

01461



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**“EVALUACIÓN REFLEXIMÉTRICA DE PACIENTES CON
DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES SEVEROS TRATADOS
CON DIFERENTES TERAPIAS”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
ODONTOLÓGICAS CLÍNICAS (PRÓTESIS BUCAL)**

PRESENTA:

C. D. M. JOSÉ MARÍA MANZANO CHÁIDEZ

TUTOR:

D. C. O. FERNANDO ÁNGELES MEDINA

Ciudad Universitaria, México D. F., 2002-2004



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.

COMO UN TRIBUTO A MIS MAESTROS:

Dr. Fernando Ángeles Medina

Dra. Florencia Vargas Vorácková

Dra. Socorro Aída Borges Yáñez

Mtro. José Antonio Vela Capdevila

Dr. Abdiel Antonio Ocampo

Dr. Raúl Luís García Aranda

Dr. Rigoberto Martínez Benavides

Dr. Niels Agustín Hansen Wachter Rodarte

Dra. Laura María Luna

Mtro. Mario Martínez González

Ing. José Francisco Cortés Sotres

**CON RESPETO, AFECTO Y ETERNO
AGRADECIMIENTO:**

José María Manzano Cháidez

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES.....	2
2.2. ELECTROMIOGRAFÍA Y REFLEXIMETRÍA.....	7
2.3. TRATAMIENTOS DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES.....	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
4. JUSTIFICACIÓN.....	28
5. OBJETIVO GENERAL.....	29
5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
6. HIPÓTESIS.....	30
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
7.1. TIPO DE ESTUDIO.....	31
7.2. POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	31
7.3. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	31
7.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	33
7.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	33
7.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	34
7.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	34
7.5. VARIABLES	34
7.5.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.....	34
7.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	34
7.5.3. VARIABLE DEPENDIENTE.....	37
7.6. MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	39
7.7. MÉTODOS UTILIZADOS PARA EL REGISTRO, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	50
8. RECURSOS.....	51
8.1. RECURSOS HUMANOS.....	51

8.2. RECURSOS FÍSICOS.....	51
8.3. RECURSOS MATERIALES.....	51
9. RESULTADOS.....	53
10. DISCUSIÓN.....	57
11. CONCLUSIONES.....	60
12. BIBLIOGRAFÍA.....	61
• ANEXOS.....	65
○ ANEXO 1 (Carta de consentimiento informado).....	65
○ ANEXO 2 (Índice de Disfunción de Helkimo).....	66

1. INTRODUCCIÓN:

La complejidad etiológica, diagnóstica y terapéutica de los desórdenes temporomandibulares han contribuido a que se conviertan en uno de los padecimientos del sistema masticatorio más difíciles de tratar, lo que ha originado la instauración de una amplia gama de tratamientos enfocados a eliminar los signos y síntomas que los caracterizan, principalmente el dolor. Los resultados de múltiples investigaciones electromiográficas y refleximétricas así como la evaluación clínica, han demostrado cambios en la actividad de la musculatura masticatoria después de la aplicación de férulas oclusales, lo cual nos indica su eficacia. Sin embargo, actualmente se utilizan de forma rutinaria diversos tipos de terapias las cuales en pocas ocasiones son evaluadas científicamente a fin de aprobar y justificar su utilización, sino que se aplican basándose simple y llanamente en experiencias y comentarios de profesionales y compañías comerciales. Es por ello que el propósito del presente estudio fue describir la respuesta muscular refleja de los músculos maseteros en pacientes con desórdenes severos de articulación temporomandibular diagnosticados de acuerdo con el Índice de Disfunción de Helkimo, mismos que fueron sometidos a diferentes tratamientos (Aqualizer™, férula oclusal de Michigan, laserterapia y NTI-tss™); a fin de evaluar su capacidad terapéutica por medio del Reflexodent-UNAM®.

2. ANTECEDENTES:

2.1. DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES*

A lo largo de los años, los desórdenes funcionales del sistema masticatorio se han identificado con diversos términos. Esta diversidad ha contribuido a crear cierta confusión en este campo. En 1934, James Costen describió unos cuantos síntomas referidos al oído y a la articulación temporomandibular[†]. Una consecuencia de este trabajo fue la aparición del término síndrome de Costen. En 1959, Shore introdujo la denominación síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular. Más tarde apareció el término alteraciones funcionales de la articulación temporomandibular, acuñado por Ramfjord y Ash. Otros términos describían los factores etiológicos sugeridos, como es el caso de trastorno oclusomandibular y mioartropatía de la articulación temporomandibular. Otros resaltaban el dolor, como el síndrome de dolor-disfunción miofascial y el síndrome de dolor-disfunción temporomandibular. Después surgió la propuesta del término de desórdenes cráneomandibulares, sin embargo fue Welden E. Bell, quien sugirió el término desórdenes temporomandibulares (DTM), ante lo cual y en un intento por unificar la terminología, la American Dental Association[‡] en 1983 adoptó el término de desórdenes temporomandibulares, para referirse a todas las alteraciones funcionales del sistema masticatorio¹.

El Glosario de Términos Prostodónticos en su séptima edición, define a los DTM como: Una función anormal, incompleta o dañada de la ATM².

Así como hubo numerosos términos para definir este tipo de desórdenes, del mismo modo existen varias clasificaciones, entre las cuales se encuentran la de la American Academy of Orofacial Pain (AAOP)[§] quien adoptó la clasificación básica desarrollada por el Welden E. Bell. Posteriormente y en colaboración con la International Headache Society (IHS)^{**} publicó su más reciente clasificación¹:

* En lo sucesivo abreviados como DTM.

† En lo sucesivo abreviada como ATM.

‡ Asociación Dental Americana.

§ Academia Americana de Dolor Orofacial

** Sociedad Internacional de Cefalea.

- I. Desórdenes de los músculos masticatorios
 - A. Co-contracción protectora
 - B. Dolor muscular local
 - C. Miospasmos
 - D. Dolor miofascial
 - E. Mialgia de mediación central
 - F. Fibromialgia
 - G. Bruxismo nocturno
- II. Desórdenes de la articulación temporomandibular
 - A. Alteración del complejo cóndilo-disco
 - 1. Desplazamiento del disco
 - 2. Luxación discal con reducción
 - 3. Luxación discal sin reducción
 - B. Incompatibilidad estructural de las superficies articulares
 - 1. Alteración morfológica
 - a. Disco
 - b. Cóndilo
 - c. Fosa
 - 2. Adherencias
 - a. Entre el disco y el cóndilo
 - b. Entre el disco y la fosa
 - 3. Subluxación (hipermovilidad)
 - 4. Luxación espontánea
 - C. Desórdenes inflamatorios de la ATM
 - 1. Sinovitis/capsulitis
 - 2. Retrodiscitis
 - 3. Artritis
 - a. Osteoartritis
 - b. Osteoartrosis
 - c. Poliartritis
 - i. Artritis traumáticas

- ii. Artritis infecciosas
 - iii. Artritis reumatoides
 - iv. Hiperuricemia
 - v. Artritis psoriásica
 - vi. Espondilitis anquilosante
4. Desórdenes inflamatorios de estructuras asociadas
- a. Tendinitis del temporal
 - b. Inflamación del ligamento estilomandibular
- D. Consideraciones generales para el tratamiento de los traumatismos agudos de la ATM

III. Hipomovilidad mandibular crónica

- A. Anquilosis
 - 1. Fibrosa
 - 2. Ósea
- B. Contractura muscular
 - 1. Miostática
 - a. Distensión pasiva
 - b. Ejercicios de apertura contra resistencia
 - 2. Miofibrótica
- C. Choque coronoideo (impedimento coronoideo)

IV. Desórdenes del crecimiento

- A. Desórdenes óseos congénitos y del desarrollo
 - 1. Agenesia
 - 2. Hipoplasia
 - 3. Hiperplasia
 - 4. Neoplasia
- B. Desórdenes musculares congénitos y del desarrollo
 - 1. Hipotrofia
 - 2. Hipertrofia
 - 3. Neoplasia

A pesar del intento de la AAOP y la IHS por clasificar los DTM, existen discrepancias y opiniones en contra a esta clasificación, ante lo cual en la Universidad de Washington en Seattle, un grupo de académicos e investigadores del Departamento de Medicina Oral guiados por Samuel Dworkin y Linda LeResche desarrollaron un sistema de clasificación para los DTM en el cual incluyeron los aspectos psicosociales del dolor temporomandibular así como el proceso disfuncional, denominando esta clasificación como: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)³, el cual se describe grosso modo de la siguiente forma:

EJE I: Factores físicos (signos)

Grupo I: Desórdenes musculares (dos tipos):

- Afección muscular sin limitación a la apertura.
- Afección muscular con apertura limitada.

Grupo II: Desplazamientos de disco (tres tipos):

- Desplazamiento anterior de disco con reducción (click)
- Desplazamiento anterior de disco sin reducción (no click) y sin apertura limitada.
- Desplazamiento anterior de disco sin reducción (no click) y con apertura limitada.

Grupo III: Otros desórdenes articulares (tres tipos):

- Artralgia: Cuando existe dolor a la palpación sobre la articulación
- Osteoartritis: Cuando existe crepitación en compañía de artralgia.
- Osteoartrosis: Cuando existe crepitación sin artralgia.

EJE II: Factores psico-sociales (síntomas):

- Dolor intenso y graduado como incapacitante en una escala análoga visual.
- Estatus psicológico que revela una escala de depresión.

- Presencia y prevalencia de síntomas físicos no relacionados con DTM, como acidez gástrica.

