



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**COMPARACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD
ELÉCTRICA NEUROMUSCULAR DURANTE EL
TRATAMIENTO DE TRASTORNOS
TEMPOROMANDIBULARES EN PACIENTES CON Y SIN
ESCLEROSIS MÚLTIPLE.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

MÓNICA ANDREA ALONSO ESTRADA

TUTOR: Mtra. CLAUDIA IVONNE RODRÍGUEZ CASTAÑEDA

ASESORES: Dr. FERNANDO ANGELES MEDINA

C.D. JULIO MORALES GONZÁLEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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

Gracias, mamá, por tu fortaleza, por ser mi estabilidad en los momentos más difíciles. Sin tu apoyo, determinación y esfuerzo, no habría superado los desafíos en mi camino. Gracias por creer en mí y apoyar este sueño, por tu amor incondicional, tu entrega y dedicación hacia mí y toda la familia.

Papá, gracias por estar bien para ti y para todos, gracias por siempre escucharme y darme los mejores consejos, brindándome las risas más auténticas y los momentos más divertidos, gracias por tanto esfuerzo, apoyo y por siempre asegurarte de que estemos bien.

A ambos, quiero darles el más profundo agradecimiento por abrir el camino que me ha permitido perseguir mis sueños. Gracias por los valores que me fomentaron, la disciplina, por su apoyo y su dedicación. Su ejemplo de esfuerzo y entrega me ha inspirado en cada paso que he dado. No hay palabras suficientes para expresar cuánto valoro su influencia y amor. Son el más grande de mis tesoros.

A mi hermano, gracias por la complicidad única y la telepatía que ha llenado nuestras vidas de risas y momentos inolvidables, valoro profundamente tu presencia en mi vida.

A Kiris, gracias por enseñarme que cada vida es valiosa y que el amor y la felicidad se encuentran en las pequeñas cosas. Gracias por ser mi fuente inagotable de felicidad y por recordarme todos los días que el amor puro y sincero es el regalo más hermoso. Tu presencia en mi vida ha dejado huellas imborrables en mi corazón.

A mi abuelita Malu, por ser mi segunda mamá, gracias por tanto amor, cuidados y dedicación en todo lo que haces por mí, tu entrega supera cualquier tipo de cansancio y malestar y no sé cómo agradecerte, por tanto.

A Gabita y a Piki, por ser las mejores tías que pude haber tenido, gracias por su cariño, y por hacer que mi infancia fuera una etapa tan mágica.

A Huguito y Dani, que siempre han estado dispuestos a ofrecerme palabras de aliento y su apoyo, sin duda, han sido un pilar en mi camino. Nuestros momentos juntos están llenos de risas y amor. Agradezco su influencia positiva y su constante presencia en mi vida.

Gracias Vale y Xime, su amor, alegría y energía han iluminado mi vida de una manera única. Gracias porque he redescubierto la magia de la infancia, su presencia ha sido un recordatorio constante de la importancia de disfrutar cada instante y encontrar la alegría en las cosas más simples. Gracias por permitirme ser niña otra vez.

A mi tío Luis, mi tía Moni y a mis primitos Josesito y Marianita, gracias por tanto cariño y apoyo, porque la distancia nunca fue un impedimento, gracias, tío por haberme apoyado tanto durante la carrera.

Gracias a mi abuelita Ninfita, por tus oraciones y tu amor tan sincero. Gracias a mis tíos Miguel, Sergio, Beto y Marco que siempre han estado atentos a mi bienestar y han compartido su cariño de manera incondicional. Su amor y atención me han acompañado en cada paso de mi camino.

A mis abuelitos, Porfis y Trini, que siempre han estado.

A mi tía Rosita y mi tío Pablo, gracias porque siempre han estado en los momentos más difíciles con su cálido cariño y presencia reconfortante.

Gracias a mis amigos, es especial a Salvador Urioso, Carlos Zamora Jaqui Oseguera, Fer Villegas, Iris Estrada, Citlali Escalante, César Téllez, Alda García y Mike Zaragoza, gracias por todo su apoyo en los momentos más difíciles dentro y fuera de la carrera, por cada risa y momento a su lado que convirtieron mi tiempo en la Universidad en una experiencia memorable y por haber hecho de esta etapa una de las más significativas y especiales.

A Dianita, Ish, Lucero y Paulina, su amistad llegó en el momento preciso, y juntas demostramos que la unión puede ser un poderoso motor para superar los obstáculos.

A todos los doctores que contribuyeron en mi formación, en especial, al Dr. J. Alberto Sámano M., al Dr. Eduardo Andrade R., al Dr. Miguel Ojeda E., al Dr. Sergio F. Tablada L. y a la Dra. Alma Rosa Reséndiz J., por todos los conocimientos compartidos, su pasión, dedicación y compromiso con todos sus alumnos.

Mi más sincero agradecimiento a mis revisores de tesis: Dr. César Augusto Esquivel Chirino, Dr. Luis Fernando Jacinto Alemán y Dra. Denis Anayansi Cuevas Rojo por el tiempo dedicado contribuyendo significativamente con sus correcciones y sugerencias para que mi trabajo alcanzara su mejor versión. Su compromiso y apoyo son invaluable, y estoy profundamente agradecida por su contribución a mi crecimiento académico durante la carrera.

A mi tutora, Dra. Ivonne Rodríguez Castañeda, gracias por las mejores clases de Metodología, por todo el tiempo, el apoyo y la dedicación que me otorgó en todo momento, la admiro mucho y le agradezco enormemente por hacer este trabajo una realidad.

A mis asesores, Dr. Fernando Ángeles Medina, Dr. Julio Morales González, Dr. Nicolás Pacheco Guerrero, y al Ingeniero Luis García, muchas gracias por toda la paciencia, el apoyo, los conocimientos compartidos y por enseñarme que la excelencia y la humildad van de la mano.

Gracias por las nuevas experiencias y por permitirme haber formado parte del Laboratorio de Fisiología.

Gracias al PROYECTO PAPIIT IT-201320 por el apoyo para llevar a cabo este trabajo.

A mi hermosa Facultad y a la Universidad, gracias por proporcionarme todas las herramientas para culminar mi formación académica y profesional.

Gracias a todos los pacientes que durante la carrera confiaron y contribuyeron en mi formación como Cirujana Dentista.

Gracias a mi psicóloga, Adriana Pérez Villalobos, por estar cuando más lo necesito, por brindarme tantas herramientas, y por enseñarme que la calma y las respuestas que necesito residen dentro de mí.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi neurólogo, el Dr. Marco Antonio Alegría Loyola, por su excepcional empatía y dedicación durante todo el proceso de mi diagnóstico y tratamiento. Gracias por darme tanta tranquilidad en medio de la incertidumbre. Su conocimiento y su constante esfuerzo para mejorar mi calidad de vida no solo marcaron una diferencia tangible en mi salud, sino que también dejaron una profunda huella en mi corazón. Estoy enormemente agradecida por su humanidad, compromiso, profesionalismo y el genuino cuidado en todos los aspectos que demostró en todo momento.

Gracias Dra. Alejandra Méndez Pérez no solo es una excelente médico, sino también una persona excepcional. Sus conocimientos y su firme creencia en mi bienestar me motivaron a perseverar y a no renunciar a mis objetivos académicos y profesionales. Su enfoque integral en mi salud y su dedicación como médico han sido esenciales para mi bienestar.

Gracias Dr. Joel Orozco Paredes, valoro enormemente su habilidad para tomar decisiones orientadas a mi beneficio. Gracias por su calidad humana, por contestar todas mis dudas y por la tranquilidad que me brinda.

Por último, quiero expresar mi profundo agradecimiento hacia tres personas excepcionales: María Fernanda González Pacheco, Javier Basulto Luviano y a Alejandro Barat Saavedra. El compartir el diagnóstico de EM nos unió en un camino de valentía, amor y coraje. Y más que pacientes, ustedes representaron la fuerza que impulsó esta investigación. Agradezco profundamente su confianza en mí, su compromiso y esfuerzo por terminar y hacer posible este estudio. Fue un privilegio compartir experiencias y aprendizajes con cada uno de ustedes.

Con gratitud y admiración

Mónica Andrea Alonso Estrada

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- MARCO TEÓRICO	2
2.1.- ESCLEROSIS MÚLTIPLE (EM).....	2
2.1.1.- Sintomatología clínica de la EM	3
2.1.2.- Pruebas diagnósticas auxiliares	4
2.1.3.- Tipos de esclerosis múltiple	4
2.1.4.- Etiología de la EM.....	4
2.1.5.- Tratamientos para la EM.....	5
2.2.- ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR.....	6
2.3.- TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES	7
2.3.1.- Criterios Diagnósticos para la Investigación de Trastornos Temporomandibulares: Instrumentos de Evaluación (CDI/TTM).	8
2.3.2.- Tratamientos para los TTM: Férulas oclusales.....	9
2.3.3.-Férula miorrelajante o tipo Michigan	9
2.3.4.- Otro tipo de tratamientos para los TTM.....	9
2.4.- ELECTROACUPUNTURA.....	10
2.4.- ELECTROMIOGRAFÍA.....	11
3.- ANTECEDENTES	12
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4.1.- Pregunta de investigación.....	14
5.- JUSTIFICACIÓN	14
6.- OBJETIVOS.....	15
6.1.-Objetivos generales.	15
6.2.-Objetivos específicos	15
7.-HIPÓTESIS.....	15
8.-METODOLOGÍA.	16
8.1.-Materiales y métodos.	16
8.2.-POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	16
8.3.-CÁLCULO DE LA MUESTRA.	16
8.4.-CRITERIOS DE INCLUSIÓN.	16
8.5.-CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.	17
8.6.-CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.	17
8.7.-DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	18

8.7.1.-Variables independientes	18
8.7.2.-Variables Sociodemográficas	19
8.7.4.-Variable Dependiente	20
9.-MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
9.1.-MÉTODOS CLÍNICOS.....	23
9.1.1.-Registro electromiográfico	23
9.1.2.-Elaboración de Férulas oclusales	25
9.1.3.-Aplicación de terapia de electroestimulación percutánea	30
10.-PLAN DE ANÁLISIS.	32
11.-CONSIDERACIONES ÉTICAS.	32
12.-CONSENTIMIENTO INFORMADO.	32
13.- RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.	33
13.1.- Físico	33
13.2.- Recursos y materiales	33
14.- RESULTADOS.	34
15.- DISCUSIÓN.....	49
16.- CONCLUSIONES.....	52
17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
18.- REFERENCIAS IMÁGENES	56

1.- INTRODUCCIÓN

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune crónico degenerativa del sistema nervioso central donde el sistema inmune daña a la vaina de mielina que recubre a los nervios que efectúan la comunicación entre el cerebro y el cuerpo produciendo hormigueos, fatiga, problemas cognitivos, etc. Se estima que 2.5 millones de personas a nivel mundial viven con la enfermedad, mientras que, en México, para el año 2017 existían aproximadamente 20 mil personas diagnosticadas, iniciando su curso entre los 20 y 40 años. ⁽¹⁾

La articulación temporomandibular (ATM), es un complejo sistema en el que intervienen diversas estructuras que participan armónicamente en la dinámica del movimiento mandibular, los trastornos temporomandibulares (TTM) se presentan ante la pérdida del equilibrio funcional articular perjudicando estructuras aledañas y produciendo la aparición de dolor muscular, dolor articular, ruidos articulares y alteraciones en la función. La etiología no es clara, se atribuye en gran medida al nivel de estrés del individuo, factor que también se asocia a la aparición de sintomatología en la Esclerosis Múltiple. ⁽²⁾

Los TTM con más comunes en mujeres de edad fértil ⁽²⁾, característica que comparte similitudes con la Esclerosis Múltiple. ⁽³⁾.

El objetivo de este estudio fue comparar los cambios de la actividad eléctrica neuromuscular producidos por el tratamiento de trastornos temporomandibulares en pacientes con y sin Esclerosis Múltiple mediante el uso de Electromiografía en el Laboratorio de Fisiología del Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM como parte del PROYECTO PAPIIT IT-201320.

prevalencia está relacionada con la ubicación geográfica y el origen étnico; de modo aparece con mayor frecuencia en países alejados del Ecuador geográfico, generalmente en poblaciones del norte de Europa; su presencia en países del resto de los continentes es significativamente más baja. Sin embargo, en los últimos años se ha reportado un incremento a nivel mundial del padecimiento.

