



FACULTAD DE ODOTONGOLOGIA

“VALORACION DE LA FUERZA MASTICATORIA MEDIANTE
ELECTROMIOGRAFIA EN PACIENTES ADULTOS EDENTULOS PARCIALES
Y EDENTULOS TOTALES CON RECAMBIO DE SUS PROTESIS DENTALES
EN CAO”.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Odontólogo.

PROFESOR GUIA:

Byron Velásquez

AUTOR

Jonathan Andrés Lombeida Escobar

AÑO

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, "Valoración de la fuerza masticatoria mediante electromiografía en pacientes adultos edéntulos parciales y edéntulos totales con recambio de sus prótesis dentales en CAO". Presentación de Plan de titulación, a través de reuniones periódicas con la estudiante Jonathan Andrés Lombeida Escobar, en el semestre 2019-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Byron Vinicio Velásquez Ron

PHD en Rehabilitacion Oral

C.I. 1705956470

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, "Valoración de la fuerza masticatoria mediante electromiografía en pacientes adultos edéntulos parciales y edéntulos totales con recambio de sus prótesis dentales en CAO". Presentación de Plan de titulación, a través de reuniones periódicas con la estudiante Jonathan Andrés Lombeida Escobar, en el semestre 2019-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Andrea Carolina Balarezo Lasluiza

Especializacáo em Protese Dentaria

CI.1718904855

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Jonathan Andrés Lombeida Escobar

C.I. 1003845938

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Homero Lombeida y Margoth Escobar; quienes son mi fortaleza, sustento, pero sobretodo son mi inspiración; a mi hermano Milton Javier Lombeida, que siempre ha sido mi soporte en todo momento de mi carrera.

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres y a mi hermano quienes son las personas más importantes en mi vida.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la fuerza masticatoria en pacientes desdentados parciales y edéntulo totales con recambio de sus prótesis dentales, mediante electromiografía en los músculos temporal anterior y masetero superficial durante la masticación.

Introducción: La fuerza masticatoria, es la actividad que ejercen los músculos maseteros y temporales los cuales realizan movimientos de apertura cierre y lateralidades, el **objetivo** es determinar la fuerza masticatoria en pacientes edéntulos parciales y totales con el recambio de prótesis en CAO.

Materiales y Métodos: Se evaluaron 60 pacientes (n=60), grupo de control (GC) (n=20) de ortodoncia oclusión óptima, Grupo 1 (G1) (n=20) de prótesis removible, Grupo 2 (G2) (n=20) prótesis total. El análisis de fuerza masticatoria con el electromiógrafo posicionando los electrodos en los músculos maseteros y temporales en base a la investigación y comparación de prótesis antiguas con prótesis nuevas.

Resultados: Estudio estadísticamente significativo con un 95 % de certeza y un (p=0,05) de significancia, en prótesis total es mayor la fuerza masticatoria en comparación a los otros grupos, el de control y el de prótesis removible, en el grupo de control encontramos pacientes jóvenes que terminaron tratamiento de ortodoncia. Se utilizó el tes-t Student para muestras pareadas y comparar el antes y después de las prótesis. Y se utilizó el tes-t de anova de un factor (p= 0.000) que indica la diferencia entre los grupos en la fuerza masticatoria inicial y final independiente del grupo evaluado.

PALABRAS CLAVE: musculo temporal, musculo masetero, actividad motora, fuerza de mordida, electromiografía.

ABSTRACT

Objective: To determine the masticatory force in partial and total toothless patients with replacement of their dental prostheses by electromyography in the anterior temporalis and superficial masseter muscles while chewing.

Introduction: The masticatory force is the activity that the masseter and temporalis muscles make in the opening, closing and lateral movements. **The objective** is to determine the masticatory force in partial and total toothless patients with the replacement of the prosthesis in CAO.

Materials and Methods: 60 patients were involved (n = 60), control group (GC) (n = 20) of optimal orthodontic occlusion, Group 1 (G1) (n = 20) of removable prosthesis, Group 2 (G2) (n = 20) total prosthesis. The analysis of the masticatory force with the electromyography positioning the electrodes in the masseter and temporalis muscles based in the investigation and comparison of old prostheses with new prostheses. **Results: Results:** Statistically significant study with 95% certainty and (p=0.05) of significance, in total prostheses the masticatory force presents a higher level compared to other groups like control and removable prostheses. In the control group we found patients who finished orthodontic treatment. Also, the test_student was used for paired samples and to compare the before and after prostheses. Finally, we used the anova test-t with (p=0.000) factor that shows the difference between the groups in the initial and final masticatory force, independent of the group evaluated.

KEYWORDS: Temporal muscle, masseter muscle, motor activity, bite force, electromyography.