Es importante mencionar que en esta clasificación los factores correspondientes al EJE II son medidos utilizando un cuestionario que llena el paciente.

Independientemente de la clasificación que se utilice es innegable la complejidad diagnóstica de los dos criterios a que se hace referencia anteriormente. Por lo que basándose en la dificultad existente en todas las épocas, desde los años 70's Martti Helkimo estableció un Índice de Disfunción⁴ que permite clasificar los padecimientos de los pacientes por medio de un Índice de Disfunción Clínica, Anamnéstica y Oclusal^{††}. Con base en esta característica y con el argumento de ser el índice utilizado en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México^{‡‡} fue elegido para realizar la presente investigación.

Así como es particularmente difícil clasificar los padecimientos del sistema masticatorio, de la misma forma es complicado establecer las causas que los originan ya que los signos y síntomas, en particular de la articulación temporomandibular, músculos masticatorios, dientes y periodonto tienen una etiología múltiple. Tradicionalmente se han considerado como factor etiológico las interferencias oclusales, lo cual de manera lógica establece que si éstas son eliminadas, *per se* deberían desaparecer los signos y síntomas, fenómeno que no ha ocurrido⁵. Dos Santos Jr. enlista una serie de padecimientos causales de DTM entre los cuales se encuentran: la artritis traumática crónica y aguda, las degeneraciones progresivas de las articulaciones, las alteraciones congénitas, las miastenias graves, la miotonía (enfermedad de Thomsen), la parálisis de Bell, el mal de Parkinson, la epilepsia, la esclerosis múltiple, la fibrositis, el trismus, la miositis, la poliomielitis, las disquinesias inducidas por drogas, el bruxismo, la oclusión traumática y los trastornos psicológicos entre otros⁶. Sin embargo, y a pesar de la complejidad de estos desórdenes, se sigue considerando como factor causal de DTM el esquema oclusal del paciente⁷.

^{††} Desglosado completamente en el Anexo 2.

^{‡‡} En lo sucesivo abreviada como DEPEI FO UNAM.

Lo que sin lugar a dudas origina que los pacientes busquen ayuda profesional es la presencia de dolor. El clásico “dolor de cabeza” o cefalea constituye uno de los principales motivos de consulta odontológica en virtud de que se ha asociado a diferentes orígenes entre los cuales se encuentran la tensión vascular, problemas sinusales, o más importante para nuestro caso la tensión muscular. Ello implica que en virtud de ser los maseteros y temporales los músculos más importantes en la masticación, estos músculos pueden fatigarse fácilmente como resultado de interferencias oclusales o parafunciones como el bruxismo nocturno, por lo cual esta disfunción mandibular puede progresar a serios problemas asociados con la articulación temporomandibular.

Un paciente con desórdenes temporomandibulares presentará crepitación a la apertura bucal, sensibilidad a la palpación y limitación de los movimientos mandibulares. Los expertos en oclusión en respuesta a la asociación entre la disfunción cráneomandibular y el dolor de cabeza, han recurrido al empleo de férulas oclusales para el tratamiento de los signos y síntomas de los desórdenes temporomandibulares. Sin embargo, la efectividad de las férulas oclusales como tratamiento del síndrome de disfunción temporomandibular, no queda bien claro⁸. Por lo que existen investigadores que proponen el empleo de férulas oclusales únicamente para el tratamiento de dolor miofascial teniendo como parámetro la presencia o ausencia de dolor difuso, el cual si se presenta como un patrón sintomático *per se* puede ser una contraindicación para el uso de férulas⁹.

Otro factor que complica el análisis de los DTM es la capacidad de evaluación de los componentes del sistema masticatorio (ATM, músculos, dientes y periodonto), sobre todo los músculos. Ante ello es innegable la capacidad de evaluación de su actividad por medio de la electromiografía de superficie lo cual se considera una herramienta valiosa para el diagnóstico disfuncional del aparato masticatorio¹⁰.

2.2. ELECTROMIOGRAFÍA Y REFLEXIMETRÍA:

2.2.1. ELECTROMIOGRAFÍA:

No obstante la escasa utilización rutinaria de los registros electromiográficos como medio de diagnóstico de los DTM, ha quedado de manifiesto que la

electromiografía^{§§} (EMG) es una herramienta invaluable para el diagnóstico de la disfunción del sistema masticatorio¹⁰, ello ha originado que se planeen y se materialicen proyectos de investigación en ésta área como el realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México, en la cual se diseñó y elaboró un aparato denominado Reflexodent-UNAM®, el cual es capaz de registrar el reflejo inhibitorio masetérico¹¹ con lo cual ha sido posible la obtención de registros cuantitativos de la actividad muscular.

Líneas de investigación han examinado¹² la hipótesis de que la actividad electromiográfica en reposo es significativamente mayor en pacientes que presentan DTM asociados con dolor miofascial que en los que no presentan dolor miofascial. Después de examinar la actividad de los músculos frontales, temporales y maseteros en dos grupos de estudio, se demostró que la actividad electromiográfica fue significativamente más alta en tres de los seis sitios examinados en el grupo que presenta DTM con dolor miofascial, lo cual sugiere la utilidad de la EMG en el diagnóstico y tratamiento de estos padecimientos, esto innegablemente establece que la influencia de las condiciones oclusales en la función del sistema masticatorio puede ser evaluada por EMG¹³.

2.2.2. REFLEXIMETRÍA:

El estudio de los reflejos mandibulares en la clínica odontológica se ha visto incrementado considerablemente a partir de los trabajos de Bessete, Bishop y Mohl quienes en 1971 encontraron que los pacientes con algún grado de disfunción cráneomandibular presentaban modificada la duración de la pausa motora (PS^{***}) provocada por un golpe leve en el mentón durante la realización de un esfuerzo oclusivo sostenido¹⁴.

Previamente, Beaudreau, Daugherty y Masland¹⁵ se habían avocado al estudio de las formas de provocar el reflejo en los músculos masticatorios; aún cuando el conocimiento general del mismo lo describió Sherrington en 1971¹⁶. Merton en 1950 realizó un análisis cuantitativo trabajando en músculos de la mano¹⁷. El

^{§§} En lo sucesivo abreviada como EMG.

^{***} Periodo de silencio.

hecho de provocar un reflejo inhibitorio disminuyendo bruscamente la resistencia externa opuesta a la contracción muscular, fue descubierto por Angel, Eppler e lanonne¹⁸. Beaudreu y cols.¹⁵ hablaron de “dos tipos de pausa motora masticatoria”. En lo que se refiere a los movimientos articulares y en especial el de la mandíbula, es requerido un sistema de control de gran precisión, además de muy rápido como lo requiere la masticación, por ejemplo: al partir una cáscara de nuez con los premolares, los músculos elevadores de la mandíbula generan una gran cantidad de fuerza, la cual se transforma en velocidad al momento en que la cáscara cede y se rompe, si la contracción de los músculos continuara de la misma manera el choque de los dientes sería tremendo, pero ello no sucede ya que el sistema fisiológico de regulación que comienza en los receptores periodontales informan de que la cáscara de nuez se ha roto, ello permite la inhibición a tiempo de las motoneuronas que inervan a los músculos correspondientes, funcionando así como cualquier sistema de control de tipo oscilatorio; por eso la casi totalidad de los investigadores, que trabajan con este reflejo, utilizan golpes en el mentón o en un diente¹⁹ o bien pulsos eléctricos aplicados a la mucosa oral²⁰ o al diente^{21, 22} e incluso dada la interrelación neuroanatómica se ha llegado a provocar mediante estimulación auditiva²³. Según algunos reportes como el de Jacobs *et al*²⁴, el reflejo de cierre bucal es promotor de la actividad muscular; en consecuencia se consideró posible que estuviera exacerbado en una situación de bruxismo o disfunción temporomandibular.

El Período de Silencio (PS) es el resultado de un mecanismo reflejo de protección como el miotático, pero de tipo inhibitorio y de mucho menor duración, donde se encuentran implicados receptores articulares y los husos musculares, sin embargo se reconoce actualmente, que son fundamentalmente los propioceptores periodontales los que en realidad, envían la señal que se interpretará para inhibir la señal motora eferente, proveniente de las motoneuronas de los músculos elevadores de la mandíbula. Y es sobre este sistema que se propone existiría una alteración en diferentes estados mórbidos, y explorándolo aportaría información tal como sucede con el reflejo miotático. La medición del periodo silente con finalidad clínica, efectuada de modo directo sobre

cada una de las repeticiones del reflejo en el mismo paciente durante una sesión, dio origen a una voluminosa bibliografía así como a una considerable polémica acerca de su utilidad. Mientras algunos autores como Hellsing y Klineberg²⁵, Skiba y Laskin²⁶ demostraron escepticismo, otros como Sharav²², Turker²⁷ y Verdinkere²⁸ enfatizaron la utilidad del mismo. Pese a esta controversia, se desarrollaron algunos instrumentos específicos para medir la duración del periodo silente^{29, 30, 31}. Ramfjord y Ash contribuyeron de manera notable a difundir el conocimiento del reflejo y su utilidad clínica³². En forma paralela, pero independiente a la clínica odontológica, Bickford³³ introdujo en 1972 el uso de la técnica de promediación de respuestas, que se aplicaba ya para el estudio de los potenciales cerebrales provocados. Así mismo, propuso la denominación de “micro-reflejos” para este tipo de respuestas automáticas que se provocan durante la actividad motora (a diferencia del reflejo miotático), y que exhiben considerable dependencia respecto del entorno del sistema nervioso general del paciente. Godaux y Desmedt prosiguieron esta línea de investigación y caracterizaron la relación entre el reflejo motor inhibitorio de la oclusión y el reflejo activador de los músculos depresores de la mandíbula²⁰. En 1980, el grupo Belga constituido por van Steenberghe, De Laat y van der Glas hizo confluir ambas líneas de investigación (clínica y básica) e introdujo el concepto de que la respuesta refleja debe considerarse en su totalidad, y no solamente en cuanto a la duración del periodo silente^{34, 35, 36}. Sin embargo, no tuvieron éxito en correlacionar de manera concluyente los datos de la refleximetría con la clínica^{37, 34} y luego encaminaron su esfuerzo hacia la estimulación selectiva a un solo diente y al análisis de los potenciales de la unidad motora así provocados³⁶. Por el contrario, a partir de 1985 Ángeles Medina y cols. continuaron la línea de estudio del conjunto de la respuesta refleja y el manejo de ésta en forma análoga a los potenciales provocados. En 1987 se publicaron los primeros resultados³⁸, dando a conocer su primera comunicación internacional en el año 1989³⁹, y en 1990 se publicó en conjunto con la University of Texas Health Science Center at San Antonio^{†††} un trabajo sobre una modalidad asociada: el reflejo de parpadeo⁴⁰. En 1990, el

††† Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas en San Antonio.

CONACYT^{††} aprobó como proyecto de desarrollo tecnológico (clave CODT123P894290) el diseño y construcción del reflexímetro computarizado con el cual se realizaron los registros aquí presentados⁴¹. Los cuales constituyen la experiencia acumulada durante ocho años de investigación clínica y básica en la cual se estudiaron más de 600 pacientes, en no menos de 2 mil sesiones de registro, para obtener un método que permite evaluar de manera objetiva el estado de control neuromuscular masticatorio. El cual al ser aplicado en la clínica, suministra parámetros que indican el grado de alteración funcional existente en los pacientes con diversas patologías como: bruxismo y desórdenes temporomandibulares¹¹.

2.2.2.1. DESARROLLO DEL REFLEXIGRAMA:

El método^{42, 29, 27, 34} consistió en capturar el electromiograma masetérico bilateral mediante electrodos de superficie de AgCl, colocados sobre la piel y siguiendo el eje longitudinal del músculo masetero y con una separación entre ellos aproximadamente de 15 mm, conectados a un sistema analógico de amplificación de dos canales (x10,000); controlados y calibrados digitalmente desde una computadora utilizando para ello interruptores analógicos (chips "As 4051"), se utilizó un ancho de banda fijo (10 a 1000 Hz, 30 dB). La señal EMG una vez amplificada y filtrada se digitalizó con 8 bits de resolución a 3,000 s. p. s. utilizando un convertidor A/d ("ADC0809")^{§§§} controlado por un chip contador de tiempo "280-CTC", programado por una nanocomputadora. Los valores de muestras sucesivas fueron almacenados en un sistema "buffer circular" de 1.6 KB (equivalente a 180 ms de EMG bilateral), en la memoria de trabajo de una computadora convencional. Por otra parte en un tercer canal analógico de entrada, se integró la señal EMG del masetero, con una constante de tiempo de 10 ms, tomándose esta señal mediante la computadora y desplegándose en la pantalla de un monitor como una barra horizontal cuya longitud indica al sujeto registrado, la amplitud de

^{††} Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.

^{§§§} National Instruments Corp., Austin, TX, USA (Corporación Nacional de Instrumentos. Austin, Texas, EUA).

su actividad muscular. Al paciente se le instruyó para que a voluntad (mediante la contracción del músculo masetero) hiciera crecer o decrecer la barra y mantenerla dentro de los límites establecidos y señalados en la pantalla siendo esto un sistema de biorretroalimentación visual o biofeedback^{38, 43, 44} (Figura 1).

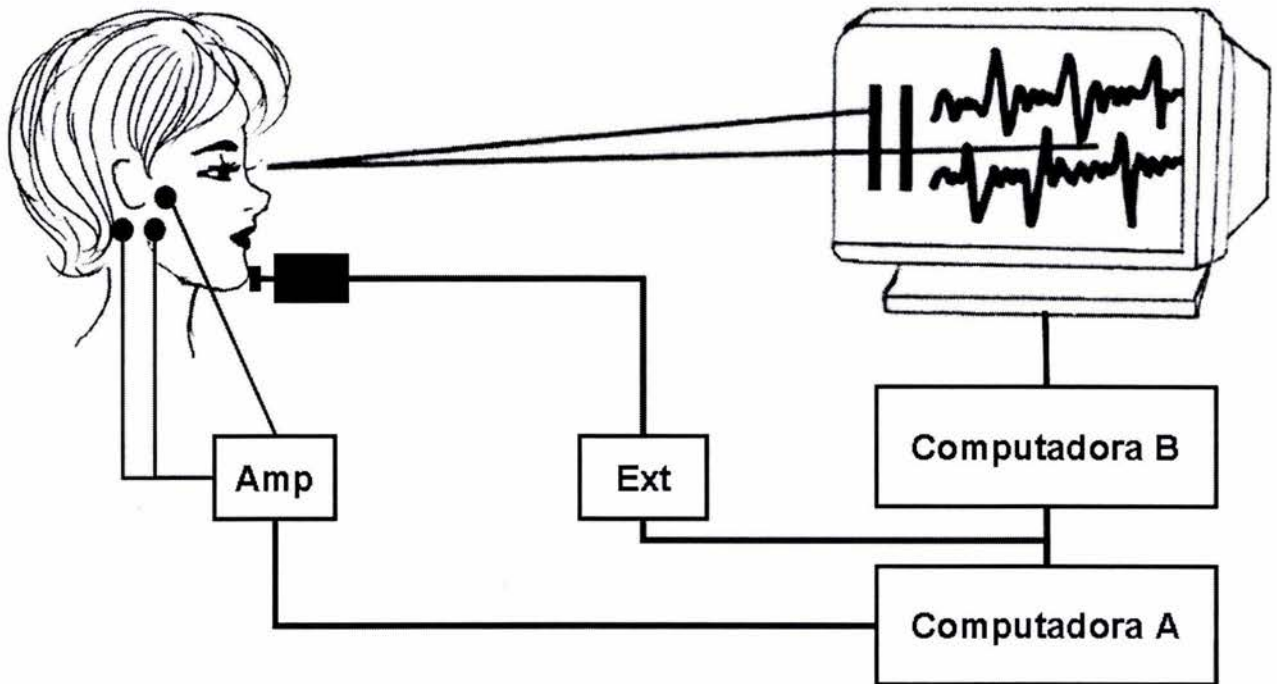


Figura 1. Biorretroalimentación visual para la obtención del reflexigrama (RFXG).

El nivel de actividad que se seleccionó correspondió de un 40 a 60% de la contracción voluntaria máxima. De tal manera que cuando este nivel de actividad se mantiene durante 5 segundos, la computadora automáticamente activa un mecanismo estimulador, que consiste en un ligero golpe en el mentón aplicado con un martillo electromecánico (fuerza = 2 N; duración = 2 ms). En un artículo previo³⁸ se informó de éste último aspecto y sus ventajas. El sistema está sincronizado para que automáticamente se capture el EMG. El sistema se programó de tal forma que se capturaron épocas de EMG de 80 ms previos al estímulo y 246 ms postestímulo, posteriormente la actividad

EMG se rectificó y se acumuló, con la finalidad de seguir el procedimiento de promediación, que mejora notablemente la relación señal/ruido. Se acumularon, se sumaron y se promediaron al menos 20 registros asegurándose de esta manera que el coeficiente de variación calculado en las muestras capturadas fuera menor al 10%, mostrándose finalmente en la pantalla el registro promedio denominado Reflexigrama [RFXG (Figura 2)].

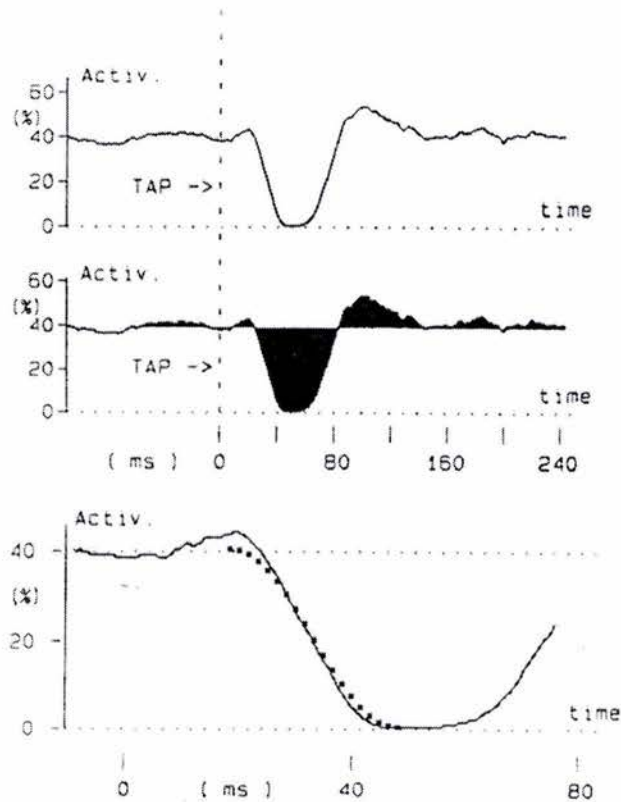


Figura 2. Reflexigrama típico de un sujeto joven sano. Trazo superior: RFXG; trazo medio: ondas de áreas (inhibición: depresión); trazo inferior: Expansión en ambos ejes para comparar la fase inicial de la onda inhibitoria con una función coseno de 20 a 50 ms.

La respuesta, luego de ser procesada estadística y matemáticamente mediante el programa computacional desarrollado por Ángeles Medina et. al. y denominado Reflexodent-UNAM®, tiene la forma general que se muestra en la Figura 3, y exhibe notables diferencias entre las personas sanas y los enfermos con disfunción articular^{38, 45}.

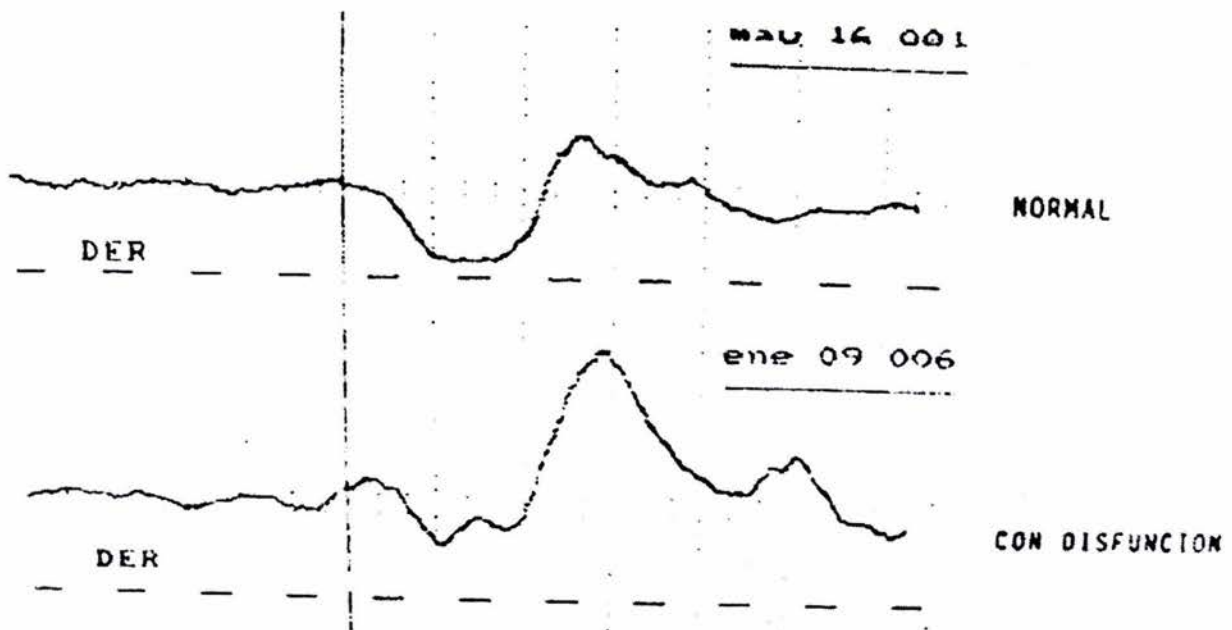


Figura 3. Registros RFXG comparativos obtenidos de un sujeto normal (trazo superior), y otro con disfunción de la ATM (trazo inferior), en la cual la onda inhibitoria se encuentra más reducida.

Lo habitual es que presente una gran onda inhibitoria inicial, ya que se trata de un reflejo que reduce o suprime transitoriamente la actividad eléctrica de los músculos elevadores de la mandíbula. Esto es para prevenir como ya se mencionó anteriormente un choque violento o un enclavamiento de los dientes, cuando ocurre ya sea un exceso de velocidad o de presión a nivel de la mandíbula (el golpe en el mentón produce esta última situación); Luego siguen otras ondas, principalmente la de potenciación^{20, 36, 46, 47, 48.}

El trazado refleximétrico o reflexigrama (RFXG) es una gráfica de la actividad motora calculada a partir del EMG, consta de un nivel de referencia que corresponde a la actividad basal que debe mantener el paciente previo al estímulo y un cambio después de la marca que indica el momento en el que se aplicó el golpe, el cual lleva los valores del gráfico a un nivel de cero que corresponde al cese de toda actividad eléctrica muscular en torno a los 40 ms posteriores. Esta onda del RFXG corresponde al periodo de silencio en el EMG^{37, 42, 35} (Figura 4).

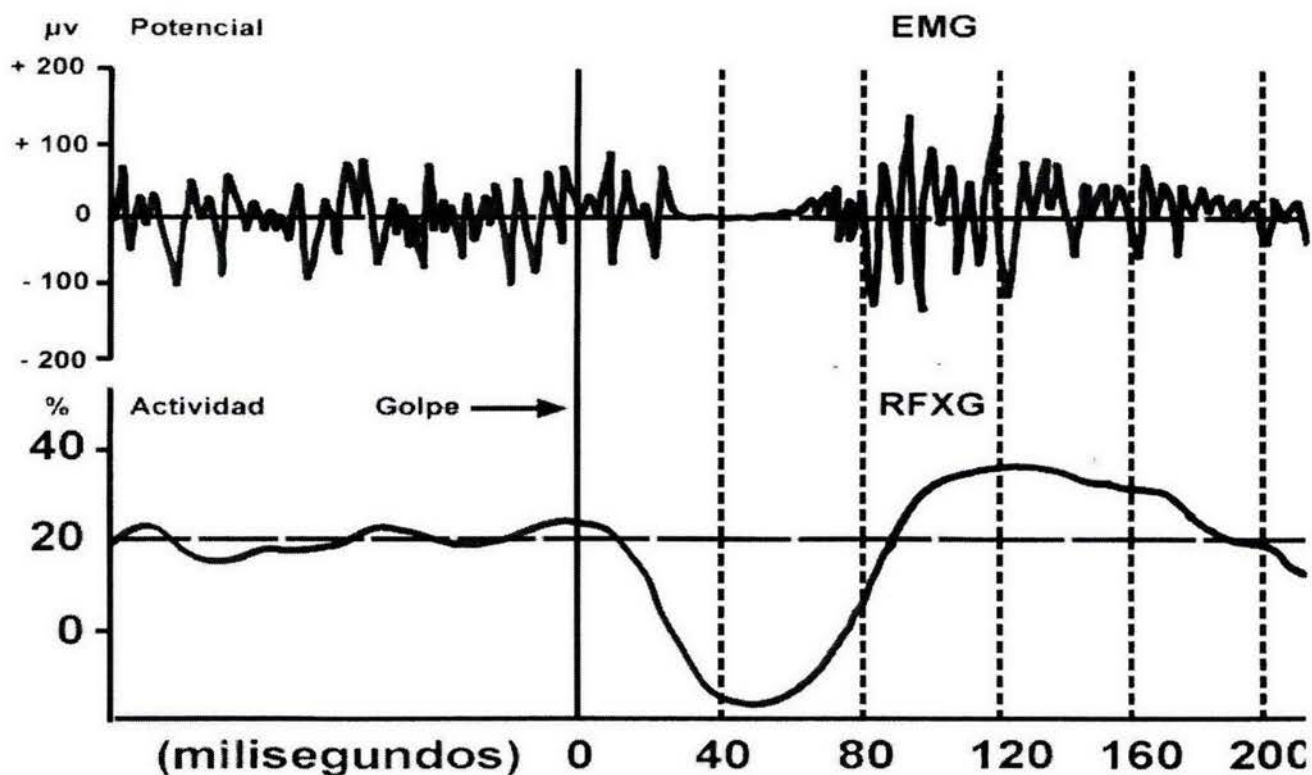


Figura 4. Correspondencia del EMG (trazo superior) y el RFXG (trazo inferior) después de veinte estímulos.

Las ondas de potenciación del RFXG que se observan posterior a la onda de inhibición y que se elevan por encima de la línea basal, corresponden a un aumento de la actividad motora, que se debe a un incremento en la frecuencia y amplitud de las espigas dentro del EMG. Estas ondas poseen gran significado clínico. Las ondas inhibitorias que indican amplitud en el RFXG corresponden a segmentos del EMG en que se reducen la amplitud y la frecuencia de las espigas, aunque sin alcanzar a suprimirlas por completo. En pacientes que padecen disfunción articular el reflejo se halla alterado de manera radical: su onda inhibitoria inicial se encuentra severamente reducida mientras que existe una amplísima y prolongada potenciación (Figura 5). Es decir, la respuesta refleja ha invertido su papel fisiológico, y en vez de

prevenir una agresión mecánica, la está produciendo; el reflejo se ha convertido de inhibitorio a potenciador (respuesta paradójal)³⁸. La hipótesis de que en este tipo de padecimientos debería resultar posible medir el grado de alteración funcional a través de la determinación cuantitativa del reflejo inhibitorio de la oclusión, constituyó el punto central del desarrollo de este equipo.

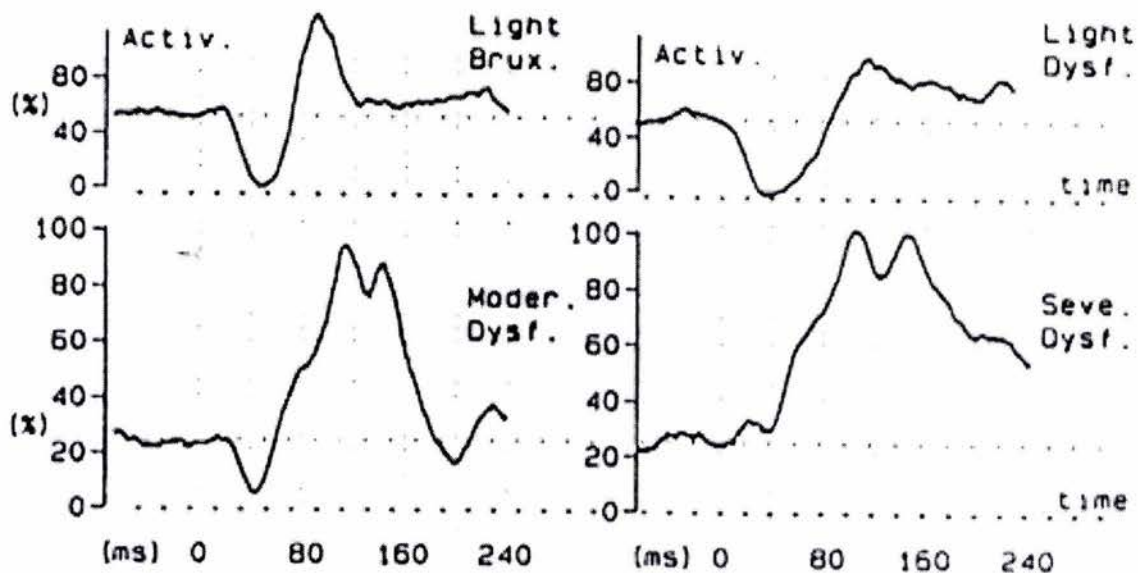


Figura 5. Patrones de RFXG comúnmente anómalos en pacientes con DTM.

Superior izquierdo: Ligero incremento de la inhibición temprana, el resto de la inhibición se mantiene. Superior derecho: Potenciación tardía alterada, la inhibición se mantiene.

Inferior izquierdo: Inhibición reducida y potenciación anómala. Inferior derecho: Ausencia de inhibición y potenciación anómala sostenida.

2.2.2.2. MEDICIÓN DEL REFLEXIGRAMA:

En virtud de que se trata de un reflejo inhibitorio, durante la caracterización del registro del mismo quedó establecido que la onda inicial de inhibición es la más amplia y prolongada además de tener un curso temporal característico que hace alcanzar el nivel de reposo absoluto alrededor de los 40 milisegundos^{38, 42, 36}. Con los registros obtenidos del grupo de sujetos normales, se obtuvo un valor promedio del área que presenta esta primera onda y se tomó como comparación para el área que

presentaron las ondas inhibitorias de los registros obtenidos en los diferentes tipos de pacientes que se han estudiado, así se obtuvo un primer parámetro llamado “área faltante”, habiéndose diseñado para este proceso un programa computacional denominado Reflexodent-UNAM®. Cuando existe alteración funcional⁴⁹, la onda de inhibición comienza a reducirse en amplitud, y el área que abarca hasta su sima aparece muy reducida respecto a lo normal. De modo que un indicador de anomalía está constituido por el porcentaje de área faltante en la onda inhibitoria, desde el comienzo, hasta su sima a los 40 milisegundos (Figura 6).

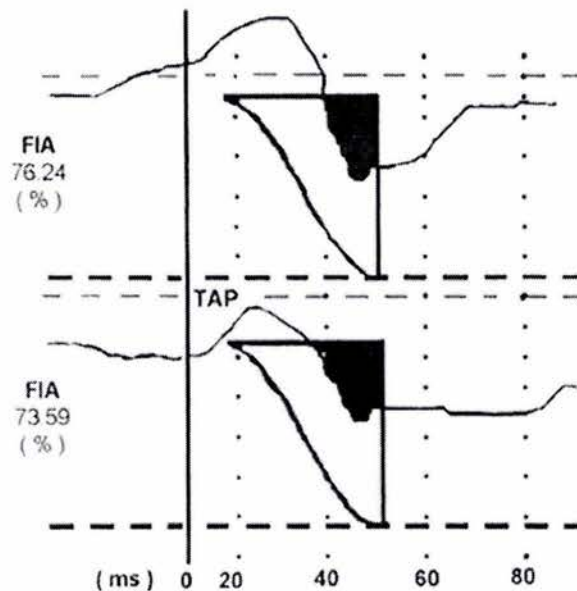


Figura 6. Área inhibitoria faltante en un sujeto con desórdenes temporomandibulares.

Otro de los parámetros es el que se basa en la onda siguiente, denominada: potenciación, en la cual los valores normales son menos amplios y termina antes de los 140 milisegundos; por lo tanto la relación entre el área subtenida por ésta y el área subtenida por la anterior es muy pequeña en las personas sanas⁵⁰. En cambio, en los pacientes con bruxismo y con disfunción articular moderada⁵¹ existe una exageración de la potenciación y por ello la razón de áreas potenciación/inhibición está aumentada. Esto es lo que llamamos “razón de áreas” (Figura 7).

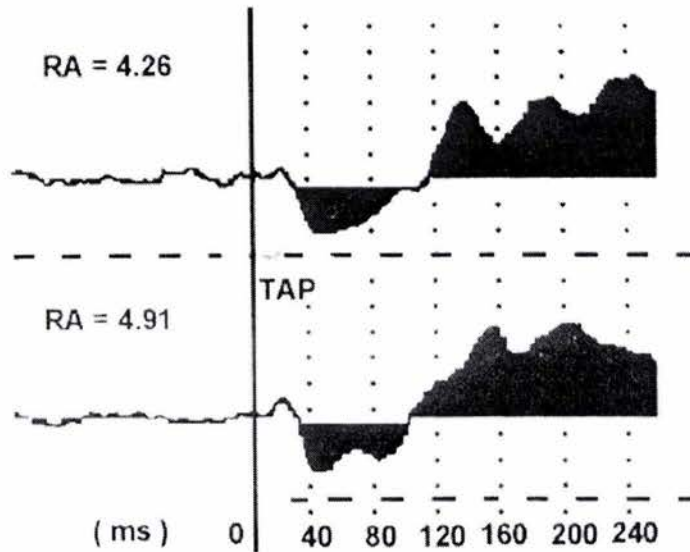


Figura 7. Razón de áreas (potenciación/inhibición) en un sujeto con desórdenes temporomandibulares.

Un parámetro más que se determinó mediante el análisis computacional fue el que se denominó “coeficiente de correlación” y que indica la relación temporal del evento registrado en el lado derecho con respecto al registrado en el lado izquierdo (Figura 8).

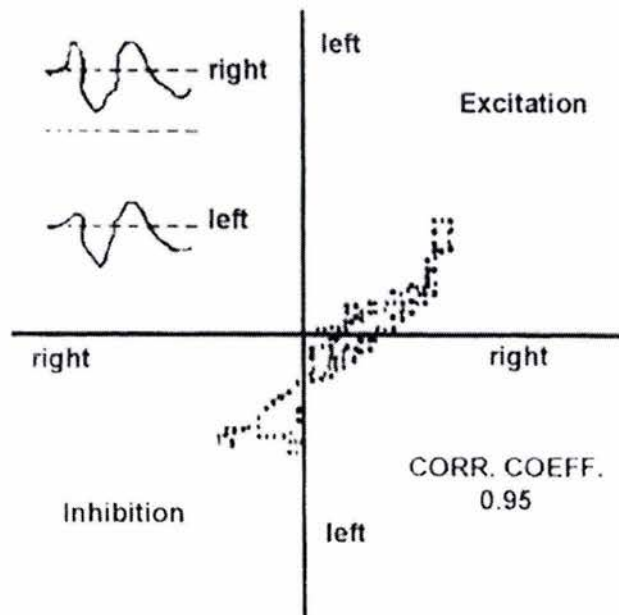


Figura 8. Simetría entre el lado derecho e izquierdo.

Los criterios de medición descritos fueron seleccionados en base a la consideración de 200 casos clínicos, y aplicando la técnica de “análisis multivariado discriminante” para optimizar la separación entre los distintos grupos de padecimiento: bruxismo, disfunción leve, disfunción moderada y disfunción severa^{52, 53}.

2.2.2.3. REPETIBILIDAD DEL REFLEJO:

Una interrogante esencial ante cualquier respuesta biológica, consiste en el grado que se repite a si misma a lo largo del tiempo en un solo individuo. Esta pregunta se responde con mayor facilidad si se estudian sujetos normales, ya que en ellos no existe a corto plazo ninguna tendencia evolutiva definida. Esto se llevó a cabo en 60 estudiantes jóvenes de 18 a 20 años de edad, sin signos ni síntomas de disfunción y declarados normales luego de haberseles practicado un análisis oclusal por parte de un especialista^{43, 54, 53}. Para tal efecto se hizo un seguimiento a lo largo de cuatro meses, efectuando en cada uno de ellos un RFXG cada tres semanas (Figura 9).

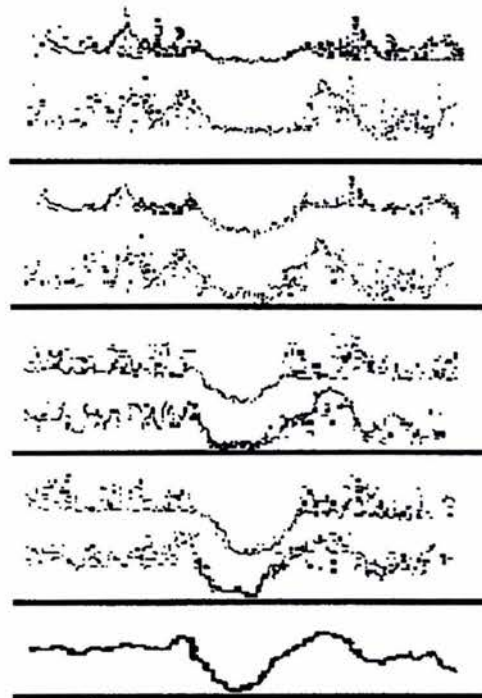


Figura 9. Veinte estímulos fueron aplicados, rectificando, acumulando, sumando y promediando la señal electromiográfica (EMG).

Mediante análisis de varianza se demostró la validez estadística de lo anterior para el conjunto de las medidas de los RFXG de sujetos sanos³⁸. En enfermos sin tratamiento, obviamente existe una tendencia agravante, por lo que solo tiene sentido hablar de repetibilidad entre reflejos cuando éstos han sido obtenidos en momentos suficientemente próximos como para que el agravamiento clínico no fuese apreciable. El análisis de la variación en la morfología del RFXG de un paciente respecto a la tendencia previa, puede llegar a constituir un criterio valioso para calificar la evolución clínica.

2.3. TRATAMIENTOS DE LOS DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES:

Existe una controversia entre el tratamiento de elección para pacientes con DTM, los cuales van desde los procedimientos de equilibrio oclusal como las férulas oclusales, el ajuste oclusal por desgaste mecánico hasta la rehabilitación oclusal completa, también se recomienda el tratamiento ortodóntico, quirúrgico o una combinación de todos.⁶ Pero a pesar de esta divergencia, es indiscutible que el tratamiento más utilizado son las férulas oclusales⁵, de las cuales existen muchos tipos y de diversos materiales, ya que se ha demostrado en algunos estudios que produce una disminución en los niveles electromiográficos de los músculos maseteros y temporales, condición que permite la realización de los tratamientos oclusales definitivos como el ajuste oclusal o la rehabilitación bucal. De acuerdo con su rigidez las férulas oclusales se clasifican en férulas duras y blandas. Estudios electromiográficos comparativos⁵⁵ han revelado que las férulas blandas producen un ligero incremento de la actividad de los músculos maseteros y temporales respecto a las duras, por lo cual se recomienda la utilización de férulas duras en el tratamiento de los DTM.

Se ha observado que las férulas oclusales no sólo eliminan signos y síntomas de los desórdenes cráneomandibulares de origen artrógeno sino que también logran mejorar las relaciones cóndilo-fosa en pacientes que presentan este tipo de alteraciones. Un estudio de doble ciego realizado en cincuenta y ocho pacientes divididos en dos grupos (un grupo tratado con terapia oclusal y otro control) tratados por diez semanas reveló cambios significativos en la posición condilar ($p = 0.004$)

con respecto al grupo control. Así mismo se produjo un mejor alivio sintomático en los pacientes sometidos a férula ya que se logró reposicionar los cóndilos, condición que no ocurrió en el grupo control en el cual no se pudo posicionar.⁵⁶

Uno de los objetivos primordiales de la férula oclusal es lograr estabilidad articular y oclusal, ante lo cual se ha diseñado la llamada férula de estabilización, misma que está indicada en pacientes con dolor crónico al realizar los movimientos mandibulares, ruidos articulares (exceptuando chasquido recíproco) y dificultad para abrir la boca. En un estudio realizado, doscientos cincuenta pacientes con estas características fueron tratados con férula oclusal de estabilización solamente, reportando una remisión del 41% de los padecimientos, por lo cual se sugiere que la férula de estabilización puede ser utilizada como una modalidad de tratamiento de los desórdenes temporomandibulares, especialmente en pacientes sin evidencias clínicas de disco desplazado⁵⁷. Es necesario mencionar que la férula oclusal de Michigan cumple con el requisito de estabilización por lo cual se recomienda ampliamente su uso⁵⁸.

Se puede decir que la ventaja principal de los aparatos ortopédicos interoclusales es su variedad en el diseño, los cuales son empleados para el tratamiento de la disfunción por dolor miofascial y los desórdenes temporomandibulares, ya que este tipo de aparatos se caracteriza por ser no invasivos y reversibles. Existen diversos reportes en la literatura que hablan de su eficacia; sin embargo, coinciden en que el problema de evaluar su eficacia estriba en la variedad de escalas de medición empleadas, la evaluación subjetiva del paciente y la variabilidad de tratamientos reportados. Uno de los principales aspectos que se ha evaluado ha sido la actividad muscular, por lo cual se ha establecido que ésta debe de ser simétrica para no tener una sobrecarga de trabajo en un solo lado ante lo cual ha sido evaluado el efecto de la férula de estabilización en la actividad electromiográfica de los músculos maseteros y temporales durante la máxima intercuspidad en sujetos sanos y con diferentes tipos de desórdenes cráneomandibulares⁵⁹. Estudios han revelado que inmediatamente después de colocar una férula puede existir una corrección en la asimetría de la actividad muscular, así mismo han mostrado que durante la oclusión unilateral en posición intercuspal, el índice de asimetría relativa de los músculos

maseteros revela un aumento considerable y un desequilibrio de actividad muscular derecha e izquierda, mismo que disminuye con el empleo de la férula, lo cual sugiere que el uso de este tipo de terapias es un método adecuado para suprimir la actividad muscular causada por una disfunción del sistema masticatorio sobre todo en presencia de un desequilibrio entre la actividad muscular de los músculos derechos e izquierdos⁶⁰. Sin embargo y a pesar del amplio uso de la férula oclusal, muchos facultativos e investigadores han recurrido a otro tipo de tratamientos como la biorretroalimentación y la fisioterapia como consecuencia del fracaso obtenido con las férulas oclusales. Ellos han tomado como parámetro de tratamiento exitoso la remisión de signos y síntomas incluyendo el dolor a la palpación, la cefalea, la otalgia, imposibilidad a la apertura bucal y ruidos articulares, así como el confort del paciente⁶¹.

Por otro lado es de todo conocido que los problemas del sistema masticatorio, muchas ocasiones se convierten en círculos viciosos muy difíciles de tratar ante lo cual se pueden utilizar los tratamientos de biorretroalimentación incorporando la electromiografía. Estas terapias han sido utilizadas por más de dos décadas. Estudios retrospectivos han revelado que los pacientes que han recibido este tipo de tratamiento han presentado una disminución considerable de síntomas respecto los pacientes tratados únicamente con placebos⁶².

En búsqueda del tratamiento ideal se han realizado tradicionalmente estudios comparativos entre férulas oclusales, fisioterapia, biorretroalimentación y fármacos, afirmando que en los grupos tratados con aparatología oclusal ha disminuido significativamente el dolor⁶³. Desgraciadamente se ha abusado del empleo de férulas intraorales como tratamiento de elección y casi universal para todos los DTM tales como: mialgia, artralgia, desplazamiento anterior de disco con y sin reducción y osteoartritis/osteoartrosis. Yatani *et al* reportan que solamente los pacientes que presentan desplazamiento anterior de disco con reducción tratados con terapia oclusal presentan cambios articulares y clínicos significativos con respecto al resto de los desórdenes⁶⁴.

2.3.1. AQUALIZER™.

Fue diseñado por Peter Bausch de la compañía Alemana Dentrade International e introducido en el mercado en el año 2000, es un dispositivo en forma de herradura fabricado en polietileno de alta resistencia. En su interior contiene un gel de alta viscosidad el cual mantiene los dientes antagonistas separados evitando de esta forma las actividades parafuncionales como el bruxismo y el apretamiento dental. Así mismo es utilizado para el alivio del espasmo muscular⁶⁵.

2.3.2. FÉRULA OCLUSAL DE MICHIGAN⁶.

Fue introducida durante los años 1950's y 60's en la Universidad de Michigan por S. P. Ramfjord y Major M. Ash, la cual inicialmente fue utilizada en el tratamiento de dolor crónico y bruxismo.

Las características principales que separan ésta férula de otras férulas de estabilización son:

- Siempre es ajustada en relación céntrica.
- Tiene una libertad de céntrica de 0.5 a 1 mm sobre una superficie plana.
- Las cúspides presentan una elevación cercana a 1 mm desde la libertad de céntrica.
- No tiene guía incisal desde la oclusión céntrica.
- Permite a los cóndilos buscar su posición óptima.
- Puede ser utilizada por tiempo indefinido sin producir cambios en las relaciones oclusales de los dientes.

Las indicaciones de la férula oclusal de Michigan son:

- Pacientes con desórdenes musculares y/o de articulación temporomandibular con presencia de dolor.
- Bruxismo severo.
- Medio de diagnóstico y tratamiento para trauma oclusal de cualquier parte del sistema masticatorio.

- Estabilizador de la posición condilar óptima en relación céntrica previo a la terapia oclusal definitiva.
- Ferulizar los dientes superiores con movilidad y prevenir la erupción de los dientes inferiores.
- Mantener los dientes superiores en la posición deseada después de la terapia ortodóntica o pérdida de los dientes antagonistas.
- Desoclusión temporal de dientes a ser tratados con ortodoncia u otros propósitos.
- Diagnóstico diferencial para pacientes con signos y síntomas imitadores de desórdenes temporomandibulares o desórdenes musculares, pero sin origen en el sistema masticatorio.
- Tratamiento de pacientes con cefalea tensional.

Sus requerimientos principales son:

- Proporcionar libertad desde la interferencia a cualquier movimiento cuando los dientes están en contacto con la férula.
- Permitir un cierre mandibular en una relación oclusal estable y sin interferencias.
- Permitir una dimensión vertical correcta que pueda ser ajustada fácilmente.
- Permitir un sellado labial de ser posible.
- No interferir con la deglución.
- No interferir con la fonación.
- No interferir con la mucosa bucal.
- Proveer la estética más favorable bajo las circunstancias.
- La férula oclusal de Michigan cubre todas las superficies oclusales de los dientes superiores.

2.3.3. LASERTERAPIA⁶⁶.

Tras una década de investigaciones por parte de numerosos físicos, en 1960 Teodoro Maiman consigue la primera emisión de LÁSER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), es decir, amplificación de luz mediante emisión inducida de radiación. Sinclair en 1965 y Knoll en 1966 son los primeros en

trabajar con láser en la práctica médica. Entre 1967 y 1974 el profesor Injuschin dirige en las Facultades de Biología y Medicina de la Universidad de Kasachica, en Alma Atta URSS, los primeros estudios respecto a los efectos biológicos de los láseres de baja potencia. Por otra parte a partir de 1971 el profesor E. Mester de Budapest, pone de manifiesto los efectos biológicos del láser de baja potencia. El profesor Miranda de la Universidad de Perugia, Benedreente y Génova citan seis puntos en los cuales sintetizan los efectos biológicos inducidos por el láser:

1. Aumento del fluido hemático por vasodilatación arterial y capilar, con la consiguiente acción antiflogística, antiedematosa, trófica y estimulante del metabolismo celular.
2. Modificación de la presión hidrostática intracapilar, con la consiguiente mejora de la absorción de líquidos intersticiales y, por tanto, reducción de los edemas con activación de la regeneración tisular.
3. Aumento del umbral de percepción de las terminaciones nerviosas algótropas, con la consiguiente acción analgésica.
4. Estimulación de la regeneración electrolítica del protoplasma celular, con la consiguiente aceleración de los procesos metabólicos.
5. Estimulación de los sistemas inmunitarios, con el aumento paralelo de producción de anticuerpos.
6. Acción antibacteriana.

La laserterapia ha sido utilizada en muchas áreas de la Odontología, principalmente en Periodoncia. McNamara y cols.⁶⁷ reportaron que la terapia con láser en combinación con un dispositivo de relajación produjo la eliminación total de los signos y síntomas de desórdenes temporomandibulares. Carrillo *et al*⁶⁸ reportan que el láser reduce significativamente el trismus en comparación con el empleo del ibuprofeno y un placebo, sin embargo el dolor fue significativamente menor con el uso del ibuprofeno, por otro lado la inflamación fue la misma en los tres tratamientos. Otra área que ha tenido un gran auge en el empleo de la terapia con láser ha sido el manejo de las neuralgias, Khullar y cols.⁶⁹ reportan que el

empleo del láser en lesiones del nervio alveolar inferior después de una extracción produjo mejor sensibilidad térmica en comparación con el grupo placebo. A la fecha la principal indicación que se da a la laserterapia es como analgésico y antiinflamatorio postratamiento de cirugía bucal menor⁷⁰.

2.3.4. NTI-tss™.

Diseñado e introducido por James P. Long de Solana Beach California, sus iniciales derivan de Nociceptive Trigeminal Inhibition–tension suppression system. Es un tope de mordida anterior de polietilmetacrilato transparente y pulido. Puede ir colocado sobre los incisivos superiores o inferiores (de preferencia los superiores) en el cual deben de contactar los dos incisivos centrales inferiores en un funcional arco de cierre. Lleva un elemento desoclusor (ED) el cual debe estar paralelo al plano oclusal superior y perpendicular a los incisivos inferiores. El NTI-tss™ se utiliza basándose en el reflejo natural de protección el cual evita que los músculos temporales se contraigan con total intensidad produciendo daño en los dientes, sobre todo al masticar un alimento blando y encontrar un alimento duro. En adición, para prevenir la oclusión de los caninos y los dientes posteriores (la cual es requerida para generar una intensa contracción muscular y tensión articular). Estas características hacen que el NTI-tss™ proteja a los incisivos, los dientes posteriores, el periodonto y las ATM. Coadyuva además en el tratamiento del dolor de cabeza, tensión, dolor articular y muscular así como la sensibilidad dental⁷¹.

El empleo de un dispositivo similar al NTI-tss™ diseñado por Keith Thornton⁷² demostró una reducción de la actividad electromiográfica de las fibras anteriores y posteriores de los músculos temporales, así como en los músculos maseteros de pacientes que presentaban signos y síntomas de DTM. A los pacientes les fueron tomados registros EMG previos a la colocación del plano de mordida, y a continuación se les colocó, pidiéndoles realizaran apretamiento y rechinar dentario, registrando de nueva cuenta la actividad eléctrica. Los resultados recomiendan la utilización de los topes anteriores en el tratamiento del bruxismo y el apretamiento dental.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Debido a la alta prevalencia y complejidad terapéutica de los desórdenes temporomandibulares y al hecho que surgen nuevas técnicas y aparatos diseñados para su tratamiento, y considerando la importancia de la respuesta muscular refleja como indicador cuantitativo de la capacidad terapéutica de estos aparatos nos surge la pregunta:

¿Qué terapia produce una menor respuesta muscular refleja en la disfunción severa de la articulación temporomandibular?

4. JUSTIFICACIÓN:

Los desórdenes de la articulación temporomandibular son uno de los padecimientos que se presentan con mayor frecuencia en la clínica de Prótesis Bucal, ante los cuales se utilizan como prueba terapéutica, con fines paliativos y en ocasiones como tratamientos definitivos las férulas oclusales, especialmente la guarda oclusal gnatológica y la férula oclusal de Michigan; Ángeles Medina *et al*^{11, 23, 38-51} han demostrado a través de la respuesta muscular refleja (complejo electromiográfico postestímulo) la eficacia de este tipo de dispositivos. Sin embargo, son pocos los estudios refleximétricos que nos brinden un parámetro cuantitativo de la capacidad terapéutica. Por otra parte, se ha incrementado en la práctica odontológica el empleo de otro tipo de terapias como son el Aqualizer™, la laserterapia y el NTI-tss™, mismos que no han sido evaluados con los sistemas computarizados como el Reflexodent-UNAM®, es por ello que en el presente estudio se evaluó la eficacia de estos cuatro tratamientos a fin de establecer cual de ellos es el que produce la menor respuesta muscular refleja.

5. OBJETIVO GENERAL:

Cuantificar la respuesta muscular refleja de los músculos maseteros pre y postratamiento oclusal y laserterapia en pacientes con desórdenes temporomandibulares severos en el Laboratorio de Fisiología de la DEPeI FO UNAM del 2002 al 2003.

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 5.1.1. Analizar por medio de la respuesta muscular refleja antes-después la eficacia de diversos tipos de terapia oclusal (Aqualizer™, férula oclusal de Michigan, NTI-tss™) y la terapia con láser, en pacientes con desórdenes temporomandibulares severos en el Laboratorio de Fisiología de la DEPeI FO UNAM del 2002 al 2003.
- 5.1.2. Identificar cual de los tratamientos produce el mayor cambio antes-después en la respuesta muscular refleja en pacientes con desórdenes temporomandibulares severos en el Laboratorio de Fisiología de la DEPeI FO UNAM del 2002 al 2003.

6. HIPÓTESIS:

H₀. No existen diferencias estadísticamente significativas en la respuesta muscular refleja antes y después entre el Aqualizer™, la férula oclusal de Michigan, la laserterapia y el NTI-tss™ en pacientes con desórdenes temporomandibulares severos.

H₁. Existen diferencias estadísticamente significativas en la respuesta muscular refleja antes y después entre el Aqualizer™, la férula oclusal de Michigan, la laserterapia y el NTI-tss™ en pacientes con desórdenes temporomandibulares severos.

7. MATERIAL Y MÉTODOS:

7.1. TIPO DE ESTUDIO:

Ensayo clínico.

7.2. POBLACIÓN EN ESTUDIO:

160 pacientes que solicitaron consulta odontológica en el Laboratorio de Fisiología de la DEPEI FO UNAM de septiembre de 2002 a febrero de 2003.

7.3. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para calcular el tamaño de muestra se utilizó la fórmula para comparar medias aritméticas de dos muestras con distribución normal y de tamaño igual, usando una prueba de hipótesis a dos colas con nivel de significancia α y poder $1 - \beta^{73}$, la cual es la siguiente:

$$n = \frac{\left[(s_1^2 + s_2^2) (z_\alpha + z_\beta)^2 \right]}{\Delta^2}$$

Donde:

S_1 = 10.892 (Desviación estándar del puntaje de la respuesta muscular refleja de sujetos con desórdenes severos de ATM).

S_2 = 10.516 (Desviación estándar del puntaje de la respuesta muscular refleja de sujetos con desórdenes moderados de ATM).

Z_α = 1.96 (Percentila correspondiente a un error de tipo I de 0.05 a dos colas).

Z_β = 1.645 (Percentila correspondiente a un error de tipo II de 0.10 a dos colas)⁷³.

Δ = 17 [Diferencia esperada entre las medias aritméticas del puntaje de respuesta muscular refleja de sujetos con desórdenes severos de ATM (82) y sujetos con desórdenes moderados de ATM (65)].

Los valores refleximétricos, se obtuvieron de artículos previos.^{11, 38, 42-45, 49}

Substituyendo:

$$n = \frac{[(118.636 + 110.586)(1.96 + 1.645)^2]}{17^2} \quad n = \frac{[(229.222)(12.996025)]}{289} \quad n = 10.33$$

n = 11 por grupo

Posteriormente se utilizó el software STATA™ 8.0 for Windows a fin de verificar el procedimiento, obteniendo el siguiente resultado:

Estimación del tamaño de muestra para la comparación de medias aritméticas de dos muestras:

$$H_0: m_1 = m_2.$$

Donde:

- m1 es la media aritmética de la respuesta muscular refleja de sujetos con desórdenes severos de ATM.
- m2 es la media aritmética de la respuesta muscular refleja de sujetos con desórdenes moderados de ATM.

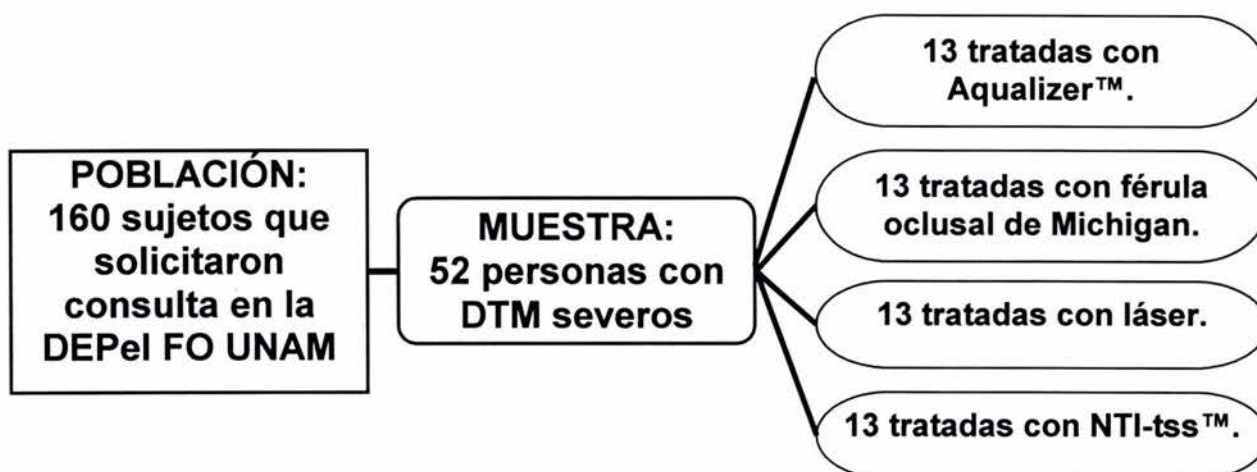
Asumiendo:

- alfa = 0.0500 (dos colas)
- poder = 0.9000 (dos colas)
- m1 = 82
- m2 = 65
- sd1 = 10.892
- sd2 = 10.516
- n2/n1 = 1.00

El tamaño de muestra mínimo requerido es de:

- n1 = 11
- n2 = 11

Habiendo decidido incrementar en la medida de lo posible el tamaño de la muestra, se recolectaron 52 sujetos que reunieron totalmente los criterios de selección y que solicitaron atención en la DEPEI FO UNAM de septiembre de 2002 a febrero de 2003, los cuales fueron divididos en cuatro grupos utilizando un muestreo aleatorio por bloques de cuatro y a ciegas, quedando de la siguiente forma:



7.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

7.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

7.4.1.1. Pacientes que aceptaron participar en el estudio.

7.4.1.2. Pacientes que presentaron disfunción severa de articulación temporomandibular de acuerdo con el Índice de Disfunción Helkimo (Anamnésico que hayan obtenido un puntaje de II equivalente a disfunción anamnésica severa; Clínico de 10 a 25 puntos; Oclusal de 5 a 9 puntos).

7.4.1.3. Pacientes mayores de veinte años sin alteraciones que les impidieran responder a la historia clínica o les impidieran realizar las mediciones.

7.4.1.4. Pacientes que tuvieran estabilidad oclusal posterior.

7.4.1.5. Pacientes que presentaban dientes incisivos bimaxilar.

7.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

7.4.2.1. Pacientes que hubieran sido sometidos a procedimientos quirúrgicos de la ATM.

7.4.2.2. Pacientes que hubieran sido sometidos a tratamiento ortodóntico.

7.4.2.3. Pacientes que portaban prótesis removibles.

7.4.2.4. Pacientes que hubieran recibido terapia de láser o cualquier otro tipo de terapia oclusal.

7.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

7.4.3.1. Pacientes que no siguieron las indicaciones del tratamiento.

7.4.3.2. Pacientes que no acudieron a los registros refleximétricos.

7.5. VARIABLES:

7.5.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:

7.5.1.1. Edad: Se determinó en años cumplidos.

7.5.1.2. Sexo: Se clasificó como femenino (0) y masculino (1).

7.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE:

7.5.2.1. Terapia para la disfunción temporomandibular: Tratamiento(s) indicado(s) para la desarmonía funcional entre los dientes, huesos, articulaciones temporomandibulares, oclusión y la función neuromuscular.

7.5.2.2. Escala de medición: Nominal.

7.5.2.3. Número de categorías: 4

7.5.2.3.1. Aqualizer™ (Figuras 10 y 11)

7.5.2.3.1.1. Definición conceptual: Diseño en forma de herradura, fabricado con polietileno de alta resistencia el cual contiene en su interior gel de alta viscosidad, lleva a nivel de los molares un aditamento que mantiene los arcos dentarios separados permitiendo realizar libremente ejercicios de los músculos de la masticación, sin la

presencia de puntos prematuros de contacto y/o interferencias oclusales.

7.5.2.3.1.2. Definición operacional: Dispositivo de polietileno que se coloca en el arco superior y cuyo objetivo es por medio del gel que contiene, producir un equilibrio en la distribución de las fuerzas oclusales⁶⁵.



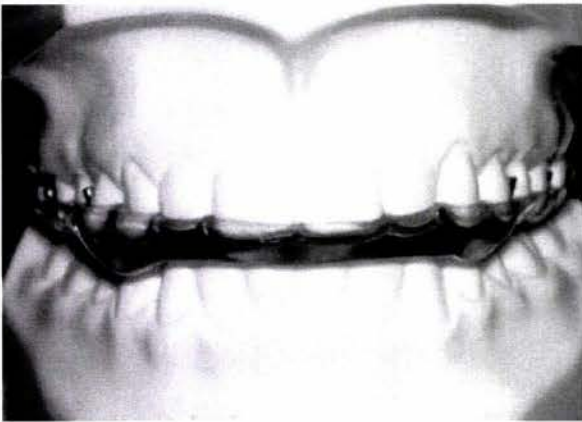
Figuras 10 y 11: Esquema artístico y fotografía intraoral frontal del Aqualizer™.

7.5.2.3.2. Férula oclusal de Michigan (Figuras 12 y 13).

7.5.2.3.2.1. Definición conceptual: Férula de resina acrílica transparente termocurable, y ajustada a los dientes superiores, con retenciones en las áreas vestibulares y con una pequeña extensión lingual, con forma de herradura que debe proporcionar una superficie lisa para el contacto con las cúspides de soporte inferiores. Presenta dos guías de desoclusión anterior, preferentemente a nivel de los caninos inferiores.

7.5.2.3.2.2. Definición operacional: Aparato de polietilmetacrilato transparente ajustado a los dientes superiores, cuya función es producir un contacto oclusal simétrico y uniforme que distribuya las fuerzas oclusales, además hace que en todos los movimientos

excéntricos de la mandíbula se produzca una desoclusión de los dientes posteriores⁵⁸.



Figuras 12 y 13: Vista frontal y vista sagital de la férula oclusal de Michigan.

7.5.2.3.3. Laserterapia (Figuras 14 y 15).

7.5.2.3.3.1. Definición conceptual: Acrónimo de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Se denomina laserterapia al uso de la energía láser en el tratamiento de patologías tisulares².

7.5.2.3.3.2. Definición operacional: Aparato terapéutico de láser diódico que se coloca por medio de un puntal en el área de la ATM de forma perpendicular al plano cutáneo⁶⁶.



Figuras 14 y 15: Fotografías del equipo Dentalaser KVT 106 UP® Lasertech™ y su aplicación en un paciente con desórdenes severos de ATM.

7.5.2.3.4. NTI-tss™: (Figuras 16 y 17)

7.5.2.3.4.1. Definición conceptual: Tope de mordida anterior de polietilmetacrilato transparente y pulido. Puede ir colocado sobre los incisivos superiores o inferiores (de preferencia los superiores) en el cual deben de contactar los dos incisivos centrales inferiores en un funcional arco de cierre. Lleva un elemento desoclusor (ED) el cual debe estar paralelo al plano oclusal superior y perpendicular a los incisivos inferiores.

7.5.2.3.4.2. Definición operacional: Aparato fabricado de polietilmetacrilato que se colocó en los dientes incisivos cruzando la línea media y cuya función es mantener los dientes posteriores libres de contacto oclusal tanto en las relaciones céntricas como en la excéntricas⁷¹.



Figuras 16 y 17: Vista del kit del NTI-tss y su aplicación en boca.

7.5.3. VARIABLE DEPENDIENTE:

7.5.3.1. Respuesta Muscular Refleja Bilateral (Refleximetría).

7.5.3.1.1. Periodo de latencia derecha e izquierda:

7.5.3.1.1.1. Definición conceptual: Tiempo, en milisegundos (ms), que transcurre desde la aplicación del estímulo (golpe) hasta el inicio de la inhibición. El valor normal aproximado es de 20 ms.

7.5.3.1.2. Duración de la inhibición derecha e izquierda:

7.5.3.1.2.1. Definición conceptual: Tiempo, en milisegundos (ms), que se produce al alcanzarse el reposo absoluto en la actividad eléctrica de los músculos maseteros. Se considera normal un valor de 40 ms.

7.5.3.1.3. