la deglución de 5 ml de agua, donde se evidencia que ninguno de los sujetos evaluados, presentan deglución con un solo pico como es lo esperado para una deglución adecuada.

Por otro lado, se puede considerar que como se menciona en la bibliografía revisada, existe en este caso, una incidencia de 3 sujetos de sexo masculino frente a un sujeto de sexo femenino que presenta alteración de frenillo lingual, en este caso, de frenillo lingual corto. Ya que del totalidad de los 9 sujetos con frenillo lingual alterado de la presente muestra, 6 de ellos son varones, mientras que 3 son mujeres.

Luego del análisis individual de los resultados electromiográficos, se aprecia que casi la totalidad de los sujetos, guarda una relación similar entre ambos lados de su musculatura suprahióidea a lo largo de las diferentes pruebas a las que fueron sometidos, independientemente de la presencia o ausencia de alteración en el frenillo lingual. Se ha podido comprobar que en la mayoría de los sujetos evaluados, el lado izquierdo de la musculatura suprahióidea, presenta valores más elevados, lo que sugiere que es este lado de la musculatura presenta mayor flacidez, y por tanto realiza mayor esfuerzo para equiparar la actividad muscular.

Mediante los hallazgos electromiográficos obtenidos en la presente investigación, se pudo determinar que la musculatura suprahióidea en los sujetos de la muestra, se presentan en desequilibrio durante la función de deglución, concordando

parcialmente con los resultados obtenidos en el 2009 por Nagae y Correa, quienes determinaron que los sujetos de Clase I presentan actividad eléctrica sincrónica y equilibrada, mientras que los sujetos de Clase III presentaron actividad asincrónica y desequilibrada durante la deglución.



CAPÍTULO V: RESUMEN Y CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Habiendo realizada la presente investigación, se concluye que:

- Existe una relación de 3 a 1 en la incidencia de los sujetos con frenillo lingual alterado, en donde los niños son los más afectados en comparación a las niñas.
- No existen diferencias significativas en la actividad muscular suprahiodea entre los sujetos con frenillo lingual normal y frenillo lingual alterado, ya que dicha diferencia se ve influenciada por la edad de los sujetos.
- La electromiografía de superficie, al ser una evaluación complementaria en la evaluación de motricidad orofacial, ayuda a corroborar los resultados de la evaluación clínica; obteniéndose resultados más objetivos, que permiten una mejor orientación y derivación terapéutica.
- La fase de dentición mixta, caracterizada por ausencia de piezas dentarias, podría ser la causante de una masticación inadecuada, lo que generaría una deglución alterada, acompañada de movimientos compensatorios.
- La deglución se ve afecta por una inadecuada masticación, dado que es un proceso previo y necesario para la correcta formación del bolo alimenticio; y su posterior propulsión evitando la aparición de movimientos compensatorios.
- El tono de la musculatura suprahiodea cumple un rol importante en la ejecución de la deglución, que involucra la estabilidad neuromuscular, permitiendo su adecuada movilidad durante la deglución.

5.2 Sugerencias

Habiendo realizada la presente investigación, sugerimos que:

- La evaluación electromiográfica, puede ser aplicada en otras investigaciones en las que se consideren otros grupos musculares que intervienen en otras funciones estomatognáticas como la masticación y el habla.
- Se realicen estudios electromiográficos en la deglución de personas con dentición permanente, para determinar si la presencia de la dentición mixta es la afecta la formación del bolo y su posterior deglución.
- Se reevalúe a la muestra estudiada, cuando posean una dentición permanente y se pueda determinar que mantienen los mismos patrones deglutorios.
- Utilizar el equipo electromiográfica con la finalidad de encaminar la terapia con biofeedback, para el monitoreo de las funciones de masticación y deglución en los pacientes identificados con alteraciones.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Advíncula, E y otros. (2010). Frenillo lingual ¿Cuándo es un problema? Lima, Perú: Revista odontológica pediátrica.

- Berretin-Felix, G. (2009). (Re)Habilitación fonoaudiológica - evaluación de la eficacia: audiología, lenguaje, motricidad orofacial, voz y contenido multidisciplinario. San Jose Dos Campos, Brasil: Pulso.
- Cattoni, D. (2006). O uso do paquímetro na motricidade orofacial: procedimentos da avaliação. Sao Paulo, Brasil: Pro- fono.
- Cunha, V. (2001). Prevenindo problemas na fala pelo uso adequado das funções orais: manual de orientação. Carapicuíba, Brasil: Pro-Fono.
- De Araujo, L., & Justino, H. (2012). Actualidades en Motricidad orofacial . Rio de Janeiro, Brasil: Revinter.
- De Brito, S., Marchesan, I., De Bosco, C., Carilho, A., & Rehder, M. I. (2008). Frenulo lingual: classificação e conduta segundo ótica fonoaudiológica, odontológica e otorrinolaringológica. Brasil: CEFAC, 343 - 351.
- Ferraz, M. d. (2001). Manual prático de Motricidade oral. Avaliação e tratamento. Rio de Janeiro, Brasil: Revinter Ltda.
- Hernandez, J. (2005; 41 (4)). Guia de buena práctica para la detección de los trastornos del espectro autista. España: Revista de Neurología, 237 - 245.
- Justino, H. (2013). Protocolos de electromiografía de superficie en fonoaudiología. Sao Paulo, Brasil: Pro-fono departamento editorial.
- Justino, H. (2013). Protocolos de electromiografía de superficie en fonoaudiología. Sao Paulo, Brasil: Profono.
- Justino, H., & Cunha, A. (2013). El sistema estomatognático: anatomofisiología y desarrollo. Sao José dos Campos, Brasil: Pulso.
- Lopes de Castro, R., Marchesan, I., De Castro, A., & Berretin-Felix, G. (2012). Protocolo da avaliação do frenulo de lingua em bebes. Brasil: Revista CEFAC, 138 - 145.
- Marchesan, I. (1999). Motricidade Oral Visao clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. Sao Paulo, Brasil: Pancast.
- Marchesan, I. (2002). Fundamentos de fonoaudiología: Aspectos clínicos de la motricidad oral. Buenos Aires, Argentina: Médica panamericana.

- Marchesan, I. (2003). Frénulo de língua: classificação e interferencia na fala. Brasil: Revista CEFAC, 341 - 345.
- Marchesan, I. (2004). Fonoaudiología y ortodoncia/ ortopedia facial. Sao Paulo, Brasil: Pulso.
- Marchesan, I. (2004). Frenulo lingual: proposta de avaliação quantitativa. Brasil: Revista CEFAC, 288 - 293.
- Marchesan, I. (2004). Motricidad orofacial, cómo actúan los especialistas. Sao Paulo, Brasil: Pulso.
- Marchesan, I. (2005). Tratamento da deglutição: a atuação do fonoaudiólogo em diferentes países. San José dos Campos, Brasil: Pulso.
- Marchesan, I. (2010). Protocolo de avaliação do frenulo da lingua. Brasil: Revista CEFAC, 977 - 989.
- Marchesan, I., & Sanseverino, N. (2004). Conhecimentos essenciais para entender bem a relação entre fonoaudiologia e ortodontia/ortopedia facial (esclarecendo dúvidas sobre o trabalho conjunto). San Jose dos Campos, Brasil: Pulso.
- Marchesan, I., Cattoni, D., & Teixeira, A. (2010). Correlações entre diferentes frenulos linguais e alterações na fala. Brasil: Revista Distúrb Comum , 195 - 200.
- Marchesan, I., Justino, H., & Berretin-Felix, G. (2012). Terapia fonoaudiológica en motricidad orofacial. Sao Paulo, Brasil: Pulso Editorial.
- Marchesan, I., Lopes de Castro, R., & Jordao, R. (2012). Frenulo Lingual: mudanças após a frenectomia. Sao Paulo, Brasil.
- Martinelli, R., Marchesan, I., & Berretin-Felix, G. (2013). Protocolo de avaliação do frenulo lingual para bebés: relación entre aspectos anatómicos e funcionais. Brasil: Revista CEFAC.
- Nutroclínica. (2003). Nutrição & disfagia - guía para profissionais. Paraná, Brasil: Editora e comércio de livros.

- Rahal, A., Alves, M., & Berretin - Félix, G. (s.f.). Electromiografía de superficie y biofeedback electromiográfico. Brasil.
- Rahal, A., Alves, M., & Berretin-Felix, G. (2012). Electromiografía de superficie y biofeedback electromiográfico. En L. De Araujo, & H. Justino, Actualidades en motricidad orofacial. Rio de Janeiro, Brasil: Revinter.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de investigación. México DF, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Seik, J., & Drumright, D. (2005). Physiology of mastication and deglutition. *Anatomy & physiology for speech, language and hearing*. NY, EEUU. 391 - 405.
- Silva, M., Costa, M., Nemr, N., & Marchesan, I. (2009). Frenulo de lingua alterado e interferencia na mastigaçao. *Brasil: Revista CEFAC*, 363 - 369.
- Susanibar, F Parra, B. (2011). Diccionario terminológico de motricidad orofacial. Madrid, España: EOS.
- Susanibar, F., Parra, D., & Dioses, A. (2013). Motricidad orofacial: Fundamentos basados en evidencias. Madrid, España: Editorial EOS.
- Vellini - Ferreira, F. (2002). Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínica. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas.



ANEXO 1: AUTORIZACIÓN CON FINES ACADÉMICOS

Yo _____,
padre/madre del niño(a) _____ acepto que mi
menor hijo(a) participe en la investigación ***“Registro electromiográfico de la función
de deglución en niños de 6 a 8 años con frenillo lingual normal y frenillo lingual
corto”*** realizada por las Sra. Catherine Fournier y Srta. Mariela Tsuda, del Centro
Peruano de Audición y Lenguaje (CPAL).

Declaro conocer que esta evaluación plantea observar y analizar el frenillo de la
lengua y el habla de mi hijo(a), y que para ello se realizará una grabación de audio y
video, un registro fotográfico (sólo en la zona de la boca), así como una evaluación de
electromiografía de superficie para el registro de los potenciales eléctricos de la
musculatura suprahioidea.

Autorizo la utilización de los resultados de esta investigación, así como de los
videos y fotografías para fines científicos y académicos, sabiendo que sus datos podrán
ser divulgados entre profesionales de la salud y la educación.

Firma

Nº de DNI

Surco, 04 de Octubre de 2013

ANEXO 2: AUTORIZACIÓN PARA EVALUACIÓN
ELECTROMIOGRÁFICA CON FINES ACADÉMICOS

Yo _____,
padre/madre del niño(a) _____ participante de la
investigación “*Registro electromiográfico de la función de deglución en niños de 6 a
8 años con frenillo lingual normal y frenillo lingual corto*” realizada por las Sra.
Catherine Fournier y Srta. Mariela Tsuda, del Centro Peruano de Audición y Lenguaje
(CPAL).

Acepto voluntariamente que sea evaluado utilizando equipo electromiográfico,
durante el examen al que se someterá en el Departamento de Diagnóstico de CPAL, con
el propósito de monitorear de manera objetiva el funcionamiento de los músculos por
medio de señales eléctricas que captan la contracción muscular.

El procedimiento es no invasivo ya que no emite ninguna señal.

Firma

Nº de DNI

Surco, 26 de Octubre de 2013

ANEXO 3: PROTOCOLO DE EVALUACION DEL FRENILLO LINGUAL

Nombre: _____

Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____

Fecha de examen: _____

I. Praxias

Lengua		Si	No	Aproximado
Hacia afuera y hacia adentro				
Hacia arriba	Tocando el labio			
	Atrás de los dientes			
Hacia abajo	Tocando el labio			
En la comisura labial	A la derecha			
	A la izquierda			
En la mejilla interna	A la derecha			
	A la izquierda			
Claquear la punta en rugas palatinas				
Vibrar la punta				
Pegar la lengua en el paladar y soltar				
Al elevar la lengua, el suelo de la boca también se eleva				
Al protruir, la punta se pone en forma rectangular o cuadrada				
Al protruir, la punta adopta forma de corazón				

II. Posicionamiento de la lengua

Lugar	Si	No
En el suelo de la boca		
Entre los dientes		
Con las laterales apareciendo		
No se ve		

III. Tono (evaluación clínica)

	Normal	Disminuido	Aumentado
Lengua			
Suelo de la boca			

IV. Medidas (realizadas con Calibrador de Vernier)

Medir desde el borde del incisivo superior hasta el borde del inferior	Medidas en milímetros
Apertura máxima de la boca	
Apertura máxima de la boca con las lenguas en las rugas	
Relación entre estas medidas en porcentaje	%

Protocolo elaborado por Irene Queiroz Marchesan

V. Fijación del frenillo

A. En el suelo de la boca	Si	No
Fijación en la crista alveolar inferior		
Fijación entre las carúnculas sublinguales (ductos submandibulares)		

Fijación en otro punto: _____

B. En el haz inferior de la lengua (haz sublingual)	Si	No
La fijación esta en el medio del haz inferior de la lengua		
La fijación está por antes del medio de la lengua		
La fijación está casi en la punta de la lengua		

VI. Clasificación del frenillo

	Si	No
Normal		
Corto		
Con fijación anterior		
Corto y con fijación anterior		

Fijación en otro punto _____

VII. Habla: evaluación con habla informal y repetición de palabras

		Si	No
Ceceo anterior			
Ceceo lateral			
El / los lateral(es) de la lengua durante el habla aparece(n)			
El habla en general es imprecisa			
El habla es producida con la boca mas cerrada			
Habla muy rápido (comparado con la media)			
Presenta alteración de voz			
[r] vibrante simple (hecho con la punta de la lengua) Aurora, naranja, careta, puré, toro, Perú, coro, farol, barato	Normal		
	Omitido		
	Sustituido (por qué sonido)		
	Distorsionado		
[r] vibrante múltiple (hecho con la porción anterior de la lengua) Perro, carro, ropa, risa, borrador, roca, rey, reina, ratón, arroz	Normal		
	Omitido		
	Sustituido (por qué sonido)		
	Distorsionado		
Los sinfonos con [r] están: brazo, libro, crema, microbio, padre, madre, fruta, fresco, grueso, drama, triste, trabajo, atrás	Normal		
	Omitido		
	Sustituido (por qué sonido)		
	Distorsionado		
Los grupos con [l] están: blanco, pueblo, placa, flácido, clase, globo,	Normal		
	Omitido		

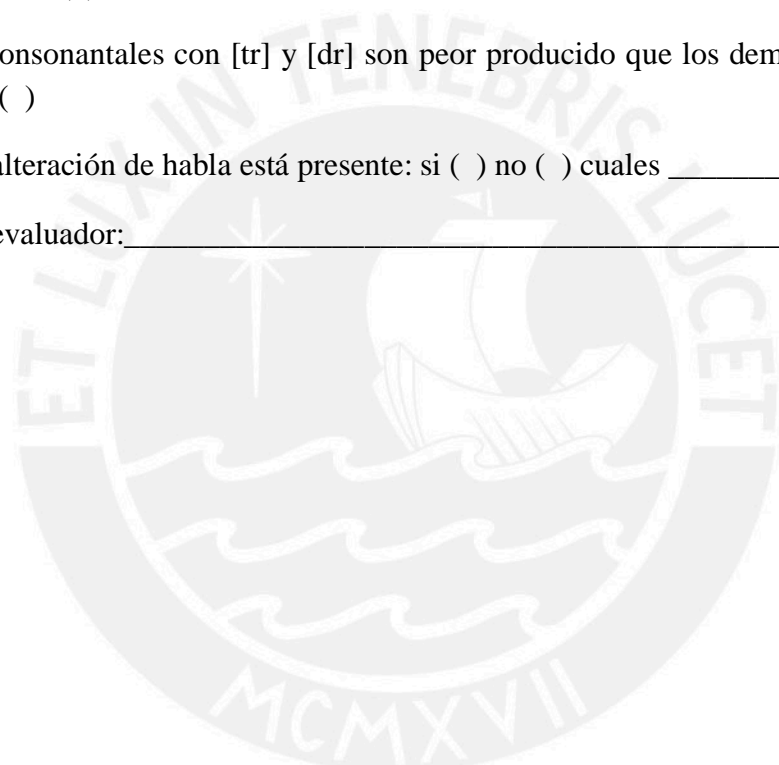
plomo, flaco, pliegue, blanco, claro	Sustituido (por qué sonido)		
	Distorsionado		
Existe distorsión en: sol, casa, azul, zorro, yo, payaso	[s]		
	[z]		
	[y]		
Al hablar rápidamente	Ta-ta-ta-ta existe precisión		
Al hablar rápidamente	La-la-la-la existe precisión		
Al hablar rápidamente	Ra-ra-ra-ra existe precisión		
Al hablar rápidamente	Tra-tra-tra-tra existe precisión		
Traza de sonoridad	Presente		