INDICE

1. CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
2. CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN	2
3. CAPITULO III. MARCO TEÓRICO.....	2
3.1. Fuerza masticatoria	2
3.2. Electromiografía	3
3.3. Músculos masticatorios	4
4. CAPITULO IV OBJETIVOS.....	5
4.1. Objetivo general	5
4.2 Objetivos específicos:	5
4.3 Hipótesis	5
4.4 Hipótesis Nula	5
5. CAPITULO V. MATERIAL Y METODOS	5
5.1. Tipo de estudio	5
5.2. Universo de la muestra	6
5.2.1. Criterios de inclusión	6
5.2.2. Criterios de exclusión	6
5.3. Descripción del método	6
5.3.1. Operacionalización de variables	9
5.3.2. Análisis estadístico	10
6. CAPITULO VI. RESULTADO	10
6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS	10
Descripción demográfica	11
7. CAPITULO VII. DISCUSION	12
8. CONCLUSIONES.....	13
9. RECOMENDACIONES	13
REFERENCIAS.....	14
ANEXOS	19

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	1
Tabla 2 Demográfica	2
Tabla 3 Comparación Final	3

1. CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fuerza masticatoria en pacientes adultos portadores de prótesis totales es una incógnita especialmente en la especialidad de rehabilitación oral, el tiempo de uso de una prótesis total y la decisión del recambio en tiempo también han generado dudas, el desgaste por la masticación en los dientes de acrílico, conlleva a una mala posición condilar, pérdida de dimensión vertical. Gardner *et al.*, 2000; Ferrario *et al.*, 2004; Feine & Lund, 2006; Van Steenberghe & Jacobs, 2006, pp.1-3).

La función masticatoria es compleja, encontramos en ella reflejos voluntarios e involuntarios, regulados por el sistema nervioso central (extero - propiorreceptores y viscero - receptores) Costa *et al.*, 2015. La pérdida de una pieza dentaria superior e inferior y la no reposición de estas nos produce pérdida de dimensión vertical. La fuerza de masticación puede ser evaluada por medio de los registros del electromiógrafo de superficie en músculos temporal y masetero superficial. Astorga, Lee, & Vergara, 2013.

Los edéntulos parciales y totales tienen reducida las funciones orales, fuerza de mordida, la eficiencia masticatoria, fonación, degustación, percepción de alimentos, forma estética Karkazis, 2010, pp.7-8. El patrón de masticación en pacientes portadores de prótesis es diferente en pacientes dentados Vieira *et al.*, 2014, Boeckler *et al.*, 2010.

La electromiografía analiza la actividad muscular Kohyama, Mioche, & Bourdiol, 2010 los registros de la corriente eléctrica transmitidas por los músculos temporal y masetero superficial principales músculos de actividad en la masticación son registrados en forma de histogramas. Al momento de la contracción voluntaria el electromiógrafo analiza y registra el voltaje de las fibras musculares, como expresión de la despolarización de las membranas celulares durante la contracción muscular. Kimura, 1989, pp.8-10.

2. CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN

Valorar la fuerza masticatoria mediante electromiografía en pacientes edéntulos parciales y edéntulos totales bimaxilares que asisten al Centro de Atención Odontológica (CA0) Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas portadores de prótesis antiguas para el recambio de las mismas.

El presente trabajo servirá para analizar e identificar las necesidades de los pacientes edéntulos en el cambio de una nueva prótesis.

3. CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Fuerza masticatoria

La fuerza masticatoria se genera al contacto intercuspideo de piezas dentarias maxilares y mandibulares, actuando de forma directa músculos y ligamentos Lemos, Gambareli, & Serra, 2010 asociándose directamente con el aparato estomatognatico Shen, Zhou, & Wu, 2018, también sus estructuras circundantes como ATM, sistema cérico cráneo mandibular. Oporto & Salazar, 2018. La fuerza masticatoria nos permite diagnosticar y evaluar los problemas que presenta el paciente portador prótesis, también la deficiente oclusión. Alfaro et al, 2012.

Factores importantes en la fuerza masticatoria son músculos, ligamentos, articulación temporo mandibular, morfología dentaria Antonarakis *et al.*, 2013.

La alimentación de la persona guarda una relación directa con la eficiencia o deficiencia del proceso masticatorio en pacientes portadores de prótesis dentales, la alimentación dura o blanda estará relacionada con la capacidad de las prótesis dentales de generar comodidad o incomodidad en el individuo que las usa Babiloni & Lavigne, 2018, Borie, 2015. Se debe tener en cuenta que la fuerza masticatoria decrece a medida que aumenta la edad de los individuos Bavia, Vilanova, & Garcia, 2016 argumenta que la alimentación se relaciona con los músculos masticatorios (mayor trabajo mayor desarrollo muscular) también con la ausencia de piezas dentales que ante la falta de una de estas

generan factores degenerativos en los tejidos adyacentes como en tejido dentario, periodontal, etc. Reabsorción ósea, la alternativa prótesis parcial o total removible que no sería igual fuerza de masticación original. Borie, 2015.

La masticación es un estado funcional de los dientes que dependen de una acción, volumen y coordinaciones musculares, de los mecanismos de la articulación temporo mandibular, y nos ayuda a realizar el bolo alimenticio para una correcta deglución de los alimentos, el cual implica un estado óptimo de salud bucal; Cuellar, 2014, pp.1-5, Fernández, Zanotta, & Kreiner, 2010.

Entendemos que la masticación es de primordial importancia, desde la niñez, las vías sensoriales motoras periféricas van madurando conforme los niños realizan movimientos masticatorios, estudio realizado en dentición temporal hasta la mixta temprana, se observó que el aumento de edad no interviene en la fuerza de masticación y fue explicado por el aumento en el volumen del masetero Ignacio *et al.*, 1952; Cuellar, 2014, pp.2-4, la fuerza de masticación es más alta en la dentición permanente que en la dentición mixta, Rebolledo-Cobos, M., Rebolledo-Cobos, 2013

3.2. Electromiografía

La electromiografía es un medio de estudio utilizado en ciencias de la salud para analizar el sistema muscular, existen neuronas motoras que transmiten estímulos eléctricos para que los músculos puedan contraerse y realizar actividad de fuerza. Sevilha et al., 2016.

Los electromiogramas o datos enviados de los electrodos de piel al electromiógrafo, son medidas de la actividad muscular generada por un músculo determinado. Los valores se presentan en voltajes, que producen las fibras musculares producto de la despolarización de las membranas durante la actividad masticatoria a voluntad o en un determinado tiempo Babiloni & Lavigne, 2018, Borie, 2015 El electromiógrafo está desarrollado para captar estímulos musculares por medio de los electrodos posicionados en el músculo temporal y masetero superficial, mientras el paciente regula de manera voluntaria la contracción o relajación de los grupos musculares, los electrodos a su vez transmiten todos los estímulos de actividad captados del individuo de

modo que cuando el músculo esta tenso la gráfica se eleva y cuando el individuo relaja el músculo la misma desciende Żmudzki, Chladek, & Kasperski, 2015.

Debido a la resistencia natural de la piel, se recomienda la aplicación de un gel que sirva como conductor eléctrico y para su mejor adherencia a la superficie de contacto con el electrodo. Conti, Stuginski-Barbosa, Bonjardim, Soares, & Svensson, 2014.

Los electrodos son los medios utilizados para la recolección de información del entorno que se transmite al electromiógrafo y observado en un software en una computadora. Los electrodos realizan la transferencia iónica del tejido vivo hacia un dispositivo electrónico en el que se procesa la información.

Los electrodos cuyo material es de metal son colocados en la piel cuyo tejido es conductivo, que está compuesto por material intracelular y extracelular que contiene soluciones electrolíticas, y la corriente es transportada por iones, mientras que el metal es un material altamente conductivo que nos permite la transferencia de actividad muscular. Flores Orozco, 2014.

3.3. Músculos masticatorios

Los músculos masticatorios son aquellos que ejercen su acción sobre la articulación temporomandibular y cumplen con la función de brindar apertura a la cavidad oral y el cierre de la cavidad oral es decir mantiene una relación entre mandíbula y maxilar superior. Collante, Álvarez, Titular, Oclusión, & Altamirano, 2013.

Los músculos que intervienen en la masticación son los músculos temporales y maseteros, estos músculos contienen| fibras tipo II de contracción rápida, movimientos rápidos y repetitivos con gran capacidad de generar fuerza, que se asocian a las actividades de contracción sobre la ATM. Collante et al., 2013. Estos músculos están generan grandes torques de actividad muscular que permiten realizan contracciones repetitivas ayudando con la vocalización de palabras y con contracciones fuertes para triturar materiales como en la masticación de los alimentos. Collante et al., 2013.

4. CAPITULO IV OBJETIVOS

4.1. Objetivo general:

- Determinar la fuerza masticatoria en pacientes desdentados parciales y edéntulo totales con recambio de sus prótesis dentales mediante electromiografía en los músculos temporal anterior y masetero superficial durante la masticación en pacientes que asisten hacer atendidos en la Centro de Atención Odontología de la Universidad de las Américas.

4.2 Objetivos específicos:

1. Comparar la fuerza masticatoria en pacientes portadores de prótesis totales y prótesis parciales antiguas y nuevas.
2. Identificar si el cambio de las prótesis mejora la fuerza masticatoria.

4.3 Hipótesis: La actividad de la fuerza de masticación valorada mediante la electromiografía es mayor en pacientes evaluados después del recambio a prótesis dentales nuevas.

4.4 Hipótesis Nula: La actividad de la fuerza de masticación valorada mediante la electromiografía no es mayor en pacientes evaluados después del recambio a prótesis dentales nuevas.

5. CAPITULO V. MATERIAL Y METODOS

5.1. Tipo de estudio: estudio observacional clínico comparativo, céntrico.

Diseño cuantitativo observacional, recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico mediante el electromiógrafo para establecer la importancia de medida de la fuerza masticatoria

Análisis descriptivo valora la actividad de los músculos temporal y masetero superficial mediante el electromiógrafo y fuerza masticatoria en un periodo determinado de tiempo.

5.2. Universo de la muestra

Serán seleccionados 60 (n=60) individuos según los criterios de inclusión y exclusión. La muestra será dividida en 3 grupos de estudio: Grupo de Control (GC) n=20 pacientes con oclusión funcional óptima (oclusión en relación céntrica, pacientes que terminaron tratamiento de ortodoncia), Grupo 1 pacientes desdentados totales n=20, Grupo 2 pacientes desdentados parciales n = 20.