En Latinoamérica la prevalencia más alta se ubica en Argentina (15 a 18 casos/ 100 000 hab.)⁽⁸⁾ y Brasil (4 a 15 casos/ 100 000 hab.)^{(8) (7)}

En el 2017, se reportaron en México un aproximado de 20 mil casos.⁽³⁾

2.1.1.- Sintomatología clínica de la EM

La Esclerosis Múltiple (EM), conocida como "la enfermedad de las mil caras" debido a su amplia variedad de síntomas neurológicos, se presenta inicialmente con manifestaciones como trastornos sensoriales, debilidad muscular, pérdida de visión, problemas en la marcha, falta de coordinación, visión doble, ataxia, vértigo y disfunciones en los esfínteres. Estos síntomas varían en severidad y tienen un patrón de recaída y remisión en las etapas tempranas de la enfermedad.⁽⁷⁾

En muchos de los pacientes, la Neuritis Óptica (NO) es el primer síntoma que aparece. Por lo general, afecta solo a un ojo, variando el grado de disminución de la visión, que puede ir desde leve hasta la pérdida completa de la percepción de la luz.⁽⁷⁾

Otra de las manifestaciones iniciales es la mielitis aguda, ésta se presenta con déficit sensorial y motor asimétrico posiblemente acompañado por el signo de Lhermitte, incontinencia urinaria y fecal ocasionada por una lesión en los tractos ascendentes y descendentes de la médula espinal.⁽⁷⁾

La diplopía, ataxia, vértigo, disartria, disestesias, las parestesias faciales y la Neuralgia del Trigémino (NT) son síndromes del tronco encefálico que se presentan también al comienzo de la enfermedad.⁽⁷⁾

La Esclerosis Múltiple es el factor de riesgo más significativo para desarrollar NT bilateral, de modo que, aproximadamente el 18% de los pacientes con neuralgia del trigémino bilateral tienen Esclerosis Múltiple.⁽⁹⁾ En este caso, la desmielinización de las fibras sensoriales primarias del nervio trigémino se considera el mecanismo fisiopatológico principal que resulta en la generación de impulsos ectópicos.⁽¹⁰⁾

La sintomatología, en sí, comprende una enorme cantidad de manifestaciones clínicas, que incluso pueden ser dolorosas como los espasmos paroxísticos y tónicos, cefaleas y dolor pseudorradicular. Asimismo, los trastornos neuropsiquiátricos también puede ser la sintomatología inicial de la enfermedad, mismos que, generalmente se acentuarán con la evolución de esta.⁽⁷⁾

Un brote, en el contexto de la EM, se refiere a la exacerbación o empeoramiento agudo de síntomas previos o al desarrollo de nuevos síntomas. Por lo general, marca el inicio de la enfermedad en la mayoría de los casos se presenta sin fiebre, con una duración mínima de 24 horas, seguido de una recuperación parcial o total. El brote puede ser mono o multifocal, dependiendo del número de signos y lesiones presentes. Su presencia indica la formación de nuevas lesiones desmielinizantes o la reactivación de lesiones antiguas en el sistema nervioso central.⁽⁷⁾

Es a causa de esta inmensa sintomatología que el diagnóstico se torna difícil y complejo, por lo que, además de tomar en cuenta los hallazgos clínicos se hará uso de pruebas diagnósticas auxiliares como la punción lumbar, que en pacientes con EM presentará un aumento en la síntesis intratecal de IgG o 2 o más bandas oligoclonales no presentes en una muestra de suero tomada al mismo tiempo. ⁽⁷⁾

2.1.2.- Pruebas diagnósticas auxiliares

La Resonancia Magnética (RM) evidenciará las lesiones hiperintensas en la secuencia T2 y FLAIR, estas se observan comúnmente de forma ovoide en sitios como el cuerpo caloso y en la sustancia blanca periventricular y subcortical, tronco encefálico, cerebelo y médula espinal. La actividad inflamatoria se expone tras la administración del medio de contraste. ⁽⁷⁾

Los Potenciales Evocados (PE) miden a través de electrodos la velocidad de conducción del impulso nervioso tras una estimulación sensorial, este estímulo puede ser visual, (PEV), auditivo de tronco encefálico (PEATC), somatosensitivo (PESS) o motor (PEM), en el 75% de los pacientes con EM será anormal. ⁽⁷⁾ La Tomografía de Coherencia Óptica (TCO) puede evaluar la neurodegeneración de la retina, que, tras una NO, en el 75% de los pacientes mostrará una pérdida de entre 10 y 40 μm de fibras nerviosas retinianas (RNFL). ⁽⁷⁾

Finalmente, el diagnóstico de la EM seguirá una serie de criterios, siendo los más aceptados los de McDonald, los cuales enfatizan la importancia de demostrar la diseminación de las lesiones desmielinizantes en el SNC y el tiempo en el que se hacen presentes nuevas lesiones, descartando otros tipos de diagnósticos diferenciales. ⁽⁷⁾

2.1.3.- Tipos de Esclerosis Múltiple

Según su curso, desde 1996, se clasifica a la EM en 4 tipos:

- Esclerosis Múltiple Recurrente Remitente (EMRR): Se caracteriza por presentar episodios de recaídas con recuperaciones parciales o totales, alternando con periodos de remisión sin evolución de la enfermedad. Este tipo de EM se observa en aproximadamente el 85% de los pacientes.
- Esclerosis Múltiple Primaria Progresiva (EMPP): La enfermedad progresa de forma continua con aumento de la discapacidad, con intervalos leves de estabilización, sin mejoría y sin presentar recaídas.
- Esclerosis Múltiple Progresiva Recurrente (EMPR): Tiene características similares a la EMPP, con la diferencia de que en este tipo de EM hay presencia de recaídas sin recuperación clínica.
- Esclerosis Múltiple Secundaria Progresiva (EMSP): En este tipo de Esclerosis Múltiple, el paciente experimenta un progresivo aumento en la discapacidad, ya sea con o sin exacerbaciones en el curso de la enfermedad. ⁽⁷⁾

2.1.4.- Etiología

La etiología del padecimiento sigue siendo desconocida, su aparición, al igual que en los trastornos temporomandibulares, se asocia a causas multifactoriales de las cuales, la más aceptada es el componente autoinmune de la pérdida de la

autotolerancia a la mielina en pacientes que son genéticamente susceptibles. Dicha pérdida de autotolerancia se cree que se produce tras una infección, no obstante, no se ha demostrado algún patógeno específico. ⁽⁷⁾

Entre los virus y condiciones más relacionadas a su aparición se encuentran: el virus de Epstein-Barr, herpes tipo 6, varicela-zóster, la raza caucásica, el sexo femenino, bajos niveles de vitamina D, tabaquismo y una alta ingesta de sal. ⁽⁷⁾

Histopatológicamente, se caracteriza por la presencia de áreas de desmielinización con preservación de los axones de la neurona.

Una lesión aguda se presenta con preservación de axones y una abundante presencia de macrófagos, pérdida de oligodendrocitos, astrocitos reactivos y un potente infiltrado perivascular y parenquimatoso de linfocitos T y en menores cantidades, B. ⁽⁷⁾

Estas lesiones desmielinizantes están estrechamente vinculadas con la aparición de brotes y pueden variar en número, ubicación, tamaño y forma, aunque a menudo se localizan en los nervios ópticos, la región subpial de la médula espinal, el tronco encefálico, el cerebelo y la sustancia blanca periventricular. ⁽⁷⁾

Hasta la fecha, no existe un indicador o biomarcador que indique el pronóstico de los pacientes, sin embargo, los hallazgos en los exámenes auxiliares, la edad mayor al momento del diagnóstico, la raza negra, el género masculino, las exacerbaciones frecuentes en los primeros años, la presencia de bandas oligoclonales, lesiones corticales, agujeros negros y el grosor de la capa de fibras retinianas pueden sugerir y evidenciar la relación entre el pronóstico y el desarrollo de la enfermedad. ⁽⁷⁾ En ambas patologías, la evidencia afirma que el estrés es un factor potencial desencadenante de los TTM y de los brotes en la EM. ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

2.1.5.- Tratamientos

Existen varias modalidades para los pacientes con EM: tratamiento de las exacerbaciones, el sintomático y las terapias modificadoras del curso de la enfermedad. ⁽⁷⁾

El tratamiento para el manejo agudo tiene por objetivo acelerar el proceso de recuperación o remielinización de la lesión, previo a su administración se hará el descarte de pseudobrote, este se manifiesta tras la exposición a fiebre, infección, estrés y al calor, condiciones que, por lo general, exacerbaban la sintomatología. ⁽⁷⁾

Entre los tratamientos utilizados esta la metilprednisolona vía intravenosa, la hormona adrenocorticotropina (ACTH), y las terapias de segunda línea. ⁽⁷⁾

Respecto al tratamiento sintomático de los malestares que afectan la calidad de vida, es común la prescripción de fármacos para tratar la fatiga, los malestares sensitivos ⁽⁷⁾ e incluso realizar procedimientos neuroquirúrgicos como “bisturí de rayos gamma” o avulsión de ramas periféricas: microdescompresión vascular, rizotomía trigeminal posterior, etc. ⁽⁹⁾ La terapéutica sintomatológica también incluye

el tratamiento farmacológico para el dolor neuropático, El manejo de los problemas vesicales y la espasticidad. ⁽⁷⁾

Por último, el tratamiento a largo plazo o modificador del curso de la enfermedad actúa disminuyendo la inflamación, reduciendo así, la aparición de lesiones nuevas y activas logrando reducir el número de brotes y, por lo tanto, la progresión a la discapacidad. ⁽⁷⁾

Para la forma Recurrente Remitente existen 14 fármacos aprobados en Estados Unidos que se clasifican en inyectables, orales e infusiones intravenosas, según su indicación son de primera o segunda línea. ⁽⁷⁾

2.2.- ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Articulación temporomandibular: (ATM) es una articulación sinovial. Temporo (hueso temporal), mandibular (mandíbula). Es la conexión de bisagra entre la mandíbula y base de cráneo. ⁽¹³⁾

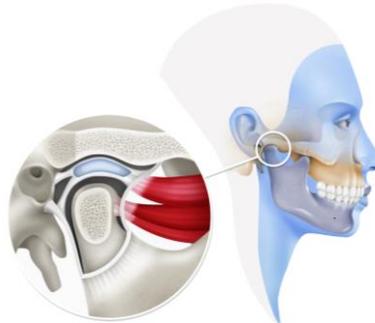


Figura 2. Articulación Temporomandibular

El cuerpo humano está conformado por distintos sistemas y articulaciones, en particular, los principales componentes óseos del sistema masticatorio son 3 huesos: el temporal, el maxilar y la mandíbula; el primero de ellos sostiene a la mandíbula a través de las articulaciones temporomandibulares mientras que el maxilar es un hueso estático del complejo al que, mediante músculos, ligamentos y tejidos blandos, se une la mandíbula. ⁽¹⁴⁾

La articulación del sistema, conocida antes como articulación “cráneo-mandibular” posee características singulares: es una articulación compuesta, sinovial, que funcionalmente se clasifica como gínglimo-artrodial. ⁽¹⁵⁾

Así mismo, el sistema masticatorio es catalogado a su vez como un sistema neuromuscular, según el Dr. José O., 1995 ⁽¹⁵⁾, este sistema está controlado por impulsos efectuados por neuronas motoras alfas presentes en los núcleos motores del encéfalo, este componente neurológico permite plantear la posibilidad de que su afectación puede repercutir directamente en su patología. ⁽¹⁵⁾

Consta de 2 sistemas que conceden la capacidad de movimiento, el complejo menisco o disco articular-cóndilo forma un sistema articular, que, únicamente puede realizar el movimiento de rotación, mientras que el deslizamiento, ocurre en la

eminencia articular del hueso temporal y el disco. ⁽¹⁵⁾ Los movimientos que permite este sistema son: apertura, cierre, lateralidad, protrusión y retrusión mandibular, movimientos básicos para la masticación, el habla, la deglución y la respiración. ⁽¹⁶⁾ Está inervada por el nervio trigémino, predominantemente por el nervio auriculotemporal, aunque también participa el nervio mandibular, el masetero y el temporal. ⁽¹⁴⁾ La vascularización está dada por la arteria temporal superficial, la meníngea media y la maxilar interna, además de la auricular profunda, la timpánica anterior y la faríngea ascendente. El cóndilo es irrigado a partir de la arteria alveolar inferior. ⁽¹⁴⁾

Todas estas estructuras óseas son capaces de realizar su función gracias a los músculos de la masticación: masetero, temporal, pterigoideo lateral, medial y los ligamentos que se encuentran a su alrededor. ⁽¹⁵⁾

Lo correcto en este sistema, es que actúe en una perfecta armonía con todos los elementos para lo que debe existir una adecuada posición articular, donde los cóndilos se encuentran en su posición superoanterior máxima apoyados sobre las pendientes posteriores de las eminencias articulares, con los discos interpuestos correctamente, para que así, los contactos dentales sean funcionales y uniformes. ⁽¹⁴⁾

2.3.- TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

Trastorno Temporomandibular: Trastorno asociado a una o a las dos articulaciones temporomandibulares. ⁽¹⁷⁾

Desviación de la función normal de la ATM. Incluye movimientos restringidos de la mandíbula, desviación de la mandíbula de 2 mm en la apertura mandibular, dolor a la palpación de los músculos de la masticación. Pueden escucharse ruidos en la articulación temporomandibular y presentarse dolor durante la masticación y la deglución. ⁽¹³⁾

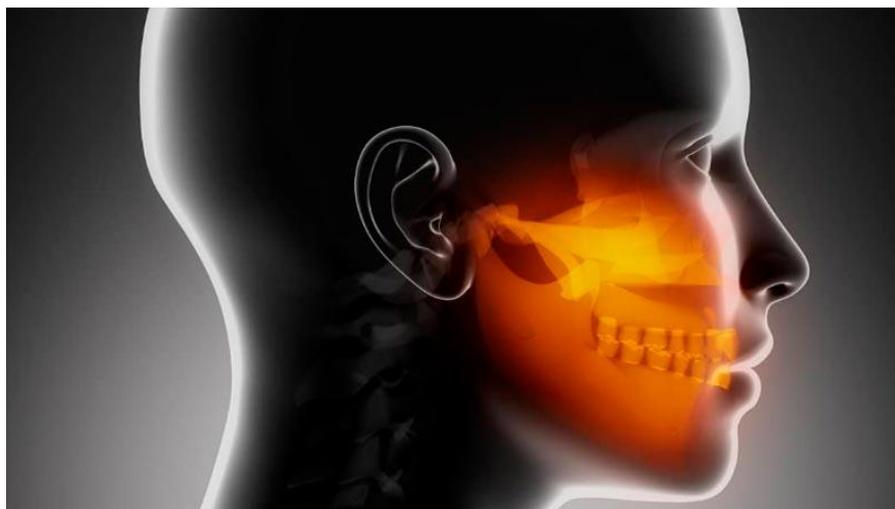


Figura 3. Trastornos de la articulación temporomandibular (ATM)

Cualquier mínima afectación en la compleja anatomía de la articulación temporomandibular puede contribuir al comienzo de una fisiopatología que incluye dolor inflamatorio en la región articular, periarticular o muscular, sobre todo a nivel del músculo masetero y del temporal, con la posibilidad de irradiarse a zonas cercanas como el cuello y miembros superiores, así como la presencia de ruidos articulares tipo chasquido o crepitantes. ⁽²⁾

Los trastornos temporomandibulares (TTM) afectan a gran parte de la población mundial, tienen una gran variedad de agentes causales, mismos que pueden estar relacionados o no. Para Bagis y asociados, esta patología multifactorial tiene por condiciones facilitadoras factores genéticos, la edad y el sexo. ⁽¹⁸⁾

Las mujeres en edad productiva presentan una mayor prevalencia de trastornos temporomandibulares, lo cual está relacionado con factores morfológicos, musculoesqueléticos, hormonales e incluso psicológicos, como el estrés asociado al género. Estos factores influyen en la capacidad de respuesta a la fatiga y la generación de fuerza. Los hallazgos de Ueda y colaboradores ⁽¹⁹⁾ y de Turisu ⁽²⁰⁾ encontraron que, durante el estado patológico, el sexo masculino mostró mayor resistencia y potencia muscular en comparación con las mujeres.

