



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ASOCIACIÓN DE LA SEVERIDAD EN TRASTORNOS
TEMPOROMANDIBULARES CON ACTIVIDAD ELÉCTRICA
NEUROMUSCULAR EN ADULTOS MAYORES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

LÓPEZ CÁRDENAS JESSICA VANESSA

TUTOR: CLAUDIA IVONNE RODRÍGUEZ CASTAÑEDA

ASESORES:

D.R. FERNANDO ANGELES MEDINA

C.D. JULIO MORALES GONZÁLEZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mis padres Laura y Alejandro, sin ellos no pudiera haber llegado hasta este momento, gracias por confiar plenamente en mí y por motivarme a luchar siempre por mis sueños, nunca darme por vencida y llegar hoy a ser una Cirujana Dentista.

Papito, muchas gracias por todo el esfuerzo que pusiste para que este sueño se hiciera realidad, gracias por todo el apoyo que me brindaste, yo sé que había días en los que esto no era sencillo pero siempre buscaste la forma para que siguiera adelante, estoy eternamente agradecida contigo. Por acompañarme en cualquier locura, por compartir conmigo momentos geniales, por ser mi primer paciente y darme esa confianza que necesitaba. Gracias por consentirme siempre, por darme todo y más. Te amo demasiado papito eres un gran ejemplo a seguir.

Mamita, a ti te agradezco todo el apoyo que me dabas, todo la motivación que siempre pusiste en mí, por cada platica que teníamos en donde me hacías ver las cosas de mejor manera, por todas las noches que te quedabas conmigo hasta tarde para que terminara mi tarea, por darme las mejores ideas siempre. Por nunca dejarme sola he ir conmigo así sea para ir al depósito dental o cuando me tocaba quedarme a clínicas muy tarde. Por ayudarme a conseguir pacientes, y por ser uno para mí. Siempre confiaste en todo lo que soñé, tú me cuidaste y me guiaste hasta aquí, gracias por compartir tanto conmigo, estoy muy agradecida contigo, gracias por ser la mejor mamá del mundo y mi mejor amiga, te amo demasiado mami.

A mi hermano Luis, gracias por ser el mejor hermano mayor y otro de mis ejemplos a seguir, por ayudarme en cualquier cosa que se me complicara, por darme siempre tu mano cuando más lo necesitaba, porque siempre has visto por mí y por mi bienestar, gracias por todas esas muestras de confianza y cariño. Te quiero mucho hermano.

A mi hermano Angel, gracias hermanito por ser mi cómplice en todo momento, por brindarme siempre una buena platica, por acompañarme a cualquier lugar y cuidarme, consentirme mucho y confiar en mí, por toda tu paciencia en todas mis locuras. Te quiero mucho hermanito.

Gracias familia, porque sin ustedes no sería la persona que soy hoy en día, a mi Kyra por llegar en el momento indicado a mi vida y darme todas esas alegrías.

Al cónsul, Manolito mil gracias por dejarme ser parte del consultorio, porque desde el primer día me ayudaste, me brindaste todo tu apoyo para cualquier cosa que necesitara, desde cómo hacer las cosas hasta un consejo, por ayudarme a perder

el miedo y soltarme más, por dejarme ver pacientes y aprender de tu experiencia no tengo manera de agradecer todo el apoyo que me diste, gracias por ser un maestro más. Verito mil gracias por brindarme tu amistad, por darme demasiados consejos y todo el apoyo cuando más lo necesitaba, porque siempre me brindaste la confianza y el cariño, gracias por dejarme aprender de tu experiencia, Bety gracias por llenarme de tu alegría, por ser mi amiga y darme los mejores consejos. Gracias cónsul CREO por dejarme ser parte de esta hermosa familia, por brindarme tantos momentos de felicidad y apoyo. Los quiero demasiado.

A mi tutora de tesis, Ivonne. Gracias infinitas por la confianza que depositaste en mí, por dejarme ser parte de este proyecto, por brindarme tanta paciencia y dedicación, por toda la ayuda que me diste para realizar mi tesis. Eres un gran ejemplo a seguir.

Dr. Fernando Ángeles y Dr. Julio Morales gracias por dejarme aprender de su experiencia, por depositar su confianza en mí y brindarme las herramientas para que este proyecto se llevara a cabo.

Proyecto PAPIIT IT201817 del Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) de la facultad de Odontología, UNAM.

A mis abuelitos, gracias por siempre estar al pendiente de mí, porque fueron de mis primeros pacientes, y con su entusiasmo motivarme a seguir adelante. Abue Carmelita gracias por estar al pendiente de mí y preocuparte siempre, porque en las madrugadas llegaban tus mensajes para que terminara mis tareas y desearme un bonito día. Abue Soco gracias porque cuando lo necesitaba ahí estabas, por darme de tu cariño y en ocasiones tener las palabras correctas para mí. Abuelito Jacinto gracias por confiar en mí y ser mi paciente para una rehabilitación tan importante. Abuelito Emilio gracias por estar al pendiente de mí, desde pequeña siempre nos buscabas y consentías demasiado. Hasta el cielo, esto va dedicado para ti.

A todos mis tíos y tías, gracias por estar siempre al pendiente de mí y darme algunas palabras de motivación, a mi tío May muchas gracias por estar siempre al pendiente de mí, por consentirme tanto. Gracias mi May te quiero muchísimo.

A mi mejor amigo César, muchas gracias negrito por nunca dejarme sola, por estar para mí en cualquier momento y brindarme tu amistad, hacerme pasar los mejores momentos llenos de risa, por confiar en mí y siempre recordarme lo que puedo llegar hacer y nunca darme por vencida, gracias por todos tus consejos. Te quiero mucho.

A mi amiga Paty, gracias pequeña por siempre estar para mí en todo momento, por brindarme tu amistad y confiar en mí, gracias por todos esos momentos, te quiero mucho.

A ti Miguelito, muchas gracias porque sé que desde el cielo siempre he tenido un enorme ángel que me ha ayudado y protegido todo este tiempo.

A la hermosa Facultad de Odontología de la UNAM, a todos los maestros que dedican su tiempo a la enseñanza, gracias por todo lo aprendido, el apoyo la dedicación para que seamos unos excelentes Cirujanos Dentistas.

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1.RESUMEN..... | 10 |
| 2.-INTRODUCCIÓN..... | 12 |
| 3.- MARCO TEÓRICO..... | 13 |
| 3.1.- EL ENVEJECIMIENTO..... | 13 |
| 3.1.1 Definición..... | 13 |
| 3.1.2 Características..... | 13 |
| 3.1.3 Clasificación..... | 13 |
| 3.1.4 Características bucales del paciente geriátrico..... | 14 |
| 3.1.5 Afecciones en ATM..... | 14 |
| 3.2.- ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR..... | 15 |
| 3.2.1 Fosa glenoidea..... | 16 |
| 3.2.2 Cóndilo mandibular..... | 17 |
| 3.2.3 Disco articular..... | 18 |
| 3.3.- LIGAMENTOS ARTICULARES..... | 19 |
| 3.3.1 Ligamento capsular..... | 19 |
| 3.3.2 Ligamento temporomandibular..... | 20 |
| 3.3.3 Ligamento esfenomandibular..... | 21 |
| 3.3.4 Ligamento estilomandibular..... | 21 |
| 3.4.- MÚSCULOS MASTICATORIOS..... | 22 |
| 3.4.1 Músculo temporal..... | 23 |
| 3.4.2 Músculo masetero..... | 24 |
| 3.4.3 Músculo pterigoideo medial..... | 25 |
| 3.4.4 Músculo pterigoideo lateral..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.- SISTEMA NEUROMÚSCULAR..... | 27 |
| 3.6.-TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES..... | 29 |
| 3.6.1 Clasificación..... | 29 |
| 3.6.2 Etiología..... | 30 |
| 3.6.3 Prevalencia..... | 30 |
| 3.7.- ÍNDICE PARA EVALUAR LOS TTM..... | 30 |
| 3.7.1 Índice de Helkimo..... | 30 |
| 3.7.2 Ejes de Dworkin..... | 32 |
| 3.8.- ELECTROMIOGRAFÍA..... | 32 |
| 4.-ANTECEDENTES..... | 35 |
| 5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 39 |
| 5.1 Pregunta de investigación..... | 39 |
| 6.-JUSTIFICACIÓN..... | 39 |
| 7.- OBJETIVOS..... | 39 |
| 7.1 Objetivos generales..... | 39 |
| 7.2 Objetivos particulares..... | 39 |
| 8.- HIPÓTESIS..... | 40 |
| 9.- METODOLOGÍA..... | 40 |
| 9.1 Materiales y método..... | 40 |
| 9.2 Población de estudio..... | 40 |
| 9.3 Cálculo de la muestra..... | 40 |
| 9.4 Criterios de inclusión..... | 41 |
| 9.5 Criterios de exclusión..... | 41 |
| 9.6 Criterios de eliminación..... | 41 |
| 9.7.- Definición de variables..... | 41 |

| | |
|---|----|
| 9.7.1 Variables independientes..... | 41 |
| 9.7.2 Variables dependientes..... | 43 |
| 10.- MÉTODO CLÍNICO PARA EL REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO..... | 43 |
| 10.1 Registro electromiográfico..... | 46 |
| 10.2 Ventana de base de datos..... | 46 |
| 10.3 Registro electromiográfico..... | 47 |
| 10.4 Guardar registro EMG..... | 47 |
| 11.- PLAN DE ANÁLISIS..... | 47 |
| 12.- CONSIDERACIONES ÉTICAS..... | 48 |
| 13.- CONSENTIMIENTO INFORMADO..... | 48 |
| 14.- RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES..... | 48 |
| 14.1 Físico..... | 48 |
| 14.2 Recursos y materiales..... | 48 |
| 15.-RESULTADOS..... | 49 |
| 16.-DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 67 |
| 17.-CONCLUSIONES..... | 69 |
| 18.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 70 |
| 19.-REFERENCIAS IMÁGENES..... | 72 |
| 20.- ANEXOS..... | 73 |

Índice tablas

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1.- Distribución de la variable edad..... | 49 |
| Tabla 2.- Distribución de la variable sexo..... | 50 |
| Tabla 3.- Distribución de la variable estado civil..... | 51 |
| Tabla 4.- Distribución de la variable ocupación..... | 52 |
| Tabla 5.- Distribución de la variable enfermedad sistémica..... | 53 |
| Tabla 6.- Distribución de la variable dientes superiores..... | 54 |
| Tabla 7.- Distribución de la variable dientes inferiores..... | 55 |
| Tabla 8.- Distribución de la variable prótesis superior..... | 56 |
| Tabla 9.- Distribución de la variable prótesis inferior..... | 57 |
| Tabla 10.- Distribución de la variable índice de Helkimo..... | 58 |
| Tabla 11.- Diferencias de los valores de EMG a MCV de lado izquierdo y derecho..... | 59 |
| Tabla 12.- Diferencias de los valores de RMS a MCV de lado izquierdo y derecho..... | 60 |
| Tabla 13.- Descripción de los valores de EMG a MCV..... | 61 |
| Tabla 14.- Análisis descriptivo de la muestra de acuerdo a los parámetros indicativos del índice de Helkimo..... | 62 |
| Tabla 15.- Descripción de los valores de RMS a MCV..... | 63 |
| Tabla 16.- Análisis bivariado de EMG a MCV con las variables del índice de Helkimo..... | 64 |
| Tabla 17.- Análisis bivariado de RMS a MCV con las variables del índice de Helkimo..... | 65 |

Índice gráficas

| | |
|---|-----------|
| Gráfica 1.- Distribución de la variable edad..... | 49 |
| Gráfica 2.- Distribución de la variable sexo..... | 50 |
| Gráfica 3.- Distribución de la variable estado civil..... | 51 |
| Gráfica 4.- Distribución de la variable ocupación..... | 52 |
| Gráfica 5.- Distribución de la variable enfermedad sistémica..... | 53 |
| Gráfica 6.- Distribución de la variable dientes superiores..... | 54 |
| Gráfica 7.- Distribución de la variable dientes inferiores..... | 55 |
| Gráfica 8.- Distribución de la variable prótesis superior..... | 56 |
| Gráfica 9.- Distribución de la variable prótesis inferior..... | 57 |
| Gráfica 10.- Distribución de la variable índice de Helkimo..... | 58 |
| Gráfica 11.- Media de la diferencia de EMG a MCV de lado izquierdo y derecho..... | 59 |
| Gráfica 12.- Media de la diferencia de RMS a MCV de lado izquierdo y derecho..... | 60 |
| Gráfica 13.- Descripción de los valores media de EMG con el índice de Helkimo..... | 61 |
| Gráfica 14.- Descripción de los valores media de RMS con el índice de Helkimo..... | 63 |

1.- RESUMEN.

Asociación de la severidad en trastornos temporomandibulares con la actividad eléctrica neuromuscular en adultos mayores.

Introducción.- Actualmente se presenta aumento gradual la población de adultos mayores, conforme al aumento de edad se van generando cambios funcionales en el sistema masticatorio, el cual se puede agravar debido a condiciones que el adulto mayor presenta, uno de los problemas odontológicos más frecuentes son los trastornos temporomandibulares, los cuales abarcan un conjunto de problemas clínicos que comprenden diferentes estructuras anatómicas y se caracterizan por la presencia de dolor en los músculos de masticación, área preauricular o directamente en la articulación temporomandibular. **Objetivo.-** Determinar la actividad eléctrica neuromuscular (EMG) de los músculos maseteros en relación con la severidad del trastorno temporomandibular evaluado mediante el Índice de Helkimo en un grupo de adultos mayores. **Material y método.-** Estudio transversal con una muestra de 42 pacientes (30 mujeres, 12 hombres) de 60 años o más del Laboratorio de Fisiología de la DEPEI, con alteraciones de ATM. Se realizó la historia clínica con el índice anamnésico de Helkimo se palparon todos los músculos de la masticación, músculos de la cabeza y del cuello junto con la auscultación y la palpación de la ATM, se revisó la amplitud de la apertura bucal, presencia de desviaciones en el movimiento de apertura y protrusión, dolor muscular, dolor en la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula y posteriormente se midió la actividad electromiografía bilateral de los músculos maseteros derecho e izquierdo, los registros se realizaron con el Electromiógrafo digital (UNAM-CINVESTAV) en máxima contracción voluntaria durante 30 segundos, la actividad eléctrica se registró en microvolts (μV). Se realizó un análisis descriptivo de los valores, clínicos, sociodemográficos y electromiográficos de la población de estudio. Para determinar la relación entre EMG y el índice de Helkimo se realizó prueba de ANOVA (ANalysis Of VAriance) con el programa estadístico Stata 15. **Resultados.-** La media de EMG en MCV en sujetos sanos (Sin TTM) es de $40.71 \mu\text{V}$, los pacientes con TTM leve fue $88.69 \mu\text{V}$, los pacientes con TTM moderado $115.19 \mu\text{V}$, Se encontró asociación entre el índice de Helkimo con la media de los valores de RMS a MCV ($p=0.023$), teniendo que los sujetos sanos presenta un valor de $52.91 \mu\text{V}$, los pacientes de índice leve presentan $109.65 \mu\text{V}$, los pacientes de índice moderado presentan $150.48 \mu\text{V}$, obteniendo un valor $p=0.031$. Se obtuvo que de la muestra la mayoría de los pacientes fueron del sexo femenino (71%), que masculino (29%), de las variables analizadas del índice de Helkimo los pacientes que si presentaron movilidad mandibular fue el 40.48%, alteración de la función (ruido articular) el 76.19%, dolor muscular el 76.62%, dolor

en la articulación temporomandibular el 47.62% y dolor al movimiento mandibular el 21.42% de los pacientes. Del análisis bivariado de EMG a MCV con el índice de Helkimo encontramos que las variables que son estadísticamente significativas son el dolor muscular ($p=0.02$) y dolor en la articulación temporomandibular ($p=0.03$). Y del análisis bivariado de RMS a MCV con el índice de Helkimo encontramos que las variables que son estadísticamente significativas son el dolor muscular ($p=0.00$) y dolor en la articulación temporomandibular ($p=0.04$).

Conclusiones.- De acuerdo al grado de severidad del índice de Helkimo que presenta el paciente corresponde su actividad eléctrica muscular, correspondiendo así a un índice bajo, una actividad eléctrica muscular baja, y un índice severo una actividad eléctrica mayor. Dado los resultados se puede considerar que en los pacientes examinados la alteración de la función (ruidos articulares) y el dolor muscular son los principales signos y síntomas clínicos de los trastornos temporomandibulares en adultos mayores.

2.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad se presenta un aumento gradual en el crecimiento de la población de adultos mayores, refiriéndonos a estos como personas mayores de 60 años de edad, teniendo en cuenta que el envejecimiento es un proceso de deterioro que lleva a cambios irreversibles que sufre el organismo, es necesario comprender y aceptar los nuevos límites de las posibilidades físicas y dedicar el tiempo necesario al cuidado de la salud con la intención no solo de extender el período de vida sino de aumentar en los niveles de bienestar físico y mental.

Conforme al aumento de edad se van generando cambios funcionales en el sistema masticatorio debido a condiciones que el adulto mayor presenta como la pérdida dentaria, disminución de la dimensión vertical, falta de soporte posterior teniendo como consecuencia sintomatología dolorosa en la Articulación Temporomandibular (ATM).

En consecuencia se pueden llegar a presentar trastornos temporomandibulares que abarcan un conjunto de problemas clínicos que comprenden diferentes estructuras anatómicas que se caracterizan por dolor en los músculos de la masticación, área preauricular o directamente en la articulación temporomandibular, presencia de ruidos articulares y limitación de los movimientos mandibulares. La prevalencia de estos trastornos temporomandibulares en adultos mayores es de 52.2% para mujeres y de 36.4% en hombres.

Para poder estudiar y diagnosticar la prevalencia de signos y síntomas asociados a Trastornos Temporomandibulares (TTM) podemos utilizar el índice de Helkimo, que es un estudio epidemiológico que consta de una exploración intraoral y extraoral palpando todos los músculos de la masticación, músculos de la cabeza y cuello junto con la auscultación y la palpación de la ATM, dentro de este examen clínico se revisa la amplitud de la apertura bucal si existen desviaciones en el movimiento de apertura y protrusión, dolor muscular, dolor en la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula.

Por otro lado, se tiene el estudio electromiográfico (EMG) que es un método mediante el cual se puede cuantificar la actividad muscular del paciente periódicamente, ayudando a tener un control en los cambios fisiológicos que pueden afectar los músculos o incluso otras estructuras relacionadas con la ATM, este estudio se utiliza como auxiliar para el diagnóstico de disfunciones o TTM, con el fin de permitir evaluar la evolución o el retroceso de los músculos.

3.- MARCO TEÓRICO

3.1.- El Envejecimiento

3.1.1 Definición:

En las últimas décadas se han evidenciado cambios demográficos en todo el mundo, siendo particularmente evidentes en América Latina. Estos cambios muestran aumentos del porcentaje de personas adultas mayores identificadas como aquellas mayores de 60 años de edad según la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁽¹⁾

Con base al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del 2015 la población total en México es de 119,938,473 de la cual el 7.3% son adultos mayores, teniendo una población total de adultos mayores de 8,755,508.

3.1.2 Características:

El envejecimiento es un proceso de deterioro, progresivo, intrínseco y universal que con el tiempo ocurre en todo ser vivo a consecuencia de la interacción de la genética del individuo y su medio ambiente, que requiere de una nueva posición psicológica, sociológica y actitudinal. La cavidad bucal, al igual que el resto del organismo, no escapa de este proceso. Los cambios irreversibles que sufre el organismo exigen comprender y aceptar los nuevos límites de las posibilidades físicas y dedicar el tiempo necesario al cuidado de la salud, con la intención no sólo de extender el periodo de vida, sino aumentar los niveles de bienestar físico y mental.⁽²⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS), a finales de los 90, empezó a hablar del envejecimiento activo, refiriéndose al proceso por el que se optimizan las oportunidades de bienestar físico, social y mental.

3.1.3 Clasificación:

Una de las clasificaciones más aceptadas en el ámbito gerontológico es la de Hernández y col. que subdivide al adulto mayor en:⁽³⁾

- Viejos-jóvenes (de 60 a 74 años)
- Viejos-viejos (de 75 a 89 años)
- Viejos-longevos (de 90 a más años).

La salud Integral en el adulto mayor se define fundamentalmente en términos de mantenimiento de la funcionalidad, la independencia y la autonomía, cuyos componentes principales son movilidad y función neurocognoscitiva adecuadas. La salud bucal como parte integrante de la salud general, se ha definido como el bienestar físico, psicológico y social en relación con el estado dental, así como su vinculación con tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. ⁽¹⁾

3.1.4 Características bucales del paciente geriátrico

Con la edad se van generando cambios funcionales y patológicos en el sistema masticatorio, debido a que existen condicionantes propias de los adultos mayores; ellos son en su mayoría desdentados parciales, o bien desdentados totales. Los adultos de 60 a 74 años presentan un amplio historial de caries, la prevalencia de desdentados parciales alcanza el 69,8% y de desdentados totales el 29,1%.

La pérdida dentaria genera falta de soporte posterior y por ende avance mandibular y disminución de la dimensión vertical. Las repercusiones que esto podría tener sobre el cóndilo y disco articular se evidencian principalmente en la presencia de sintomatología dolorosa de la ATM y otros síntomas como ruidos, dolor a la palpación y apertura limitada. ⁽¹²⁾

3.1.5 Afecciones en ATM

En la articulación temporomandibular (ATM), producto del envejecimiento, se produce hipertrofia del cartílago por alteraciones degenerativas, así como aplanamiento de la superficie articular con reducción del tamaño del cóndilo mandibular que produce mayor laxitud de los movimientos articulares.

De igual manera, el disco articular tiende a perforarse con la edad por lo que la actividad propioceptiva disminuye y afecta el control de los movimientos. A nivel radiográfico se observan erosiones y alteraciones de la forma de las superficies articulares y reducción de tamaño del cóndilo mandibular, aumentando la posibilidad de perforación del disco articular. ⁽³⁾

El estrés emocional puede influir también en los síntomas de los TTM, ya que puede reducir la tolerancia fisiológica del paciente. Ello se debe probablemente a un incremento del tono simpático, efecto que suele representar la respuesta aprendida del individuo ante diferentes factores estresantes. Esta respuesta simpática aprendida ante el estrés, desempeña un papel destacado en el dolor crónico. ⁽¹⁰⁾

3.2.- Articulación Temporomandibular (ATM).

La articulación Temporomandibular es una articulación trocoide y atrodia combinadas, formada por la apófisis condílea de la mandíbula y la fosa mandibular y el tubérculo articular del hueso temporal. Sus componentes anatómicos son: El disco articular o menisco, la cápsula articular, el ligamento lateral, el ligamento esfenomandibular y el ligamento estilomandibular. ⁽⁴⁾

La articulación Temporomandibular es la única móvil en los huesos del cráneo. Solo se mueve la mandíbula porque el hueso temporal está anclado con firmeza a otros huesos del cráneo, mediante suturas. ⁽⁴⁾

Las superficies articulares óseas son la fosa mandibular y el tubérculo articular del hueso temporal superiormente y la cabeza de la mandíbula inferiormente. La membrana fibrosa laxa de la capsula articular se une a los bordes del cartílago articular sobre el hueso temporal y entorno al cuello de la mandíbula. ⁽⁵⁾

Permite el movimiento de bisagra en un plano y puede considerarse, por tanto, una articulación gíglimoide, sin embargo, al mismo tiempo, también permite movimiento de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artrodial. Técnicamente se le ha considerado una articulación gíglimoartrodial. ⁽⁶⁾

Existen tres elementos básicos dentro de la articulación que son los siguientes:

- Cóndilo del temporal
- Disco articular
- Cóndilo mandibular.

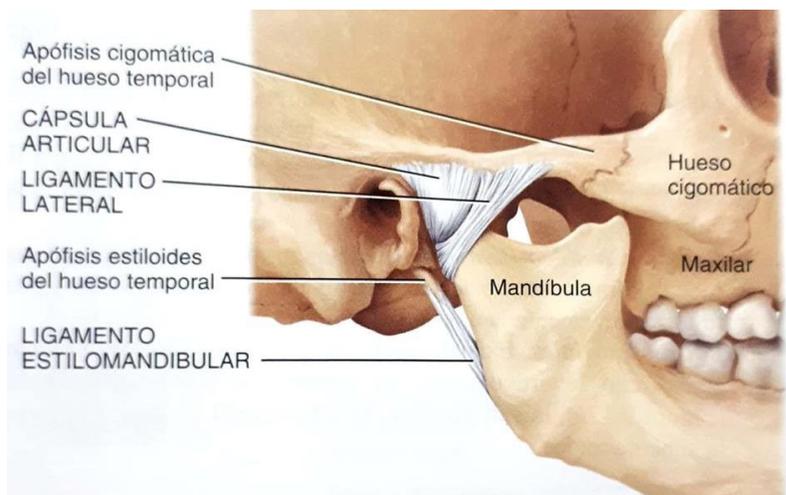


Figura1 Vista lateral derecha

3.2.1 Fosa glenoidea

La fosa glenoidea es la concavidad dentro el hueso temporal que se relaciona funcionalmente con el cóndilo mandibular. Puede dividirse en diversas zonas funcionales. El aspecto anterior está formado por la eminencia articular de la porción escamosa del hueso temporal. La eminencia articular es el hueso denso orientado transversalmente que corre de manera oblicua desde la raíz posterior del arco cigomático hasta el aspecto medial de la fosa. Debido a la convexidad de la eminencia articular, los cóndilos deben moverse hacia abajo durante la traslación.

Lateralmente a la eminencia articular está el tubérculo articular, que se evidencia como una pequeña proyección ósea, sirve como área de anclaje para el ligamento temporomandibular lateral. Posteriormente e inmediatamente adyacente a la eminencia articular, se encuentra la vertiente posterior de la eminencia articular o protuberancia articular. Luego la sigue la fosa articular, que es la porción de la fosa glenoidea recubierta de tejido cartilaginoso articular.

El límite posterior de la fosa glenoidea está formado por la placa timpánica del hueso temporal. ⁽⁷⁾

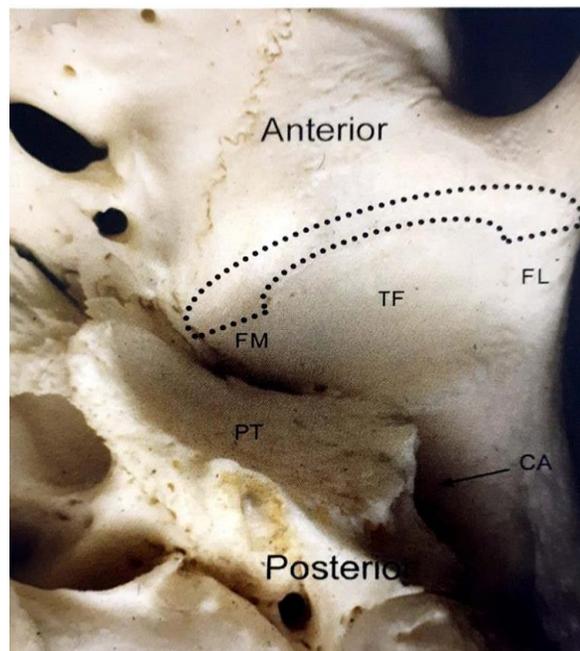


Figura 2 Fosa glenoidea formada de componentes del hueso temporal. PT: hueso timpánico, CA: conducto auditivo externo, FL fosa lateral, FM: fosa medial, TF: techo de la fosa, EA: eminencia articular.

3.2.2 Cóndilo mandibular

El cóndilo mandibular o cabeza de la mandíbula, sirve como componente articular de la mandíbula en su superficie o vertiente anterosuperior. El cóndilo adulto es de forma elíptica, su dimensión mediolateral es de unos 15-20 mm. ⁽⁷⁾

Anatómicamente el cóndilo mandibular tiene dos zonas fundamentales las cuales son las siguientes:

- La cabeza
- El cuello

La cabeza del cóndilo va a presentar una forma totalmente convexa, en sentido sagital con una vertiente anterior y una vertiente posterior de las cuales la vertiente anterior y su porción superior representan la zona articular y por lo tanto están recubiertas por un grueso fibrocartílago.

En la porción del cuello es importante destacar la presencia de la fosita pterigoidea en su porción anterior donde se inserta el fascículo inferior del músculo pterigoideo externo, músculo determinante de los movimientos de protrusión y lateralidad. ⁽⁶⁾

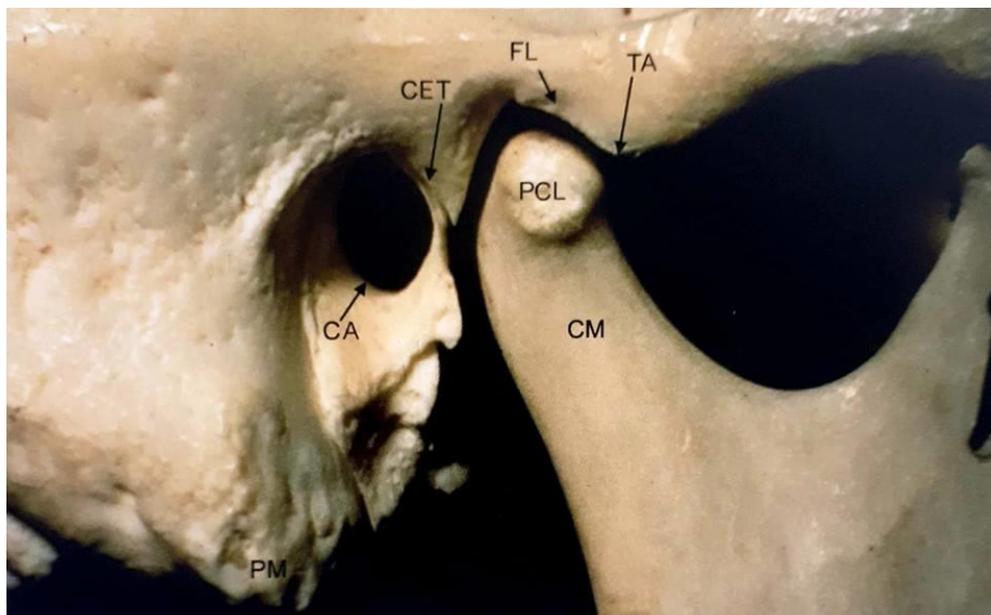


Figura 3 Vista lateral, PM: proceso mastoideo, CA, conducto auditivo externo, CM: cóndilo mandibular, PCL: polo condilar lateral, FL: fosa lateral y TA: tubérculo articular

3.2.3 Disco articular

Este elemento de la articulación está formado por un tejido conjuntivo fibroso y se describe como un disco oval con una porción central más delgada que sus bordes, es avascular y no está inervada, por lo cual está preparado para soportar presiones, por lo contrario los bordes del disco, sí presentan una gran inervación y una importante irrigación. ⁽⁶⁾

Tanto sus bordes internos como externos se hallan unidos por firmes inserciones a los polos interno y externo del cóndilo mandibular. Su borde anterior se continúa con el músculo pterigoideo externo y a su vez recibe fibras ascendentes y descendentes de la cápsula articular y su borde posterior se continúa a través del ligamento posterior hacia la zona bilaminar o espacio retrodiscal.

Puede dividirse en tres regiones, según su grosor: El área central es la más delgada y se denomina zona intermedia, el disco se vuelve considerablemente más grueso por delante y detrás de la zona intermedia, el borde posterior es, por lo general, algo más grueso que el anterior. ⁽⁶⁾

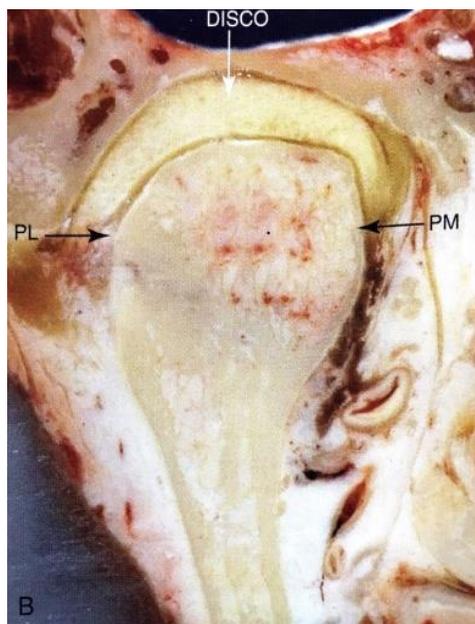


Figura 4 Disco articular.

3.3.- Ligamentos articulares

Al igual que en cualquier otro sistema articular los ligamentos desempeñan un papel muy importante en cuanto a la protección de las estructuras.

Estos ligamentos articulares están compuestos por tejido conectivo denso, que no es distensible, sin embargo el ligamento podrá estirarse si se le aplica una fuerza de extensión bruscamente o a lo largo de un periodo prolongado.

Este grupo de ligamentos está formado principalmente por la cápsula articular que tiene una rica inervación y da una respuesta rápida a las parafunciones que puede estar expuesto y el ligamento articular, El ligamento temporomandibular es un engrosamiento de la cápsula cuya estructura refuerza. ⁽⁶⁾

3.3.1 Ligamento capsular

Toda la Articulación Temporomandibular (ATM) está rodeada o envuelta por este ligamento, las fibras se insertan por la parte superior, en el hueso temporal a lo largo de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular, en la parte inferior las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo.

Este ligamento actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza interna, externa o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares.

Una función importante del ligamento es envolver la articulación y retener el líquido sinovial. ⁽⁶⁾

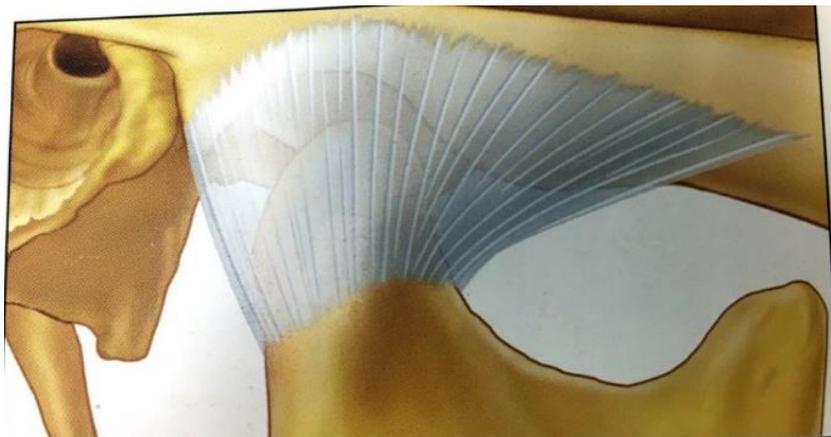


Figura 5 Ligamento capsular

3.3.2 Ligamento temporomandibular

El ligamento capsular esta reforzado por unas fibras resistentes y tensas que forman al ligamento temporomandibular, este ligamento tiene una porción oblicua externa y una porción horizontal interna.

La porción externa se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y el proceso cigomática en dirección posteroinferior hasta la superficie externa del cuello del cóndilo.

La porción oblicua del ligamento evita la excesiva caída del cóndilo y limita la amplitud de la apertura de la boca.

La porción horizontal interna limita el movimiento hacia atrás el cóndilo y el disco, este ligamento protege a los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás. ⁽⁶⁾

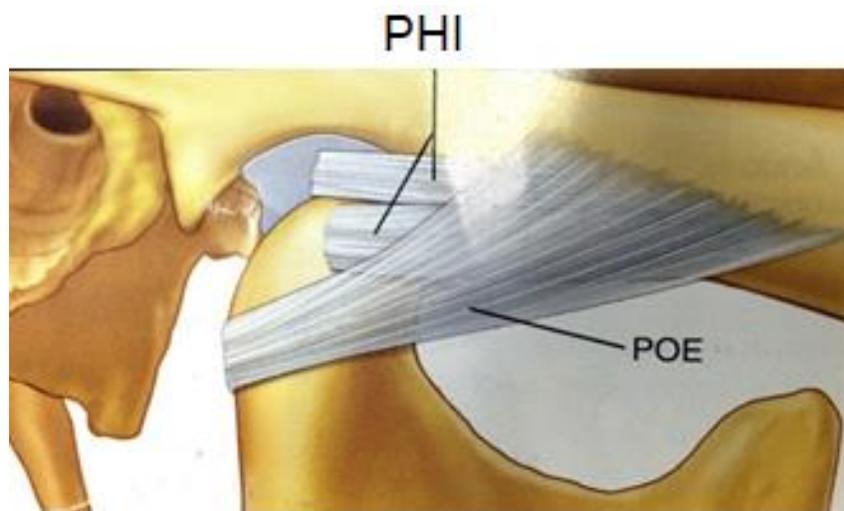


Figura 6 Ligamento temporomandibular se muestra la porción oblicua externa (POE) y la porción horizontal interna (PHI)

3.3.3 Ligamento esfenomandibular

El ligamento Esfenomandibular es uno de los dos ligamentos accesorios de la ATM, tiene su origen de la espina del esfenoides y se extiende hasta abajo a una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie medial de la rama de la mandíbula, que se denomina línula, no tiene efecto de importancia en el movimiento mandibular. ⁽⁶⁾

3.3.4 Ligamento estilomandibular

El segundo ligamento accesorio es el estilomandibular, se origina en el proceso estiloides y se extiende hasta abajo y hacia adelante hasta el ángulo y el borde posterior de la rama de la mandíbula, se tensa cuando existe protrusión de la mandíbula, pero esta relajado cuando la boca se encuentra abierta, así pues, limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula. ⁽⁶⁾

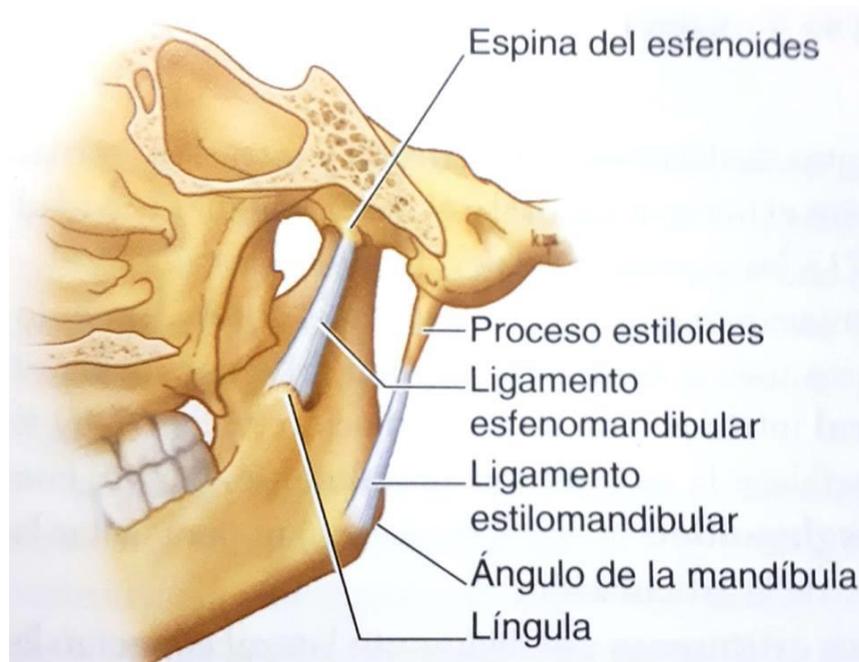


Figura 7 Vista lateral de los ligamentos extrínsecos estilomandibular y esfenomandibular

3.4.- Músculos masticatorios

Los movimientos y posiciones de la mandíbula están gobernados básicamente por la actividad contráctil coordinada y sincronizada de los músculos masticatorios. Estos músculos con sus respectivos comandos nerviosos representan a los verdaderos motores del sistema estomatognático y son los responsables directos del control, tanto de la dinámica mandibular como articular. Los músculos mandibulares están involucrados en una amplia gama de funciones, son capaces de movilizar la mandíbula con alta velocidad y precisión, con el objeto de permitir el desarrollo de diferentes sonidos asociados con rápidas sucesiones de desplazamientos mandibulares en la función de fonación, y en contraste son capaces de ejercer fuerzas mandibulares enormes que son requeridas para la trituración de alimentos duros y consistentes. ⁽⁵⁾

Se describe que tres pares de músculos, maseteros, temporales y pterigoideos mediales, pertenecen a los músculos supra mandibulares o posturales. Ambos maseteros y temporales están localizados en planos anatómicos más o menos superficiales, en cambio, los pterigoideos mediales en planos más profundos, sin embargo, los haces superiores de los músculos pterigoideos se activan también junto a los tres pares de músculos elevadores. ⁽⁶⁾

Están inervados por la rama motora del trigémino o V par craneal, cuyo origen está en el núcleo motor trigeminal en el área pontina media del tronco encefálico. La rama motora se divide en ramificaciones que se dirigen para inervar cada músculo correspondiente y así controlar su actividad contráctil. ⁽⁶⁾

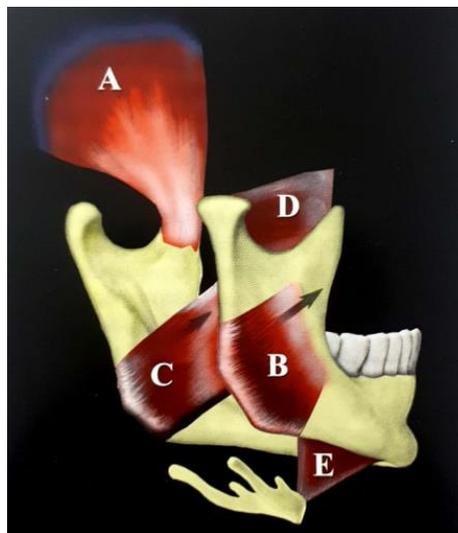


Figura 8 Musculatura mandibular con sus principales músculos: A-temporal; B-masetero; C-pterigoideo Medial, D- pterigoideo lateral y E- milohioide

3.4.1 Músculo temporal

Posee una forma fasciculada en abanico y tiene su origen en la fosa temporal y en la superficie profunda de la aponeurosis temporal. Las fibras de su porción anterior convergen a medida que descienden, reuniéndose en una inserción tendinosa, se inserta en el borde anterior, ápex y superficie profunda del proceso coronoides de la mandíbula.⁽⁴⁾

Las fibras de las porciones media y posterior del músculo temporal se envuelven extremadamente oblicuas, y en especial, las posteroinferiores van ubicadas en una posición prácticamente horizontal. La porción posterior del temporal presenta un haz de fibras posteroinferiores, el cual se extiende horizontalmente en forma recta hacia adelante, hasta el borde anterior de la raíz del arco cigomático, a este nivel las fibras musculares, se doblan nítidamente hacia abajo en una dirección casi vertical, para insertarse en la zona más profunda de la escotadura sigmoidea.

La acción de todas las porciones del músculo temporal, es fundamentalmente elevadora mandibular. La mandíbula se eleva siguiendo la dirección de las fibras que se activan, cuando se contrae la porción anterior, la mandíbula se eleva verticalmente, la contracción de la porción media eleva y en menor medida retruye la mandíbula. Las fibras más superiores de la porción posterior ejercen una función fundamentalmente retrusora mandibular.⁽⁷⁾

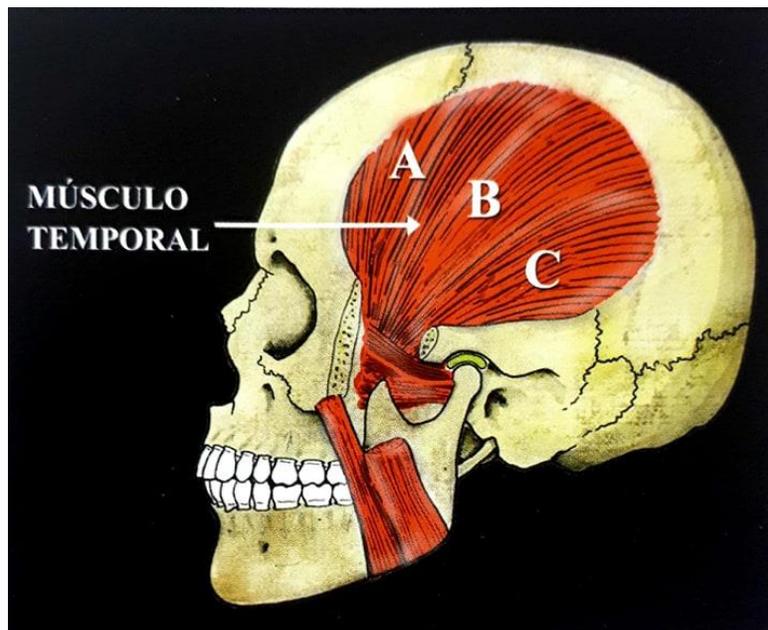


Figura 9 Músculo temporal con sus tres porciones: A- anterior; B- media y C- posterior

3.4.2 Músculo masetero

Es un músculo grueso y cuadrilátero, que se extiende entre el arco cigomático y la superficie externa de la rama mandibular, está dividido en masetero superficial y masetero profundo. ⁽⁴⁾

El masetero superficial tiene su origen en el borde inferior del arco cigomático y malar mediante fuertes fibras tendinosas; sus fibras se dirigen oblicuamente hacia abajo y atrás, insertándose en el ángulo mandibular y en la porción inferior de la cara externa de la rama mandibular. ⁽⁵⁾

El masetero profundo, nace del tercio posterior del borde inferior y superficie interna del arco cigomático, sus fibras se dirigen hacia adelante y hacia abajo, para insertarse en la porción media de la cara externa de la rama mandibular.

La acción de ambas partes del músculo masetero, es fundamentalmente elevadora mandibular, no obstante, el masetero superficial ejerce una cierta acción protrusora mandibular, el masetero profundo puede facilitar la retrusión de la mandíbula. ⁽⁷⁾

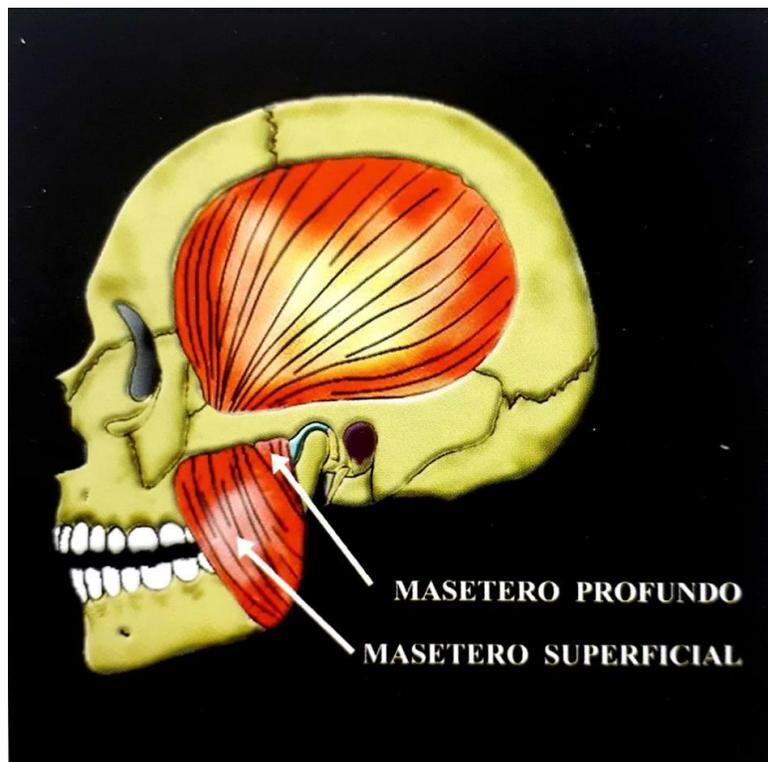


Figura 10 Inserciones del músculo masetero; superficial y profundo

3.4.3 Músculo pterigoideo medial

También es un músculo grueso y cuadrilátero similar al masetero, que se origina en la fosa pterigoidea y cara media del ala externa del proceso pterigoides. Sus fibras se extienden hacia abajo, atrás y afuera para insertarse en la porción inferior y posterior de la cara interna de la rama, como en el ángulo mandibular, formando un entrelazado muscular junto con el músculo masetero. Las fibras más anteriores del músculo se insertan en las superficies externa e interna del proceso piramidal del hueso palatino y en las zonas adyacentes de la tuberosidad maxilar.

La acción del pterigoideo medial es básicamente elevadora mandibular, a pesar de que también se activa bilateralmente en la protrusión mandibular, su contracción contralateral facilita el movimiento de lateroprotrusión de la mandíbula. ⁽⁷⁾

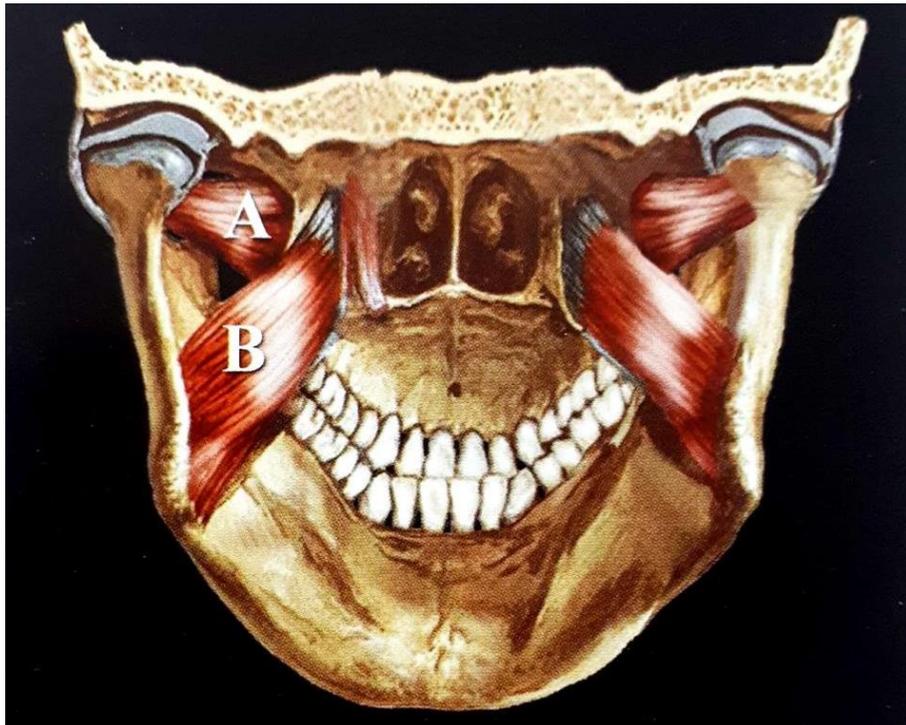


Figura 11 Inserciones de los músculos pterigoideos mediales (A) y laterales (B)

3.4.4 Músculo pterigoideo lateral

Se origina en la superficie infratemporal horizontal, sus fibras se dirigen horizontales y levemente oblicuas hacia abajo, atrás y afuera, en estrecha relación con la base craneal para insertarse la mayor parte de sus fibras a nivel del cuello del cóndilo en la fosita pterigoidea en conjunto con las fibras del haz inferior del pterigoideo lateral. ⁽⁴⁾

El haz inferior o pterigoideo del músculo pterigoideo lateral es el más voluminoso, se origina en la cara lateral del ala externa del proceso pterigoides, e insertarse finalmente en la fóvea o fosita pterigoidea del cuello del cóndilo.

El haz inferior del músculo pterigoideo lateral se contrae bilateralmente durante la apertura y protrusión, e unilateralmente durante la lateralidad mandibular contralateral, trasladando al complejo disco-condilar a lo largo de la vertiente posterior de la eminencia articular, en cambio el haz superior del músculo pterigoideo lateral tiene la función de dirigir el vector de fuerza durante el cierre oclusal mandibular, actúa como un músculo estabilizador del complejo disco-condilar durante el cierre oclusal mandibular, manteniendo el disco y el cóndilo en una posición funcionalmente estable durante el apriete dentario y los movimientos mandibulares. ⁽⁷⁾

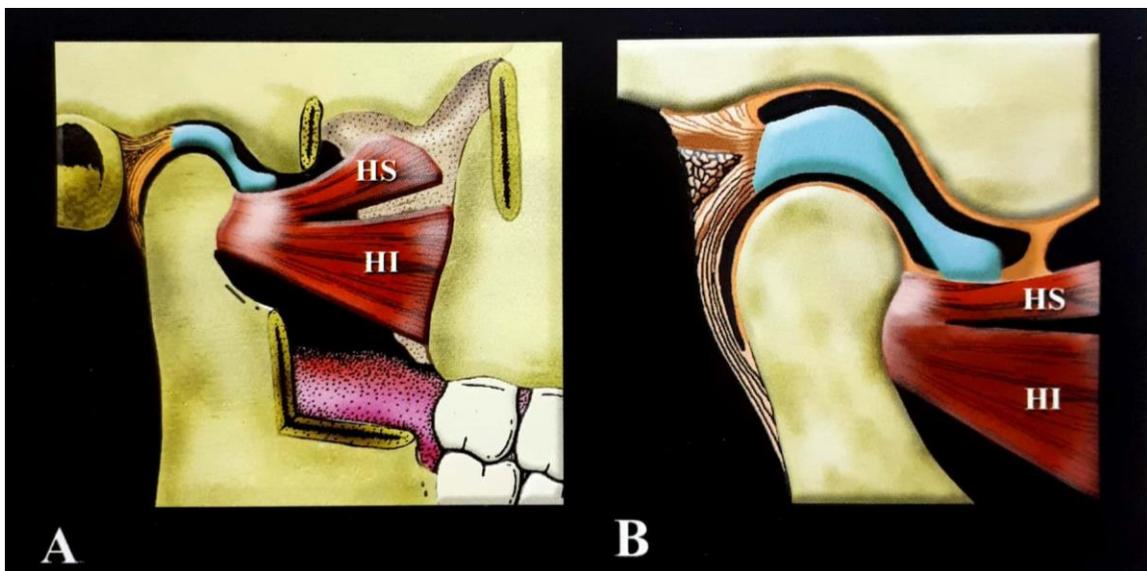


Figura 12 Inserción discal y condilar en la articulación temporomandibular del haz superior (HS) del músculo pterigoideo lateral y el haz inferior (HI) a nivel condilar.

3.5.- Sistema neuromuscular

La función específica del músculo esquelético, al cual pertenece la musculatura estomatognática, es de contraerse y de esta forma realizar un trabajo mecánico: desarrollo de fuerza y/o generación de movimiento.

La contracción del músculo esquelético ocurre como resultado de impulsos nerviosos motores que le llegan desde el sistema nervioso central, a través de neuronas motoras llamadas motoneuronas α que se encuentran reunidas formando parte del núcleo motor del trigémino.⁽⁴⁾

Cada motoneurona α inerva un cierto número de fibras musculares mediante su axón ramificado, denominado unidad motora. Aunque cada unidad motora inerva a varias fibras musculares, cada una de las fibras del músculo está inervada solamente por una neurona motora. El sitio de conexión sináptica de la terminal axónica motora con la fibra muscular se denomina unión neuromuscular.⁽⁷⁾

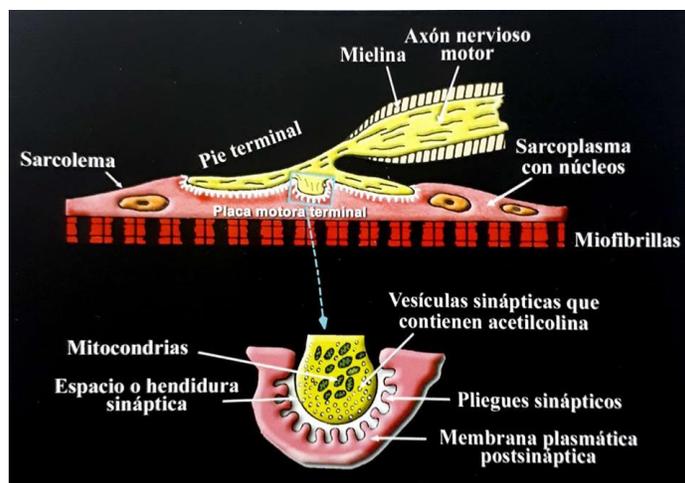


Figura 13 Estructura de una sinapsis nervio-músculo esquelético o placa motora terminal

Cuando una motoneurona α excitada a su nivel umbral de estimulación, un potencial de acción será conducido a lo largo de su axón motor hacia las terminales axónicas presinápticas. La despolarización de la terminal axónica motora desencadena un incremento transitorio de la conductividad del Ca^{2+} , lo que provoca la entrada de estos iones a favor de su gradiente de potencial electroquímico, el flujo de Ca^{2+} causa una migración de las vesículas sinápticas encerradas en la terminal axónica, su fusión con la membrana plasmática y el consiguiente vaciamiento de su neurotransmisor acetilcolina, hacia el espacio sináptico por un mecanismo de exocitosis, la acetilcolina difunde a través del espacio sináptico y se acopla con receptores específicos de acetilcolina en la

superficie externa de la membrana plasmática de la placa motora terminal o hendidura sináptica del sarcolema de la fibra muscular con sus pliegues sinápticos.

Las proteínas receptoras de acetilcolina se concentran en las crestas de los pliegues sinápticos, la unión de la acetilcolina a su receptor desencadena una apertura transiente de un canal iónico que aumenta la conductancia de la membrana pos sináptica a cationes pequeños: Na^+ y K^+ , la consecuencia será un flujo neto de entrada de Na^+ , porque para un potencial de membrana de -70 mV de la fibra muscular, la fuerza de movilización para el Na^+ al interior de la célula muscular, por su favorable gradiente de potencial electroquímico, es mayor que la movilización de K^+ hacia afuera. Las corrientes iónicas Na^+-K^+ resultan en una despolarización transitoria de la placa motora terminal, denominado potencial de placa terminal (PPT). El PPT es transitorio debido a que la acción de la acetilcolina es interrumpida por su hidrólisis en colina y acetato, catalizada por la enzima acetilcolinesterasa presente en contracciones elevadas de la membrana postsináptica. Gran parte de la acetilcolina, es recaptada por la terminación nerviosa motora mediante un transporte activo secundario acoplado al Na^+ en la membrana plasmática presináptica, en contra de un gradiente de potencial electroquímico.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

El PPT provocará por generación de corrientes de circuitos locales y conducción electrotónica, una despolarización de las regiones del sarcolema adyacentes a la placa motora terminal, por apertura de canales de Na^+ específicos dependientes de voltaje, distribuidos más densamente en los bordes laterales de la placa motora, cuando estas regiones alcanzan el umbral, se generan potenciales de acción en el sarcolema de la fibra muscular que serán propagados a lo largo de la fibra muscular para contraerse.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

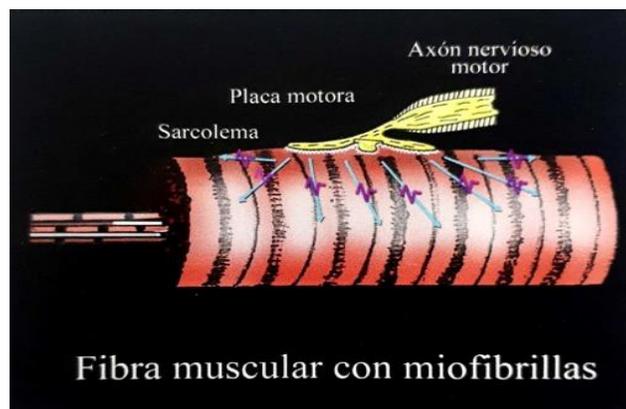


Figura 14 Esquema de la propagación de los potenciales de acción musculares a lo largo de la fibra muscular.

3.6.- Trastornos Temporomandibulares (TTM)

Los Trastornos Temporomandibulares (TTM), abarcan un conjunto de problemas clínicos que comprometen diferentes estructuras anatómicas como son: músculos de la masticación, la articulación temporomandibular y estructuras asociadas.

Se consideran como una subclasificación de desórdenes musculoesqueléticos y han sido identificados como una causa importante de dolor en la región facial de origen no dentario. Los trastornos temporomandibulares se caracterizan clínicamente por dolor en músculos de la masticación, área preauricular o directamente en la articulación, presencia de ruidos articulares como crepitación y chasquidos, dolor de los músculos masticadores y suprahioides a la palpación o durante la masticación, limitación de los movimientos mandibulares, alteraciones de apertura y cierre oral, contracción involuntaria de los músculos masticadores, cefalea, dolor periodontal, dolor facial difuso, otalgia y tinnitus, así como cambios degenerativos. Epidemiológicamente la prevalencia va del 20 al 70% en la población general.⁽⁸⁾

3.6.1 Clasificación básica de los TTM

- Trastornos de los músculos masticadores: rigidez muscular, irritación muscular local, espasmos musculares y dolor miofacial.
- Trastornos debidos a la alteración del complejo disco-cóndilo: adherencia, alteraciones anatómicas, incoordinación disco-condilar por desplazamiento o luxación discal, subluxación y luxación mandibular
- Trastornos inflamatorios de la ATM: artritis, sinovitis, retrodiscitis, capsulitis y tendinitis
- Hipomovilidad mandibular crónica: pseudoanquilosis, fibrosis capsular y anquilosis
- Trastornos del crecimiento: óseos (agenesia, hipoplasia, hiperplasia o neoplasia) y musculares (hipertrofia, hipotrofia o neoplasia)⁽⁸⁾

3.6.2 Etiología

La etiología de muchos de los TTM es aún desconocida, de modo que la falta de acuerdos respecto a la etiopatogenia, así como las diversas manifestaciones clínicas, dificultan comprender su naturaleza.⁽⁸⁾

Dentro de los factores etiológicos involucrados en el desarrollo de TTM se encuentran las variaciones locales, como la colocación de una restauración que altera la oclusión; traumatismos como el que se puede dar después de una apertura excesiva de la boca, postanestesia local; estrés emocional, inestabilidad ortopédica provocada por cambios en la oclusión del paciente, bruxismo, aquí es importante señalar que el desgaste dental no es indicativo de que sea el causante del TTM e hiperactividad muscular principalmente.⁽⁹⁾

Los traumatismos constituyen uno de los principales factores etiológicos para los TTM y pueden dividirse en dos tipos generales: macrotraumatismos y microtraumatismos. Se considera macrotraumatismo cualquier fuerza brusca que pueda provocar alteraciones estructurales- Los microtraumatismos se deben a cualquier fuerza de pequeña magnitud que actúa repetidamente sobre las estructuras a lo largo de mucho tiempo.⁽⁹⁾

3.6.3 Prevalencia

La prevalencia de trastornos temporomandibulares según sexo, fue de un 52,2% para las mujeres y de un 36,4% para los hombres.⁽¹²⁾

3.7.- Índices para evaluar los TTM

Existe una gran cantidad de datos epidemiológicos donde se estima la prevalencia de los signos y síntomas asociados a TTM.

3.7.1 Índice de Helkimo

En general estos estudios se basan en el índice de Helkimo presentado en 1974. Consta de 5 manifestaciones clínicas⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

- a) Alteración del movimiento (índice de movilidad)
- Movimiento ligeramente normal (abertura máxima de 40 mm).....0
 - Movilidad ligeramente alterada (abertura máxima 30-39 mm)..... 1
 - Movilidad seriamente alterada (abertura máxima -30 mm).....5

- b) Alteración de la función de la ATM
 - Movimientos sin ruidos en ATM y desviación de los movimientos de abrir y cerrar ≤ 20
 - Ruidos en una o ambas ATM y/o desviación ≥ 2 mm en los movimientos de abrir y cerrar.....1
 - Entorpecimiento y/o luxación de ATM5

- c) Dolor muscular
 - Ausencia de dolor a la palpación en los músculos masticatorios.....0
 - Dolor a la palpación en 1-3 lugares diferentes1
 - Dolor a la palpación en 4 o más lugares5

- d) Dolor en la ATM
 - Ausencia de dolor a la palpación.....0
 - Dolor a la palpación lateralmente.....1
 - Dolor a la palpación posterior.....5

- e) Dolor al movimiento de la mandíbula.
 - Ausencia de dolor al movimiento.....0
 - Dolor con un movimiento.....1
 - Dolor en 2 o más movimientos.....5

Sumas de A+ B+ C+ D+ E= Índice de disfunción (0 – 25 puntos)

De acuerdo con el puntaje del índice la disfunción se clasifica en:

- Leve (1-9 puntos)
- Moderada (10-19 puntos)
- Severa (20-25 puntos).