5.2.1. Criterios de inclusión

- Pacientes que aceptaron ser parte del estudio.
- Pacientes que firman el consentimiento informado.
- Pacientes sistémicamente estables.
- Pacientes desdentados parciales y totales, posicionados prótesis dentales.
- Pacientes jóvenes dentados completos que terminaron tratamiento de ortodoncia.

5.2.2. Criterios de exclusión

- Mujeres embarazadas.
- Pacientes con enfermedades sistémicas.
- Pacientes que no hayan sido portadores de prótesis.
- Pacientes sin tratamiento de ortodoncia.

5.3. Descripción del método

1. Paciente ingresa a Centro de Atención Odontológica de la UDLA, se llena historia clínica, se socializa preguntando la posibilidad de ingresar al estudio, si la respuesta es afirmativa se requiere la lectura, aceptación y firma del consentimiento informado.

2. Paciente es ubicado en una silla al frente de un mesón donde está colocado el electromiógrafo, en un ángulo de 90 grados con la mirada al frente.
3. Los sujetos portadores de prótesis serán examinados con la prótesis antigua al ingreso a CAO.
4. Se colocará dos chicles en la parte posterior de la arcada dentaria, tanto en izquierda como en la derecha a nivel de molares.
5. Se procede a colocar el gel de eco en los electrodos, que nos sirve como medio de conducción de las señales musculares.
6. Se colocarán los electrodos del electromiógrafo en los músculos temporales y maseteros superficiales.
7. Se indica a paciente que muerda el chicle 4 veces con pausas como lo indica el software, con un indicador de luz verde con una pausa de 4 segundos en cada contracción, el paciente muerde unilateralmente, bilateralmente, los valores que envíen los electrodos al electromiógrafo serán valorados en un software en computadora.
8. Los datos son evaluados y expresados en histogramas, en el software EMG instalado en el computador.
9. Después de la elaboración de la prótesis nueva se toma una nueva muestra al paciente, colocándolo al frente de la mesa donde estará colocado el electromiógrafo en un Angulo de 90 grados
10. Se colocan los chicles en la parte posterior de la arcada dentaria en molares y se dice al paciente que los sostenga por un momento.
11. Se coloca el gel de eco en los electrodos del electromiógrafo después se los coloca en los músculos temporales y maseteros superficiales, con sus respectivos chicles para la valoración de fuerza de masticación final después de la realización de una prótesis nueva y funcional.
12. Se indica a paciente que muerda el chicle 4 veces con pausas de 4 segundos en cada contracción como indica el software con luz

intermitente de color verde, el paciente morderá unilateralmente, bilateralmente, los valores que envíen los electrodos al electromiógrafo serán valorados en un software vía bluetooth, obteniendo los resultados comparativos finales.

13. Se retiran los electrodos y los datos obtenidos se analizarán en el software en computadora.

5.3.1. Operacionalización de variables.

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorización o Dimensiones	Indicador	Nivel de Medición	Unidad de Medida
Fuerza masticatoria	Variable dependiente	La fuerza masticatoria máxima funcional ha sido definida como la máxima fuerza que se genera entre los dientes maxilares y mandibulares.	Función muscular de masetero superficial y temporal	Puntos de contacto	Superficial Por medio de electrodos posicionados en los músculos masetero superficial y temporal	Newtons
Edad	Variables interviniente	Tiempo expresado en años que vive una persona a partir de su nacimiento	Anamnesis			
Nombre	Fuerza masticatoria	Pacientes con prótesis total y removible	Anamnesis			

Adaptado para estudio de campo.

5.3.2. Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos en cuanto al diagnóstico de la fuerza masticatorio serán analizados como variables de prevalencia en forma descriptiva.

Se analizará la correlación entre el pre operatorio y el post operatorio de una prótesis total o removible que se manifiesta mediante los electrodos en el electromiógrafo.

6. CAPITULO VI. RESULTADO

Se analiza en forma comparada la fuerza masticatoria en pacientes desdentados parciales y edéntulo totales con recambio de prótesis dental, valorada mediante electromiografía en músculos temporal anterior y masetero superficial durante la masticación a pacientes que asistieron al Centro de Atención Odontología de la Universidad de las Américas.

6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Descripción demográfica de la población evaluada en cada grupo de estudio.

Tabla 2 Demográfica

Grupo	Control	Removible	Total
Mujeres, número (%)	15 (75%)	8 (40%)	10 (50%)
Edad, promedio y desviación estándar.	23,5 ± 6,5	55,3 ± 10,2	65,2 ± 4,7

Adaptado de estudio de campo.

Al tener un grupo de control en edades consideradas oscilantemente jóvenes, se brinda la comparación de la considerada normalidad en oclusión, intercuspidad, trabajo muscular, estos valores podrán ser considerados como el gold estándar para realizar comparaciones con otros grupos.

Descripción demográfica:

En la descripción demográfica se visualiza que por la cantidad de la muestra $n=60$ no indica ninguna significancia estadística al valorar género ni edad, porque los valores de los grupos estudiados no eran equitativos para ser comparados.