Con qué parte de la lengua, la [r] vibrante simple o múltiple es producido? Punta ()
Medio () Dorso ()

Los grupos consonantales con [tr] y [dr] son peor producido que los demás grupos con [r]? si () no ()

Alguna otra alteración de habla está presente: si () no () cuales _____

Nombre del evaluador: _____



ANEXO 4: PROTOCOLO MBGR

Nombre del paciente: _____

Fecha de evaluación: _____

Edad: _____ años y _____ meses. Fecha de nacimiento: _____

Queja principal: _____

Queja secundaria: _____

EXAMEN

Observar al paciente de pie y sentado y describir las posibles alteraciones corporales

CARA Y BOCA

Ojos	Si	No
Simétricos		
Misma altura		
Ojeras		

Si es asimétrico describir: _____

Nariz			
Narinas simétricas	Si	D menor	I mayor
Con asas desarrolladas	Si	No	Medio
Ángulo nasolabial	90°	Mayor de 90°	Menor de 90°

Labios					
Ocluidos	Abiertos	Entreabiertos		Alterna abierto/cerrado	
Resecados	No	Si – poco		Si – mucho	
Superior	Normal	Asa de gaviota		Fino	Grueso
Inferior con eversión	No	Si		Poco	Mucho
Superior cubre incisivos	2/3	mitad	Menos de la mitad	Nada	Todo
Angulo mento labial	Normal	Acentuado		Pronunciado	
Frenillo del labio superior	Normal	Inserción baja		Espesado	
Filtro	Normal	Corto		Largo	
Labio superior	Simétrico	Asimétrico	Labio inferior	Simétrico	Asimétrico

Si es asimétrico, describir: _____

Mandíbula				
Postura en reposo	Normal	Semi – abierta	Totalmente abierta	
Con desvío	No	Derecha	Izquierda	Protruida

Mejillas				
Sin marcas internas	Marcas en la derecha		Marcas en la izquierda	
Simétricas	Asimétricas debido a:			
Rotación de la cara	Tono	Volumen	Desvío de la mandíbula	

Describir la asimetría: _____

Lengua					
Aspecto		Normal	Grande	Geográfica	Fisurada
		Simétrica	Asimétrica	Describir	
Marcas	Ninguna	Lateral derecha	Lateral izquierda	En las dos laterales	Lámina
Posición habitual		No se ve	Baja	Anteriorizada	posteriorizada
Punta		No se ve	Alta	Baja	
Con temblor		No	Posición habitual	Durante el movimiento	
Frenillo de la lengua		Normal	Anteriorizado	Corto	Corto y anteriorizado
Al protruir	normal	Forma de corazón	Punta cuadrada	Mandíbula avanzada	Va para abajo

Tonsilas palatinas (amígdalas)				
Normales		Presentes	Ausentes	No se ve
Hipertróficas	No	Derecha	Izquierda	Ambas
Hiperemiadas	No	Derecha	Izquierda	Ambas

Dientes				
Tipo	Decidua	Mixta	Permanente	
N. de dientes	Sup. D	Sup. I	Inf. D	Inf. I
Presencia de caries	No se ve	Si	Donde	No se ve
Diastemas	No	Si	Donde	
Conservación	Buena	Media	Mala	
Gingiva	Normal	Alterada		
Línea media dentaria	Normal	Desviada derecha	Desviada izquierda	
Línea media ósea	Normal	Desviada derecha	Desviada izquierda	
Angle Clase I	Clase II	Clase II div. 1ª	Clase II div. 2ª	Clase III
Sobresaliencia	No	Si	En mm	
Sobremordida	No	Si		
Biprotrusión	No	Si	Raza	
M. abierta anterior	No	Si	En mm	
M. abierta posterior	No	Derecha	Izquierda	Ambos lados
Mordida cruzada	No	Derecha	Izquierda	Ambos lados

Mordida topo	No	Si				
Uso de prótesis	No	Si	Movible	Fija	Parcial	Total
Uso de aparatología	Ninguna		Movible		Fija	

Describir la aparatología y/o prótesis _____

Paladar						
Duro	Normal	Largo	Estrecho	Bajo	Alto	
Blando	Simétrico	Asimétrico	Corto	Largo		
Uvula	Normal	Corta	Bífida	Larga	Desviada D	Desviada I

Tipo facial (análisis clínico)			
Tendiendo a	Meso	Corto	Largo
Tendiendo a	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Si es tipo II	Por deficiencia de mandíbula	Por exceso de maxila	Por ambos
Si es tipo III	Por exceso de mandíbula	Por deficiencia de maxila	Por ambos

MOVILIDAD

Cuando el movimiento solicitado es alterado, es necesario describir

Labios	Si	No	Aproximado
Pico cerrado			
Sonrisa cerrada			
Pico abierto			
Sonrisa abierta			
Pico cerrado a la derecha			
Pico cerrado a la izquierda			
Estallido de pico			
Estallido de sonrisa			
Vibrar			

Lengua	Si	No	Aproximado
Para fuera y para dentro			
Para arriba			
Para abajo			
Para el lado derecho			
Para el lado izquierdo			
Estallido de la punta de la lengua			
Estallido de la parte posterior de la lengua			
Succión			
Vibrar			

Mejillas	Si	No	Aproximado
Inflar los dos al mismo tiempo			
Inflar a la derecha			

Inflar a la izquierda			
Llevar al aire de un lado al otro			

Paladar blando		
a X a – movilidad	Si	No
Solicitar a repetición de /pa/ continuamente	Funcional	No funcional

Mandíbula	Normal	No hace	Con dolor	Con ruido	Con desvío	
Abrir y cerrar					D	I
Lateralizar para la derecha					D	I
Lateralizar para la izquierda					D	I
Protruir					D	I

TONO

	Normal	Aumentado	Disminuido
Labio superior			
Labio inferior			
Mental			
Lengua			
Suprahioidea			
Mejilla derecha			
Mejilla izquierda			

Si hubiera alteración del mental es por compensación		
	Si	No
Del labio inferior		
De posible discrepancia maxilo/mandibular horizontal		
De posible aumento vertical del tercio inferior de la cara		
De la boca abierta		

MASETERO - palpación y apretamiento		
Masa igual	Derecho con mayor masa	Izquierdo con mayor masa
En el apretamiento ambos lados se contraen al mismo tiempo		
Si	D contrae primero	I contrae primero
Fuerza igual	D mayor fuerza	I mayor fuerza
TE MPORAL – palpación y apretamiento		
Si	D contrae primero	I contrae primero
Fuerza igual	D mayor fuerza	I mayor fuerza

MEDIDAS TOMADAS CON EL PAQUIMETRO

Valores en milímetros = mm

H= hombres M= mujeres Nñs = niños

Sugerimos que cada estructura sea medida por tres veces, debiendo aceptar como valor final, la media entre ellas.

Estructuras a ser medidas en milímetros	Medidas del paciente	Valores medios de normalidad
Tercio superior de la cara		H y M de 55 a 65
Tercio medio de la cara		H y M de 55 a 65
Tercio inferior de la cara		H y M de 55 a 65
Canto externo del ojo D a la comisura del labio D		Se espera que este valor sea casi igual al lado izquierdo de la cara
Canto externo del ojo I a la comisura del labio I		Se espera que este valor sea casi igual al lado derecho de la cara
Filtro		11 a 15 mm (Nñs de 7 a 11 años)
Labio superior		H 21 a 26 M 17 a 23 (adultos) de 16 a 20 (Nñs de 7 a 11 años)
Labio inferior		H 42 a 58 M 38 a 52 (adultos) de 35 a 42 (Nñs de 7 a 11 años)
Abertura máxima de boca		De 40 a 60 mm (adultos) de 36 a 48 (nñs de 6 a 12 años)
Abertura de la boca con la punta de la lengua en la papila		Dependiente del frenillo lingual
Porcentual entre boca abierta y boca abierta con la lengua en la papila (propósito evaluar el frenillo lingual)		Menor del 50% alterado Entre 51 y 59% alterado o normal Mayor de 60% normal

Para la evaluación del frenillo lingual debemos considerar, en conjunto con el resultado del porcentaje, las quejas del paciente., las praxias de la lengua y las posibles distorsiones del habla, principalmente con relación a los sonidos producidos con la parte anterior de la lengua y el alvéolo.

Con relación a los valores tomados, debemos considerar mas las proporciones entre las partes de las medidas en sí. Por ejemplo:

- En adultos la proporción entre el labio superior y el labio inferior debe ser de 1:2
- En adultos los tercios de la cara deben tener la proporción de 1:1:1

- Esperamos que las distancias entre el canto externo del ojo y la comisura del labio sean muy próximas de los dos lados de la cara
- En niños observamos que el tercio medio de la cara es discretamente menor que el superior, y el inferior es un poco mayor que los otros dos.

FUNCIONES ORALES

RESPIRACION

Observar durante todo el examen la predominancia

Predominancia	Nasal	Oral	Oronasal
Usar el espejo de Glatzel para evaluar			
Al llegar	Ambas marinas con la misma salida de aire	Mas a la derecha	Mas a la izquierda
Después de sonar	Ambas marinas con la misma salida de aire	Mas a la derecha	Mas a la izquierda

Otras observaciones: _____

MASTICACION

Utilizar el mismo tipo de alimento, por ejemplo – pan francés

Solicitar al paciente que coma el alimento escogido en cada una de las pruebas

1ª prueba – masticación

Características	No	Si	
De boca abierta			
Con amasamiento de la lengua			
Mas de un lado que del otro		D	I
Muy rápido			
Muy lento			
Utiliza los dedos para juntar el alimento			
Hace ruido en la masticación			

Preguntar al paciente si fue fácil o difícil masticar, cual lado tiene preferencia y si él notó alguna dificultad: _____

2ª prueba – masticación

Solicitar que mastique sólo por la derecho y observar si es:

Características	No	Si
De boca abierta		
Con amasamiento de la lengua		
Con dificultad		
Muy rápido		
Muy lento		
Utiliza los dedos para juntar el alimento		

Preguntar si fue fácil o difícil, si el alimento tendía a quedarse de aquel lado o si cambiaba de lado y si notó alguna dificultad: _____

3ª prueba – masticación

Solicitar que mastique sólo por la izquierda y observar si es:

Características	No	Si
De boca abierta		
Con amasamiento de la lengua		
Con dificultad		
Muy rápido		
Muy lento		
Utiliza los dedos para juntar el alimento		

Preguntar si fue fácil o difícil, si el alimento tendía a quedarse de aquel lado o si cambiaba de lado y si notó alguna dificultad: _____

DEGLUCION

Solicitar que mastique de forma habitual y observar la deglución

1ª prueba – deglución

Características	No	No observable	Si
Normal			
Con proyección de lengua anterior			
Con contracción del periorbicular			
Con contracción del mental			
Con movimiento de cabeza			
Con ruido			
Con boca abierta			
Con dificultad			
Con atoros			
Con interposición del labio inferior			
Sobra alimento después de deglutir			
Presenta tos después de deglutir			

Otras observaciones: _____

2ª prueba – deglución

Colocar agua en un vaso transparente y solicitar que el paciente beba el agua normalmente como está acostumbrado. Observar si la deglución es:

Características	No	No observable	Si
Normal			
Con proyección de lengua anterior			

Con movimiento de cabeza			
Con ruido			
Presenta tos después de deglutir			
Coloca mucha agua de una vez			
Toma directo			
Bebe sorbo a sorbo			

Otras observaciones: _____

3ª prueba – deglución

Solicitar al paciente que coloque agua en la boca manteniéndola hasta que el terapeuta solicite que engulla. Observar si la deglución es:

Características	No	No observable	Si
Normal			
Con proyección de lengua anterior			
Con contracción del periorbicular			
Con contracción del mental			
Con movimiento de cabeza			
Con ruido			
Con boca abierta			
Con interposición del labio inferior			

Preguntar al paciente si normalmente él tiene dificultades para deglutir.

Pedir que describa la dificultad: _____

Preguntar al paciente como percibe la posición de su lengua la deglutir

En el suelo	Tocando los dientes superiores	Con la lengua entre los dientes
En el arco superior	Tocando los dientes inferiores	No tiene idea

Anotar la opinión del evaluador sobre el posicionamiento de la lengua del paciente al deglutir:

En el suelo	Tocando los dientes superiores	Queda entre los dientes
En el arco superior	Tocando los dientes inferiores	No es observable

Habla: normal _____ alterada _____

DURANTE TODA EL HABLA OBSERVAR

	No	Si
Presencia de baba		
Exceso de salivación		
Acumulo de saliva en las comisuras		
Articulación muy trabada		
Movimientos exagerados de la mandíbula		
Movimientos exagerados de labios		
La lengua queda bajo la mayor parte del tiempo		
Habla muy bajo		
Habla muy alto		
Habla muy rápido		
Habla muy lento		
Tiene problemas de voz		
Desvío de mandíbula	Frente	Derecha Izquierda
Caso haya alteración de habla parece ser de origen	Fonológica	Fonética
Si es fonética es de origen	Neurológica	Músculo esqueletal

Observar el habla y clasificar las alteraciones en:

Omisiones	Distorsiones	Sustituciones	Imprecisiones

Dar el modelo y pedir repetir cada fonema. Anotar en el cuadro lo que ocurre.

CUADRO FONETICO

m p b
t d n l
f s ch j
k g
ll ñ
r rr

grupos consonantales con /r/ /l/

trazos de sonoridad: _____

otros: _____

FOTOS			
Rostro entero frente y tercio inferior de la cara		Boca abierta	Boca cerrada
Perfil derecho entero y tercio inferior perfil derecho		Boca abierta	Boca cerrada
Oclusión	Anterior	Lateral D	Lateral I
Frenillo	Lengua	Labio	

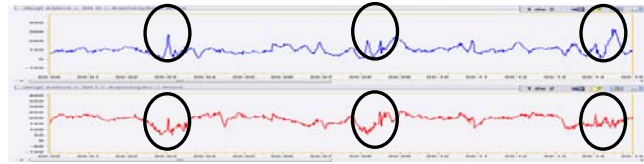
Otras: _____

FILMACION		
Praxias		
Masticación		
Deglución		
Habla		

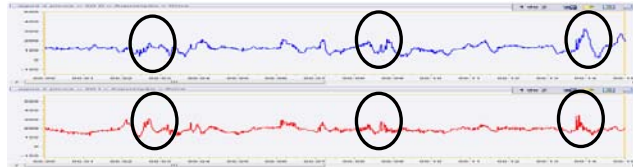


ANEXO 5: SUJETO A61 – 6.8

DEGLUTE SALIVA

SH D 103.9 μ VSH I 186.0 μ V

DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 120.3 μ VSH I 189.2 μ V

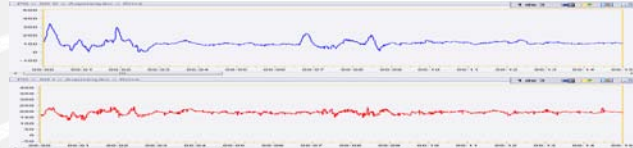
DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 121.5 μ VSH I 190.7 μ V

NORMALIZACION

SH D 115.1 μ VSH I 189.7 μ V

PH

SH D 109.4 μ VSH I 190.8 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

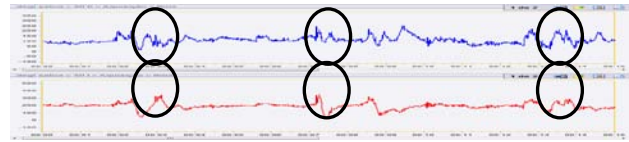
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

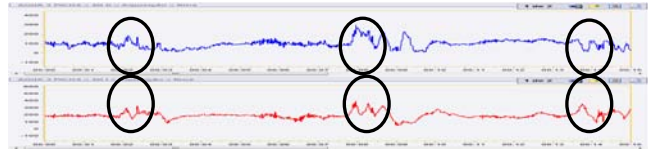
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 6: SUJETO A62 – 6.11

DEGLUTE SALIVA

SH D 110.4 μ VSH I 189.5 μ V

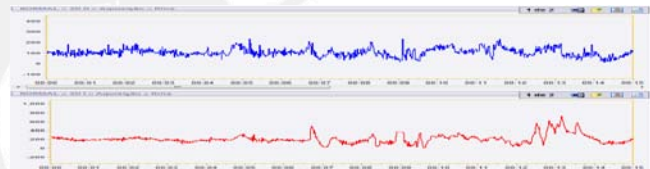
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 95.9 μ VSH I 186.8 μ V

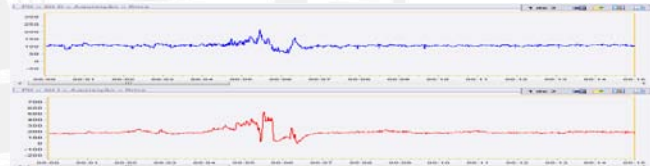
DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 123.8 μ VSH I 215.7 μ V

NORMALIZACION

SH D 111.3 μ VSH I 213.6 μ V

PH

SH D 110.3 μ VSH I 205.8 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

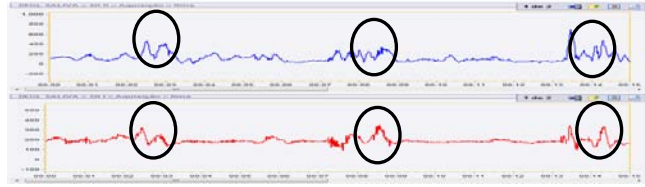
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

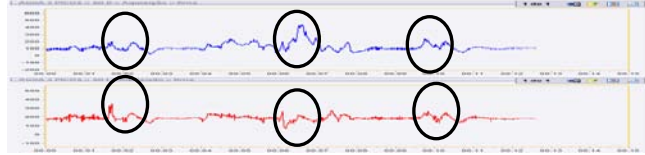
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 7 : SUJETO A63 – 6.2

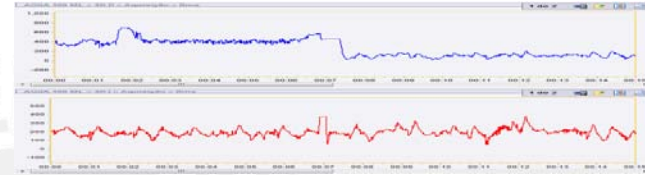
DEGLUTE SALIVA

SH D 127.7 μ VSH I 190.8 μ V

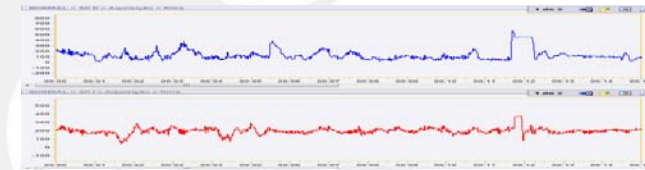
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 122.5 μ VSH I 189.2 μ V

DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 228.1 μ VSH I 192.1 μ V

NORMALIZACION

SH D 126.8 μ VSH I 198.3 μ V

PH

SH D 204.7 μ VSH I 193.0 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

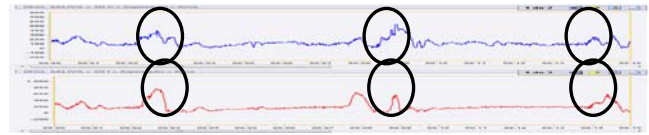
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

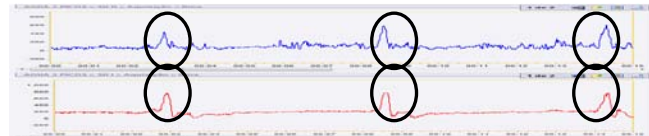
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 8 : SUJETO A77 – 7

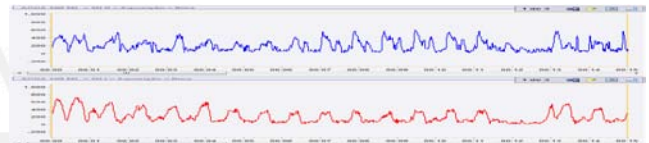
DEGLUTE SALIVA

SH D 130.8 μ VSH I 193.8 μ V

DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 103.3 μ VSH I 194.1 μ V

DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 205.3 μ VSH I 198.4 μ V

NORMALIZACION

SH D 149.6 μ VSH I 188.0 μ V

PH

SH D 177.7 μ VSH I 191.1 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

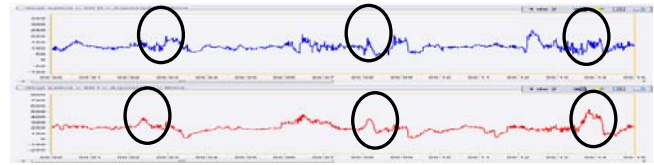
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 9 : SUJETO A78 – 7.2

DEGLUTE SALIVA

SH D 113.9 μ V

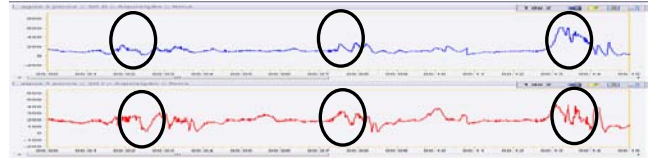
SH I 203.6 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 127.5 μ V

SH I 196.7 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 165.8 μ V

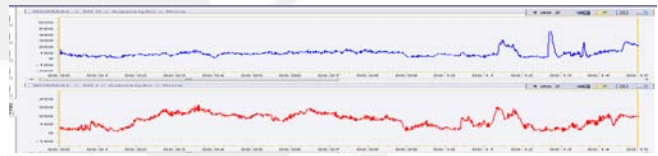
SH I 201.2 μ V



NORMALIZACION

SH D 98.2 μ V

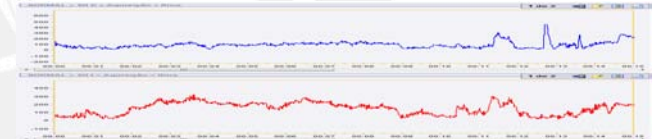
SH I 151.9 μ V



PH

SH D 111.8 μ V

SH I 201.4 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 10: SUJETO A79- 7

DEGLUTE SALIVA

SH D 114.4 μ V

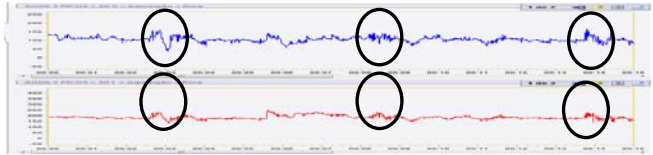
SH I 192.5 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 105.6 μ V

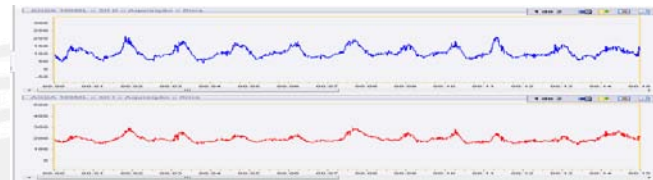
SH I 186.1 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 107.0 μ V

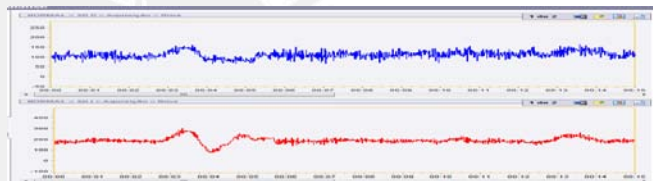
SH I 190.0 μ V



NORMALIZACION

SH D 111.8 μ V

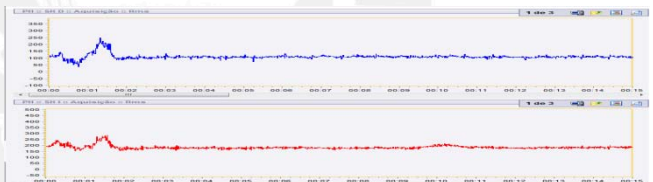
SH I 190.5 μ V



PH

SH D 110.8 μ V

SH I 189.9 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

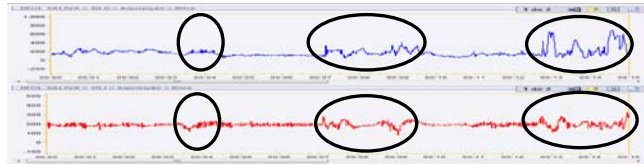
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 11: SUJETO A813- 8

DEGLUTE SALIVA

SH D 179.7 μ V

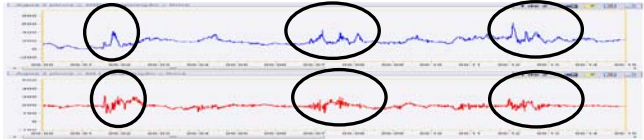
SH I 193.4 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 190.5 μ V

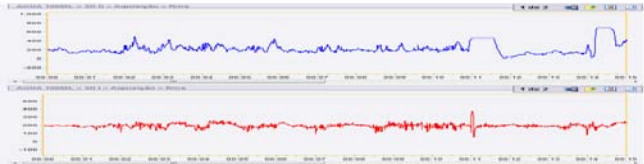
SH I 192.3 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 256.5 μ V

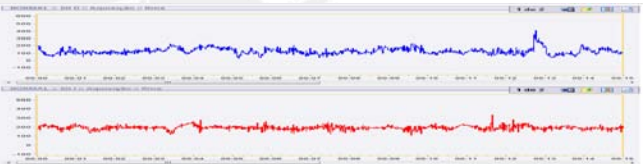
SH I 192.3 μ V



NORMALIZACION

SH D 126.2 μ V

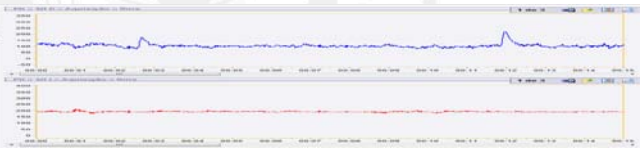
SH I 193.4 μ V



PH

SH D 110.5 μ V

SH I 192.4 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

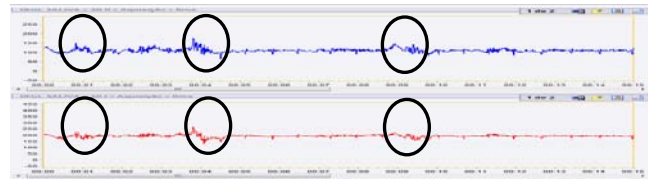
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

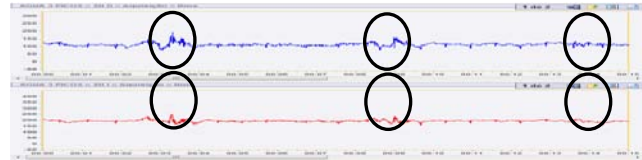
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 12: SUJETO A814– 8.3

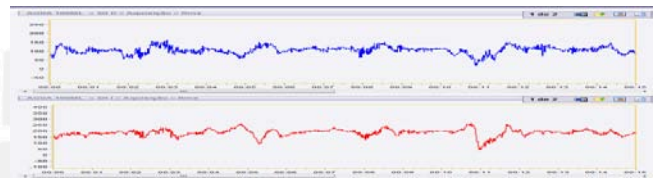
DEGLUTE SALIVA

SH D 111.0 μ VSH I 194.2 μ V

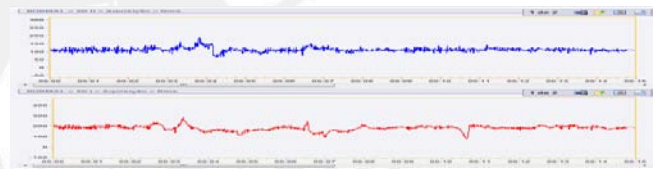
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 112.0 μ VSH I 192.6 μ V

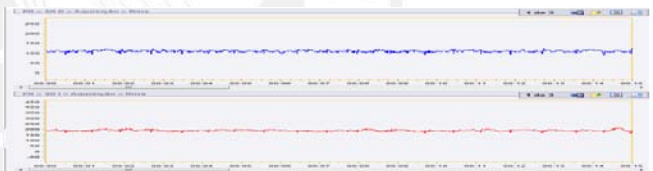
DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 109.6 μ VSH I 191.5 μ V

NORMALIZACION

SH D 112.9 μ VSH I 182.9 μ V

PH

SH D 111.5 μ VSH I 192.1 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

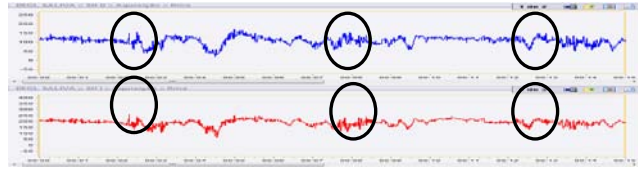
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 13: SUJETO A815 – 8.11

DEGLUTE SALIVA

SH D 108.8 μ V

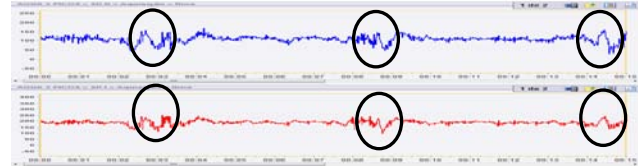
SH I 192.9 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 109.7 μ V

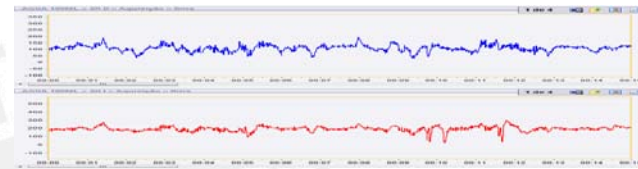
SH I 189.1 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 110.2 μ V

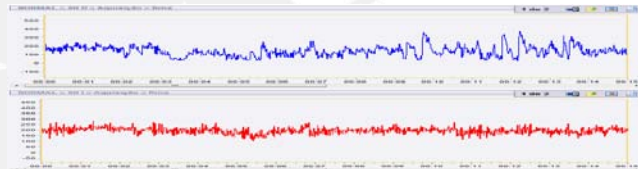
SH I 195.4 μ V



NORMALIZACION

SH D 145.7 μ V

SH I 195.6 μ V



PH

SH D 138.5 μ V

SH I 192.3 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

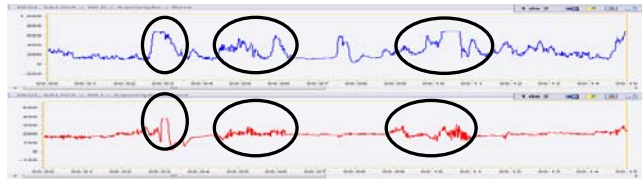
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 14: SUJETO N64 – 6.10

DEGLUTE SALIVA

SH D 275.4 μ V

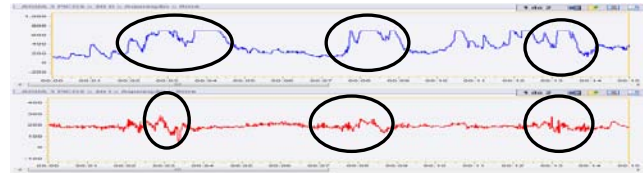
SH I 187.8 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 387.1 μ V

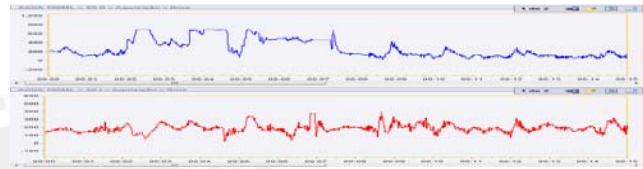
SH I 189.1 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 250.2 μ V

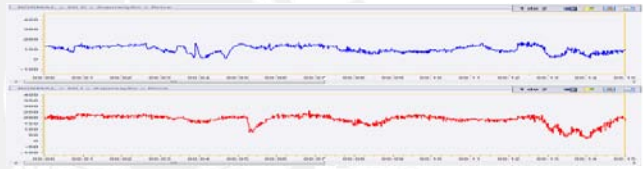
SH I 186.8 μ V



NORMALIZACION

SH D 108.2 μ V

SH I 173.1 μ V



PH

SH D 126.5 μ V

SH I 192.1 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

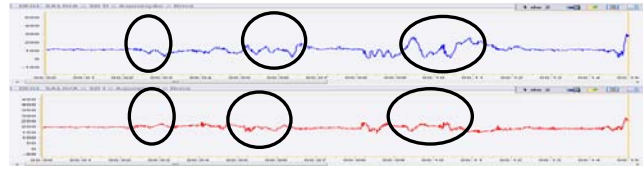
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

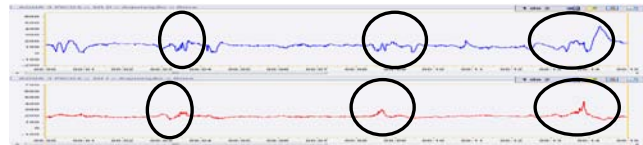
Siendo la musculatura del lado derecho, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 15: SUJETO N65- 6.8

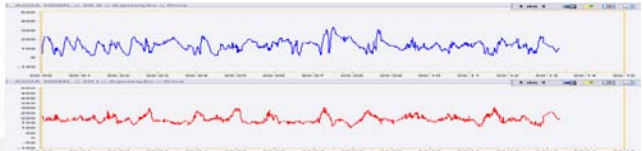
DEGLUTE SALIVA

SH D 116.4 μ VSH I 193.6 μ V

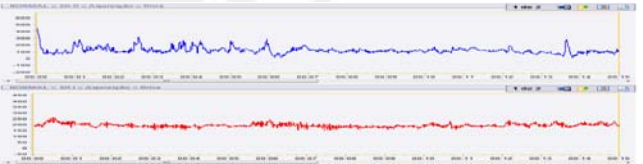
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 129.9 μ VSH I 192.1 μ V

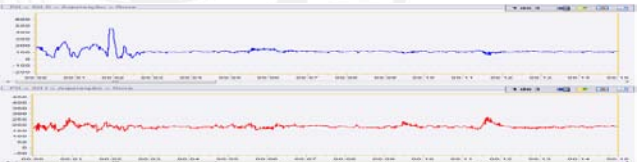
DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 136.3 μ VSH I 189.3 μ V

NORMALIZACION

SH D 124.4 μ VSH I 194.8 μ V

PH

SH D 114.8 μ VSH I 188.7 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

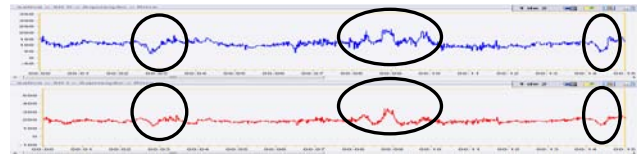
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 16: SUJETO 23 – 6.8 - normal

DEGLUTE SALIVA

SH D 114.1 μ V

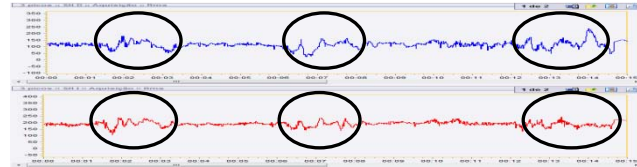
SH I 191.2 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 114.6 μ V

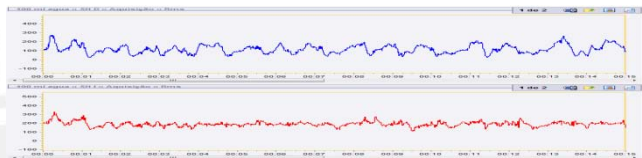
SH I 189.9 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 115.5 μ V

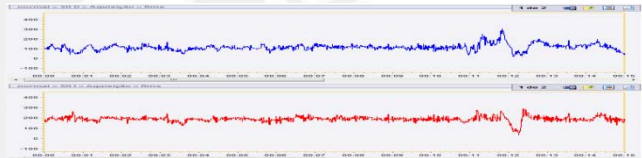
SH I 192.3 μ V



NORMALIZACION

SH D 114.8 μ V

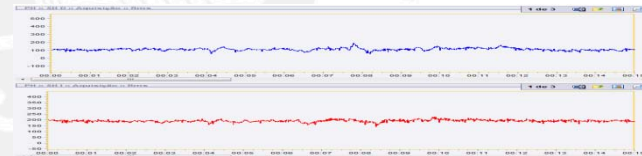
SH I 191.1 μ V



PH

SH D 111.7 μ V

SH I 192.0 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

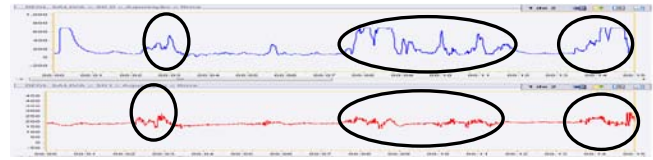
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 17: SUJETO N710- 7.11

DEGLUTE SALIVA

SH D 259.4 μ V

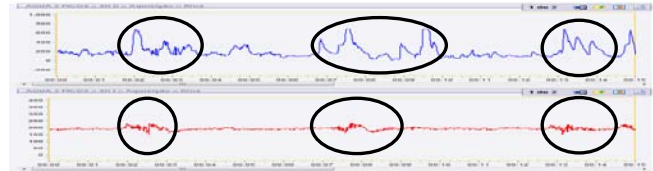
SH I 186.7 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 218.5 μ V

SH I 193.8 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 336.4 μ V

SH I 208.6 μ V



NORMALIZACION

SH D 140.4 μ V

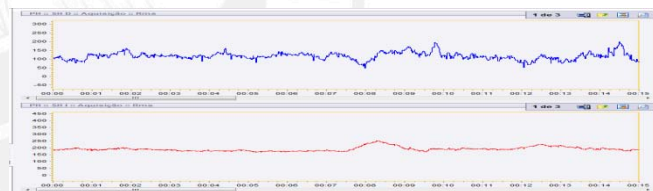
SH I 193.6 μ V



PH

SH D 120.9 μ V

SH I 185.8 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

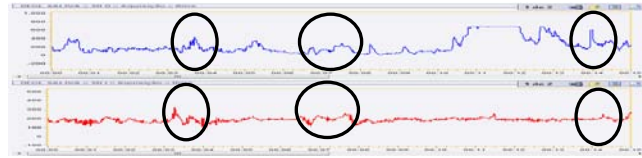
Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

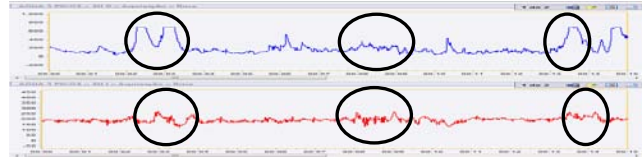
Siendo la musculatura del lado izquierdo durante la deglución, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 18: SUJETO N711 – 7.11

DEGLUTE SALIVA

SH D 226.6 μ VSH I 186.2 μ V

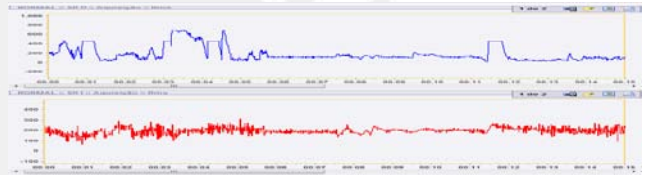
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 239.5 μ VSH I 192.6 μ V

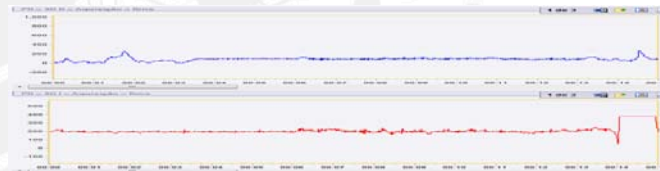
DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 141.8 μ VSH I 200.2 μ V

NORMALIZACION

SH D 183.5 μ VSH I 197.6 μ V

PH

SH D 101.4 μ VSH I 198.2 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

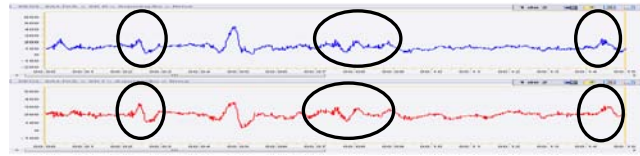
Siendo la musculatura del lado derecho durante la deglución de saliva y de 5ml de agua, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Mientras que durante la deglución habitual de agua, es la musculatura del lado izquierdo la que presenta los valores más elevados. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 19: SUJETO N712 – 7.8

DEGLUTE SALIVA

SH D 124.1 μ V

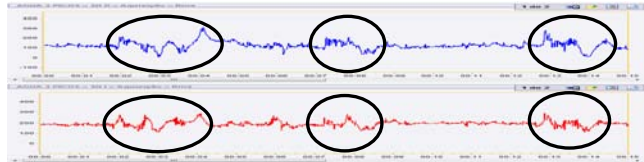
SH I 201.2 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 124.1 μ V

SH I 192.6 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 122.2 μ V

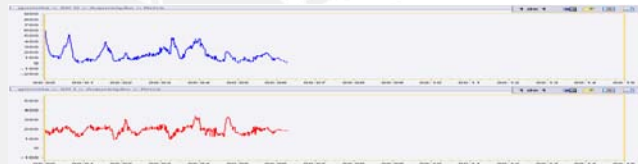
SH I 192.3 μ V



NORMALIZACION

SH D 126.0 μ V

SH I 194.2 μ V



PH

SH D 120.0 μ V

SH I 196.1 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

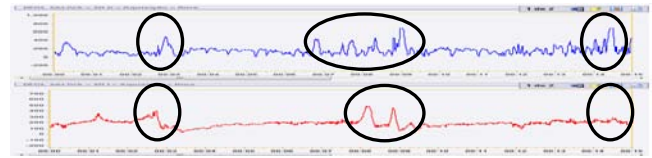
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 20: SUJETO N816 – 8.1

DEGLUTE SALIVA

SH D 187.0 μ V

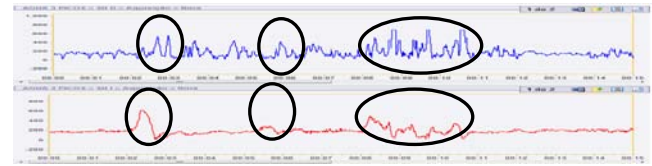
SH I 187.5 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 177.7 μ V

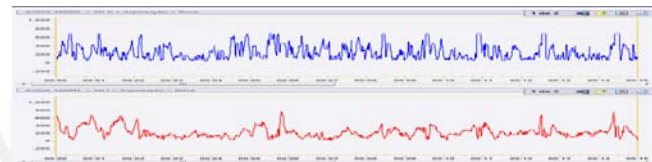
SH I 193.2 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 277.6 μ V

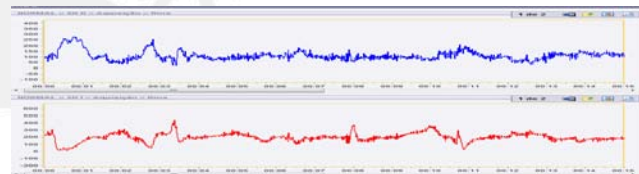
SH I 225.4 μ V



NORMALIZACION

SH D 111.7 μ V

SH I 193.7 μ V



PH

SH D 111.6 μ V

SH I 190.7 μ V



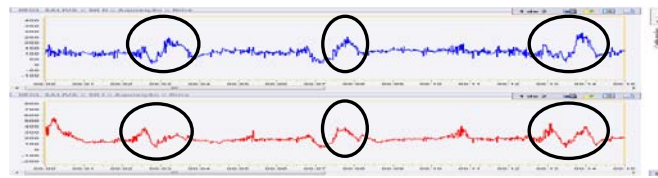
La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución. En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

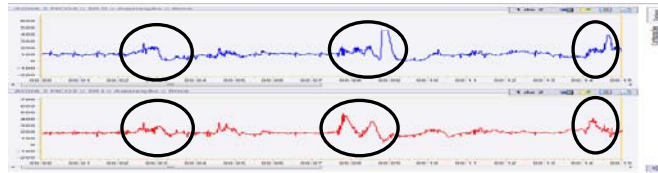
Se observa que durante la deglución de saliva, ambos lados de la musculatura, presenta valores equilibrados, sin embargo los gráficos no se observan definidos. Durante la deglución de 5ml de agua, la musculatura del lado izquierdo, presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado. Mientras que durante la deglución habitual de agua, el lado derecho presenta los valores más elevados, sugiriendo mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 21: SUJETO N817- 8.6

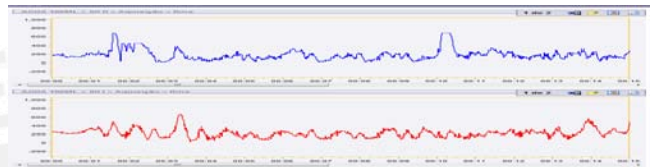
DEGLUTE SALIVA

SH D 120.6 μ VSH I 204.8 μ V

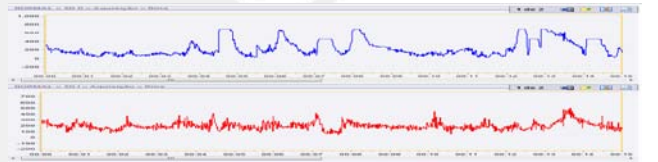
DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 108.4 μ VSH I 197.2 μ V

DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 206.6 μ VSH I 253.9 μ V

NORMALIZACION

SH D 230.4 μ VSH I 191.5 μ V

PH

SH D 143.0 μ VSH I 181.4 μ V

La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahióidea en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

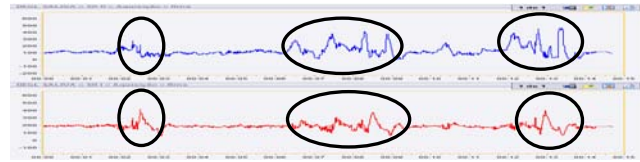
Siendo la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados durante la deglución, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Observándose por otro lado en los gráficos electromiográficos picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.

ANEXO 22: SUJETO N818 – 8.8

DEGLUTE SALIVA

SH D 129.7 μ V

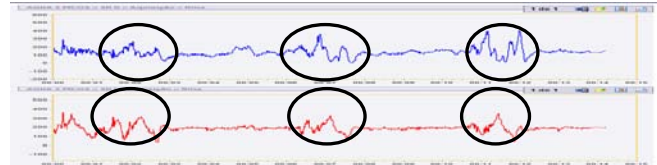
SH I 188.9 μ V



DEGLUTE AGUA 3 PICOS

SH D 134.4 μ V

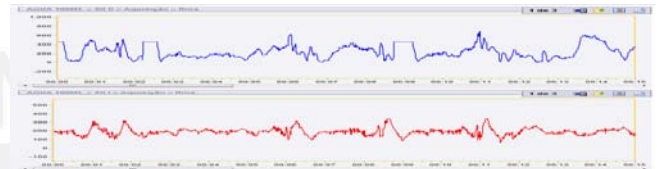
SH I 189.9 μ V



DEGLUTE AGUA 100ml

SH D 236.7 μ V

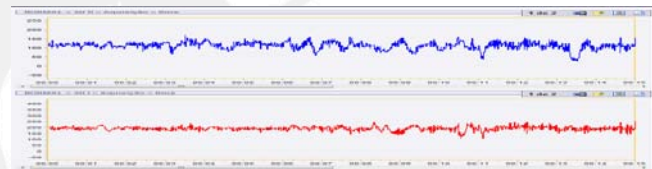
SH I 190.3 μ V



NORMALIZACION

SH D 112.3 μ V

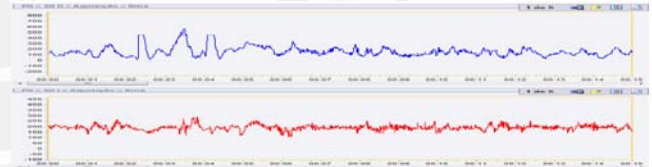
SH I 192.8 μ V



PH

SH D 132.7 μ V

SH I 190.5 μ V



La musculatura SH es la base de sustentación de la lengua, esto significa que cuando la lengua está con flacidez de un lado, los músculos SH tienen que hacer más esfuerzo, el cual se refleja en un mayor valor electromiográfico.

Es esperado en los gráficos electromiográficos un único pico para cada deglución. En este caso, podemos observar que presenta deglución con alteración, ya que se observa más de un pico para cada deglución.

En la prueba de deglución de saliva y agua, presenta valores de la musculatura suprahioides en desequilibrio, presentando más de un pico por cada deglución.

Durante la deglución de saliva y de 5ml de agua, es la musculatura del lado izquierdo, la que presenta los valores más elevados, sugiriendo un mayor esfuerzo de ese lado de la musculatura. Mientras que durante la deglución habitual de agua, es la musculatura del lado derecho la que realiza el mayor esfuerzo observándose valores más elevados. Por otro lado en los gráficos electromiográficos se observan picos poco definidos, sugiriendo que la punta de la lengua no está trabajando adecuadamente.