Los principales signos y síntomas que con mayor frecuencia se manifiestan son:

1. Dolor con el movimiento activo;
2. Dolor en los músculos masticatorios al hablar o comer;
3. Restricción en la apertura de la cavidad oral;
4. Dolor de cabeza, e
5. Inestabilidad articular acompañada de movimientos parafuncionales y ruidos anormales. ⁽²⁾

2.3.1.- Criterios Diagnósticos para la Investigación de Trastornos Temporomandibulares: Instrumentos de Evaluación (CDI/TTM).

En el año de 1992, Dworkin y LeResche elaboraron un sistema estandarizado mediante el cual se estudia a pacientes que padecen de TTM. ⁽²¹⁾

El Eje I está destinado al cuestionario anamnésico y a la evaluación física de la articulación temporomandibular y de los músculos masticatorios, se compone de 4 partes: Evaluación del dolor en los TTM, Cuestionario de síntomas, Demografía y Formulario de examen. ⁽²¹⁾

El eje II es utilizado para la evaluación del dolor y la discapacidad mandibular, la presencia de trastornos psicológicos y/o de síntomas físicos no específicos que puedan contribuir a los TTM. ⁽²¹⁾

Para establecer un diagnóstico se utiliza un conjunto de procedimientos para sistematizar los datos obtenidos resumido en el Árbol de decisiones diagnósticas, que va guiando al clínico para establecer un diagnóstico. ⁽²¹⁾

Los diagnósticos se dividen en Trastornos dolorosos, Intraarticulares y por Enfermedad degenerativa. ⁽²²⁾

2.3.2.- Tratamientos para los TTM: Férulas oclusales

Dispositivo de material rígido o flexible, elaborado con el fin de tratar distintas patologías y condiciones estomatológicas como los trastornos temporomandibulares. ⁽²³⁾

Las férulas pueden realizarse con acrílico transparente termo y/o autocurable o con acetato rígido y/o blando. En ambos casos, es necesario contar con los modelos de yeso. ⁽²³⁾

Las férulas oclusales actúan reduciendo los signos y síntomas de los TTM, al modificar la posición oclusal habitual del paciente, consiguiendo mejorar la posición de los cóndilos mediante el aumento de la dimensión vertical. proporcionando de forma temporal un estado oclusal y articular más estable reflejado en la actividad neuromuscular del paciente. ⁽²⁴⁾

Al ser un tratamiento conservador y reversible con efectos positivos, las férulas, han sido respaldadas por la comunidad odontológica para tratar los TTM. ⁽²⁴⁾

2.3.3.-Férula miorrelajante o tipo Michigan

Férula más común para el tratamiento de los TTM, posee muy pocas contraindicaciones y está indicada para el maxilar. ⁽²⁴⁾



Figura 4. Férula de Descarga de Michigan

Coloca a la mandíbula en una posición más cómoda, reduce la carga articular, reposiciona los cóndilos, aumenta la dimensión vertical, disminuye la hiperactividad muscular y bloquea el arco reflejo nociceptivo e incrementa el tono muscular. ⁽²⁴⁾

2.3.4.- Otro tipo de tratamientos para los TTM

Las terapias para tratar los TTM pueden ir desde realizar ciertas prácticas de autocuidado hasta los tratamientos quirúrgicos.

Las opciones conservadoras de tratamiento incluyen la aplicación de compresas frías o de calor en la zona y ejercicios de estiramiento, una dieta de alimentos blandos e incluso aprender técnicas de relajación.

El tratamiento farmacológico de primera elección son los antiinflamatorios no esteroideos (AINES). También son prescritos los narcóticos, relajantes musculares y ansiolíticos.

Otro tipo de tratamiento no invasivo es el uso de TENS (estimulación eléctrica transcutánea del nervio), ultrasonido, ondas de radio e inyecciones en puntos gatillo.

El tratamiento quirúrgico se considera después de haber intentado con las terapias mencionadas y continuar con dolor o malestar severo.

Las cirugías para los TTM son la artrocentesis, artroscopia y la cirugía abierta. ⁽²⁵⁾

2.4.- ELECTROACUPUNTURA

La acupuntura es un tipo de medicina tradicional china utilizada desde hace más de 3000 años ⁽²⁶⁾. En 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció la eficacia y la seguridad de la acupuntura ⁽²⁷⁾ y publicó un listado de 43 padecimientos que pueden ser tratados mediante ella. ⁽²⁶⁾

Concluyendo, en el 2012, que el dolor facial crónico y los trastornos temporomandibulares musculares responden favorablemente a la acupuntura, obteniendo resultados igual de satisfactorios que los de las terapias convencionales. ⁽²⁸⁾

Las sesiones son regularmente de 20 minutos y en promedio se requieren de 5 a 6 citas para que los pacientes manifiesten una remisión casi total de los síntomas. ⁽²⁸⁾

La ubicación de los puntos de acupuntura puede variar; como terapia para los TTM, los puntos locales se colocan en el área de la sintomatología, que por lo regular es en la región del músculo masetero. ⁽²⁸⁾

La acupuntura puede realizarse mediante varias técnicas como radiación láser, estimulación por calor, electroacupuntura o punción manual. ⁽²⁹⁾

La electroacupuntura, es un método moderno de la tradicional acupuntura asiática, este método emplea estimulación con agujas cargadas de electricidad. ⁽³⁰⁾

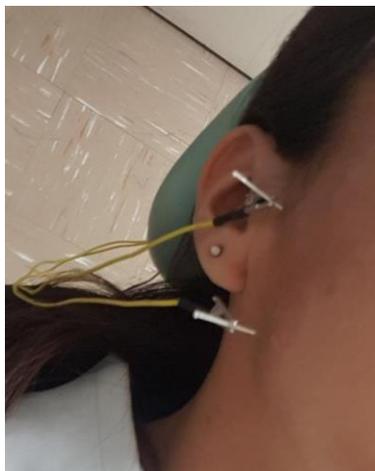


Figura 5. Electroacupuntura

Los equipos de electroacupuntura emplean corrientes cuadradas de baja frecuencia, que se mueven en los rangos de 2 a 100 Hz. ⁽³¹⁾ Entre sus beneficios, se plantean mecanismos neuroendocrinos con liberación de hormonas a nivel central que generan un alivio de la sensación dolorosa. ⁽³⁰⁾

La aplicación de la electroacupuntura en Odontología ha mostrado disminuir el dolor en exodoncias, según un estudio llamado Evaluación del postoperatorio en exodoncias con electroacupuntura vs tratamiento convencional de Peña Makeira, en el que se reportó que los pacientes tratados con esta técnica tuvieron un bloqueo selectivo del dolor y una buena recuperación postquirúrgica. ⁽³²⁾

Relativo a su aplicación en la EM, la revisión bibliográfica de H. I. Karpatkin, D. Napolione, B. Siminovich-Blok señala que el uso de acupuntura mostró mejoría de los malestares propios de la enfermedad, sin embargo, indican que existe escasez de evidencia científica formal de su uso debido a las muestras pequeñas, la falta de informes de análisis estadístico y, por lo tanto, de datos concluyentes. ⁽³³⁾

2.4.- ELECTROMIOGRAFÍA

Electromiografía: Técnica de registro gráfico de la actividad eléctrica producida por los músculos esqueléticos. ⁽³⁴⁾



Figura 6. Electromiógrafo UNAM-CINVESTAV

La electromiografía (EMG) es un instrumento clínico que puede facilitar la comprensión de la cinemática de la mandíbula, permite estudiar los reflejos musculares ⁽¹⁵⁾ y se considera como un auxiliar diagnóstico de los TTM. Además, es útil para evaluar el dolor cefálico de tipo tensional. ⁽²³⁾

La EMG registra variaciones en el voltaje de las fibras musculares producidas por la despolarización en las membranas en el momento de contracción y los cambios en el potencial de acción de las unidades motoras. La energía es captada por electrodos de aguja o de superficie, y es medida en microvoltios. ⁽²³⁾

En condiciones normales, los registros electrofisiológicos de los músculos exponen una “armonía neuromuscular”, pero en condiciones patológicas, como son los trastornos temporomandibulares, los estudios de Sheikholeslam y colaboradores ⁽³⁵⁾ y los de Ferrario ⁽³⁶⁾ reportaron que, la hipertonicidad y la baja resistencia a la fatiga se manifiesta en los músculos de la masticación, influyendo directamente en la función motora, contráctil y electrofisiológica.

3.- ANTECEDENTES

La investigación odontológica relacionada a la Esclerosis Múltiple es escasa, sin embargo, se ha notificado que la presencia de Neuralgia del Trigémino (NT) es frecuente en individuos con Esclerosis Múltiple. ⁽⁹⁾

En una revisión bibliográfica realizada por Maarbjerg S, Di Stefano G, Bendtsen L, Cruccu G en 2017, se encontró que existen diversos mecanismos fisiopatológicos que originan la Neuralgia del Trigémino, pero en el contexto de la EM, la Neuralgia del Trigémino Secundaria (NTS) se origina a causa de una lesión desmielinizante que afecta al nervio trigémino. ⁽¹⁰⁾

El Dr. Boto en su revisión coincide en que la EM es el principal factor de riesgo para desarrollar Neuralgia del Trigémino en ambos lados del rostro, siendo la segunda y la tercera rama del nervio trigémino las más afectadas. Expuso que se estima que

alrededor del 18% de los pacientes con neuralgia del trigémino bilateral tienen EM.⁽⁹⁾

En el estudio realizado por Fallata A. Salter y R. Marrie, se incluyeron a un total de 37,804 pacientes con EM registrados en el North American Research Committee on Multiple Sclerosis (NARCOMS) desde 1996. La escala Patient-Determined Disease Steps (PDDS) se utilizó para determinar el nivel de discapacidad en los pacientes. Se evaluó la fatiga, la función cognitiva, la espasticidad, la función vesical, la visión y la función de la mano utilizando las Performance Scales, donde cada dominio se valoró en una escala del 0 (normal) a 5 (incapacidad total). Los pacientes fueron interrogados acerca del diagnóstico de la Neuralgia del Trigémino (NT), el año de diagnóstico y sobre su tratamiento.

Se calculó el porcentaje de pacientes con diagnóstico de NT y se observó que la prevalencia de esta se relaciona directamente con la duración de la EM y el nivel de discapacidad. Los modelos de variables únicas mostraron que los pacientes con NT generalmente eran mujeres con una enfermedad de inicio temprano y que reportaban niveles más altos de incapacidad. En los modelos de regresión de variables múltiples, se encontró que el sexo masculino tenía un riesgo reducido de padecer NT.⁽³⁷⁾

Rodríguez de Antonio L.A y colaboradores en su estudio Causas no inflamatorias de consulta urgente en la Esclerosis Múltiple del año 2017 encontraron distintas causas no inflamatorias que ocasionan las consultas urgentes en los pacientes con EM, las más comunes son: neurológicas:43,5%; infecciosas:15,2%; psiquiátricas:10,9%; vértigo:8,6%; traumatológicas:10,9%, y otras:10,9%. La disfunción temporomandibular en la categoría de otras estuvo presente.⁽³⁸⁾

Grajales-González Hilda María, Munive-Báez Leticia, De la Teja-Ángeles Eduardo llevaron a cabo un estudio de cohorte observacional y retrospectivo en niños y adolescentes de ambos sexos con Esclerosis Múltiple RR, con edades comprendidas entre los 6 y los 17 años, desde mayo de 1999 hasta enero de 2012. Se revisaron 17 expedientes, 14 de pacientes femeninas y 3 de pacientes masculinos, recopilando datos demográficos, manifestaciones bucales y faciales patológicas, presencia de focos infecciosos en la cavidad bucal e índice de caries (CEOD). Se observó que el sexo femenino predominó en la muestra, coincidiendo por lo reportado en la literatura, relativo a la prevalencia de la enfermedad en las mujeres, no se encontraron trastornos como la Neuralgia de Trigémino, parestesia y/o parálisis facial en los pacientes con EM de edades tempranas, de manera que se concluye que a edades tempranas y con una evolución inicial de la EM, no son frecuentes los trastornos craneomandibulares.⁽³⁹⁾

Lola Gallud y su equipo presentaron 4 casos clínicos de pacientes con Esclerosis Múltiple, 3 mujeres y 1 hombre, cuya primera manifestación de la enfermedad fue una afectación maxilofacial. Los pacientes reportaron hormigueo, adormecimiento y sensaciones inusuales en la cara, que afectaban una o más ramas del trigémino, siendo más comunes en la segunda y tercera rama, y que persistían en el tiempo con variaciones en la intensidad. Ante la sospecha de EM, se realizaron estudios de

resonancia magnética, análisis de líquido cefalorraquídeo y potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales, los cuales confirmaron el diagnóstico. Concluyendo que la sintomatología de la EM es muy diversa, misma que dificulta un diagnóstico rápido y oportuno.

Las parestesias faciales pueden sugerir un trastorno neurológico que requiere de especial atención, pues pueden ser la primera manifestación de la enfermedad.

Se recomienda realizar estudios auxiliares ante sospechas para confirmar el diagnóstico. ⁽⁴⁰⁾

En su estudio del año 2012, Danesh incluyó a 500 pacientes con EM, con edades comprendidas entre los 11 y 69 años. Se recabó información demográfica y variables clínicas, como la duración de la enfermedad y antecedentes familiares, para evaluar los factores asociados con los síntomas orofaciales. Se encontró que la frecuencia de manifestaciones orofaciales en pacientes con EM fue del 88,6%. Los trastornos visuales (80,4%) se observaron con mayor frecuencia, seguidos de los trastornos temporomandibulares (58,2%), disartria (42,1%), disfagia (26,6%), parálisis facial (19%) y NT (7,9%).

Se concluyó que los trastornos orofaciales se presentan de forma frecuente en la EM, y que además existe una relación entre estos y el tiempo de evolución de esta, coincidiendo con los hallazgos anteriores.

Dada esta frecuencia, se destaca la importancia de que el odontólogo debe estar capacitado para su atención. ⁽⁴¹⁾

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el 2017, en México, la proporción de Esclerosis Múltiple (EM) fue de 17 por cada 100 mil habitantes. ⁽¹⁾ Entre las condiciones orofaciales reportadas en este padecimiento, se encuentra la neuralgia del trigémino, trastorno que se expresa con relativa frecuencia en la enfermedad y, aunque actualmente no se ha reportado clínicamente la relación de la EM y el TTM, pese a tener una etiología similar producida por factores externos resulta relevante su estudio para poder entender mejor a la afección y con ello, conformar un tratamiento médico-odontológico integral que beneficie a los pacientes.

4.1.- Pregunta de investigación

¿Cuáles son los cambios neuromusculares producidos por el tratamiento de trastornos temporomandibulares (férula oclusal y electroestimulación percutánea) en pacientes con y sin Esclerosis Múltiple?

5.- JUSTIFICACIÓN

El número de personas que padecen Esclerosis Múltiple (EM) incrementó en los últimos años, es indispensable integrar a la Odontología como parte fundamental del tratamiento de esta enfermedad, concretamente tratando los Trastornos Temporomandibulares (TTM) con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En Odontología, la Electromiografía es un auxiliar diagnóstico para los TTM y el implemento de terapéuticas que disminuyen o erradican el dolor, como la electroestimulación percutánea pueden ser una alternativa viable para abordar los TTM en pacientes con EM.

6.- OBJETIVOS

6.1.-Objetivos generales.

Comparar los cambios neuromusculares producidos por el tratamiento para los trastornos temporomandibulares (electroestimulación y uso de férula oclusal) de dos grupos de pacientes con Trastornos Temporomandibulares; uno con Esclerosis Múltiple y otro sin la enfermedad, referidos al Laboratorio de Fisiología de la DEPEl durante el periodo de mayo a septiembre del 2022.

6.2.-Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de los TTM mediante el instrumento CDI/TTM en pacientes con y sin Esclerosis Múltiple referidos al Laboratorio de Fisiología de la DEPEl durante el periodo de mayo-septiembre del 2022.
- Aplicar el tratamiento de electroestimulación percutánea y férulas oclusales para los TTM en pacientes con y sin Esclerosis Múltiple y TTM referidos al Laboratorio de Fisiología de la DEPEl.
- Registrar la actividad neuromuscular con EMG antes y después del tratamiento.
- Evaluar los cambios electromiográficos producidos en los músculos maseteros de pacientes con y sin Esclerosis Múltiple durante el tratamiento.
- Comparar los cambios producidos por el tratamiento de TTM, el uso de férula y la electroestimulación percutánea.

7.-HIPÓTESIS.

H_i La actividad eléctrica neuromuscular disminuirá posterior al tratamiento de electroestimulación percutánea y uso de férula oclusal.

H_o La actividad eléctrica neuromuscular no disminuirá posterior al tratamiento de electroestimulación percutánea y uso de férula oclusal.

8.-METODOLOGÍA.

8.1.-Materiales y métodos.

Estudio piloto de casos y controles.

8.2.-POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Pacientes con TTM con y sin EM que ingresaron al Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) UNAM, durante el periodo de mayo a agosto del 2022.

8.3.-CÁLCULO DE LA MUESTRA.

El artículo del Dr. Diego Varona García del año 2020 titulado Oculomotricidad en Pacientes con Esclerosis Múltiple: Estudio Piloto ⁽⁴²⁾ tuvo por objetivo cuantificar y clasificar el tipo de disfunción oculomotora de los pacientes con EM y comparar los resultados con pacientes sanos.

Se evaluaron a 4 pacientes mujeres con EM de un rango de edad de 54-60 años y a 4 pacientes mujeres sin enfermedad de un rango de edad de 50-59 años.

Se les realizó una serie de estudios optométricos y se valoró la oculomotricidad con el test DEM.

Finalmente, se concluyó que la oculomotricidad estuvo alterada en las pacientes con EM en relación con los pacientes sanos, y se observó que esta alteración aumentó según la duración y evolución de la enfermedad.

Se utilizó la calculadora SurveyMonkey para determinar el tamaño de muestra donde de obtuvo una n de 5.

Calcula el tamaño de tu muestra

Tamaño de la población ⓘ

Nivel de confianza (%) ⓘ

Margen de error (%) ⓘ

Tamaño de la muestra

5

Figura 7. Cálculo del tamaño de muestra

8.4.-CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Pacientes que no reporten antecedentes personales patológicos con diagnóstico de TTM.
- Pacientes diagnosticados con Esclerosis Múltiple Recurrente Remitente

(EMRR), Esclerosis múltiple Primaria Progresiva (EMPP), Esclerosis Múltiple Progresiva Recurrente (EMPR) o Esclerosis Múltiple Secundaria Progresiva (EMSP) de la Ciudad de México.

- Pacientes con EM mayores de 18 años.
- Pacientes con EM con o sin tratamiento ortodóntico previo.
- Pacientes con cualquier tipo de tratamiento farmacológico para tratar la EM.

8.5.-CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Niños con Esclerosis Múltiple.
- Pacientes con enfermedades sistémicas.

8.6.-CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Pacientes que no cumplieron con la asistencia a las citas programadas.
- Pacientes que no llevaron el tratamiento de la manera indicada.

8.7.-DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.

8.7.1.-Variables independientes

Variables clínicas		
Variable	Definición operacional	Medición
Trastorno Temporomandibular (TTM)	Alteración funcional de la articulación temporomandibular que se identifica por presencia de dolor muscular o articular, ruidos articulares y restricción, desviación o deflexión en la apertura mandibular.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muscular 2. Articular 3. Inflamatorio

Variables de signos y síntomas de TTM		
Variable	Definición operacional	Medición
Dolor muscular	<p>Cantidad de dolor muscular referida por el paciente al aplicar una presión de 1,5 Kg/cm² en músculos maseteros y 2,4 Kg/cm² en músculos temporales mediante una punta circular de un algómetro de presión marca Baseline. (52)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información obtenida al realizar la evaluación clínica. 	<p>0 al 10 Donde 0 representa la ausencia de dolor percibido, y 10 la máxima cantidad de dolor que ha percibido.</p>
Dolor articular	<p>Cantidad de dolor articular referida por el paciente al aplicar una presión 1,5 Kg/cm² la zona superficial de la ATM mediante una punta circular de un algómetro de presión marca Baseline. (52)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información obtenida al realizar la evaluación clínica 	<p>0 al 10 Donde 0 representa la ausencia de dolor percibido, y 10 cantidad máxima de dolor percibido.</p>

Limitación a la apertura bucal	Cantidad de milímetro medidos del borde incisal de los dientes anteriores superiores al borde incisal de dientes anterior inferiores con regla tipo TeraBite. • Información obtenida al realizar la evaluación clínica.	Milímetros (mm) 1. Apertura normal (>40mm) 2. Limitación de apertura (<40mm.)
Presencia de ruidos articulares	Sonido detectado y registrado por el operador mediante un estetoscopio colocado en el área anterior auricular sobre la ATM al momento de realizar movimientos de apertura y cierre mandibular. • Información obtenida al realizar la evaluación clínica.	0) No 1) Si

Variable	Definición operacional	Medición
Grupo de estudio	Clasificación de acuerdo con la presencia de padecimiento de interés.	Con EM Sin EM

8.7.2.-Variables Sociodemográficas

Nombre variable	Descripción de la variable	Medición
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	18 años en adelante.
Sexo	Género de nacimiento de la persona.	Femenino Masculino

8.7.4.-Variable Dependiente

Variables neuromusculares		
Variable	Definición operacional	Medición
Actividad eléctrica neuromuscular (RMS)	<p>Valor matemático de Root Mean Square (RMS) determinado por el programa EMG UNAM-CINVESTAV, que representa el promedio de los valores cuadrados de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros derechos e izquierdos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información obtenida al realizar el registro electromiográfico durante la evaluación clínica. 	Microvoltios (μV)
Fatiga neuromuscular (Hurst)	<p>Medida que se utiliza durante el análisis de series temporales. Cuanto más grande es el retardo entre dos pares idénticos de valores de una serie temporal, menor es el coeficiente.</p>	Índice
Media de los valores de Fatiga neuromuscular (Hurst) de ambos músculos maseteros	<p>Valor matemático estimado de la media de los valores de Hurst de ambos músculos derechos e izquierdos maseteros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información obtenida al realizar el registro electromiográfico durante la evaluación clínica. 	Índice

Media de los valores de Actividad eléctrica neuromuscular (RMS) de ambos músculos maseteros	Valor matemático estimado de la media de los valores de RMS de ambos músculos derechos e izquierdos maseteros. <ul style="list-style-type: none">• Información obtenida al realizar el registro electromiográfico durante la evaluación clínica.	Microvoltios (μV)
--	--	--------------------------------

9.-MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

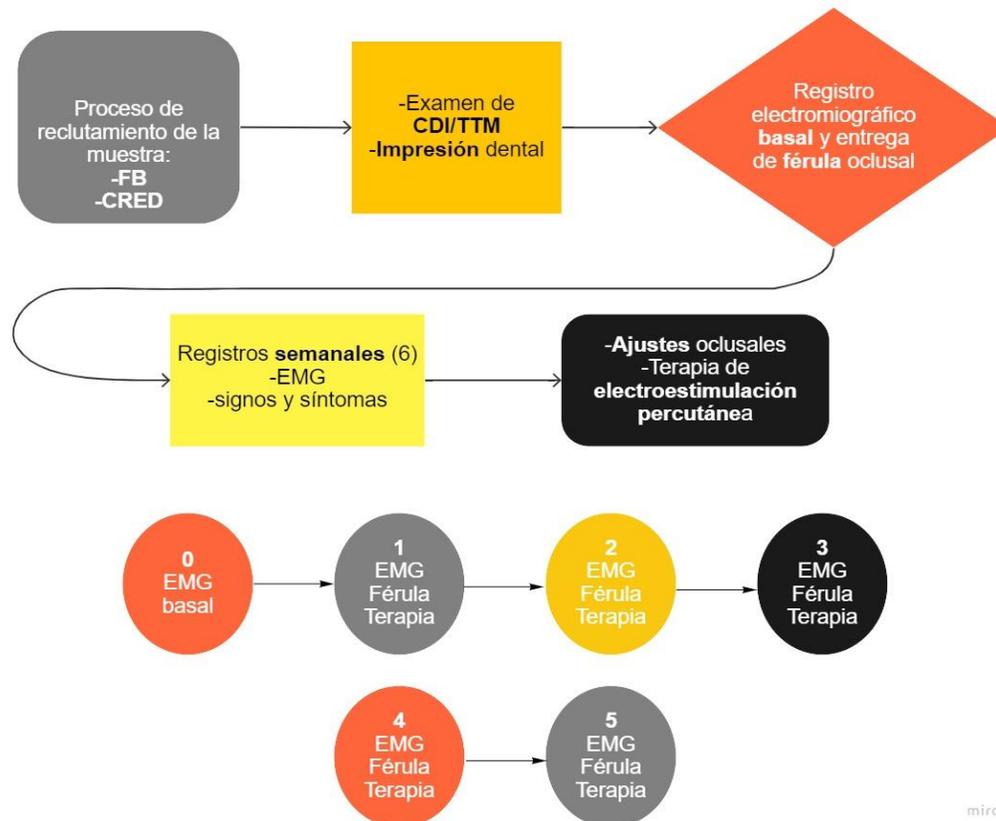
Se realizó una convocatoria para participar en el protocolo de atención de los trastornos temporomandibulares a pacientes con síntomas de estos en grupos de pacientes con EM de México en la red social Facebook.

Los pacientes control fueron derivados para su atención al Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) de la Facultad de Odontología UNAM.

En la primera cita se realizó el examen de CDI/TTM en todos los pacientes de la muestra para establecer el diagnóstico, también se tomó una impresión dental para la confección de la férula oclusal.

En la sesión 2 se realizó el registro basal con el Electromiógrafo UNAM-CINVESTAV y fue entregada la férula con las indicaciones de uso.

Los registros electromiográficos fueron realizados cada 7 días durante 6 semanas. En todas las sesiones se registraron los signos y síntomas (dolor muscular, dolor articular, apertura bucal, presencia de ruidos y frecuencia cardiaca), se realizaban ajustes a la férula y se aplicaba la terapia de electroestimulación percutánea durante 20 minutos.



9.1.-MÉTODOS CLÍNICOS.

9.1.1.-Registro electromiográfico

Se indicaba al paciente sentarse con la espalda erguida en la unidad dental.

Se realizó la asepsia con alcohol de las áreas donde se ubicaban los electrodos.



Figura 8. Asepsia de músculo masetero derecho

Se colocaban 2 electrodos en cada músculo masetero; el primero en el origen del músculo (arco cigomático).



Figura 9. Colocación de electrodo 1 en el origen del músculo masetero derecho

El segundo electrodo se colocó en la inserción del músculo (ángulo de la mandíbula).



Figura 10. Colocación del electrodo 2 en la inserción del músculo masetero derecho

El tercer electrodo se ubicaba en cada apófisis mastoides.



Figura 11. Colocación del electrodo 3 en la apófisis mastoides

Se conectaban los electrodos a los cables del electromiógrafo.



Figura 12. Conexión de electrodos al equipo

Calibración del Electromiógrafo mediante 3 registros de 5 segundos cada uno, Posteriormente se realizaron 3 registros de 30 segundos cada uno: MCV (Código 1), sin contactos posteriores (Código 2) y con férula (Código 5).



Figura 13. Registro electromiográfico

Se guarda en la base de datos del programa.

Los registros se realizaron cada 7 días por 6 semanas.

9.1.2.-Elaboración de Férulas oclusales

Se tomó una impresión dental con alginato al paciente y se preparó yeso para realizar un modelo.



Figura 14. Toma de impresión dental

Una vez fraguado el yeso, se recortó el modelo para una mejor adaptación del acetato.



Figura 15. Modelos de yeso recortados

Se colocó con lápiz o pluma una línea en la mitad de los dientes que servía como guía para recortar el acetato blando.



Figura 16. Modelos de yeso con marca guía

Se colocó un acetato blando calibre 60 centrado en la máquina de vacío (Vacuum).



Figura 17. Acetato blando calibre 60

Se subió la placa de acetato y se colocó el modelo de yeso en la base de la máquina.



Figura 18. Modelos en la base de la máquina de vacío

Se encendió el sistema de calefacción y se esperó a que el acetato blando se termoplastificara sin dejar que caiga.



Figura 19. Acetato blando calentándose

Con las 2 manos se bajó la placa con el acetato y se activó el motor al vacío.



Figura 20. Acetato blando sobre los modelos de yeso

Se retiró el modelo y se recortó con tijeras a la altura de la marca realizada.



Figura 21. Acetato blando recortado

Se volvió a colocar el modelo en la base y se repitieron los pasos con acetato rígido calibre 80.



Figura 22. Acetato rígido calibre 80 calentándose

Se recortó el acetato con un disco procurando dejar suficiente material para que pueda tener retención sobre encía y el paladar.



Figura 23. Recorte de la férula

Se removió el acetato del modelo y se eliminaron asperezas con fresón de metal y de goma.

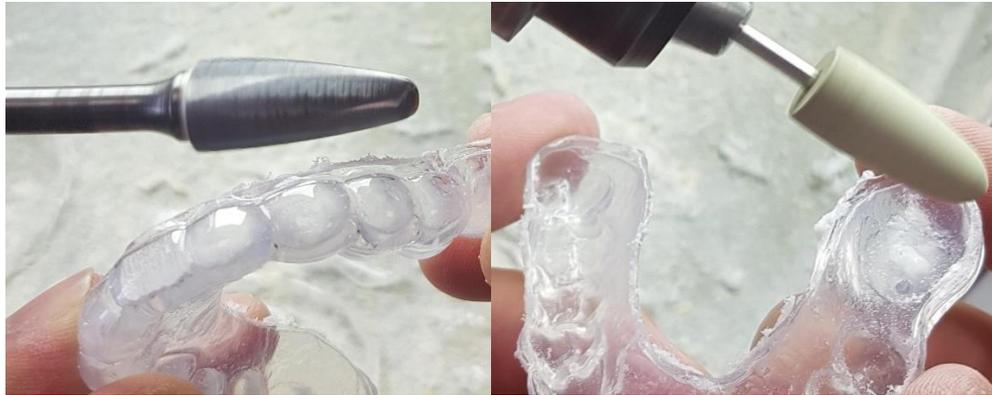


Figura 24. Eliminación de asperezas de la férula

9.1.3.-Aplicación de terapia de electroestimulación percutánea

El operador realizó un lavado de manos con agua y jabón.

Con torundas de algodón y alcohol se realizó la asepsia de los puntos donde se colocaron las agujas de acupuntura (origen e inserción del músculo masetero).

Se insertaron las agujas (AcuBEST 0.25 x 13 mm) de forma descendente en la inserción y ascendente en el origen del músculo.

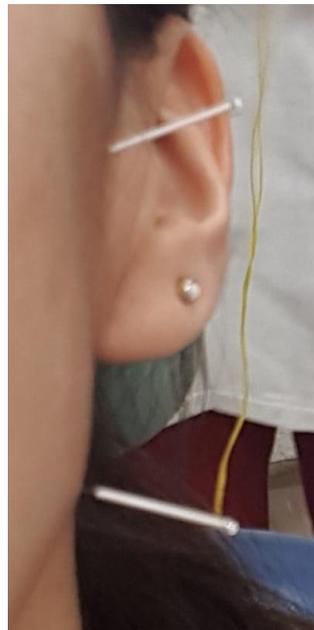


Figura 25. Agujas en músculo masetero: origen e inserción

Como medida de precaución, se aseguró que la corriente eléctrica no esté encendida. En el mango de la aguja se conectaron los cables con el aparato de electroestimulación.

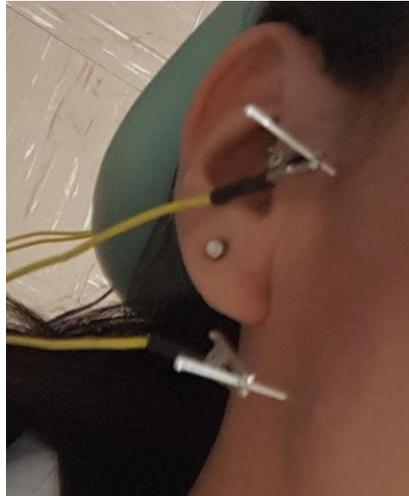


Figura 26. Agujas conectadas a electroestimulador

Se dieron indicaciones al paciente para que notificara en caso de sentir dolor o ardor.

De un lado, se comenzó a dejar pasar la corriente eléctrica elevando lentamente la intensidad hasta que el paciente declarara sentir la estimulación sin molestia, y se repitió el proceso con el otro cable.



Figura 27. Multi-Purpose Health Device

Al finalizar la terapia, primero se apagaba el electroestimulador, se desconectaban las agujas y se retiraban tomándolas del mango.

10.-PLAN DE ANÁLISIS.

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

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

11.-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:

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.

Este trabajo es parte del proyecto PAPIIT IT-201320 el cual ya fue evaluado y autorizado por el Comité de Ética de Facultad de Odontología de la UNAM.

12.-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.

13.- RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

13.1.- Físico

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

13.2.- Recursos y materiales

Recursos
Internet
Red social Facebook
Historia Clínica y Consentimiento informado
Electromiógrafo modelo 1.2
Historia Clínica y Consentimiento informado
Electroestimulador
Computadora HP hewltte-packard company con programa Windows 10
Excel
Word

Materiales
Cucharillas para impresión
Alginato
Yeso tipo III
Acetato blando calibre 60
Acetato rígido calibre 80
Electrodos de superficie marca Kendall, meditrace 100
Algodón
Alcohol
Agujas de acupuntura
Guantes de látex
Cubre bocas

14.- RESULTADOS.

Durante el estudio se reclutaron 12 pacientes con TTM, se formaron dos grupos; el grupo de estudio conformado por 4 pacientes con TTM y EM y el grupo control integrado por 8 pacientes con TTM sin EM.

Los resultados se presentarán de la siguiente manera:

- a) Análisis descriptivo de la muestra total.
- b) Análisis bivariado de las todas las variables de acuerdo con el grupo de estudio.
- c) Comparación de medias para evaluar las diferencias por grupo.

Análisis descriptivo de la muestra

Tabla 1. Análisis descriptivo de signos y síntomas		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	7	58.33 %
Masculino	5	41.66 %
Diagnóstico TTM		
Dolorosos y cefaleas	10	83.33%
Intraarticular	2	16.67 %
Enfermedad degenerativa	0	0 %
Enfermedades		
Sí	5	58.33 %
No	7	41.67 %
Fármacos		
Sí	6	50%
No	6	50%
Dolor		
Sí	11	91.67 %
No	1	8.33 %
Cefalea		
Sí	7	58.33 %
No	5	41.67 %
Ruidos		
Sí	10	83.33 %
No	2	16.67 %
Bloqueo Articular		
Sí	4	33.33 %
No	8	66.67 %

Tabla 1. Análisis descriptivo de signos y síntomas

Se observan las cifras de resultados de cada variable de los signos y síntomas evaluados en la muestra de pacientes.

El sexo femenino predominó en la población de estudio con una frecuencia de 7 pacientes (58.33%).

El diagnóstico de TTM se realizó mediante el Instrumento CDI/TTM y el Árbol de Decisión Diagnóstica con el cual se obtuvieron los siguientes resultados: Se observó que los trastornos dolorosos y cefaleas se presentaron en el 83.33% de los pacientes (10), mientras que el 16.67% restante pertenece a pacientes con trastornos intraarticulares (2). No hubo pacientes con TTM por enfermedad degenerativa.

La presencia de enfermedades sistémicas en el total de la muestra se determinó mediante el cuestionario CDI/TTM, considerando la presencia de EM: Se observó que 7 pacientes (41.67%) no presentaron ningún tipo de enfermedad, mientras que 5 pacientes afirmaron padecer algún tipo de enfermedad (58.33%).

El uso de fármacos obtuvo un porcentaje igualitario (50%) entre los pacientes que afirmaron consumirlos y los que no (50%).

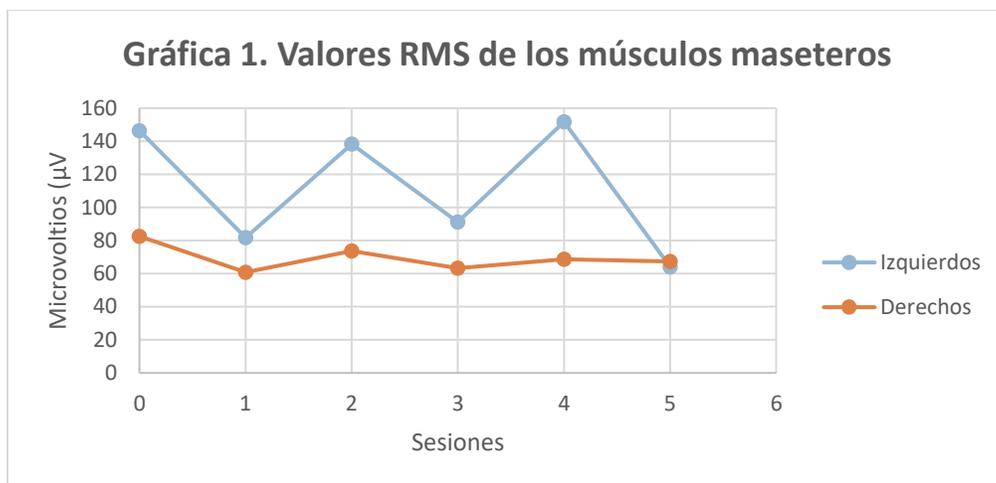
El dolor se determinó con el Triaje para los TTM dolorosos y se evaluó mediante la palpación de los músculos temporales, maseteros, la articulación temporomandibular, región submandibular y el músculo pterigoideo lateral: Se encontró que el dolor estuvo presente en el 91.67 % de los pacientes (11), solo una persona (8.33%) refirió ausencia de dolor.

La presencia de cefalea se evaluó mediante la palpación de los músculos temporales y la apertura bucal y se midió en sí y no: Se observó que 7 pacientes de la muestra presentaban cefalea (58.33 %), mientras que 5 pacientes no (41.67 %).

La presencia de ruidos articulares se evaluó mediante la auscultación con estetoscopio de la articulación temporomandibular derecha e izquierda durante la apertura y el cierre de la cavidad oral y se midió en clic o crepitación: Se encontró que 10 pacientes presentaban ruidos articulares (83.33%), solo 2 pacientes no (16.67%).

El bloqueo mandibular se determinó como la incapacidad de regresar a una posición normal con la boca cerrada y se midió en sí y no: Se observó que 8 pacientes (66.67%) de la muestra no presentaron bloqueo articular, mientras que el 33.33 % (4 pacientes) sí.

La evaluación muscular se realizó mediante registros electromiográficos programados en 6 tiempos con 15 días de diferencia, se obtuvo por tiempo la media de la actividad eléctrica muscular de todos los pacientes por cada músculo masetero (derecho e izquierdo).

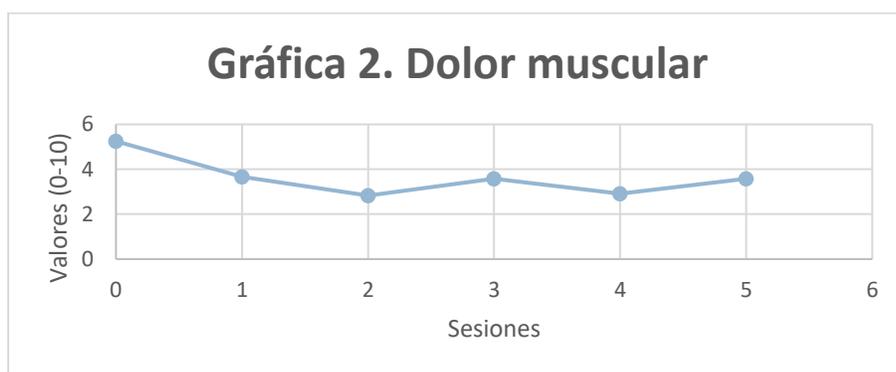


Gráfica 1. Valores de la media de la actividad eléctrica neuromuscular (RMS) de los músculos maseteros

Se indica la evolución de la media de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros de todos los pacientes en Máxima Contracción Voluntaria (MCV) durante las 5 sesiones de tratamiento.

La media de la actividad eléctrica de los músculos maseteros izquierdos inició en 146.4083 μV y concluyó en 64.1667 μV , de manera que se obtuvo una disminución del 43.42% en la actividad eléctrica muscular de estos.

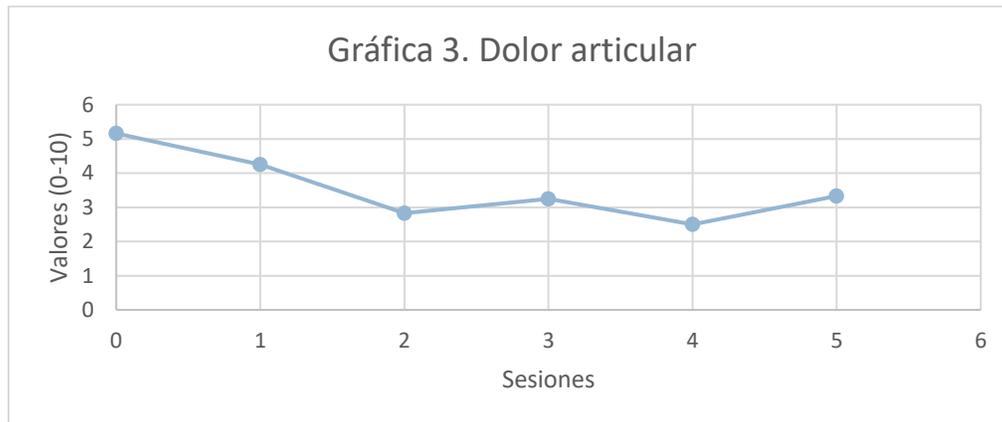
Por otra parte, se observa que los músculos maseteros derechos fueron los que menor actividad electromiográfica presentaron en las 5 sesiones de tratamiento, iniciando con una media de la actividad muscular de 82.56667 (μV) y concluyendo en 67.425 (μV) obteniendo una disminución de 81.66 %.



Gráfica 2. Dolor Muscular

Se muestra la evolución del dolor muscular de todos los pacientes durante las 5 sesiones de tratamiento.

Se observa que hubo una disminución en la percepción del dolor muscular, evidenciada por el cambio en la media del valor inicial que presentaban los pacientes de 5.25 a 3.58 al concluir el tratamiento.



Gráfica 3. Dolor articular

Se muestra la disminución en la percepción del dolor articular en todos los pacientes durante la evolución del tratamiento.

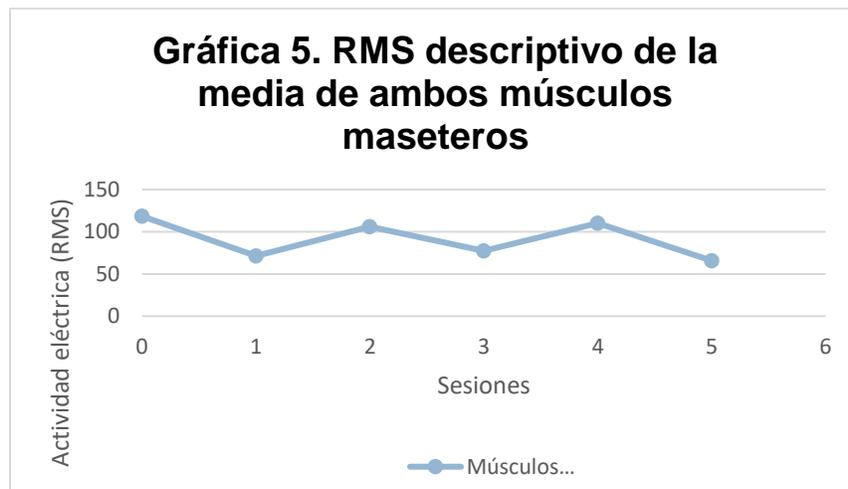
Evidenciada por el descenso en la media inicial de 5.16 a una cifra final de 3.33 al concluir el tratamiento.



Gráfica 4. Apertura Oral

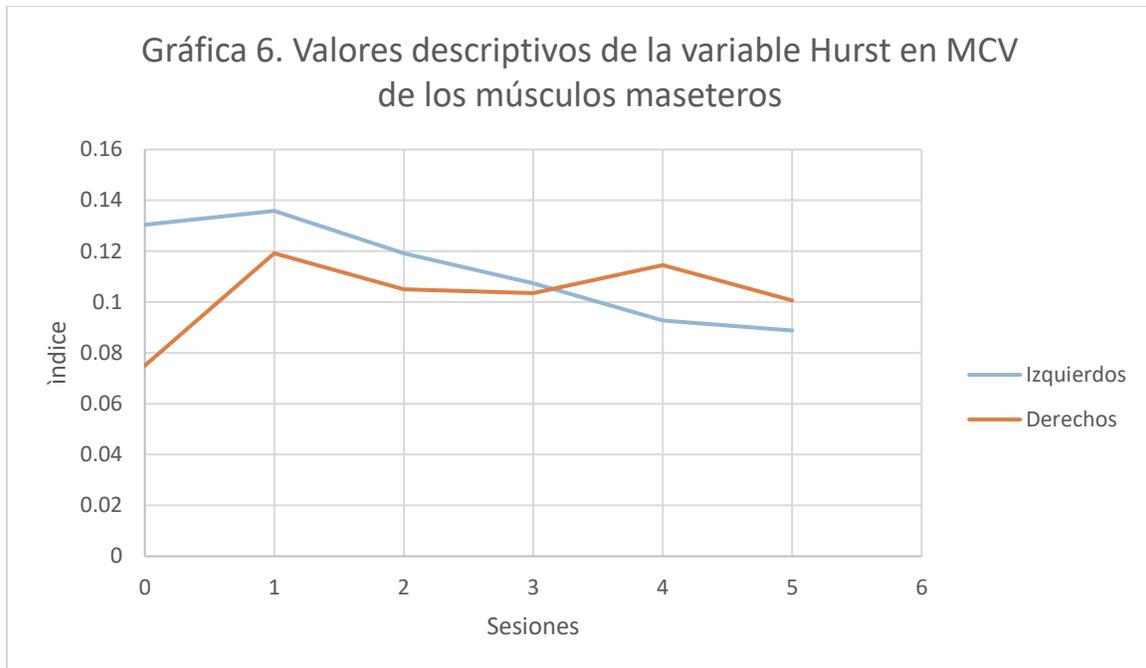
Se observa el aumento de la apertura bucal de los pacientes conforme a la evolución del tratamiento.

Al comienzo del tratamiento, la media de la apertura oral de todos los pacientes era de 40.58 mm, mientras que, al finalizar, esta cifra aumentó a 47 mm.



Gráfica 5. RMS descriptivo de la media de ambos músculos maseteros

Al iniciar el tratamiento, la media de los valores de actividad eléctrica de ambos músculos maseteros registraba 118.3727 μV , y al concluir, esta cifra se redujo a 65.79583 (μV), evidenciando la disminución en la actividad muscular a medida que avanzaba el tratamiento.

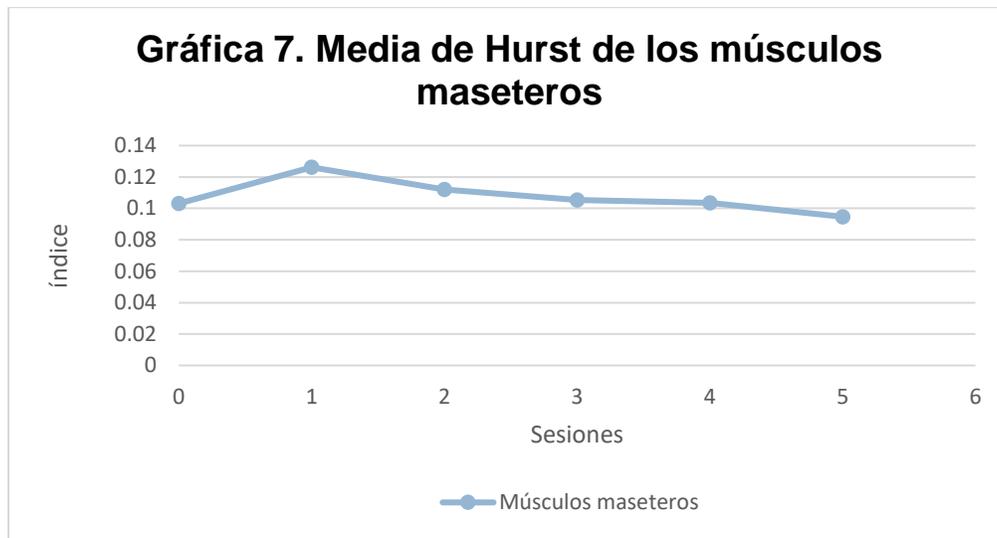


Gráfica 6. Valores descriptivos de la variable Hurst en Máxima Contracción Voluntaria (MCV) de los músculos maseteros durante las 5 sesiones de tratamiento.

Inicialmente, la media de los valores de Hurst de los músculos izquierdos de todos los pacientes fue de 0.1303817 y finalizó en 0.0887849. Este cambio sugiere que la fatiga en dichos músculos disminuyó al terminar el tratamiento y representó el mayor nivel de disminución comparado con los músculos maseteros derechos (68.09%).

En el comienzo del tratamiento, la media de los valores de Hurst de los músculos derechos de todos los pacientes fue de 0.0749766 y finalizó en .1006097, representando un aumento del 134.1881%.

Se obtuvo la media de los valores de Hurst de ambos músculos maseteros (derecho e izquierdo) por cada registro: se realizó la suma de ambos valores y se dividió entre 2 con la finalidad de obtener la media de ambos músculos por sesión.



Gráfica 7. Valores descriptivos de la media de la variable Hurst de ambos músculos maseteros (derecho e izquierdo) de todos los pacientes por cada sesión.

Se observa la disminución de la fatiga de los ambos músculos maseteros de todos los pacientes conforme al desarrollo del tratamiento.

En la sesión inicial, la media fue de .1032184 y finalizó en .0946973, valor clínicamente reflejado en la disminución de la fatiga muscular.

Análisis bivariado de las todas las variables de acuerdo con el grupo de estudio.

Tabla 2. Análisis Bivariado de los signos y síntomas por grupos			
Variable	Medición	Con Esclerosis Múltiple	Sin Esclerosis Múltiple
Esclerosis Múltiple	Sí	4	0
	No	0	8
	Total	4	8
Sexo	Femenino	2	5
	Masculino	2	3
	Total	4	8
Diagnóstico TTM	Dolorosos y Cefalea	2	8
	Intraarticulares	2	0
	Enfermedad degenerativa	0	0
Enfermedades sistémicas	Sí	4	1
	No	0	7
	Total	4	1
Fármacos	Sí	4	2
	No	0	0
	Total	4	2
Dolor	Sí	4	7
	No	0	1
	Total	4	8
Cefalea	Sí	4	3
	No	0	5
	Total	4	8
Ruidos articulares	Sí	4	6
	No	0	2
	Total	4	8
Bloqueo articular	Sí	1	3
	No	3	5
	Total	4	8

Tabla 2. Análisis bivariado de los signos y síntomas del grupo de estudio y el grupo control.

En la variable EM se observó que 4 pacientes de la muestra refirieron diagnóstico de EM.

De la variable sexo se observa que dentro de la muestra de pacientes con EM 2 pacientes eran mujeres y 2 hombres, mientras que en el grupo control 5 pacientes fueron del sexo femenino y 3 del sexo masculino.

En el diagnóstico de TTM, se observó que en el grupo de pacientes con TTM y EM 2 pacientes tuvieron TTM intraarticulares y 2 dolorosos y cefaleas, mientras que en

el grupo de pacientes sin EM todos fueron diagnosticados con TTM dolorosos y cefaleas.

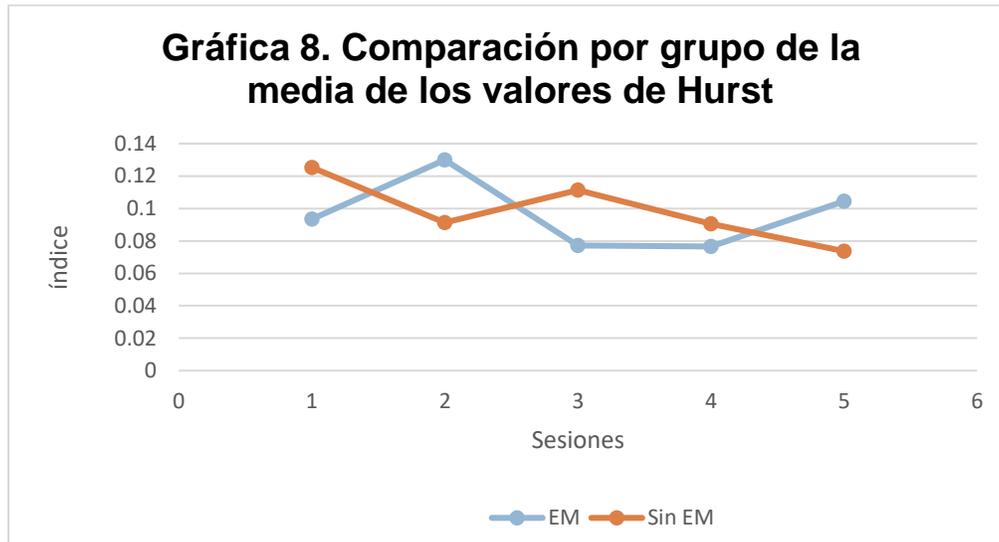
En la presencia de enfermedades, el grupo de pacientes con TTM y EM se observó un 4/4 mientras en el grupo control (con TTM sin EM) solo 1 paciente de 7 afirmó padecer que alguna enfermedad.

4 pacientes del grupo con EM refirieron consumo de fármacos, mientras que en el grupo control solo 2 pacientes los empleaban.

De la variable cefalea, en el grupo de estudio el total de los pacientes refirió cefalea mientras que en el grupo control solo 3 la presentaban.

Los ruidos articulares se presentaron en los 4 pacientes con EM, mientras que en el grupo con TTM sin EM solo 2 pacientes no los presentaban.

El bloqueo articular solo se presentó en un paciente con EM, en el grupo control 3 lo presentaron.

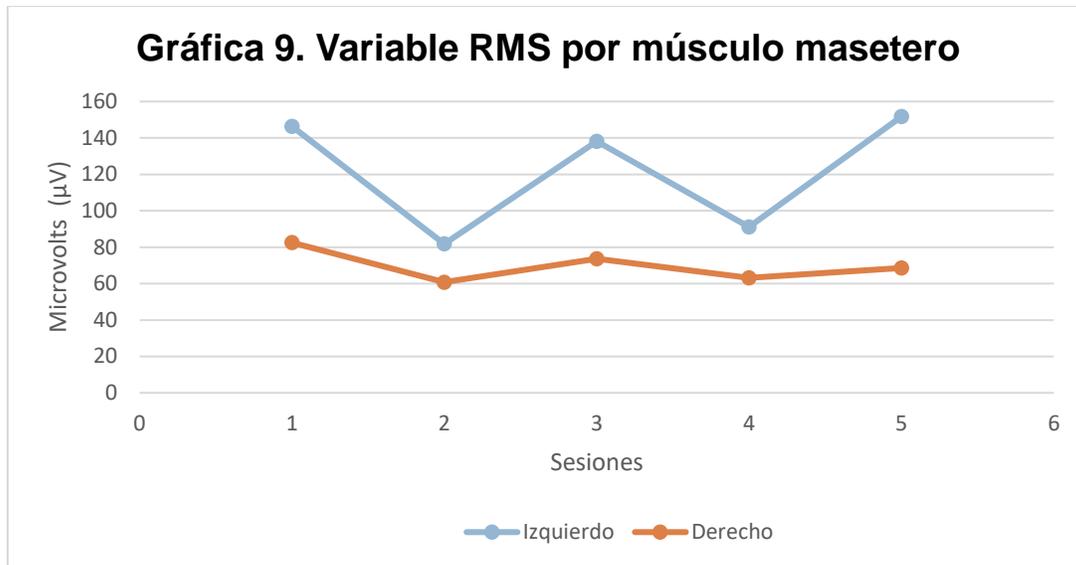


Gráfica 8. Comparación por grupo de la media de los valores de Hurst.

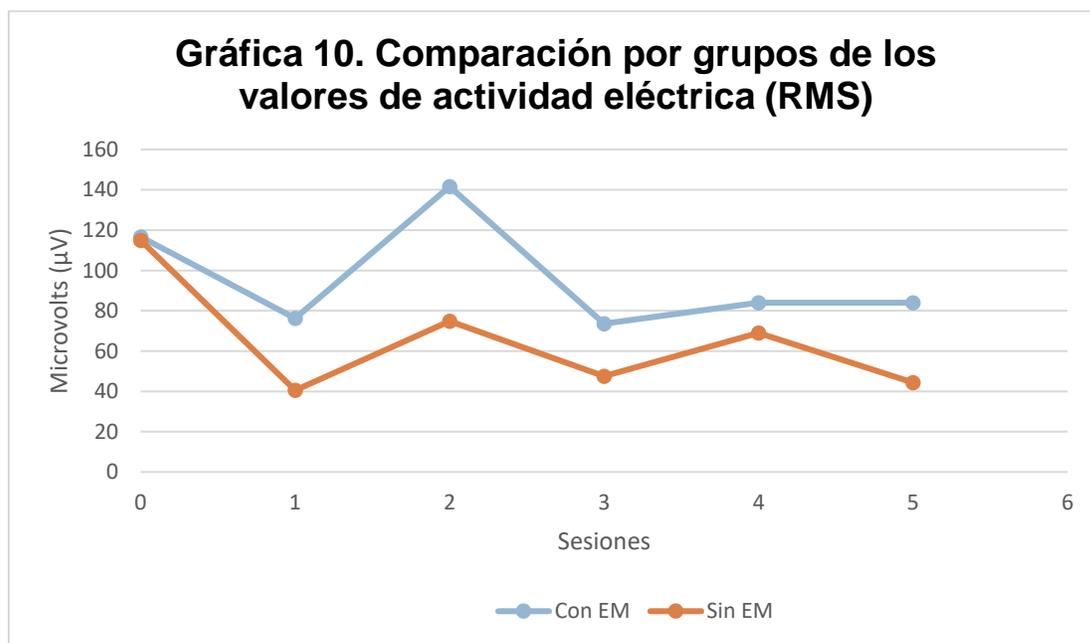
Al inicio del tratamiento, se observó que el grupo control presentó un índice de fatiga mayor, con una media de .1252933, en comparación con el grupo de casos con TTM y EM, cuya media fue de .0933733.

Después de las 6 semanas de tratamiento, los controles registraron una disminución en la fatiga con una media de .0736628, mientras que los casos concluyeron con una media de .104398.

Ambos grupos experimentaron una reducción en la fatiga de los músculos maseteros; sin embargo, el grupo control (con TTM sin EM) obtuvo la mayor disminución en los valores de Hurst con una disminución de 58.79% y del 111.80% respectivamente.



Gráfica 9. Actividad eléctrica muscular (RMS) por cada músculo masetero. Se observó que los músculos maseteros derechos de todos los pacientes presentaron una menor actividad eléctrica durante el progreso del tratamiento.



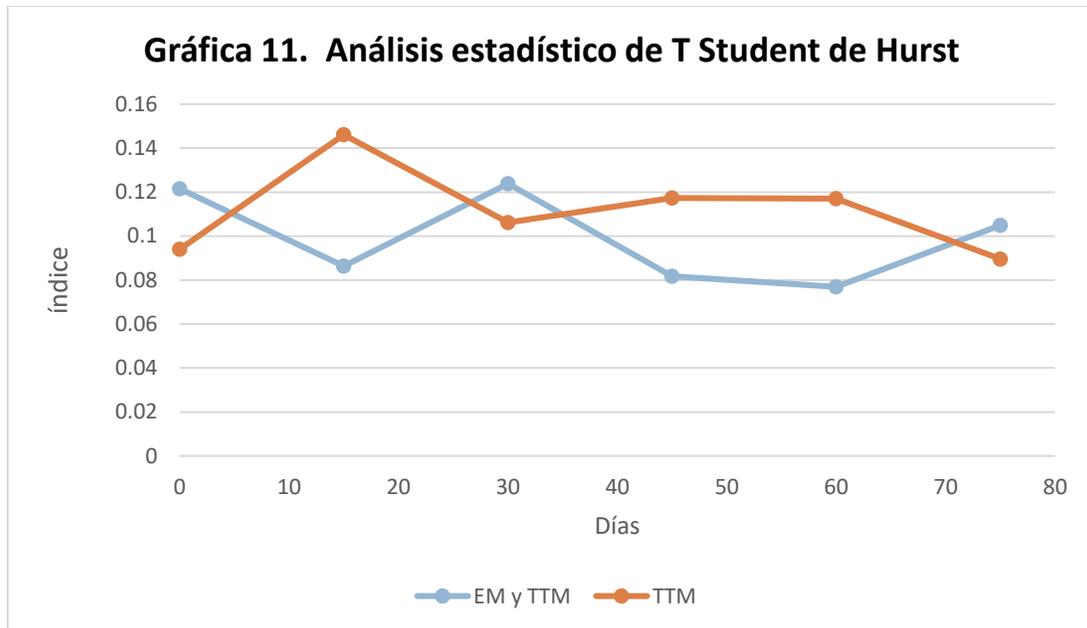
Gráfica 10. Comparación por grupos de los valores de actividad eléctrica RMS. Se pudo observar que, al inicio del tratamiento, ambos grupos presentaron actividades eléctricas neuromusculares similares. El grupo de casos inició con una actividad de 116.6 µV, mientras que los controles comenzaron con 114.95 µV. A medida que avanzó el tratamiento, se observó una disminución en la actividad muscular en ambos grupos. Sin embargo, el grupo sin EM mostró la mayor

reducción en la actividad eléctrica de los músculos maseteros, alcanzando una cifra de 44.375 μ V, en comparación con los casos que obtuvieron una cifra de 83.925 μ V.

Comparación de medias para evaluar las diferencias por grupo: Análisis estadístico T Student.

Tabla 3. Resultado análisis estadístico de T Student de los valores de Hurst				
Grupo	Observaciones	Media	Desviación estándar	P<0.05
Hurts 0				
Si	4	.1215439	.0378751	Pr (F > f) = 0.6201
No	8	.0940557	.0346872	
Fatiga 15 días				
Hurts 1				
Si	4	.0863102	.0311323	Pr (F > f) = 0.0440
No	8	.1460747	.0972047	
Fatiga 30 días				
Hurst 2				
Si	4	.1238244	.0453382	Pr (F > f) = 0.5990
No	8	.1062183	.0426929	
Fatiga 45 días				
Hurts 3				
Si	4	.0816569	.028812	Pr (F > f) = 0.3181
No	8	.1172778	.0399553	
Fatiga 60 días				
Hurst 4				
Si	4	.0768983	.012356	Pr (F > f) = 0.0064
No	8	.1169657	.0756312	
Fatiga 75 días				
Hurst 5				
Si	4	.1048931	.0365442	Pr (F > f) = 0.4216
No	8	.0895994	.0435069	
Fatiga 90 días				

Tabla 3. Resultado análisis estadístico de T Student de los valores de Hurst. Se observan los resultados de las medias de los valores de Hurst en el análisis estadístico de T Student de los dos grupos de pacientes.



Gráfica 11. Análisis estadístico T Student de la variable Hurst por grupo de estudio.

Se observan la comparación por grupos de los resultados de las medias del análisis estadístico T Student de los valores de Hurst.

Se indica que hubo diferencias estadísticamente significativas en la evaluación electromiográfica a los 15 días y a los 75 días, con un valor de p de 0.0440 y de 0.0064 respectivamente.

La fatiga disminuyó un 86.30% en el grupo de pacientes con EM y un 95.26% en el grupo de pacientes sin EM.

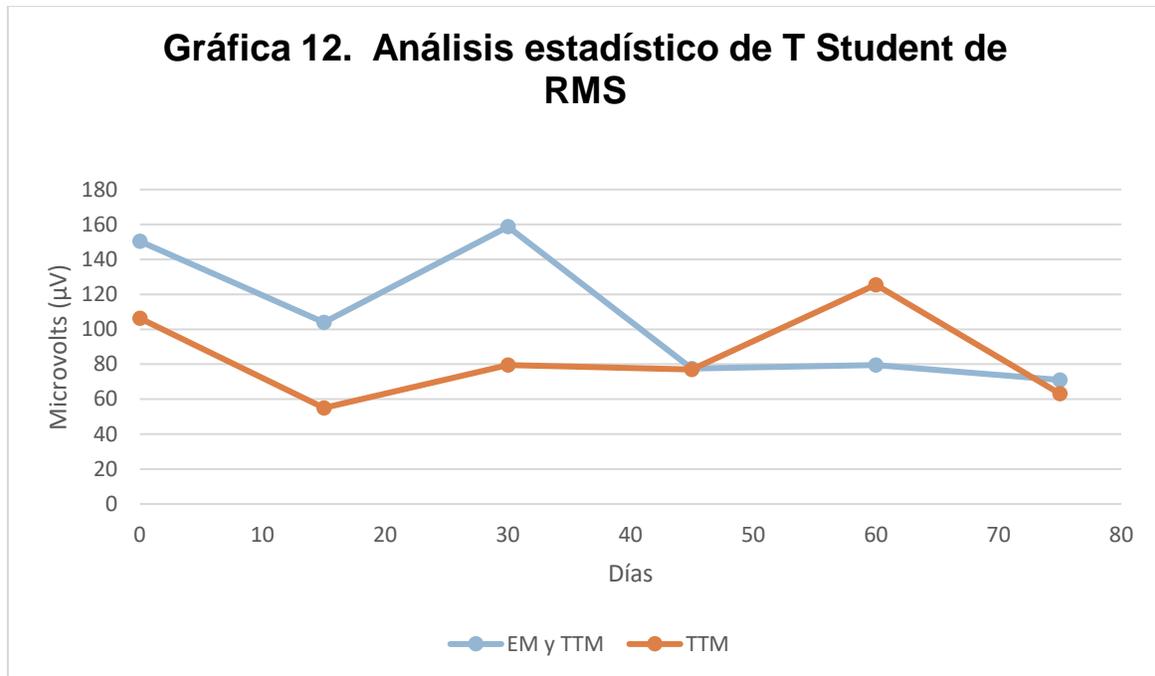
Tabla 4. Análisis estadístico de T Student de RMS				
Grupo	Observaciones	Media	Desviación estándar	P<0.05
RMS 0				
Si	4	150.3667 μ V	84.94235	Pr (F > f) = 0.8081
No	8	106.375 μ V	58.4839	
15 días				
RMS 1				
Si	4	103.975 μ V	78.36979	Pr (F > f) = 0.9656
No	8	55.0325 μ V	34.55319	
30 días				
RMS 2				
Si	4	158.7875 μ V	123.3398	Pr (F > f) = 0.9778
No	8	79.5875 μ V	49.57138	
45 días				
RMS 3				
Si	4	77.6625 μ V	24.48736	Pr (F > f) = 0.0392
No	8	77.025 μ V	79.74925	
60 días				
RMS 4				
Si	4	79.5125 μ V	41.16992	Pr (F > f) = 0.0219
No	8	125.5 μ V	164.8868	
75 días				
RMS 5				
Si	4	71.075 μ V	35.84742	Pr (F > f) = 0.3601
No	8	63.15625 μ V	46.60574	
90 días				

Tabla 4. Análisis estadístico T Student de la variable RMS por grupo de estudio

Se observa la comparación de los resultados de las medias de los valores de RMS en el análisis estadístico de T Student de los dos grupos de pacientes.

Se indica que hubo diferencias estadísticamente significativas en la evaluación electromiográfica a los 60 días y a los 75 días, con un valor de p de 0.0392 y de 0.0219 respectivamente.

La actividad eléctrica muscular disminuyó un 42.26% en el grupo de pacientes con EM y un 59.37% en el grupo de pacientes sin EM.



Gráfica 12. Análisis estadístico de T Student de RMS

Se observan la comparación por grupos de los resultados de las medias del análisis estadístico T Student de los valores de RMS.

Se indica que hubo diferencias estadísticamente significativas en la evaluación electromiográfica a los 60 días y a los 75 días, con un valor de p de 0.0392 y de 0.0219 respectivamente.

Clínicamente los pacientes de ambos grupos manifestaron una disminución en los signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares, así como en la actividad eléctrica neuromuscular.

La hipótesis de investigación se acepta debido a que ambos grupos disminuyeron la actividad electromiográfica posterior al tratamiento de los TTM con una diferencia de 79.2917 (μV) en el caso del grupo de EM y TTM y de 43.225 (μV) en el grupo de TTM sin EM, resultado una disminución de los valores de RMS del 42.2677% para el grupo con EM y del 59.3713% para los pacientes sin EM.

15.- DISCUSIÓN

La distribución de EM por sexo en nuestro estudio no resulta equiparable con el estudio reportado por Micheli Federico ⁽⁷⁾, quien menciona que la Esclerosis Múltiple se presenta mayormente en mujeres en una proporción de 3:1; en el grupo control se presentaron 5 pacientes de sexo femenino y 3 pacientes de sexo masculino, coincidiendo con los hallazgos reportados por Ueda y colaboradores ⁽¹⁹⁾ y de Turisu, ⁽²⁰⁾ quienes reportan que la mayor prevalencia de los Trastornos Temporomandibulares reside en mujeres.

De acuerdo a la etiología, el Dr. Boto expuso que la EM es el factor predisponente más importante para presentar una neuralgia bilateral, ⁽⁹⁾ sin embargo en el estudio únicamente uno de los pacientes de sexo masculino con EM mencionó tener diagnóstico de NT unilateral, no correspondiendo, además, a lo reportado en los modelos de regresión de variables múltiples de A. Fallata, A. Salter, y R. Marrie quienes exponen que el sexo masculino tiene un riesgo reducido en la presentación de NT a comparación de mujeres con EM de inicio más temprano. ⁽³⁷⁾

Pese que en el presente estudio no se incluyeron pacientes menores de 18 años (niños o adolescentes), es importante mencionar que las manifestaciones bucofaciales en la enfermedad, en esta población de edad, según Grajales-González Hilda María, Munive-Báez Leticia, De la Teja-Ángeles Eduardo, quienes realizaron un estudio de cohorte, observacional, retrospectivo, descriptivo en niños y adolescentes mexicanos con EM para describir las manifestaciones bucofaciales en la enfermedad, no encontraron neuropatías craneales como neuralgia de trigémino, parestesia y/o parálisis facial. ⁽³⁹⁾

Se sabe que los TTM se presentan en pacientes con EM, hecho reportado por los estudios de (Rodríguez de Antonio L.A., García Castañón I, Aguilar-Amat Prior M.J., Puertas I., González Suarez I., Oreja Guevara C. y los de Danesh) ⁽⁴¹⁾, sin embargo no se ha reportado el uso de férula y la electroestimulación percutánea como tratamiento para los TTM en pacientes con EM, no obstante, las férulas oclusales confirieron un estado oclusal y articular más estable que se reflejó en la disminución de la hiperactividad muscular y en la mejoría de los signos y síntomas de dolor muscular, dolor articular y una mayor apertura de la cavidad oral en los pacientes de ambos grupos, concordando con la revisión bibliográfica de Hidalgo Ordoñez S., Mora Rojas M. y Velásquez Ron B. ⁽⁴³⁾ sobre los efectos positivos del uso de las férulas oclusales en los trastornos temporomandibulares. Así mismo, el uso de electroestimulación percutánea confirió un estado de mejoría de los malestares concordando con lo reportado por H. I. Karpatkin, D. Napolione, B. Siminovich-Blok sobre el uso de la acupuntura en pacientes con EM. ⁽³³⁾

Abordando nuevamente el planteamiento del problema, la Esclerosis Múltiple (EM) es una afección en constante aumento a nivel global, los individuos que sufren esta condición experimentan una variedad de efectos que van más allá del plano físico. Entre ellos se encuentran dolores de diversa índole, alteraciones funcionales e,

incluso, la pérdida de capacidades que antes eran cotidianas, con un impacto notorio en su calidad de vida, tanto desde una perspectiva física como social y psicológica. Por ende, la implementación de estrategias y terapias destinadas a elevar la calidad de vida de estos pacientes se convierte en un aspecto crucial para afrontar de manera más efectiva el curso de la enfermedad.

Este estudio enfrentó varios desafíos durante la recolección de la muestra del grupo de estudio. Uno de los aspectos destacados fue el contexto de la enfermedad en México, donde, a pesar del aumento global en los casos de EM, su incidencia y prevalencia son notablemente reducidas en el país, contabilizándose únicamente un aproximado de 20,000 casos, si bien hubo un interés genuino por participar, las cifras de los pacientes con diagnóstico y su diversidad geográfica, presentó desafíos logísticos significativos.

Además, este estudio fue llevado a cabo durante un período en el que las restricciones originadas por la pandemia COVID-19 recién comenzaban a eliminarse gradualmente. Dicha situación también conllevó desafíos inherentes tanto a la enfermedad como a la situación pandémica. Uno de los desafíos más notables que enfrentamos fue la condición de inmunosupresión presente en los pacientes con EM originada por el tratamiento de la enfermedad, lo que los clasificó como una población vulnerable durante la pandemia. Esta situación restringió significativamente su movilidad y su capacidad para participar en el estudio, ya que, en un esfuerzo por cuidar su salud, muchos de ellos optaron por mantenerse en aislamiento y limitar sus interacciones externas.

Una problemática relacionada directamente con la enfermedad radicó en la necesidad de asistencia por parte de muchos pacientes. Ya sea a través de la compañía de un familiar o cuidador o mediante el uso de apoyos como muletas o sillas de ruedas, esta dependencia obstaculizó o dificultó su capacidad de desplazamiento y, por ende, su involucramiento en el estudio. Dichas condiciones culminaron en una muestra de tamaño reducido.

Durante el estudio, se pudo constatar que los pacientes con EM son afectados en mayor o menor medida por los Trastornos Temporomandibulares (TTM) viéndose afectados en el funcionamiento óptimo de la cavidad oral y provocando predominantemente dolor muscular y de la articulación temporomandibular. Dado este panorama, la implementación de estrategias o terapias destinadas a mejorar la calidad de vida de estos pacientes resulta de vital importancia para enfrentar de manera más efectiva los desafíos de la EM.

La terapia basada en electroestimulación percutánea y férulas oclusales reveló resultados altamente positivos para todos los pacientes involucrados en el estudio. Estas mejoras no solo se manifestaron a nivel físico, sino que también tuvieron un impacto significativo en el bienestar emocional de los pacientes, lo que se reflejó en una mejora progresiva de su estado de ánimo a lo largo de las sesiones de tratamiento.

Este estudio abre la puerta a un vasto campo de investigación en el ámbito odontológico y médico para la EM. Futuras investigaciones podrían explorar desde métodos diagnósticos basados en la saliva hasta la identificación de diferencias fundamentales entre pacientes con EM y personas sin la enfermedad. La experiencia adquirida en este proyecto proporciona una base sólida para impulsar investigaciones más amplias y sugiere un enfoque multidisciplinario para abordar las complejidades de la enfermedad.

16.- CONCLUSIONES.

La Esclerosis Múltiple (EM) representa un desafío para el área de salud, en Odontología, presenta complicaciones en el manejo del dolor manifestado por los TTM que involucran a estos pacientes.

Con este estudio piloto pudimos observar que no se presentaron diferencias en el comportamiento muscular de los pacientes que presenta o no EM. Sin embargo, fue lo contrario en la percepción de los signos y síntomas.

El tratamiento para TTM mediante el uso de férula oclusal y electroestimulación percutánea produjo una disminución de la hiperactividad muscular y de la fatiga, reflejado clínicamente en la mejoría de los signos y síntomas de todos los pacientes.

De esta forma, se concluye que la terapéutica empleada (férula y terapia de electroestimulación percutánea) demostró ser eficaz para la mejoría de los malestares causados por los TTM y pueden considerarse como una opción terapéutica efectiva y segura.

La Hipótesis de investigación fue aceptada, la actividad eléctrica neuromuscular disminuyó posterior al tratamiento de electroestimulación percutánea y uso de férula oclusal.

El uso de Electromiografía, además de ser un auxiliar para el diagnóstico de los TTM, constituyó una guía visual de los cambios de la actividad de los músculos maseteros, por lo que fue un componente fundamental para orientar la terapia y lograr los resultados obtenidos.

Se destaca la relevancia de incluir el tratamiento odontológico como parte integral del cuidado de pacientes con EM, evaluando el grado de alteración funcional generado por la enfermedad y sus consecuencias en el sistema masticatorio, con el fin de elaborar un plan de autocuidado y la implementación de tratamientos odontológicos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Es importante mencionar que se requiere aumentar el tamaño de muestra para dar seguimiento a este estudio.

17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dirección General de Comunicación Social U. Aumentan los casos de esclerosis múltiple en México: UNAM. [Online].; 2021 [cited 2021 Ene 27. Available from: <https://bit.ly/3zCOSQz>.
2. Rebolledo-Cobos Roberto RCM. Trastornos temporomandibulares y compromiso de actividad motora en los músculos masticatorios: revisión de la literatura. Rev. Mex. Med. Fís. y Rehab. 2013; 25(1).
3. Treviño I. DGCS. [Online].; 2017 [cited 2021 Feb 07. Available from: <http://bit.ly/3tONLWM>.
4. OMC. Cada cinco minutos una persona es diagnosticada de esclerosis múltiple en el mundo. [Online].; 2021 [cited 2022 Oct 10. Available from: <https://bit.ly/3CP8eot>.
5. FIEM. Atlas de EM - 3.a edición. [Online].; 2020 [cited 2022 Oct 10. Available from: <https://bit.ly/3ExLOcv>.
6. K. Abbas Abul HLAPS. Inmunología celular y molecular. Sexta ed. Madrid: Elsevier; 2008.
7. Micheli Federico FPMM. Neurología. Tercera ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2019.
8. Delgado-Cabrera R. Características clínico-epidemiológicas de pacientes con esclerosis múltiple en dos hospitales de alta complejidad. Rev. Cuerpo Med. 2021; 14(1).
9. Boto GR. Neuralgia del trigémino. UCM. 2010; 21.
10. Maarbjerg S DSGBLCG. Trigeminal neuralgia - diagnosis and treatment. Cephalalgia. 2017; 37(7).
11. Bellmunt JB. Esclerosis múltiple: Relajación y estrés. [Online].; 2015 [cited 2021 Feb 05. Available from: <https://bit.ly/3OWSimP>.
12. Isberg A. Disfunción de la Articulación Temporomandibular España: Artes Médicas Latinoamerica; 2015.
13. Verma Gupta Priya GLSS. Diccionario dental de Jaypee. Panamá: Jaypee-Highlights Medical Publishers; 2013.
14. P. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Sexta ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
15. Y. ODJ. Prostodoncia total. Quinta ed. D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México; 1995.
16. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Quinta ed. Madrid: Elsevier; 2003.
17. Mosby.. Diccionario de odontología. Segunda ed. Madrid: Elsevier; 2009.
18. Bagis B AETSDRÖM. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. Int J Med Sci. 2012; 9(20).
19. Ueda H KMSMTHYKTK. Differences in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. J Oral Rehabil. 2002; 29(6).
20. Torisu T WKSPDLAFHANA. Effects of muscle fatigue induced by low-level clenching on experimental muscle pain and resting jaw muscle activity: gender differences. Exp Brain Res.. 2006; 174(3).
21. UNMSM. Criterio de diagnóstico para los trastornos temporomandibulares. [Online]. [cited 2022 Ago 06. Available from: <https://bit.ly/3BOCaRp>.

22. González Y. CE,OJF,EdSI,OF,VNJ,LET. Criterios Diagnósticos para Trastornos Temporomandibulares: Instrumentos de Evaluación: Español, Versión 25May2016. [Online].; 2016 [cited 2022 Ago 06. Available from: <https://bit.ly/3A4k0K9>.
23. Pacheco Guerrero Nicolás MGJ. Oclusión México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015.
24. Castañeda Deroncelé Mario JR. Uso de férulas oclusales en pacientes con trastornos temporomandibulares. MEDISAN. 2016; 20(4).
25. Lescas Méndez O. HME,SA,SM,UIC,URL,RGA,ea. Trastornos temporomandibulares: Complejo clínico que el médico general debe conocer y saber manejar. Rev. Fac. Med UNAM. 2012.
26. N. OD. Introducción a la acupuntura. Fundamentos e interés para el médico de Atención Primaria. SEMERGEN. 2009; 35(8).
27. Admin. La acupuntura y la OMS. [Online].; 2017 [cited 2022 Ago 05. Available from: <https://bit.ly/3bAoUoJ>.
28. Guzmán López G. RGE,YBM. La Acupuntura, Medicina Complementaria para el Tratamiento de los Trastornos Temporomandibulares. [Online]. [cited 2022 Ago 06. Available from: <https://bit.ly/3vGpic8>.
29. Carmen CE. Acupuntura médica, reconocida por la OMS, reduce el dolor y modula el sistema inmune en más de 50 enfermedades. [Online].; 2020 [cited 2022 Ago 06. Available from: <https://bit.ly/3Qm3SZO>.
30. Valdés Fe Boch RMMdCHAMGJJC. Acupuntura y electroacupuntura en el alivio del dolor de la osteoartritis de la región lumbar. Rev Cubana Med Gen Integr. 2001; 17(2).
31. R. CR. Acupuntura, electroacupuntura, moxibustión y técnicas relacionadas en el tratamiento del dolor. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2013; 20(5).
32. Peña Makeira Alba Rosa MRO. Evaluación del postoperatorio en exodoncias con electroacupuntura vs tratamiento convencional. AMC. 2003; 7(5).
33. H. I. Karpatkin DNSB. Acupuncture and Multiple Sclerosis: A Review of the Evidence. Hindawi Publishing Corporation. 2014.
34. CEDINSAC. Electromiografía. [Online].; 2021 [cited 2021 Feb 07. Available from: <https://bit.ly/3fbzstW>.
35. Sheikholeslam A MELI. Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders.. Scand J Dent Res. 1982; 90(1).
36. Ferrario V SCMADABE. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications.. J Oral Rehabil. 1993; 20(3).
37. A Fallata AS,RM. Neuralgia del Trigémino en la Esclerosis Múltiple. Int. J. MS Care. 2017; 19(5).
38. Rodríguez de Antonio L.A. GCIAAPMJ,PI,GSI,OGC. Causas no inflamatorias de consulta urgente esclerosis múltiple. Soc. Esp Neurología. 2017.
39. Grajales-González Hilda María ,MBLDITÁE. Manifestaciones bucofaciales en pacientes con esclerosis múltiple.. Acta Pediatr Mex. 2013; 34.
40. Gallud L. VBJ,CA,JY,PR,GC. Esclerosis múltiple como primera manifestación en el territorio oral y facial: Presentación de cuatro casos. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; E141-5.

41. Danesh SA RAMSGMHNSS. Clinical assessment of orofacial manifestations in 500 patients with multiple sclerosis. J Oral Maxillofac Surg. 2012; 1(1).
42. Varona García D. SAERA. [Online].; 2020 [cited 2021 Ene 31. Available from: <https://bit.ly/3RjsxzI>.
43. Hidalgo Ordoñez S MRMVRB. Efecto de las férulas oclusales en la disfunción temporomandibular: revisión sistemática. Av Odontoestomatol. 2021; 37(2).

18.- REFERENCIAS IMÁGENES

- Figura 1: 123RF. Diseño de cinta de nube de palabras de esclerosis múltiple [Internet]. 2022 [citado 3 agosto 2022]. Disponible en: https://es.123rf.com/photo_95881286_dise%C3%B1o-de-cinta-de-nube-de-palabras-de-esclerosis-m%C3%BAltiple.html
- Figura 2: Instituto Maxilofacial. Articulación Temporomandibular [Internet]]. [citado 3 agosto 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3OVnaUH>
- Figura 3: 1. IMAGEN ORAL. Trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) [Internet]. 2021 [citado 3 agosto 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3vDuddY>
- Figura 4: Orto-Dent. Férulas de Descarga de Michigan [Internet]. [citado 3 agosto 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3d4iaQd>
- Figura 5: Fuente directa
- Figura 6: Rodríguez Castañeda Claudia Ivonne. Electromiógrafo UNAM-CINVESTAV [Internet] 2021 [Citado 3 agosto 2022]. Disponible en:
- Figura 6: Fuente directa
- Figura 7: SurveyMonkey. Calculadora del tamaño de muestra [Internet]. [Citado 31 agosto 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3RmeZm3>
- Figura 8: Fuente directa
- Figura 9: Fuente directa
- Figura 10: Fuente directa
- Figura 11: Fuente directa
- Figura 12: Fuente directa
- Figura 13: Fuente directa
- Figura 14: Fuente directa
- 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
- Figura 22: Fuente directa
- Figura 23: Fuente directa
- Figura 24: Fuente directa
- Figura 25: Fuente directa
- Figura 26: Fuente directa
- Figura 27: Fuente directa