Para analizar la significancia de las diferencias observadas se ha aplicado la prueba tes-t_Student para muestras pareadas pues la observación de la fuerza masticatoria se da sobre las mismas personas, desarrollando el procedimiento que consta en el anexo (Martínez & Del Castillo, 2014).

Tabla 3 Comparación Final

TEMPORALES (N)	ANTES (N)	DESPUES (N)	P	Interpretación
CONTROL	368,0 ± 182,0	368,0 ± 182,0	n/a	
REMOVIBLE	389,9 ± 210,1	412,8 ± 209,7	0,2989	$p > \alpha \Rightarrow$ no existen diferencias significativas se acepta H_0
TOTAL	650,2 ± 181,1	633,3 ± 178,0	0,6000	$p > \alpha \Rightarrow$ no existen diferencias significativas se acepta H_0
MASÉTEROS (N)	ANTES (N)	DESPUES (N)	P	Interpretación
CONTROL	355,2 ± 154,7	355,2 ± 154,7	n/a	
REMOVIBLE	417,3 ± 204,5	435,7 ± 214,5	0,0353	$p < \alpha \Rightarrow$ existen diferencias significativas se rechaza H_0
TOTAL	629,0 ± 192,2	613,3 ± 188,5	0,4315	$p > \alpha \Rightarrow$ no existen diferencias significativas se acepta H_0

Adaptado de Estudio de campo.

Se rechaza la hipótesis nula si el valor de p relacionado al resultado obtenido es igual o menor que el nivel de significancia establecido $\alpha = 0,05$; p muestra el valor de probabilidad. El tes-t de ANOVA de un factor ($p = 0.000$) indica que existe diferencia entre los grupos en la fuerza masticatoria inicial y final independiente del grupo evaluado. Se puede observar en la tabla 2 que la fuerza masticatoria del grupo control es siempre inferior cuando se compara con los grupos portadores de

prótesis. Los pacientes portadores de prótesis totales presentan mayor fuerza masticatoria en los músculos masetero y temporal.

7. CAPITULO VII. DISCUSION

La fuerza masticatoria determina el crecimiento y desarrollo muscular de acuerdo al trabajo masticatorio, permite un apropiado desarrollo óseo y fortalecimiento ligamentoso. En los individuos, influyen en la fuerza masticatoria factores como: edad, género, estatura, peso, tipo corporal, tipo de nutrición, actividad laboral, tratamiento de ortodoncia, disfunción temporomandibular, presencia y ausencia de piezas dentales, estrés, etc. Mauricio et al., 2006.

Uno de los objetivos de la odontología es mejorar las condiciones masticatorias de los pacientes, Soto³ & ARISTIZABAL, 2017, Curiqueo, Salamanca, Borie, & Navarro, 2015 estudian la fuerza masticatoria, observando una reducción de fuerza en pacientes portadores de prótesis por la ausencia de piezas dentales. La causa, diferentes factores como el transporte de alimento por la lengua y mejillas, por la pérdida de soporte dirección de guiado por las piezas dentales; los pacientes de prótesis necesitan de ejercicios miofuncionales para adaptar su musculatura oral. Esta reducción de fuerza masticatoria es compensada a través de la ingesta de alimentos blandos y fáciles de masticar, modificando su estado nutricional. Mac-Kay et al., 2015, Libardo, 2003.

Salvatore et al., 2016. Indica que las prótesis totales registraron mayor actividad muscular que aquellos con dentición natural, al no tener piezas dentales hay ausencia del ligamento periodontal rico en terminaciones nerviosas funciones sensoriales y receptores sensitivos (dolor) y presión. Cordova, Valdés, Jorquera, Mahn, & Fernández, 2016. Similitud encontrada por Fontijn-Tekamp Slagter, 't HofW, Kalk, 2012 en sobre dentaduras (domos, ataches oring sobre dientes, implantes sistemas locator u oring) , fuerza masticatoria mayor a las prótesis totales convencionales, al encontrar distribución dento-muco soportados o implando muco-soportadas incrementa el soporte, repartiendo de forma equitativa

las fuerzas masticatorias en los ejes axiales únicamente comparados con piezas dentarias naturales sanas. Perspectiva neurofisiológica de Orellana, Catalan, Vargas, & Dumas, 2015 menciona que las piezas con tratamiento de endodoncia pre protésica retenedores de prótesis parcial removible trabajan como mecano- receptores, óseo-dentarios a pesar de la anquilosis que se genera, esto permite a la pieza dentaria flexionar en cada acto masticatorio realizado por el individuo, limitando percepción oral y reflejo inhibitorio. Soto3 & ARISTIZABAL, 2017.

La permanencia de piezas dentales en los pacientes portadores de prótesis parcial removible, permiten tener valores de fuerza masticatoria en músculos maseteros superficiales y temporales similares al grupo de control, diferencia de 20 N entre grupos, valor compensado por el tratamiento óptimo de ortodoncia, por la reprogramación neuromuscular, dentaria y ligamentosa. Tartaglia, 2008.

8. CONCLUSIONES

Se concluye que la fuerza masticatoria en pacientes desdentados totales después del recambio fue mayor que el grupo de control y prótesis removible.

Los pacientes con prótesis totales antiguas y nuevas presentan mayor fuerza de masticación, los pacientes de prótesis removible presentan menor fuerza pre y post recambio.

El cambio de prótesis mejora la fuerza masticatoria en un 95% de los individuos estudiados.

9. RECOMENDACIONES

A pesar del recambio protésico es importante realizar la concientización al paciente que no solo es el cambio de prótesis importante, si no los ejercicios miofuncionales son importantes tanto en prótesis total como en prótesis removible para la correcta función de los músculos.

REFERENCIAS

- Antonarakis, G. S.; Kjellberg, H. & Kiliaridis, S. Bite force and its association with stability following Class II/1 functional appliance treatment. *Eur. J. Orthod.*, 35(4):434-41, 2013.
- Alfaro et al, P. (2012). Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte I. *Revista ADM*, 69(3), 108–113.
- Astorga, E., Lee, X., & Vergara, C. (2013). Reporte clínico: Registro piezográfico de la zona neutra, en un paciente con espasmos musculares involuntarios. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 6(3), 134–137. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0718-5391\(13\)70137-X](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0718-5391(13)70137-X)
- Babiloni, A. H., & Lavigne, G. J. (2018). Sleep bruxism: A “Bridge” between dental and sleep medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 14(8), 1281–1283. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7254>
- Bavia, P. F., Vilanova, L. S. R., & Garcia, R. C. M. R. (2016). Craniofacial morphology affects bite force in patients with painful temporomandibular disorders. *Brazilian Dental Journal*, 27(5), 619–624. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600708>
- Boeckler, A. F., Zschiegner, F., Voigt, D., Setz, J. M., Boeckler, A. F., & Voigt, D. (2010). prostodónticos para el anclaje de prótesis.
- Borie, E. (2015). Total Deformation of Multiple Implant-Supported Protheses through Three-Dimensional Finite Element Analysis, 9(3), 437–442.
- Costa, Y. M., Porporatti, A. L., Hilgenberg-sydney, P. B., Rigoldi, L., César, P., & Conti, R. (2015). Deep pain sensitivity is correlated with oral- health-related quality of life but not with prosthetic factors in complete denture wearers. *J Appl Oral Sci.*, 23(6), 555–561. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150174>
- Fernández, L. I., Zanotta, G., & Kreiner, M. (2010). Estudio comparativo del complejo electromiográfico post-estímulo del músculo masetero en pacientes rehabilitados con prótesis completa bimaxilar mediante técnica piezográfica y técnica convencional ., XII, 45–53.
- Kohyama, K., Mioche, L., & Bourdiol, P. (2010). Influence of age and dental status on chewing behaviour studied by EMG recordings during consumption of various food samples. *Gerodontology*, 20(1), 15–23. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2003.00015.x>
- Lemos, A. D., Gambareli, F. R., & Serra, M. B. D. (2010). Chewing performance and bite force in children. *Braz. j. Oral Sci*, 5(18), 1101–1108. Retrieved from <http://libdigi.unicamp.br/document/?view=17823>
- Oporto, G. H., & Salazar, L. A. (2018). DNA is hypomethylated in circadian

manifestations of bruxism. *Oral Diseases*, 24(6), 1132–1139. <https://doi.org/10.1111/odi.12856>

- Rebolledo-Cobos, M., Rebolledo-Cobos, R. (2013). Trastornos temporomandibulares y compromiso de actividad motora en los músculos masticatorios: revisión de la literatura.pdf. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 25(1), 18–25.
- Sevilha, F. M., de Barros, T. E. P., Campolongo, G. D., de Barros, T. P., Alves, N., & Deana, N. F. (2016). - Electromyographic Study of the Masseter Muscle After Low-Level Laser Therapy in Patients Undergoing Extraction of Retained Lower Third Molars, 10(1), 111.
- Shen, Z., Zhou, N., & Wu, L. (2018). A preliminary study on potential association between psychopathological status and rhythmic masticatory muscle activity of young patients with sleep bruxism in Tianjin China. *Sleep Medicine*, 51, 99– 104. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.07.006>
- Vieira, R. A., Melo, A. C. M., Budel, L. a, Gama, J. C., de Mattias Sartori, I. A., & Thomé, G. (2014). Benefits of rehabilitation with implants in masticatory function: is patient perception of change in accordance with the real improvement? *The Journal of Oral Implantology*, 40(3), 263–269. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-11-00208>
- Żmudzki, J., Chladek, G., & Kasperski, J. (2015). Biomechanical factors related to occlusal load transfer in removable complete dentures. *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, 14(4), 679–691. <https://doi.org/10.1007/s10237-014-0642-0>
- Aristizabal, J. A. (2017). Actividad y fuerza de maseteros y temporales en pacientes Rehabilitados con sobredentaduras vs pacientes dentados . *Odontostamat*, 224-230.
- Karkazis. (2014). EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft. 96-109.
- Karkazis, H. C. (2015). Surface EMG activity of the masseter muscle in denture wearers during chewing of hard and soft food. *J. Oral Rehabil.* 8-14.
- Kerstein. (2016). Combining technologies: a computerized occlusal analysis system synchronized with a computerized. 96-113.
- Kimura. (2015). Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice. 2nd ed. Philadelphia. *Davis Company*, 12-36.

- Cuellar, f. i. (2016). Actividad electromiografía de músculos masetero superficial y temporal anterior en relación al número de contactos intermaxilares, durante la masticación. *Universidad de Talca (Chile)*, 1-2.
- Collante, C., Álvarez, O., Titular, P., Oclusión, C., & Altamirano, R. H. (2013). Diagnóstico diferencial de los trastornos temporomandibulares (T. T. M)., VI, 45–50.
- Conti, P. C. R., Stuginski-Barbosa, J., Bonjardim, L. R., Soares, S., & Svensson, P. (2014). Contingent electrical stimulation inhibits jaw muscle activity during sleep but not pain intensity or masticatory muscle pressure pain threshold in self-reported bruxers: A pilot study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 117(1).
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.08.015>
- Ferreira, F. M., Simamoto-Júnior, P. C., Soares, C. J., Ramos, A. M. de A. M., & Fernandes-Neto, A. J. (2017). Effect of occlusal splints on the stress distribution on the temporomandibular joint disc. *Brazilian Dental Journal*, 28(3), 324–329. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201601459>
- Flores Orozco, E. I. (2014). Evaluación de la fiabilidad y validez de métodos que determinan el lado de preferencia masticatorio. Retrieved from <http://tdcat.cesca.es/handle/10803/275934>
- Conti, P. C. R., Stuginski-Barbosa, J., Bonjardim, L. R., Soares, S., & Svensson, P. (2014). Contingent electrical stimulation inhibits jaw muscle activity during sleep but not pain intensity or masticatory muscle pressure pain threshold in self-reported bruxers: A pilot study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 117(1).
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.08.015>
- Baró, J., & Alemany, R. (2013). *Estadística Aplicada 3ra. Ed.* Barcelona: Casa Catalunya.
- Martínez, A., & Del Castillo, L. (2014). *Bioestadística 2da. Ed.* Bogotá: Ediciones Norma .

Ferrario, V. F.; Tartaglia, G. M.; Luraghi, F. E. & Sforza, C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Man. Ther.*, 12(4):372-9, 2007

Mauricio, F. J., Daniel, M., Luiz, S. A., Susana, M. M., Eduardo, S., Silva, F. J. M.,
... Rocha, M. D. (2006). Eficiencia masticatoria en portadores de prótesis parcial removible.

Mac-Kay, A. P. M. G., Véliz, L. O. C., Calderón, C. S. M., Aránguiz, S. del C.,
Mac- Kay, A. P. M. G., Véliz, L. O. C., ... Aránguiz, S. del C. (2015). Alteraciones de la masticación en usuarios de prótesis dental removible. Revisión sistemática. *Revista CEFAC*, 17(4), 1319–1326. <https://doi.org/10.1590/1982-021620151742115>

Libardo, A. C. (2003). Influencia de la rehabilitacion con protesis totales en el cambio de dieta del adulto mayor, 553–559.

Mendenhal, W. (2015). *Elementos de Muestreo Estadístico* 5ta. Ed. México D.F.: Prentice Hall.

Alfaro et al, P. (2012). Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte I. *Revista ADM*, 69(3), 108–113.

Babiloni, A. H., & Lavigne, G. J. (2018). Sleep bruxism: A “Bridge” between dental and sleep medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 14(8), 1281–1283. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7254>

Bavia, P. F., Vilanova, L. S. R., & Garcia, R. C. M. R. (2016). Craniofacial morphology affects bite force in patients with painful temporomandibular disorders. *Brazilian Dental Journal*, 27(5), 619–624. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600708>

Borie, E. (2015). Total Deformation of Multiple Implant-Supported Protheses through Three-Dimensional Finite Element Analysis, 9(3), 437–442.

Fernández, L. I., Zanotta, G., & Kreiner, M. (2010). Estudio comparativo del complejo electromiográfico post-estímulo del músculo masetero en pacientes rehabilitados con prótesis completa bimaxilar mediante técnica piezográfica y técnica convencional ., XII, 45–53.

Kohyama, K., Mioche, L., & Bourdiol, P. (2010). Influence of age and dental status on chewing behaviour studied by EMG recordings during consumption of various food samples. *Gerodontology*, 20(1), 15–23. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2003.00015.x>

- Rebolledo-Cobos, M., Rebolledo-Cobos, R. (2013). Trastornos temporomandibulares y compromiso de actividad motora en los músculos masticatorios: revisión de la literatura.pdf. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 25(1), 18–25.
- Sevilha, F. M., de Barros, T. E. P., Campolongo, G. D., de Barros, T. P., Alves, N., & Deana, N. F. (2016). - Electromyographic Study of the Masseter Muscle After Low-Level Laser Therapy in Patients Undergoing Extraction of Retained Lower Third Molars, 10(1), 111.
- Żmudzki, J., Chladek, G., & Kasperski, J. (2015). Biomechanical factors related to occlusal load transfer in removable complete dentures. *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, 14(4), 679–691.
<https://doi.org/10.1007/s10237-014-0642-0>.

ANEXOS



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE LAS
AMÉRICAS**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO
Proyecto de titulación**

Docente tutor: Dr. Byron Velásquez

Estudiante: Andrés Lombeida

Institución: Universidad de las

Américas **Teléfono:** 0999897137

E-mail: jonathan.lombeida@udla.edu.ec

Título del proyecto

**“Valoración de la fuerza de masticatoria mediante electromiografía en
pacientes adultos edéntulos parciales y edéntulos totales con
recambio**

de sus prótesis dentales en CAO.

Invitación a participar:

Está usted invitado a participar voluntariamente en un ejercicio supervisado por un especialista y un estudiante, donde se realizará un examen con la colocación de electrodos a nivel de cienes, mejillas para medir la fuerza con la que va a morder.

PROPÓSITO

Determinar la fuerza masticatoria en pacientes desdentados parciales y edéntulo totales mediante electromiografía en los músculos temporal anterior y masetero superficial durante la masticación en pacientes que asisten hacer atendidos en la Centro de Atención Odontología de la Universidad de las Américas.

PROCEDIMIENTO

Se utilizará para el estudio varios medios:

1. Pacientes sentados en el sillón dental en un ángulo aproximadamente de 90 grados con la mirada al frente y los pies totalmente rectos.
2. Los sujetos portadores de prótesis serán examinados con la prótesis antigua al ingreso a CAO, previa firma de consentimiento informado.
- 3.-se coloca dos chicles en la parte posterior en molares de lado izquierdo y derecho.
4. Se colocarán los electrodos del electromiógrafo en los músculos temporal y masetero superficial.
5. Se indica a paciente que muerda unilateralmente, bilateralmente, los valores que manden los electros al electromiógrafo serán valorados en un software en computadora.
6. Después de la elaboración de la prótesis nueva se colocarán los electrodos del electromiógrafo en los músculos temporal y masetero superficial.
7. Se indica a paciente que muerda unilateralmente, bilateralmente, los valores que manden los electros al electromiógrafo serán valorados en un software en computadora.
8. Se retiran los electrodos y se registran los datos obtenidos.



Iniciales del nombre del voluntario



RIESGOS

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este curso, son nulos. Usted debe entender que todos los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica.

BENEFICIOS Y COMPENSACIONES

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

RENUNCIA

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

DERECHOS

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

ACUERDO

Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

_____	_____	_____
Nombre del Paciente	Firma del Paciente	Fecha (dd-m-aaa)
_____	_____	_____
Nombre del Clínico Responsable	Firma del Clínico Responsable	Fecha (dd-m-aaa)



Quito, 2 de octubre del 2018

Asunto: Solicitud de recolección de muestra para Trabajo de Titulación en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas.

Doctora. -

María Pilar Gabela

Directora del Centro de Atención Odontológica de la

UDLA PRESENTE

Por medio de la presente le reitero un cordial saludo y a su vez me permito solicitarle la autorización de asistir al Centro de Atención Odontológico de la Universidad de las Américas, en los meses de octubre y noviembre del año en curso, con el objetivo de realizar actividades correspondientes al Trabajo de Titulación, el cual se basa en la valoración de fuerza masticatoria mediante un electromiógrafo. Si es posible se me pudiera prestar un cubículo para poder utilizarlo en un determinado tiempo y así poder recolectar mi muestra.

Espero contar con su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada. Sin más por el momento, me despido en espera de una pronta respuesta.

Atentamente

Jonathan Andrés Lombeida
Escobar 1003845938

ANEXO. Procedimiento para la prueba t de hipótesis

Paso 1.- Establecer la hipótesis

Fijadas previamente por el investigador

Paso 2.- Establecer la estadística de

prueba

El indicador estadístico de prueba es t, pues se ha empleado la distribución t-

Student. Paso 3.- Definir la significancia del estudio

El nivel de significancia para este estudio es 5% ($\alpha=0,05$), teniéndose una certeza de 95%. Por cuanto la diferencia en la medición de la fuerza masticatoria puede ser en más o menos, la prueba es de dos colas.

Paso 4.- Calcular la estadística de prueba t

Para calcular el indicador estadístico t y los grados de libertad V de la distribución *t*_student, se aplican las fórmulas (Baró & Alemany, 2013).

$$V=n-1$$

$$\frac{\bar{d}}{s_d}$$

En estas fórmulas, las variables

representan: n= Número de datos

dm= Valor promedio de las diferencias de las medidas de la fuerza masticatoria antes y después del recambio de prótesis dentales.

sd= Desviación estándar de las diferencias de las medidas de la fuerza masticatoria antes y después del recambio de prótesis dentales.

Paso 5.- Establecer el valor de p

El valor p es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula H_0 , mediante la tabla t, que corresponde a la significancia para la cual t calculado cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Paso 6.- Conclusión

Se rechaza la hipótesis nula H_0 si el valor de p relacionado al resultado es igual o menor que la significancia establecida 0,05 (5%); p muestra el valor de probabilidad de haber obtenido el resultado que se ha obtenido si se supone que la hipótesis nula es cierta (Baró & Alemany, 2013).