3.7.2 Ejes de Dworkin

Otro método es la investigación que consta de dos ejes temáticos: Eje I y Eje II de Dworkin. El eje I incluye las categorías diagnósticas de TTM.

Se utilizan los siguientes criterios para el cálculo de las prevalencias de TTM.

Presencia de TTM: cuando el paciente examinado presentó al menos 1 diagnóstico de las categorías del eje 1 de Dworkin.

TTM Severo: Cuando el paciente examinado presentó dolor muscular y/o articular asociado a limitación funcional, es decir disminución de la apertura bucal o dificultad para masticar.⁽¹¹⁾

3.8.- Electromiografía

Constituye un método eficaz para determinar la acción individual de cada músculo durante diferentes posiciones y movimientos de la mandíbula, así como su coordinación en el tiempo e intensidad con respecto a otros músculos bajo condiciones de normalidad funcional así como en pacientes con trastornos o desórdenes temporomandibulares o función muscular alterada.

Se basa en los mecanismos fundamentales que envuelven la contracción muscular esquelética. La superficie de la membrana de la fibra muscular en reposo está polarizada (potencial de reposo cercano a los 70mV); cuando un impulso nervioso motor llega a la unión neuromuscular, se libera acetilcolina, dando lugar a una despolarización local de la zona sináptica de la superficie de la membrana celular muscular.⁽⁷⁾

Corrientes inducidas a partir del potencial de placa terminal provocaran una despolarización de las partes adyacentes del sarcolema, que si es de magnitud adecuada, se propagará por el resto de la fibra muscular (potencial de acción muscular). Siguiendo el sistema sarcotubular, el potencial de acción prosigue hasta el interior de la fibra, liberando los iones de Ca^{2+} necesarios para activar el proceso mecánico contráctil (deslizamiento de los filamentos de actina y miosina).

En consecuencia, la actividad eléctrica muscular que está representada por el potencial de acción muscular, cuya amplificación y registro adecuado constituye el eletromiograma, es el gatillo que desencadena la actividad mecánica muscular representada por el deslizamiento de los miofilamentos de actina y miosina.

En el músculo masetero una unidad motora incluye 600-900 fibras musculares.

Cuando un impulso recorre la motoneurona y su axón, sus ramificaciones terminales excitarán y desencadenarán la contracción al unísono de todas las fibras musculares que inerva, un potencial de acción registrado a partir de un músculo corresponderá a la activación de una unidad motora.⁽⁷⁾

La electromiografía (EMG) permite registrar datos de la actividad eléctrica de los músculos en forma certera, reproducible y objetiva.

En la actualidad la actividad muscular puede estudiarse asociada a la función mandibular y a la oclusión dentaria, la actividad muscular se estudia no sólo en función de la fuerza de contracción, sino también en función de la frecuencia de contracciones. Esta última es quizá la valoración más importante ya que un músculo fatigado, con menor frecuencia de contracciones producto de una inadecuada irrigación, déficit de energía y acumulación de productos del catabolismo celular, disminuye su capacidad de rendimiento, predisponiendo al paciente al dolor y disfunción miofacial. Estos registros pueden efectuarse tanto con el músculo en reposo como en actividad.⁽¹⁵⁾

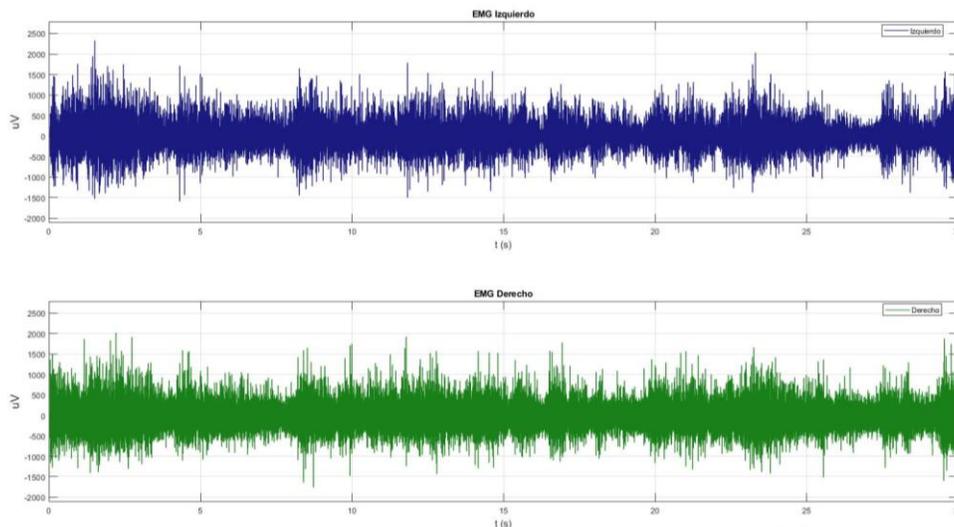


Figura 15 Registro de la actividad eléctrica de los músculos maseteros izquierdo (azul) y derecho (verde), registrados mediante la electromiografía

La electromiografía es una técnica que en los últimos años ha sido de gran ayuda para el área odontológica y sobre todo para tratar el malestar muscular, o el dolor miofacial, la electromiografía nos ayuda para estudiar la actividad de los músculos, registrando en una gráfica las variaciones del voltaje del potencial eléctrico generado por la despolarización de la membrana externa de la fibra muscular, su frecuencia representa el grado de excitación de las células musculares.⁽¹⁶⁾

El estudio electromiográfico (EMG) es un aparato mediante el cual podemos cuantificar la actividad muscular del paciente periódicamente y esto nos ayuda a tener un control en cuanto a los cambios fisiológicos que pueden afectar los músculos, o incluso otras estructuras relacionadas con la ATM, este estudio se utiliza como auxiliar para el diagnóstico de disfunciones o TTM, los datos del EMG permiten evaluar, la evolución o el retroceso de los músculos.

Cabe resaltar que el electromiógrafo que se utilizó para realizar este trabajo de investigación fue diseñado y construido por el grupo de investigadores y especialistas del Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) De la Facultad de Odontología, con el nombre de electromiógrafo UNAM-CINVESTAV que es un sistema de dos canales para el análisis de señal electromiográfica, que ofrece un mayor índice de precisión y facilita la valoración de la actividad eléctrica muscular.⁽¹⁶⁾



Figura 16 Electromiógrafo digital UNAM-CINVESTAV del Laboratorio de Fisiología de la DEPeI de la Facultad de Odontología.

4.-ANTECEDENTES

La prevalencia de trastornos temporomandibulares en el adulto mayor institucionalizado. La autora Criado Mora Zenia M, Identificó la prevalencia de TTM en los adultos mayores institucionalizados, los signos y síntomas más frecuentes según edad y sexo. Realizando un estudio descriptivo transversal en 113 adultos mayores de ambos sexos, institucionalizados en dos hogares de ancianos de la Habana, de marzo a abril de 2012. Se aplicó una encuesta donde se recogió sexo, edad, signos y síntomas. Las manifestaciones clínicas evaluadas fueron: la presencia de dolor muscular, dificultad al movimiento de abertura y cierre, dolor articular, dolor muscular articular, ruidos articulares, limitación de la abertura bucal, limitación de los movimientos de lateralidad y propulsión, desviación de la mandíbula y concluyó que del total de individuos estudiados, el 40,70 % padecía de TTM. Observándose que de la totalidad de mujeres presentes en el estudio, el 45,31 % se encontraban afectadas, al igual que el 34,69 % de los hombres. Los signos y síntomas más frecuentes encontrados fueron los ruidos articulares en un 76,08 %, seguido del dolor muscular que afectaba al 52,17 % de los adultos mayores con TTM. También resalta la dificultad realizar los movimientos de abertura y cierre con un 28,26 %. El grupo de 75 y más años presentó el mayor porcentaje de afectación por dolor muscular con un 56,75 %.⁽¹⁴⁾

Signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en la población adulta mayor atendida en la red hospitalaria pública de Medellín (Colombia) el autor Agudelo Suárez Andrés determinó la prevalencia de signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en adultos mayores en Medellín y sus factores relacionados con un estudio transversal en la red hospitalaria "metrosalud". Participaron 342 adultos mayores a 65 años (57.8% mujeres). Se calculó la prevalencia de trastornos temporomandibulares- índice anamnésico del Helkimo según variables sociodemográficas y de salud y de trastornos temporomandibulares según evaluación clínica. Se estimó la asociación entre trastornos temporomandibulares. Índice anamnésico de Helkimo e indicadores de salud y trastornos temporomandibulares clínicos mediante regresión logística calculando ODDS Ratio crudas y ajustadas con intervalos de confianza al 95% y concluyó que la prevalencia de síntomas severos fue mayor en hombres 32% y de síntomas leves en mujeres 18%, con diferencias según factores sociodemográficos. Las personas que reportan síntomas tienden a reportar mayores prevalencias de malos indicadores de salud general y bucal. La mayor asociación se encontró para los problemas dentales que los últimos 30 días del estudio, en el caso de las mujeres y para los hombres en mala salud mental.⁽¹⁾

Prevalencia de signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en un grupo de adultos mayores la autora Taboada Aranza Olga realizó una investigación que nos permitiera identificar los signos y síntomas de los TTM de mayor prevalencia en un grupo de adultos mayores. Con un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo en 37 ancianos de 60 a 80 años para conocer los signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares que se presentan con mayor frecuencia en este grupo etario. Los signos y síntomas que se valoraron fueron: dolor, ruidos articulares, bloqueos, limitación funcional de la apertura mandibular, desgaste dental, pérdida de dientes, dimensión vertical, colapso posterior de la mordida y rehabilitación protésica, entre otros, y concluyó que el 46% (n = 17) de la población presentó patología dolorosa de la ATM acompañada por lo menos con un síntoma por ejemplo chasquido, bruxismo o apertura limitada; el 43.2% (n = 16) tiene signos positivos de pérdida de la dimensión vertical; el 81% (n = 30) presenta colapso posterior de la mordida; el 54% (n = 20) de los ancianos, que no presentó dolor están expuestos a por lo menos un factor de riesgo. Dado los resultados se puede considerar que en los pacientes examinados los ruidos articulares, las alteraciones de la movilidad mandibular y el dolor son los principales signos y síntomas clínicos de los TTM.⁽⁹⁾

La odontogeriatría en la especialidad de estomatología general integral: una nueva propuesta la autora Cepero Santos Aymé determinó principales problemas relacionado con la adquisición de conocimientos y habilidades para la atención de la población geriátrica, en el plan de estudios de la especialidad de Estomatología General Integral. Realizó una investigación de tipo pedagógica de carácter descriptivo. Las variables utilizadas fueron: presencia de contenidos y evaluación de la propuesta. Se realizó una etapa de diagnóstico donde se analizó con profundidad la estructura del plan de estudios de la especialidad de estomatología general integral de la Facultad de Estomatología "Raúl González Sánchez" universidad de la Habana, Cuba; y una etapa de realización de la propuesta y concluyó que no existen objetivos, ni contenidos relacionados con la atención a la población geriátrica en el plan de estudios de la especialidad, por lo que la competencia profesional de los especialistas para la atención de la población geriátrica está comprometida.⁽²⁾

Odontogeriatría y gerodontología: el envejecimiento y las características bucales del paciente adulto mayor, la autora Chávez Reátegui Beatriz del Carmen realiza una recopilación de la información actual existente sobre las enfermedades bucales más prevalentes en el adulto mayor y la descripción de las manifestaciones clínicas que se producen en la boca como: pérdida de hueso alveolar, movilidad dental y disminución del gusto; que provocan a la vez, disminución del apetito y como consecuencia de esto una disminución de su peso

e inclusive en algunos casos anemia y concluyó que el incremento en la población de la tercera edad tiene implicaciones sociales y demográficas importantes; por tal motivo, las sociedades actuales deben preocuparse por alcanzar entre sus metas una vejez saludable y un envejecimiento activo. Los problemas de salud bucal en los adultos mayores deben tomarse muy en cuenta ya que en esta etapa de la vida cobran mayor importancia, debido al impacto que tienen en su calidad de vida; así como por presentar mayor riesgo de consecuencias más severas y complejas que requieren de atención especializada. Los enfoques de atención al adulto mayor no sólo deben limitarse al tratamiento de las enfermedades y manifestaciones patológicas producto de cambios biológicos sistémicos y bucales inherentes al envejecimiento, sino acompañan al proceso de envejecimiento. El cirujano dentista debe investigar si el paciente adulto mayor está bajo tratamiento médico y si el cuadro sistémico se encuentra estabilizado antes de realizar cualquier procedimiento.⁽³⁾

Prevalencia de trastornos temporomandibulares en la población adulta beneficiaria de Atención Primaria en Salud del Servicio de Salud Valparaíso, San Antonio. El autor Guerrero L, determina la prevalencia de trastornos temporomandibulares en adultos beneficiarios del Servicio de Salud de Valparaíso y San Antonio con un estudio observacional de corte transversal (prevalencia) de TTM, cuya población objetivo correspondió a adultos (mayores de 18 años) beneficiarios del Fondo Nacional de Salud (FONASA) del SSVSA inscritos en consultorios de APS de la comuna de Valparaíso (n= 273.449 según los registros por capital de pacientes válidamente inscritos en 2012). Se examinaron 270 pacientes (168 mujeres, 102 hombres), seleccionados al azar, utilizando las categorías diagnósticas del Research Diagnostic Criteria de Dworkin (Dworkin 1992, adscritas a la Asociación Internacional para la investigación Dental). Y concluyó que una prevalencia de TTM de un 49,6% (al menos un diagnóstico) en la muestra estudiada; y un 19,6% de la población padecía de un TTM severo (dolor muscular y/o articular, asociado a limitación funcional), siendo el sexo femenino el más comprometido.⁽¹¹⁾

Prevalencia de trastornos Temporomandibulares según los CDI/TTM, en un grupo de adultos mayores de Santiago, Chile, la autora Sandoval Isbel, determinó la prevalencia de TTM según los Criterios de Investigación Diagnóstica ó CDI/TTM (Eje I), en adultos mayores examinados en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCh), durante el año 2012 y establecer la relación entre ambos sexos con un estudio descriptivo, de corte transversal, en 100 pacientes adultos mayores, elegidos según criterios de inclusión, individuos de 60 años o más, que estuvieran dispuestos a participar de manera voluntaria firmando el consentimiento informado, y criterios de exclusión, establecidos por el protocolo de los CDI/TTM. Este estudio determinó, que existe

una alta prevalencia de TTM en la muestra de adultos mayores chilenos estudiados (47%), principalmente diagnósticos de tipo articular y sin una relación significativa entre ambos sexos.⁽¹²⁾

Trastornos temporomandibulares: Perfil clínico, comorbilidad, asociaciones etiológicas y orientaciones terapéuticas El propósito de la autora Meedor Bella W, fue dilucidar factores etiológicos y determinar la comorbilidad en enfermos con trastornos temporomandibulares (TTM) y dolor orofacial (DOF), con el objetivo de definir orientaciones terapéuticas. Se realizó un estudio clínico-anamnésico entre abril de 2004 y abril de 2008, en pacientes que concurrieron en forma espontánea a la clínica universitaria de la especialidad. Se examinaron 263 pacientes, de los cuales 80,22% fueron mujeres. El motivo de consulta más prevalente fue dolor cráneo-cérvicofacial (84%). El 49,43% de los pacientes no reconoció la causa de inicio del problema, siendo “estrés/depresión” (24,71%) la más referida.⁽¹³⁾

Factores de riesgo de los trastornos temporomandibulares en el adulto mayor. El autor Cabo García Rogelio actualizó el tema de los factores de riesgo de trastornos temporomandibulares en adultos mayores. Se realizó una búsqueda bibliográfica mediante motores de búsqueda especializados y descriptores relacionados al tema, se concluyó que los factores psicológicos favorecen la aparición de dolor bucofacial crónico en el adulto mayor, además de que reducen sus capacidades para la rehabilitación. La oclusión, como causa de trastornos temporomandibulares, se manifiesta de diferentes formas para cada paciente. Es conveniente considerar las condiciones oclusales desde los puntos de vista estático y dinámico, antes de descartarla como factor desencadenante.⁽¹⁰⁾

Trastornos temporomandibulares Complejo clínico que el médico general debe conocer y saber manejar. El autor Chávez Ignacio quiere brindar las herramientas para encaminar un diagnóstico e iniciar un tratamiento adecuado. Realizando una búsqueda bibliográfica concluyendo que los TTM, son un grupo de alteraciones que generan una gama de manifestaciones clínicas que sin duda se hacen presentes en una gran parte de la población, motivo por el que los médicos generales deberíamos tener en cuenta, saber diagnosticarlo y poder referir con un diagnóstico acertado a nuestro paciente a un nivel de atención especializada, ya que tradicionalmente hemos dejado de lado estos trastornos por considerarlos únicamente de interés para el odontólogo.⁽⁸⁾

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 40% de los adultos mayores solicitan atención por trastorno temporomandibular, presentan sintomatología dolorosa en la musculatura asociada o en la articulación modificando la función del sistema estomatognático limitando la actividad eléctrica neuromuscular con base a la severidad del trastorno.¹⁴

5.1. Pregunta de investigación

¿La actividad eléctrica neuromuscular se relaciona con base a la severidad del trastorno temporomandibular que se presenta en los adultos mayores?

6.- JUSTIFICACIÓN

Actualmente contamos con un aumento en la población de la tercera edad y es necesario que se diseñen e implementen programas para prevenir o controlar los daños a la salud bucal enfocándonos en los trastornos temporomandibulares por lo que se propone la prueba de electromiografía como elemento de tamizaje para sugerir la severidad del TTM y proponer terapias o tratamientos preventivos o interceptivos con la finalidad de evitar la progresión o la evolución a estadios más graves del deterioro del trastorno temporomandibular en adultos mayores.

7.- OBJETIVOS

7.1 Objetivos generales.

Determinar la actividad eléctrica neuromuscular (EMG) de los músculos maseteros en relación con la severidad del trastorno temporomandibular evaluado mediante el Índice de Helkimo en un grupo de 42 pacientes de adultos mayores (60 años y más) que acuden a solicitar atención al Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI), UNAM durante el periodo de agosto a diciembre 2019

7.2.-Objetivos específicos

Evaluar al actividad eléctrica neuromuscular de los músculos maseteros mediante Electromiografía (EMG) en un grupo de 42 pacientes de adultos mayores (60 años y más) que acuden a solicitar atención al Laboratorio de Fisiología DEPeI

Evaluar mediante el índice de Helkimo la severidad del Trastorno temporomandibular en un grupo de 42 pacientes de adultos mayores (60 años y más) que acuden a solicitar atención al Laboratorio de Fisiología DEPel

Determinar la relación de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros con la severidad del índice de Helkimo.

Determinar la relación de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros con los signos y síntomas que determinan la severidad del TTM con base al Índice de Helkimo

8.- HIPÓTESIS.

H_i La actividad eléctrica neuromuscular de los músculos maseteros es mayor en pacientes que presentan trastorno temporomandibular severo.

H_o No hay diferencias en la actividad eléctrica neuromuscular de los músculos maseteros con base al nivel de severidad de trastorno temporomandibular.

9- METODOLOGÍA.

9.1.- Materiales y métodos.

Tipo de estudio: Transversal

9.2.- Población de estudio.

- Pacientes de 60 años o más que acuden al laboratorio de fisiología de (DEPel) de la Facultad de Odontología de la UNAM. Referidos de la clínica de admisión de dicha unidad y clínicas adyacentes por presentar alteraciones de ATM durante el periodo de agosto a diciembre del 2019.

9.3 Cálculo de la muestra.

- Con base al artículo signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en la población adulta mayor atendida en la red hospitalaria pública de Medellín quien público que la prevalencia de TTM en 113 adultos mayores evaluado con índice de Helkimo es de 40.70% (Criado, 2016). Se calculó el tamaño para estudios transversales considerando:
 - Tamaño de universo de 113 personas
 - Heterogeneidad 40.70%
 - Margen de error de 10
 - Nivel de confianza de 90%

- Se estimó un tamaño de muestra de 42 personas, el 90% de las veces el dato que se quiere medir estará en el intervalo $\pm 10\%$ respecto al dato que se observa en la encuesta.

9.4 Criterios de inclusión.

- Mujeres y hombres con 60 años o más.
- Presenten dolor muscular facial.
- Presencia de ruidos articulares o síntomas.
- Pacientes con prótesis.
- Pacientes parcialmente desdentados o edéntulos.
- Pacientes con enfermedades sistémicas.

9.5 Criterios de exclusión.

- Pacientes menores de 60 años.
- Pacientes con afección muscular sistémica o neurológica.

9.6 Criterios de eliminación.

- Pacientes que no deseen participar en el estudio.

9.7- Definición de las variables.

9.7.1 Variables independientes

- Edad
- Sexo (Hombre, mujer)
- Estado civil (soltero, casado)
- Ocupación (Oficio, profesión, pensionado, otro)
- Enfermedades sistémicas (Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, Osteoporosis, Artritis reumatoide)
- Presencia de dientes por arcada (número)
- Presencia de prótesis por arcada (parcial removible, parcial fija o total)

| Nombre variable | Descripción de la variable | Medición |
|---|---|---|
| Edad | Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento. | Número de años cumplidos |
| Género | Se refiere a la identidad sexual de los seres vivos. | Hombre Mujer |
| Estado civil | Clase o condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja | Soltero Casado |
| Ocupación | Actividad que se dedica una persona. | Oficio Profesión Pensionado Otro |
| Enfermedades sistémicas | Alteración sistémica diagnosticada que refiere el paciente al momento de la revisión clínica. | Diabetes Mellitus Hipertensión arterial Osteoporosis Artritis reumatoide |
| Medicamentos | Fármacos que refiere el paciente al momento de la historia clínica | Si No |
| Presencia de dientes por arcada superior | Cantidad de dientes que se presentan por arcada superior al momento de la inspección. | Número de órganos dentarios presentes en la arcada superior e inferior |
| Presencia de dientes por arcada inferior | Cantidad de dientes que se presentan por arcada inferior al momento de la inspección. | Número de órganos dentarios presentes en la arcada superior e inferior |
| Presencia de prótesis por arcada superior | Si el paciente utiliza algún tipo de prótesis dental al momento de la inspección. | Parcial fija Parcial removible Total |
| Presencia de prótesis por arcada inferior | Si el paciente utiliza algún tipo de prótesis dental al momento de la inspección. | Parcial fija Parcial removible Total |

9.7.2 Variables dependientes

- Electromiografía (EMG) Máxima contracción voluntaria (MCV) ($\mu\text{V.}$)
- Valor electromiográfico Root Mean Square (RMS) en Máxima Contracción Voluntaria (MCV) de los músculos maseteros.
- Índice de Helkimo (leve, moderado y severo).

| Nombre variable | Descripción de la variable | Medición |
|--|--|----------------------------------|
| Electromiografía (EMG) en Máxima Contracción Voluntaria (MCV) | Actividad eléctrica neuromuscular de los músculos maseteros registrada durante 30 segundo en máxima contracción voluntaria. | Micro voltios ($\mu\text{V.}$) |
| Valor electromiográfico Root Mean Square (RMS) en Máxima Contracción Voluntaria (MCV) de los músculos maseteros. | Valor matemático determinado por el programa de EMG-CINVESTAV que representa el promedio de los valores cuadrados de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros derechos e izquierdos. | Micro voltios ($\mu\text{V.}$) |
| Índice de Helkimo | Estudio de datos epidemiológicos donde se estudia la prevalencia de signos y síntomas asociados a TTM. | Leve Moderado Severo |

10.- MÉTODO CLÍNICO DE REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO.

1. El paciente es sentado cómodamente en un sillón dental en posición Fowler se ubica sobre el sillón dental en una posición semisentada de aproximadamente $45-60^\circ$ con las rodillas extendidas
2. Para realizar la EMG es necesario realizar la asepsia donde se colocaran los electrodos marca Kendall® 100 con torundas de algodón y alcohol.



Figura 17. Asepsia de la zona donde se colocaran los electrodos.

3. Colocación de un par de electrodos desechables a lo largo del haz de fibras del músculo masetero, el primero en el origen del músculo masetero (borde inferior del arco cigomático).



Figura 18 Colocación de primer electrodo en el origen del músculo masetero.

4. Colocación del segundo electrodo en la inserción del músculo masetero (ángulo mandibular, en la porción inferior de la rama mandibular) separado del primero aproximadamente 2 cm.



Figura 19. Colocación del segundo electrodo en la inserción del músculo masetero.

5. Colocación del tercer electrodo de referencia sobre la parte posterior de la oreja en la porción petrosa del temporal.



Figura 20. Colocación del tercer electrodo en la parte posterior de la oreja

6. Se colocan 6 electrodos, tres de cada lado de la cara, uno en el origen del músculo masetero, el segundo en la inserción del músculo masetero y el tercero en la porción petrosa del temporal que es la referencia.



Figura 21 Colocación de los electrodos en ambos lados del paciente.

10.1 Registro electromiográfico

Conecte la fuente de alimentación a la toma corriente de 120VCA/60Hz utilizando el cordón de alimentación, y también conectar la salida de la fuente de alimentación a la entrada de alimentación del EMG utilizando el cable X. Es importante realizar estas conexiones si encender los equipos.

Conecte la salida del EMG a la entrada de micrófono de la PC usando el cable X.

Inicie el programa de captura de EMG en PC.

Coloque el interruptor en la posición de calibración e inicie la herramienta Osciloscopio en el programa de captura de EMG en la PC. Si la forma de onda es satisfactoria, puede continuar; de otra forma contacte al técnico para resolver el problema.

Cambie la posición del interruptor X de *Calibración* a *Operación* para iniciar la captura de la actividad electromiográfica.

Si la amplitud de la señal de EMG es insuficiente, se aumente la ganancia usando los interruptores y actualiza la configuración del software de captura de EMG.

10.2 Ventana de base de datos

Al iniciar la aplicación esta muestra los datos generales del paciente como es; nombre, apellidos, dirección, sexo, etc.

En la ventana principal se muestran cinco fichas: General, Estado Clínico-Hoja 1, Estado Clínico-Hoja 2, Estado Clínico-Hoja 3 y Registro EMG. En la parte inferior derecha de la ventana se encuentran los botones de exploración que permiten desplazarse entre registros e indica el número de registro actual y el número total de registros.

Para capturar el registro EMG de un paciente. Se debe dirigir a la ficha "Registro EMG" y en seguida hacer clic en el botón "EMG" para iniciar la captura. También se muestran tres botones de análisis que sólo podrán ser usados cuando exista un registro EMG en la base de datos.

Al hacer clic en el botón "EMG", la interfaz del electromiógrafo es mostrada en pantalla. En la barra de menús se muestran cuatro elementos: Archivo, Configuración, Herramientas y Ver. En la parte inferior de la ventana se muestra

los parámetros de adquisición como son: interfaz de entrada, frecuencias de corte de los filtros digitales, amplificación, escala de gráficas y duración de la grabación

Antes de iniciar la captura del registro EMG es necesario configurar dos partes:

Calibración de amplitud.

Ajuste de indicador de MCV.

10.3 Registro electromiográfico

Oclusión céntrica.

Se pide al paciente que mantenga la contracción muscular, en máxima intercuspidad, durante 30 segundos, para registrar la actividad eléctrica, durante este tiempo. .

10.4 Guardar registro EMG

Al finalizar la captura de un registro EMG, éste es guardado en la base de datos.

11.- PLAN DE ANÁLISIS.

Se realizará un análisis descriptivo de las características de los valores electromiográficos, clínicos y sociodemográficos de la población de estudio. Se reportarán las medias y desviaciones estándar. Para las variables categóricas o nominales se reportará la frecuencia y porcentaje.

Para determinar la relación entre EMG y el índice de Helkimo se realizará prueba de ANOVA (ANalysis Of VAriance) se utiliza para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de tres o más grupos con el programa estadístico Stata 15.

12.- CONSIDERACIONES ÉTICAS.

De acuerdo con el título segundo, Capítulo 17 del Reglamento General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, esta investigación se clasifica como: investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: electrocardiograma y radiografías.

Según el artículo 23 de La Ley General de Salud.

En caso de investigaciones con riesgo mínimo, la Comisión Ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse escrito, y tratándose de investigación sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.

13.- CONSENTIMIENTO INFORMADO.

En este estudio el consentimiento informado, fue presentado a los pacientes en la Clínica de Admisión de Posgrado de Odontología e Investigación (DEPeI) de la Facultad de Odontología.

14.- RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

14.1 Físico

Laboratorio de Fisiología, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología (DEPeI).

14.2 Recursos y materiales

Guates de latex y cubrebocas

Electrodos de superficie marca Kendal, meditrace 100

Electromiógrafo modelo 1.2

Alcohol para asepsia

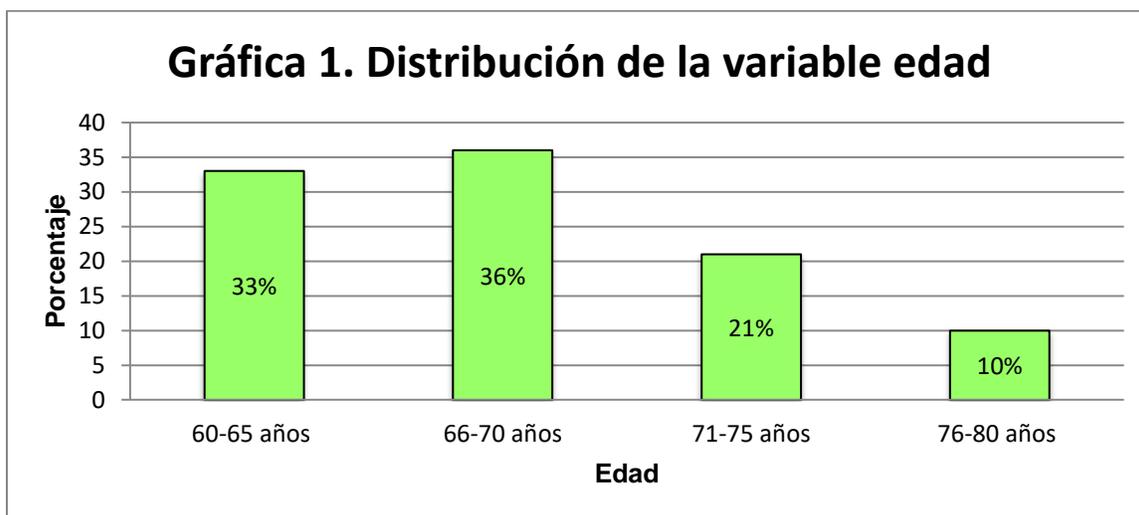
Computadora HP hewltte-packard company con programa Windows 10

15.- RESULTADOS

La tabla 1 muestra que la variable edad se estratificó por quinquenios debido a que la muestra se incluyeron 42 pacientes con una edad de 60 años o más, donde el paciente más joven de la muestra es de 60 años y el paciente con mayor edad es de 78 años, teniendo 67 años como media de edad.

| Edad | Observaciones |
|--------------------|----------------------|
| 60- 65 años | 14 |
| 66- 70 años | 15 |
| 71-75 años | 9 |
| 76-80 años | 4 |
| Total | 42 |

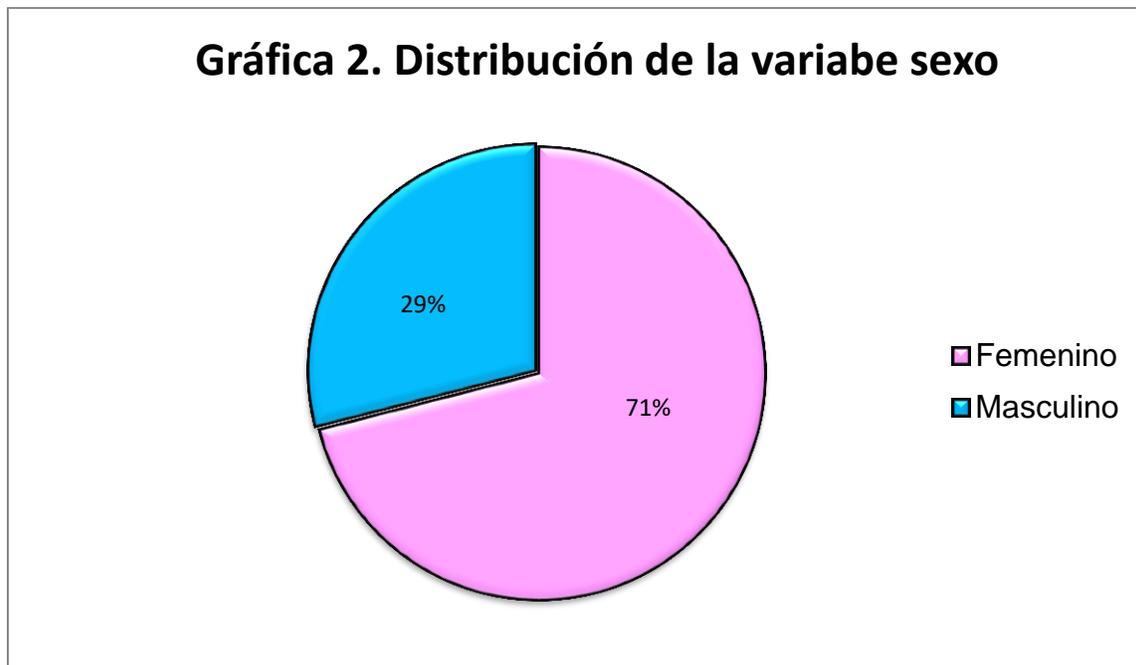
La gráfica 1 señala que el 36% de la muestra estudiada es de 66-70 años de edad, el 33% de la muestra es de 60-65 años, el 21% de la muestra es de 71-75 años de edad y el 10% es de 76-80 años de edad.



En tabla 2 la variable sexo se dicotomicó en hombre y mujer, donde se obtuvo que 30 personas de la muestra son femenino y el 12 personas de la muestra fueron hombres.

| Tabla 2. Distribución de la variable sexo | |
|---|---------------|
| Sexo | Observaciones |
| Femenino | 30 |
| Masculino | 12 |
| Total | 42 |

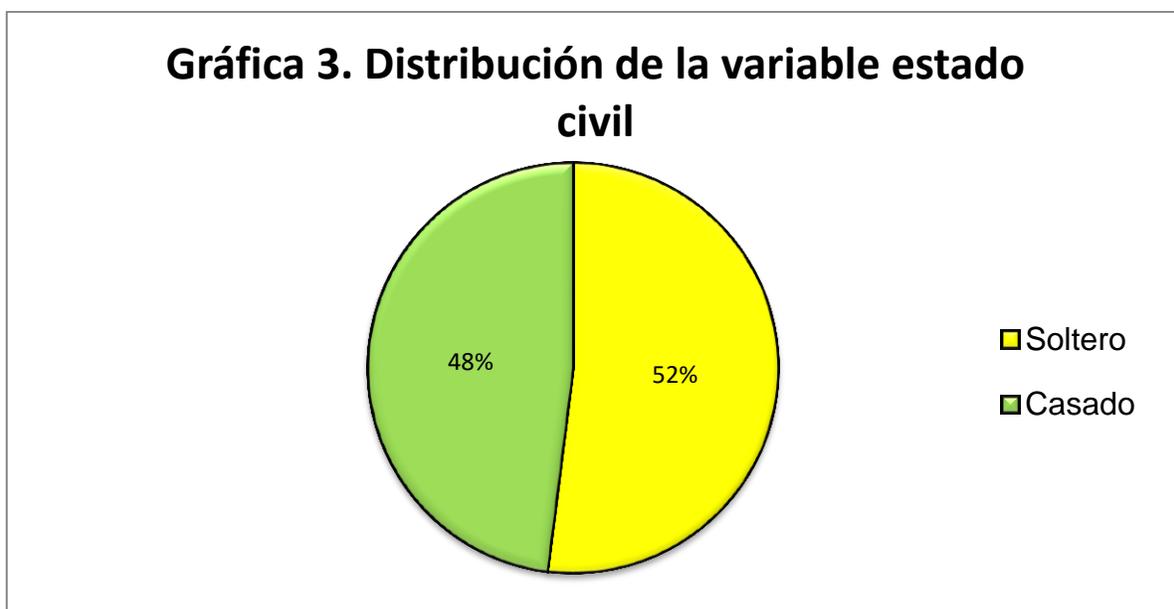
La gráfica 2 indica el 71% de la muestra estudiada fue sexo femenino y el 29% fue masculino.



La tabla 3 muestra la variable estado civil, la cual se dicotomicó en soltero y casado, donde se obtuvo que 22 personas de la muestra eran solteros y 20 personas de la muestra eran casados.

| Tabla 3. Distribución de la variable estado civil | |
|---|---------------|
| Estado Civil | Observaciones |
| Soltero | 22 |
| Casado | 20 |
| Total | 42 |

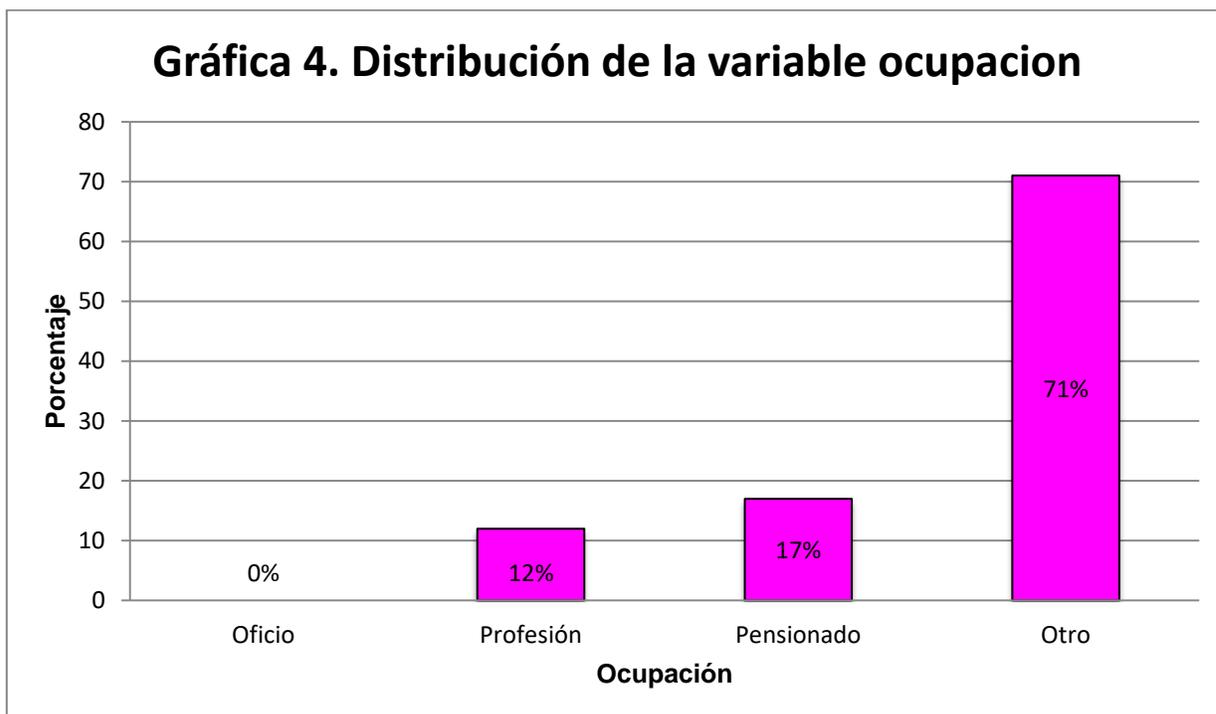
La gráfica 3 señala que el 52% de la muestra estudiada fueron solteros, mientras que el 48% de la muestra eran casados.



La tabla 4 muestra la variable ocupación, la cual se estratificó en categorías de oficio, profesión, pensionado y otros. En donde no se obtuvo registros de ninguna persona de oficio y siendo que la mayoría de las personas se dedicaban a otra cosa.

| Tabla 4. Distribución de la variable ocupación | |
|--|---------------|
| Ocupación | Observaciones |
| Oficio | 0 |
| Profesión | 7 |
| Pensionado | 5 |
| Otros | 30 |
| Total | 42 |

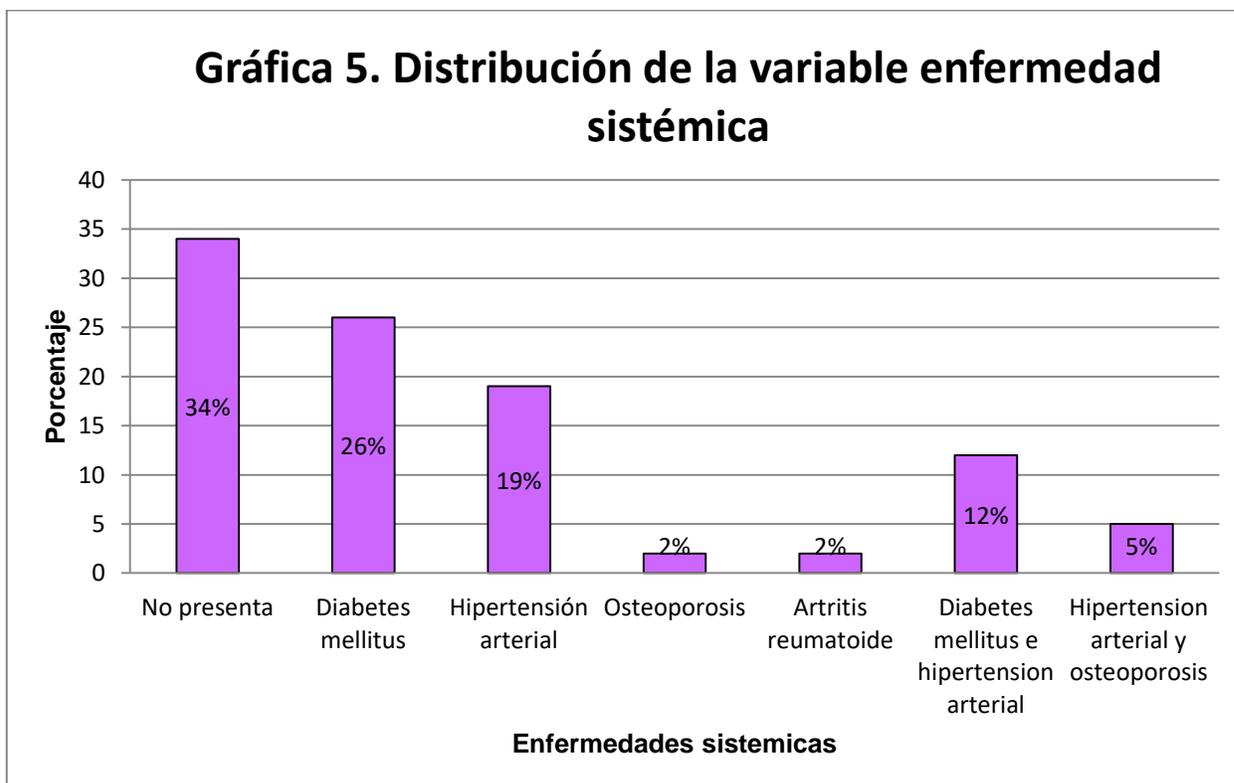
La gráfica 4 señala que el 71% de la muestra nos refirió dedicarse a otra cosa, el 17% era pensionado, el 12% es profesionista y el 0% era de algún oficio.



La tabla 5 muestra la variable de enfermedad sistémica que se estratificó de acuerdo a la enfermedad sistémica que padece el paciente, desde que no presentaba ninguna enfermedad, hasta los que presentaban más de una.

| Tabla 5. Distribución de la variable enfermedad sistémica | |
|--|----------------------|
| Enfermedad sistémica | Observaciones |
| No presenta | 14 |
| Diabetes mellitus | 11 |
| Hipertensión arterial | 8 |
| Osteoporosis | 1 |
| Artritis reumatoide | 1 |
| Diabetes mellitus e hipertensión arterial | 5 |
| Hipertensión arterial y osteoporosis | 2 |
| Total | 42 |

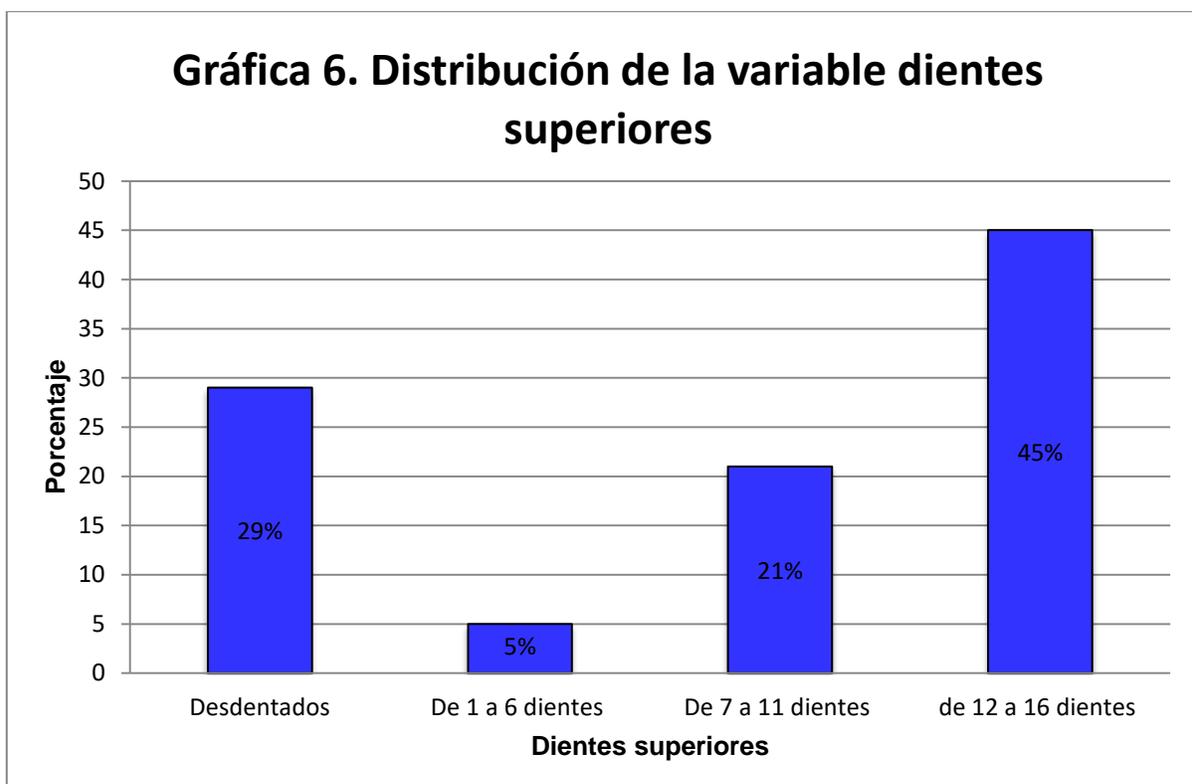
La gráfica 5 señala que el 34% de la muestra no presentaba ninguna enfermedad sistémica, el 26% de la muestra presentaba Diabetes mellitus, el 19% de la muestra presentaba Hipertensión arterial, el 12% de la muestra tenían Diabetes mellitus e Hipertensión arterial, el 5% de la muestra presentaba Hipertensión arterial y Osteoporosis, el 2% de la muestra presentó Osteoporosis y finalmente el 2% restante solo presentaba Artritis reumatoide.



La tabla 6 muestra la variable dientes superiores la cual se estratificó en categorías de pacientes desdentados, pacientes que presentan de 1 a 6 dientes, pacientes que presentan de 7 a 11 dientes y pacientes que presentan de 12 a 16 dientes.

| Tabla 6. Distribución de la variable dientes superiores | |
|--|----------------------|
| Dientes superiores | Observaciones |
| Desdentados | 12 |
| De 1 a 6 dientes | 2 |
| De 7 a 11 dientes | 9 |
| De 12 a 16 dientes | 19 |
| Total | 42 |

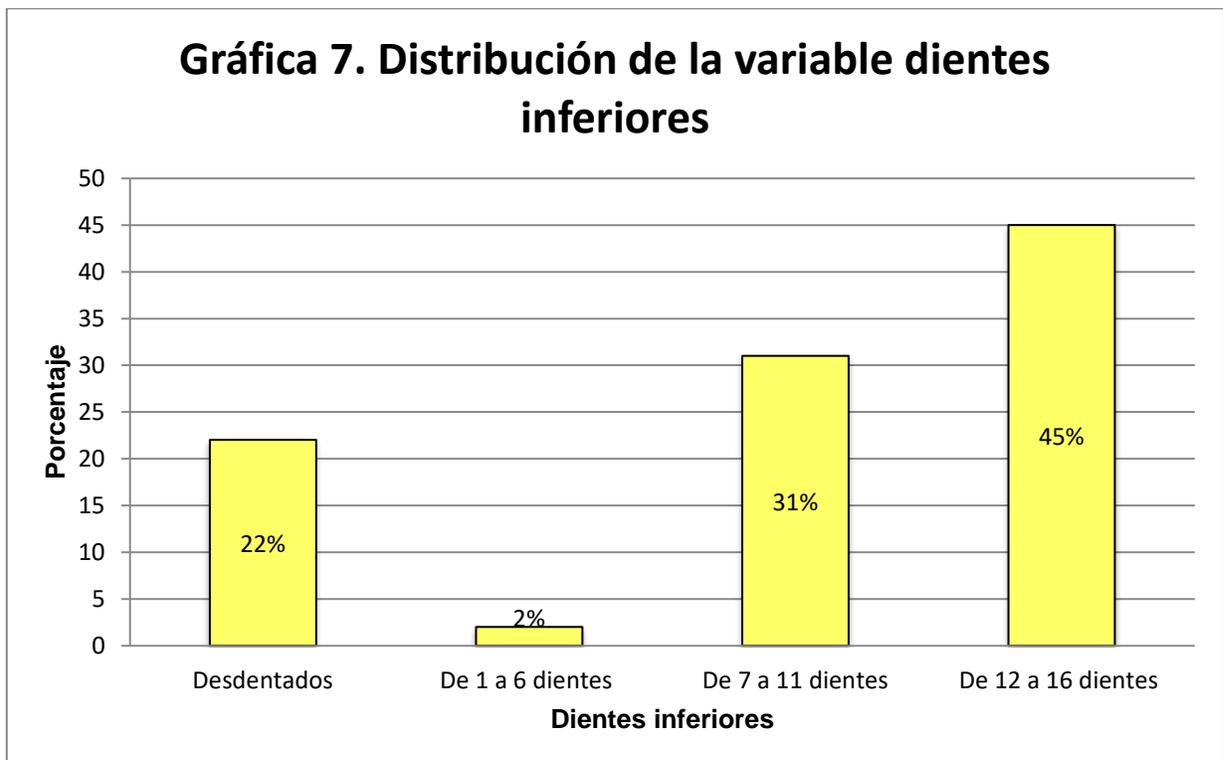
La gráfica 6 señala que el 45% de la muestra, los pacientes presentan de 12 a 16 dientes, el 29% son pacientes desdentados, el 21% presentan de 7 a 11 dientes y solo el 5% tienen de 1 a 6 dientes.



La tabla 7 muestra la variable dientes inferiores, la cual se estratificó en categorías de pacientes desdentados, pacientes que presentan de 1 a 6 dientes, pacientes que presentan de 7 a 11 dientes y pacientes que presentan de 12 a 16 dientes.

| Tabla 7. Distribución de la variable dientes inferiores | |
|--|----------------------|
| Dientes inferiores | Observaciones |
| Desdentados | 9 |
| De 1 a 6 dientes | 1 |
| De 7 a 11 dientes | 12 |
| De 12 a 16 dientes | 19 |
| Total | 42 |

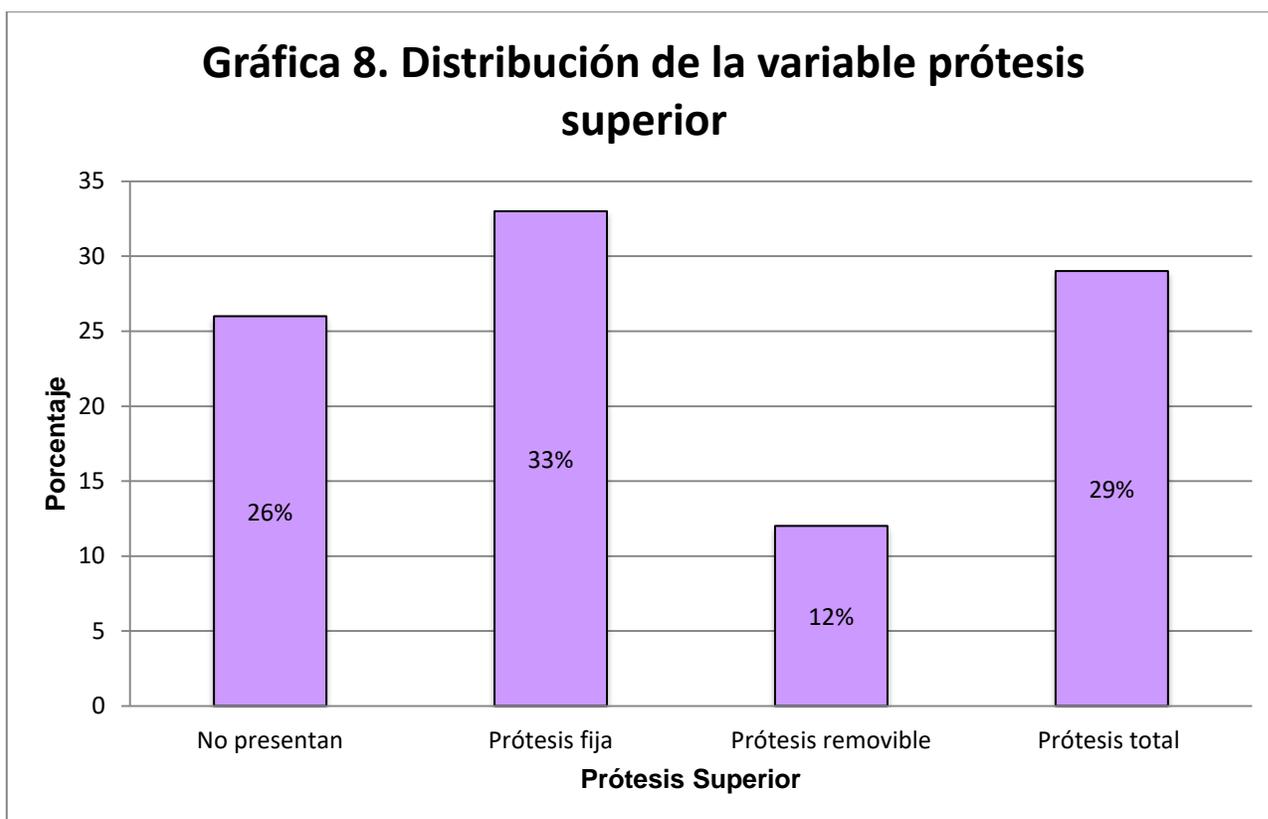
La gráfica 7 señala que el 45% de la muestra, los pacientes presentan de 12 a 16 dientes, el 31% presentan de 7 a 11 dientes, el 22% son pacientes desdentados y solo el 2% presentan de 1 a 6 dientes.



La tabla 8 muestra la variable prótesis superior la cual se estratificó en categorías de pacientes que no presentan prótesis, pacientes que usan prótesis fija, pacientes que usan prótesis removible y pacientes que usan prótesis total.

| Tabla 8. Distribución de la variable prótesis superior | |
|---|----------------------|
| Prótesis superior | Observaciones |
| No presentan | 11 |
| Prótesis fija | 14 |
| Prótesis removible | 5 |
| Prótesis total | 12 |
| Total | 42 |

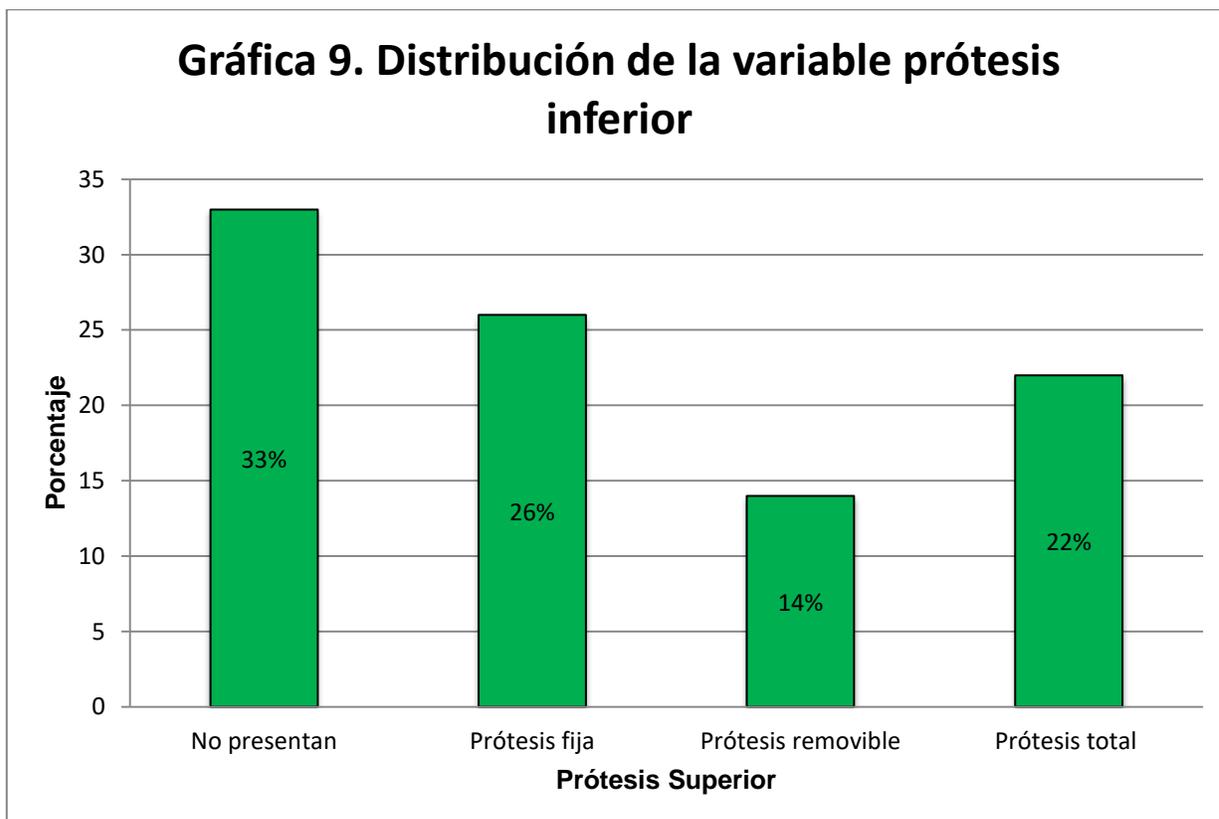
La gráfica 8 indica que el 33% de la muestra presentan prótesis fija, el 29% presentan prótesis total, el 26% no presentan prótesis y el 12% presentan prótesis removible.



La tabla 9 muestra la variable prótesis inferior que se estratificó en categorías de pacientes que no presentan prótesis, pacientes que usan prótesis fija, pacientes que usan prótesis removible y pacientes que usan prótesis total.

| Tabla 9.- Distribución de la variable prótesis inferior | |
|--|----------------------|
| Prótesis inferior | Observaciones |
| No presentan | 16 |
| Prótesis fija | 11 |
| Prótesis removible | 6 |
| Prótesis total | 9 |
| Total | 42 |

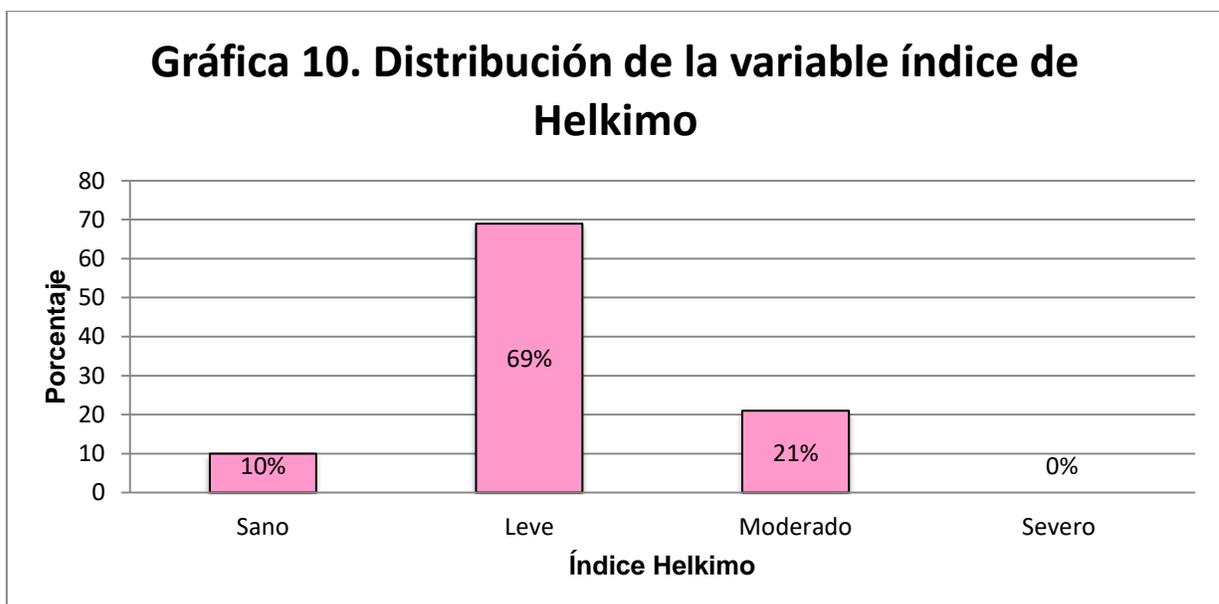
La gráfica 9 nos señala que el 38% de la muestra no presentan prótesis inferior, el 26% presentan prótesis fija, el 22% presentan prótesis total y el 14% presentan prótesis removible.



La tabla 10 muestra la variable índice de Helkimo, la cual se estratificó en categorías de sano, leve, moderado, severo, tal como lo clasifica el índice de Helkimo, de acuerdo a la presencia de signos y síntomas evaluados en cada paciente. Donde cero representa la ausencia de signos y síntomas (movilidad mandibular, alteración de la función de la atm, dolor muscular, dolor de la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula) los pacientes clasificados con índice sano no presentan ninguna molestia, su puntaje es de 0, los pacientes con índice leve presentan un puntaje de 1-9, la sumatoria empieza con tan solo algún malestar, por eso la mayoría de los pacientes pertenecen a esta categoría, el índice moderado es de un puntaje de 10-19 y la categoría de severo es de 20-25 puntos.

| Índice de Helkimo | Observaciones |
|--------------------------|----------------------|
| Sano | 4 |
| Leve | 29 |
| Moderado | 9 |
| Severo | 0 |
| Total | 42 |

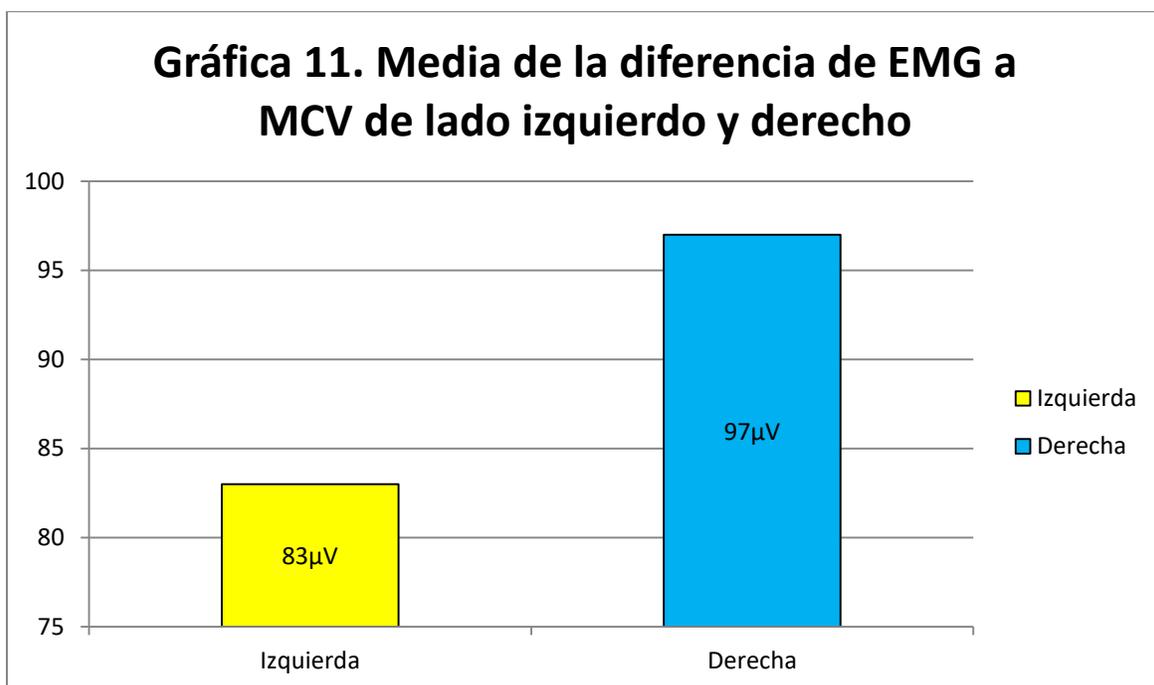
La gráfica 10 señala que el 69% de la muestra presenta un índice leve, el 21% presenta un índice moderado, el 10% es sano y el 0% de la muestra no presenta un índice severo.



La variable de electromiografía (EMG) en máxima contracción voluntaria (MCV), la cual se midió en dos grandes grupos correspondientes a la evaluación de los músculos maseteros derechos de toda la muestra y los músculos maseteros. En la Tabla 11 se registró la media, un valor mínimo y un valor máximo del EMG en MCV de los músculos maseteros derechos e izquierdos.

| Tabla 11.- Diferencias de los valores de EMG a MCV de lado izquierdo y derecho | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|
| EMG MCV | Media | Mínimo | Máximo |
| Izquierdo | 83 μ V | 9 μ V | 329 μ V |
| Derecho | 97 μ V | 18 μ V | 305 μ V |

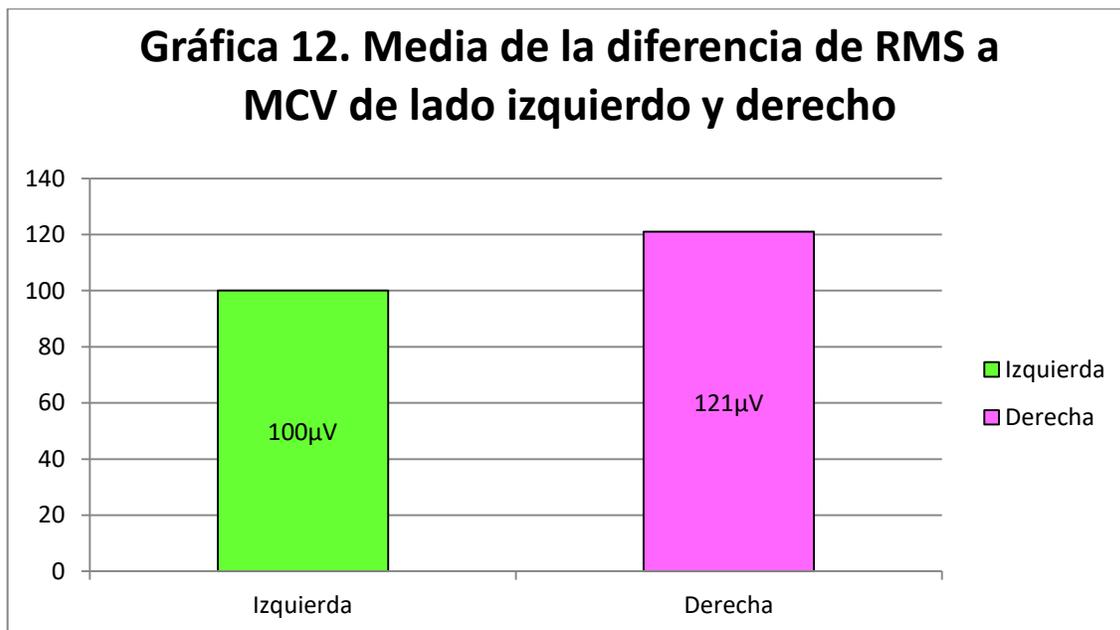
La gráfica 11 indica la media de la variable de electromiografía en máxima contracción voluntaria de lado izquierdo y derecho, donde se observó una diferencia de 14 μ v entre ambos grupos de músculos.



La variable de Root Mean Square (RMS) en máxima contracción voluntaria (MCV), la cual se midió en dos grandes grupos correspondientes a la evaluación de los músculos maseteros derechos de toda la muestra y los músculos maseteros izquierdos. En la Tabla 12 se registró la media, un valor mínimo y un valor máximo del RMS en MCV de los músculos maseteros derechos e izquierdos.

| Tabla 12. Diferencias de los valores de RMS a MCV de lado izquierdo y derecho | | | |
|--|--------------|---------------|---------------|
| RMS MCV | Media | Mínimo | Máximo |
| Izquierdo | 100 μ V | 12 μ V | 421 μ V |
| Derecho | 121 μ V | 24 μ V | 392 μ V |

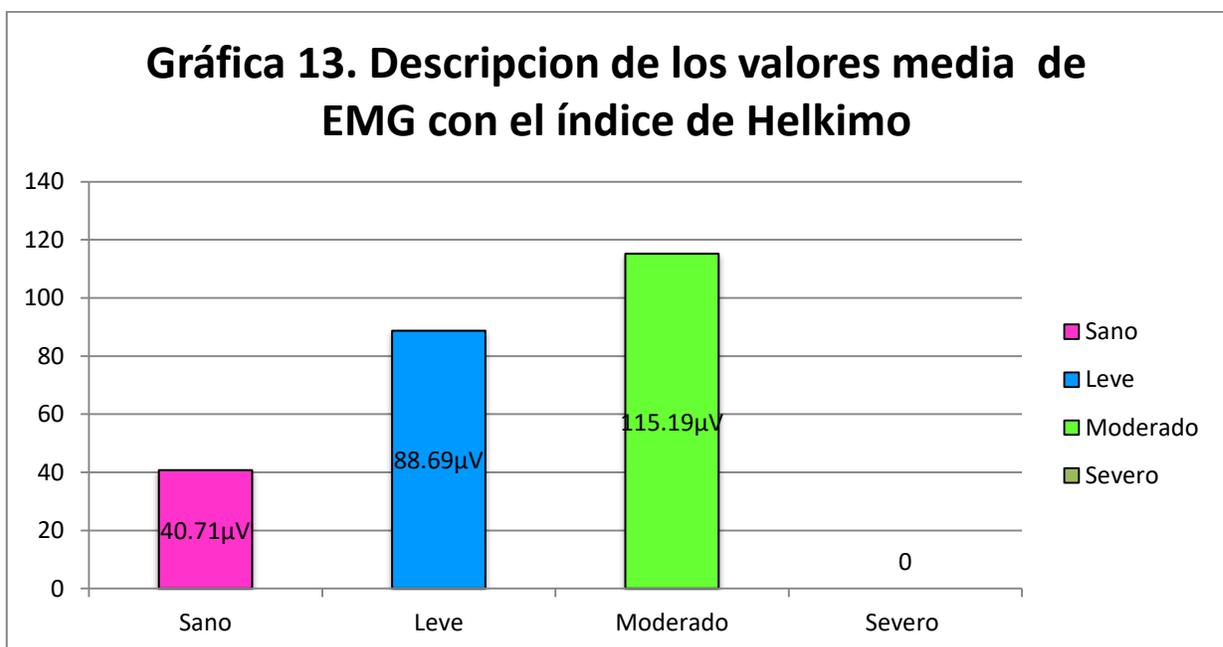
La gráfica 12 indica la media de la variable de electromiografía en máxima contracción voluntaria de lado izquierdo y derecho, donde se observó una diferencia de 21 μ v entre ambos grupos de músculos.



La tabla 13 en el análisis bivariado para determinar la actividad eléctrica neuromuscular (EMG) en máxima contracción voluntaria de los músculos maseteros en relación con la severidad del trastorno temporomandibular evaluado mediante el Índice de Helkimo se tuvo que obtener de EMG izquierdo y derecho un valor promedio para analizar los resultados y así evaluar un valor promedio de EMG para cada categoría del índice de Helkimo.

| Índice de Helkimo | Observaciones | Media | Desviación estándar (DE) | P- valor |
|-------------------|---------------|----------------------|--------------------------|--------------|
| Sano | 4 | 40.71 μV | 10.78 | 0.023 |
| Leve | 29 | 88.69 μV | 67.78 | |
| Moderado | 9 | 115.19 μV | 71.75 | |
| Severo | 0 | 0 | 0 | |
| Total | 42 | 89.80 μV | 67.29 | |

La gráfica 13 indica la asociación entre el índice de Helkimo con la media de los valores de EMG a MCV, teniendo que los pacientes sanos presenta un valor de 40.71 μV , los pacientes de índice leve presentan 88.69 μV , los pacientes de índice moderado presentan 115.19 μV y como no obtuvimos pacientes con índice severo este se presenta en 0.



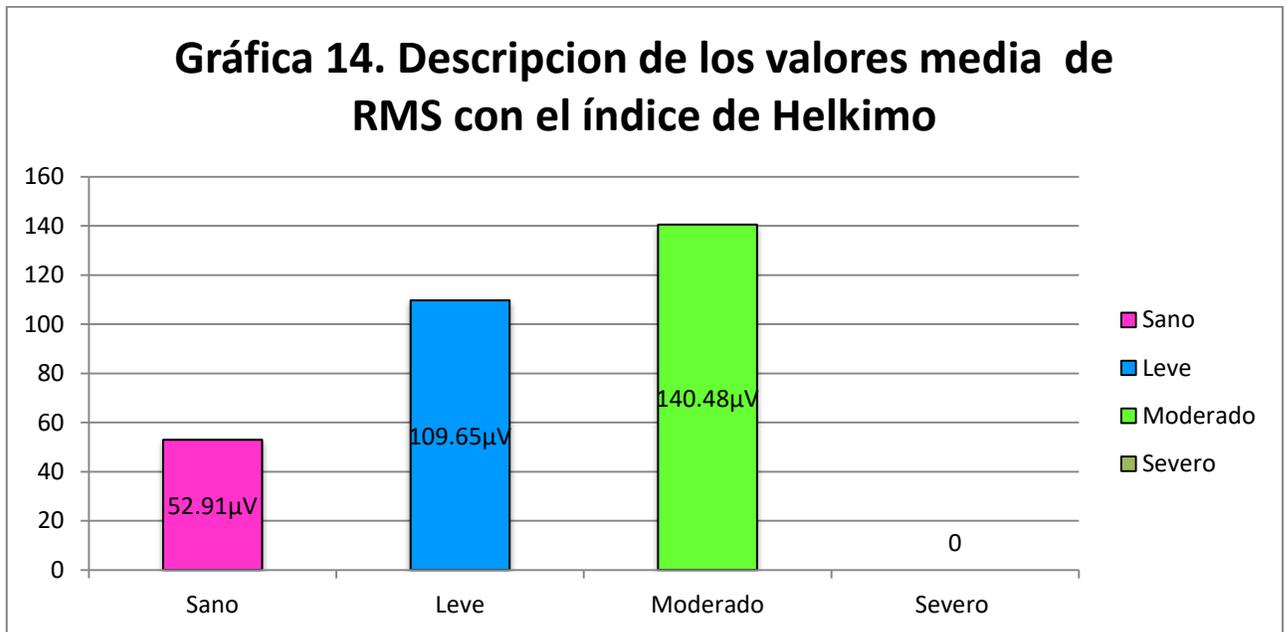
La tabla 14 se observan los resultados del análisis realizado con cada evaluación clínica neuromuscular con los signos y síntomas evaluados en el Índice de Helkimo (movilidad mandibular, alteración de la función de la atm, dolor muscular, dolor de la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula) para obtener un porcentaje de las manifestaciones clínicas de cada grupo de pacientes.

| Tabla 14. Análisis descriptivo de la muestra de acuerdo a los parámetros indicativos del índice de Helkimo | | |
|---|-------------------------------|-------------------|
| Variable | Observaciones = 42pxs) | Porcentaje |
| Movilidad mandibular | | |
| No presenta | 25 | 59.52% |
| Si presenta | 17 | 40.48% |
| Alteración de la función | | |
| No presenta | 10 | 23.81% |
| Si presenta | 32 | 76.19% |
| Dolor muscular | | |
| No presenta | 10 | 23.81% |
| Presenta de 1-3 músculos | 17 | 40.48% |
| Presenta en más de 4 músculos | 15 | 35.71% |
| Dolor en la articulación temporomandibular | | |
| Sin dolor | 22 | 52.38% |
| Sensibilidad a la palpación lateral | 11 | 26.19% |
| Sensibilidad a la palpación posterior | 9 | 21.43% |
| Dolor al movimiento de la mandibular | | |
| Sin presencia de dolor | 33 | 78.57% |
| Dolor a un solo movimiento | 4 | 9.52% |
| Dolor de 2 o más movimientos | 5 | 11.90% |

La tabla 15 en el análisis bivariado para determinar valor electromiográfico Root Mean Square (RMS) en máxima contracción voluntaria de los músculos maseteros en relación con la severidad del trastorno temporomandibular evaluado mediante el Índice de Helkimo obtuvo del RMS izquierdo y derecho un valor promedio para analizar los resultados y así evaluar un valor promedio de RMS para cada categoría del índice de Helkimo.

| Índice de Helkimo | Observaciones | Media | Desviación estándar (DE) | P- valor |
|-------------------|---------------|----------------------|--------------------------|--------------|
| Sano | 4 | 52.91 μV | 15.88 | 0.031 |
| Leve | 29 | 109.65 μV | 85.42 | |
| Moderado | 9 | 140.48 μV | 96.94 | |
| Severo | 0 | 0 | 0 | |
| Total | 42 | 110.85 μV | 85.78 | |

La gráfica 14 indica la asociación entre el índice de Helkimo con la media de los valores de RMS a MCV, teniendo que los pacientes sanos presenta un valor de 52.91 μV , los pacientes de índice leve presentan 109.65 μV , los pacientes de índice moderado presentan 150.48 μV y como no obtuvimos pacientes con índice severo este se presenta en 0.



En la tabla 16 se observan los resultados del análisis bivariado realizados con la prueba estadística ANOVA que resultó de la media de la variable dependiente (EMG en MCV) con cada evaluación clínica neuromuscular con los signos y síntomas evaluados en el Índice de Helkimo (movilidad mandibular, alteración de la función de la atm, dolor muscular, dolor de la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula), donde el valor de $p \leq 0.05$ resulta estadísticamente significativo. ,las variables dolor muscular ($p=0.02$) y dolor en la articulación temporomandibular ($p=0.03$) son las que presentan mayor influencia para modificar la actividad eléctrica neuromuscular en pacientes adultos mayores.

| Tabla 16. Análisis Bivariado de EMG a MCV con las variables del índice de Helkimo | | | | |
|--|----------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| Variable | Observaciones | Media EMG | Desviación estándar | P-valor |
| Movilidad mandibular | | | | |
| No presenta | 25 | 93.8 μV | 77.2 | p=0.65 |
| Si presenta | 17 | 83.9 μV | 51.0 | |
| Alteración de la función | | | | |
| No presenta | 10 | 58.4 μV | 34.9 | p=0.09 |
| Si presenta | 32 | 99.5 μV | 72.3 | |
| Dolor muscular | | | | |
| No presenta | 10 | 49.6 μV | 19.9 | p=0.02 |
| Presenta de 1-3 músculos | 17 | 83.8 μV | 56.1 | |
| Presenta en más de 4 músculos | 15 | 123.3 μV | 83.6 | |
| Dolor en la articulación temporomandibular | | | | |
| Sin dolor | 22 | 64.4 μV | 43.0 | p=0.03 |
| Sensibilidad a la palpación lateral | 11 | 119.3 μV | 87.2 | |
| Sensibilidad a la palpación posterior | 9 | 115.6 μV | 71.5 | |

| Dolor al movimiento de la mandíbula | | | | |
|--|----|---------------|------|---------------|
| Sin presencia de dolor | 33 | 85.6 μ V | 69.3 | p=0.70 |
| Dolor a un solo movimiento | 4 | 114.1 μ V | 65.8 | |
| Dolor de 2 o más movimientos | 5 | 97.9 μ V | 62.2 | |

En la tabla 17 se observan los resultados del análisis bivariado realizados con la prueba estadística ANOVA que resultó de la media de la variable dependiente (RMS en MCV) con cada evaluación clínica neuromuscular con los signos y síntomas evaluados en el Índice de Helkimo (movilidad mandibular, alteración de la función de la atm, dolor muscular, dolor de la ATM y dolor al movimiento de la mandíbula), donde el valor de $p \leq 0.05$ resulta estadísticamente significativo. , Las variables dolor muscular ($p=0.00$) y dolor en la articulación temporomandibular ($p=0.04$) son las que presentan mayor influencia para modificar la activad eléctrica neuromuscular en pacientes adultos mayores.

| Tabla 17. Análisis Bivariado de RMS a MCV con las variables del índice de Helkimo | | | | |
|--|----------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| Variable | Observaciones | Media EMG | Desviación estándar | P-valor |
| Movilidad mandibular | | | | |
| No presenta | 25 | 117.7 | 97.3 | p=0.53 |
| Si presenta | 17 | 100.7 | 66.8 | |
| Alteración de la función | | | | |
| No presenta | 10 | 71.0 | 43.7 | p=0.09 |
| Si presenta | 32 | 123.3 | 92.2 | |
| Dolor muscular | | | | |
| No presenta | 10 | 59.9 | 22.1 | p=0.00 |
| Presenta de 1-3 músculos | 17 | 103.4 | 67.4 | |
| Presenta en más de 4 músculos | 15 | 153.1 | 110.4 | |

| Dolor en la articulación temporomandibular | | | | |
|---|----|-------|-------|---------------|
| Sin dolor | 22 | 79.9 | 54.9 | p=0.04 |
| Sensibilidad a la palpación lateral | 11 | 147.2 | 109.4 | |
| Sensibilidad a la palpación posterior | 9 | 141.8 | 96.4 | |
| Dolor al movimiento de la mandíbula | | | | |
| Sin presencia de dolor | 33 | 106.4 | 87.5 | p=0.70 |
| Dolor a un solo movimiento | 4 | 145.2 | 83.9 | |
| Dolor de 2 o más movimientos | 5 | 112.6 | 86.3 | |

16.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

De acuerdo al estudio realizado por Mora en el 2013¹⁴, los signos y síntomas más frecuentes encontrados fueron los ruidos articulares en un 76.08%, seguidos del dolor muscular que afectaban al 52.17% de los adultos mayores con TTM. En el mismo sentido los resultados del presente estudio muestran que el signo de mayor predominio en los sujetos de estudio fue la presencia de ruidos articulares y dolor muscular con un 76.19%,

Otros estudios resaltan la importancia de otras variables que no son de predominio clínico, por ejemplo Jiménez¹⁴ y otros afirman un claro predominio de TTM en las mujeres, en una proporción aproximada de 3:1 con respecto de los hombres. Se obtuvo en nuestra muestra una prevalencia de mujeres con dolor de ATM con el 71% afirmando que se presentan más pacientes del género femenino que del género masculino para la evaluación de la ATM.

El caso de los pacientes que no usan prótesis, la pérdida de contacto provoca un avance mandibular; esto repercute sobre el cóndilo y el disco, provocando que el cóndilo tenga una ubicación anterior, ocasionando interferencia con el deslizamiento del disco, lo que produce chasquido.

Diversas explicaciones se han formulado para justificar la prevalencia de la patología para el sexo femenino: la existencia de factores estrógeno-dependientes en las articulaciones temporomandibulares, o la mayor sensibilidad de éstas ante el cotejo signo-sintomatológico que acompaña a los trastornos temporomandibulares. De nuestra muestra la mayoría de los pacientes que se presentaron fueron del sexo femenino afirmando así que existe mayor sensibilidad a los trastornos temporomandibulares.

De igual manera, Agudelo Suarez en el año 2016¹, con base a los resultados obtenidos en su investigación de los cuales fueron evaluados en población adulta, se limita al componente anamnésico; el signo que se encontró más prevalente fue el ruido articular, lo cual concuerda con otros estudios realizados en la población del mismo rango de edad. con nuestro estudio ya que la mayoría de los pacientes con un 76.19% presentaban ruidos articulares de igual manera, vemos reflejado como signo prevalente el dolor muscular ya que la mayoría de la muestra en un 76.19% presentaban molestias al palpar los músculos.

Al analizar las variables de dolor muscular y articular, Agudelo¹ et al. no encontró asociaciones entre signos clínicos. en comparación con nuestros resultados que si encontramos significancia estadística en la asociación de dolor con la actividad eléctrica EMG ($p=0.02$) y con RMS ($p=0.00$) en el dolor muscular y dolor en la

palpación de la articulación temporomandibular de la actividad eléctrica EMG ($p=0.03$) y con RMS ($p=0.04$).

Es importante aclarar que el indicador utilizado (índice de Helkimo) para la valoración de ATM, se realizó en función de los signos y los síntomas como prueba tamiz y no pretendía hacer diagnósticos de patologías específicas. Este índice se fundamenta en una clasificación por grados de severidad de las condiciones anamnésticas o síntomas subjetivos, así como por los signos clínicos de alteraciones de la articulación temporomandibular y sus estructuras asociadas.

De acuerdo con el estudio realizado por Taboada en el año del 2004⁹, el 46% de los adultos mayores presentaron patología dolorosa de la ATM, acompañada por lo menos de un síntoma (chasquido, dolor a la palpación, apertura limitada o una combinación de ellas). Dados los resultados, se puede considerar que en los pacientes examinados los ruidos articulares, las alteraciones de la movilidad mandibular y el dolor son los principales signos y síntomas clínicos de los TTM. Se encontró en nuestra muestra que el 47.62% presentaron patología dolorosa de la ATM. Los resultados indican que tanto la alteración de la función con 76.19%, el dolor muscular con 76.19% y el dolor en la ATM con 47.62% son los principales signos clínicos de los TTM.

Encontramos que el estudio realizado por Meedor Bella W, en el año 2010¹³, indica que la mayor prevalencia de TTM en mujeres fue coincidente con todos los estudios publicados. Sus resultados indican que en general las mujeres sufren con más frecuencia de dolor crónico y relatan dolor con mayor intensidad y duración que los hombres. De igual manera nuestra muestra presenta la mayoría de los pacientes de género femenino presentan dolor en la ATM.

Asimismo, al realizar la palpación de la ATM reveló dolor en el polo lateral en un 57.03% , un 62.74% en la zona retrodiscal y un 46.76% de los pacientes presentó ruidos articulares.

De acuerdo con el estudio en la variable dolor de la ATM un 26.19% presentó dolor ante la palpación lateral y el 21.43% ante la palpación posterior. La variable de alteración de la función de la ATM fue un 76.19% de los pacientes presentó alteración de la función (ruidos articulares).

17.- CONCLUSIONES.

- De acuerdo al grado de severidad del índice de Helkimo que presenta el paciente corresponde su actividad eléctrica muscular; correspondiendo así a un índice bajo, una actividad eléctrica muscular baja, y un índice severo una actividad eléctrica mayor.
- La electromiografía (EMG) es un instrumento que nos permite registrar datos de la actividad eléctrica de los músculos en forma certera, reproducible y objetiva y nos puede ayudar a clasificar al paciente según su intensidad ya que es una prueba que se puede realizar de manera segura y sencilla.
- A pesar de que en la actualidad existen varios índices para determinar la prevalencia de los trastornos temporomandibulares, el índice de Helkimo es una prueba confiable para valorar la ATM ya que se fundamenta en una clasificación por grados de severidad de las condiciones anamnésicas de los signos y síntomas clínicos que presenta el paciente.
- Del total de los adultos mayores que se presentaron en la muestra, se observó un mayor porcentaje de mujeres (71%) en comparación de los hombres (29%), ya que como se ha reportado en otros estudios, donde este grupo en términos generales sufren con mayor frecuencia dolor crónico, afirmando así que existe mayor sensibilidad de parte de las mujeres a los trastornos temporomandibulares.
- Dado los resultados se puede considerar que en los pacientes examinados la alteración de la función (ruidos articulares) y el dolor muscular son los principales signos y síntomas clínicos de los trastornos temporomandibulares en adultos mayores.
- Se encontró que a la palpación de la ATM en los TTM hay mayor índice de dolor a la palpación lateral (26.19%) que a la palpación posterior (21.43%).
- En las últimas décadas se han evidenciado aumentos del porcentaje de personas adultas mayores, conforme al aumento de edad se van generando cambios funcionales en el sistema masticatorio, debido a condiciones que el adulto mayor presenta y tenemos como consecuencia sintomatología dolorosa en la ATM. Por lo que se sugiere mayor atención a esta población teniendo campo laboral para la geriatría, empleando programas de estudio y modelos enfocados al proceso de envejecimiento y que tengan por objeto la preservación de la capacidad funcional del adulto mayor.

18.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Agudelo Suarez Andrés, Vivares Builes Annie, Posada López Adriana, Meneses Gómez Edwin. Signs and symptoms of temporomandibular joint disorders in elderly population treated within the public hospital network of Medellin (Colombia), Revista Odontológica Mexicana, Vol, 20 no.3 July-September 2016.
2. Cepero Santos Aymé, González Ávila Yanet C. La odontogeriatría en la especialidad de estomatología integral: una nueva propuesta. Revista de ciencias médicas. La Habana 2016.
3. Chávez Reátegui Beatriz del Carmen, Manrique Chávez Jorge E, Manrique Guzmán Jorge A. Odontogeriatría y Gerodontología: el envejecimiento y las características bucales del paciente adulto mayor: Revisión de literatura. Revista Estomatol Herediana Julio- Septiembre 2014.
4. Tórtora. Principios de Anatomía y Fisiología Médica, 13ª ed. Panamericana, 2013.
5. Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 4ª ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2002.
6. Okeson, J. P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7 ed. Madrid, Elsevier Mosby, 2008.
7. Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011.
8. Ignacio Chavez, Octavio Lescas Méndez, Ma Elena Hernandez, Amílcar Sosa, Manuel Sánchez, Carlos Ugalde Iglesias, Laura Ubaldo Reyes, Adelina Rojas Granados y Manuel Ángeles Castellanos. Trastornos temporomandibulares. Complejo clínico que el médico general debe conocer y saber manejar. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol. 55, No 1. Enero-Febrero 2012.
9. Taboada Aranza Olga, Gómez Gutiérrez Yolanda L, Taboada Aranza Susana, Mendoza Núñez Víctor M. Prevalencia de signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en un grupo de adultos mayores, Revista ADM Vol 61, no.4, Julio-Agosto, 2004.
10. Cabo García Rogelio, Grau León Ileana B, Lorenzo Uribazó Adriana M. Factores de riesgo de los trastornos temporomandibulares en el adulto mayor. Facultad de Estomatología Raúl González Sánchez, La Habana, Cuba, 2016.
11. Guerrero L, Coronado L, Maulén M, Meeder W, Henríquez C, Lovera M. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en la población adulta beneficiaria de atención primaria en salud del servicio de salud Valparaíso, San Antonio. Avances en Odontología Vol. 33 no. 3, 2017.
12. Sandoval Isbel, Ibarra Nicole, Flores Guillermo, Marinkovic Katina, Díaz Walter y Romo Fernando. Prevalencia de Trastornos temporomandibulares según los CDI/TTM, en un grupo de adultos mayores de Santiago, Chile, Int, J. Odontostomat, 2015.
13. Meedor Bella W, Weiss Vega F, Maulén Yañez M, Lira Alegría D, Padilla Ladrón de Guevara R, Hormazábal Navarrete F, Guerrero Marholz L.

Trastornos temporomandibulares: Perfil clínico, comorbilidad, asociaciones etiológicas y orientaciones terapéuticas. Avances en Odontología Vol.26 no.4 2010.

14. Criado Mora Zenia M, Cabrera González Rosalba, Sáez Carriera Rolando, Montero Parrilla José M, Grau León Ileana. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en el adulto mayor institucionalizado. Revista Cubana de Estomatología, Vol.50 no.4, 2013.
15. Costanzo A, Abecasis M, Kanevsky D, Elverdin. La electromiografía en el diagnóstico y tratamiento odontológico. Revista de la Facultad de Odontología (UBA) Vol. 25, N° 58, Año 2010.
16. García E. Luis A. Diseño y construcción de electromiógrafo para el registro de EMG superficial de músculos maseteros e implementación del análisis multifactorial por DFA. Instituto. Politécnico Nacional. Noviembre 2011.
17. Marcos Ros Santana, Yanireydis Moreno Chala. Katuska Rosales Rosales, Yordania Osorio Capote, Liudmila Morales Cordoví. Grado de disfunción temporomandibular en mayores de 19 años, Clínica de Especialidades Estomatológicas "Manuel Cedeño", Bayamo, Granma, Cuba, Medisan 2013.
18. Neyra Rios Elvis J. Test de Helkimo, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Estomatología, Arequipa, 2013.
19. Población México 2015. (2015). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>.

19.-REFERENCIAS IMÁGENES.

- Figura 1: Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 4ª ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2002
- Figura 2: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 3: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 4: Okeson, J. P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7 ed. Madrid, Elsevier Mosby, 2008
- Figura 5: Okeson, J. P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7 ed. Madrid, Elsevier Mosby, 2008
- Figura 6: Okeson, J. P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7 ed. Madrid, Elsevier Mosby, 2008
- Figura 7: Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 4ª ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2002
- Figura 8: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 9: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 10: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 11: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 12: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 13: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 14: Manns A.F. Sistemas Estomatognático. Fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas/ 1ª ed. España. Editorial Ripano, 2011
- Figura 15: Fuente directa.
- Figura 16: Fuente directa.
- Figura 17: Fuente directa.
- Figura 18: Fuente directa.
- Figura 19: Fuente directa.
- Figura 20: Fuente directa.
- Figura 21: Fuente directa.

20.- ANEXOS.

Anexo1

Historia Clínica interna

Lab. De fisiología .DEPeI

HISTORIA CLÍNICA

Fecha ingreso_____

Nº exp._____

ANTECEDENTES:

Nombre:_____ Sexo_____ Edad_____

Peso_____ Estatura_____ Complexión_____ Ocupación_____

Domicilio_____

Teléfono_____ Estado civil_____ Hábitos bucales_____

Bruxismo personal_____ Bruxismo en familiares_____

Artritis o reumatismo en los padres_____ Ruidos articulares en los padres_____

Otros datos relevantes (traumatismos, extracciones, etc.)_____

Motivo de la consulta:_____

INDICE ANAMNESICO:

| | DER. | | IZQ. | |
|---|------|----|------|----|
| Dolor en la región de la ATM. | SI | NO | SI | NO |
| Patrón asimétrico de apertura y cierre | SI | NO | SI | NO |
| Dolor al mover la mandíbula | SI | NO | SI | NO |
| Dificultad para abrir completamente la boca | SI | NO | SI | NO |
| Desplazamiento anterior del disco con retención | SI | NO | SI | NO |
| Sonido en la ATM | SI | NO | SI | NO |
| Sensación de fatiga en la ATM | SI | NO | SI | NO |
| Sensación de rigidez de la mandíbula al despertar | SI | NO | SI | NO |
| Sensación de rigidez al mover la mandíbula. | SI | NO | SI | NO |

INDICE CLINICO:

Apertura de la mandíbula en mm. _____ Later. Der. _____ Later Izq. _____ Protrusivo _____
 Overjet _____ Overbite _____

Patrón de apertura: Simétrico _____ Complicado _____ Desviación Der. _____ Desviación Izq. _____

Patrón de cierre: Simétrico _____ Complicado _____ Desviación Der. _____ Desviación Izq. _____

Dolor en los movimientos: Apertura _____ Cierre _____ Lateral Der. _____ Lateral Izq. _____ Protrusión _____

RUIDOS ARTICULARES: (Indicar Chasquido/CH o Crepitación/CRE)

| | DER. | | IZQ. | |
|-------------------|------|----|------|----|
| Apertura temprana | SI | NO | SI | NO |
| Apertura tardía | SI | NO | SI | NO |
| Cierre temprano | SI | NO | SI | NO |
| Cierre tardío | SI | NO | SI | NO |

DOLOR MUSCULAR:

| | DER. | | IZQ. | |
|-------------------------|------|----|------|----|
| Masetero superficial | SI | NO | SI | NO |
| Masetero profundo | SI | NO | SI | NO |
| Parte ant. del temporal | SI | NO | SI | NO |
| Parte media temporal | SI | NO | SI | NO |

| | | | | |
|--------------------------|----|----|----|----|
| Parte posterior temporal | SI | NO | SI | NO |
| Pterigoideo externo | SI | NO | SI | NO |
| Pterigoideo interno | SI | NO | SI | NO |
| Digástrico | SI | NO | SI | NO |
| Trapecio | SI | NO | SI | NO |
| Esternocleidomastoideo | SI | NO | SI | NO |

DOLOR ARTICULAR:

| | DER. | | IZQ. | |
|---------------------|-------------|----|-------------|----|
| Palpación lateral. | SI | NO | SI | NO |
| Palpación posterior | SI | NO | SI | NO |

ANALISIS OCLUSAL:

Dientes ausentes:

| <i>DERECHO</i> | | | | | | | | | | <i>IZQUIERDO</i> | | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|--|--|
| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | |
| 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | |

Interferencias : (T / Trabajo B / Balance)

| <i>DERECHO</i> | | | | | | | | | | <i>IZQUIERDO</i> | | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|--|--|
| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | |
| 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | |

Mordida cruzada: Anterior _____ Posterior _____ Derecha _____ Izquierda _____

| | DER | IZQ. |
|--------------------------------------|--------------|--------------|
| <u>Clasificación Relación Molar</u> | I II III | I II III |
| <u>Clasificación Relación Canina</u> | I II III | I II III |

OBSERVACIONES: (prótesis, tratamientos, etc.)

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Historia Clínica Índice de Helkimo

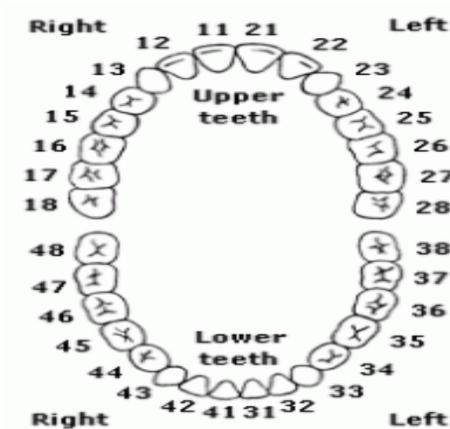
Folio:

Nombre.....
Edad..... **Género:**..... Hombre Mujer
Estado Civil..... Soltero Casado
Ocupación..... Oficio Profesión Pensionado Otro
Enfermedad Sistémica:..... Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial
 Osteoporosis Artritis Reumatoide
Medicamentos.....Si No Cual:
Presencia de dientes por arcada: Superior..... Inferior.....

| DERECHO | | | | | | | | IZQUIERDO | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |

Presencia de prótesis por arcada:

Superior: Parcial Fija Parcial Removible Total
 Inferior: Parcial Fija Parcial Removible Total



Examen Clínico

1.- Movilidad mandibular

- Apertura máxima.....mm
- Lateralidad derecha.....mm
- Lateralidad izquierda.....mm
- Protrusión máxima.....mm

| A.- Limitación en el Rango del movimiento mandibular | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| I. Apertura máxima | 0 (≥ 40 mm) | 1 (30-39 mm) | 5 (≤ 30 mm) |
| II. Lateralidad hacia la derecha | 0 (7 mm o más) | 1 (4-6mm) | 5 (0-3 mm) |
| III. Lateralidad hacia la izquierda | 0 (7 mm o más) | 1 (4-6mm) | 5 (0-3 mm) |
| IV. Máxima protrusión | 0 (7 mm o más) | 1 (4-6mm) | 5 (0-3 mm) |
| SUBTOTAL: | 0(subtotal: 0) | 1 (subtotal 1-4) | 5 (subtotal 5-20) |

2.- Alteración de la función de la ATM

a) Trayectoria mandibular

| | Apertura | Cierre |
|----------|----------|--------|
| Normal | | |
| Desviada | | |

b) Ruidos Articulares

| | Si | No |
|-----------|----|----|
| Derecha | | |
| Izquierda | | |

c) Traba..... Luxación.....

| B. Alteraciones de la Función de la ATM | |
|--|---|
| Apertura y cierre sin desviaciones ni sonidos | 0 |
| Desviación mandibular o presencia de ruidos articulares durante el movimiento de apertura o ambas. | 1 |
| Traba o bloqueo de corta duración con o sin sonido | 5 |

3.- Dolor Muscular

| | DER. | | IZQ. | |
|--------------------------|-------------|----|-------------|----|
| Masetero superficial | SI | NO | SI | NO |
| Masetero profundo | SI | NO | SI | NO |
| Parte ant. del temporal | SI | NO | SI | NO |
| Parte media temporal | SI | NO | SI | NO |
| Parte posterior temporal | SI | NO | SI | NO |
| Pterigoideo externo | SI | NO | SI | NO |
| Pterigoideo interno | SI | NO | SI | NO |
| Digástrico | SI | NO | SI | NO |
| Trapezio | SI | NO | SI | NO |
| Esternocleidomastoideo | SI | NO | SI | NO |

| C. Dolor muscular | |
|---|---|
| No presenta dolor de los músculos masticatorios en actividad | 0 |
| Presenta dolor en los músculos masticatorios en actividad, en al menos 3 de ellos | 1 |
| Presenta dolor en los músculos masticatorios en actividad, en 4 o más de ellos | 5 |

4.- Dolor de la ATM

| | DER. | | IZQ. | |
|---------------------|------|----|------|----|
| Palpación lateral. | SI | NO | SI | NO |
| Palpación posterior | SI | NO | SI | NO |

| D.- Dolor en la Articulación Temporomandibular | |
|---|---|
| Sin dolor a la palpación | 0 |
| Sensibilidad a la palpación auricular lateral (uni o bilateral) | 1 |
| Sensibilidad a la palpación auricular posterior (uni o bilateral) | 5 |

5.- Dolor al movimiento de la mandíbula

| | SI | NO |
|-------------|----|----|
| Apertura | | |
| Cierre | | |
| Protrusiva | | |
| Lateralidad | | |

| E.- Dolor al movimiento de la mandíbula | |
|--|---|
| Movimiento mandibular sin presencia de dolor | 0 |
| Dolor al realizar un solo movimiento | 1 |
| Dolor al realizar dos o más movimientos | 5 |

| PUNTAJE TOTAL | |
|--|-------|
| No presenta Disfunción Temporomandibular (DTM) | 0 |
| Presenta DTM Leve | 1-9 |
| Presenta DTM Moderada | 10-19 |
| Presenta DTM Severa | 20-25 |

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN EL LABORATORIO DE FISILOGIA)

Título del proyecto: Asociación de la severidad del trastorno temporomandibular y la actividad eléctrica neuromuscular en pacientes adultos mayores

Investigador principal: Jessica Vanessa López Cárdenas

Investigador corresponsable: Dr. Claudia Ivonne Rodríguez Castañeda

Sede donde se realizará el estudio: Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología UNAM.

Se les está invitando a participar en este estudio de investigación odontológica. Antes de decidir sobre su participación, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto para ayudarle aclarando sus dudas al respecto. Una vez que haya leído esta carta de consentimiento y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Actualmente contamos con un aumento en la población de la tercera edad y es necesario que se diseñen e implementen programas para prevenir o controlar los daños a la salud bucal enfocándonos en los trastornos temporomandibulares por lo que se propone la prueba de electromiografía como elemento de tamizaje para sugerir la severidad del TTM y proponer terapias o tratamientos preventivos o interceptivos con la finalidad de evitar la progresión o la evolución a estadios más graves del deterioro del trastorno temporomandibular en adultos mayores.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar si la actividad eléctrica neuromuscular (EMG) de los músculos maseteros tiene relación con la severidad del trastorno temporomandibular evaluado mediante el Índice de Helkimo en un grupo de 42 pacientes de adultos mayores (60 años y más) que acuden a solicitar atención al Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI), UNAM durante el periodo de agosto a diciembre 2019

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Obtener esta información nos será útil para evaluar la asociación de la severidad de los trastornos tempormandibulares con la actividad eléctrica neuromuscular los cambios en la actividad muscular para prevenir lesiones musculares tener más información para realizar las terapias para trastorno temporomandibular, optimizando el diagnóstico y la planificación del tratamiento protésico.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán preguntas sobre su edad, sexo, presencia de enfermedades y dolor. Se le realizará una revisión bucal para observar la posición de sus dientes. Y se realizará un registro electromiográfico para detectar la actividad eléctrica de los músculos maseteros.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, investigación se clasifica con Riesgo Mínimo, ya que no reporta efectos adversos y hace uso de procedimientos comunes.

PROCEDIMIENTO DE REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO

Se realizarán en el laboratorio de fisiología, se le sentara en el sillón dental y limpiaremos su cara para colocarle 3 electrodos adheribles sobre la piel de su mejilla derecha e izquierda. Posterior a esto se le pedirá que muerda durante 30 segundos mientras la computadora registrara todo y usted podrá verlo mediante una pantalla.

ACLARACIONES

La decisión de que usted participe en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.

Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee.

No tendrá que hacer gasto alguno para participar en el estudio.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información sobre el mismo al investigador.

La información de identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores, por lo cual su nombre será reemplazado por un número de folio.

Usted no desarrollará ningún efecto adverso secundario debido a la participación en este estudio.

Mediante el procedimiento de revisión si usted presenta algún problema, se le hará saber el diagnóstico.

La participación en este proyecto no implica la provisión de servicio dental gratuito o apoyo para el tratamiento protésico.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

En caso de tener cualquier duda relacionada con el procedimiento de este estudio, usted puede comunicarse con Jessica Vanessa López Cárdenas al teléfono: 5523373925

Yo _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He

sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibí una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre y Firma del participante

Fecha

Domicilio: _____

Teléfono: _____

Testigo 1: Nombre y Firma I

Fecha

Testigo 2: Nombre y Firma

Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador:

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha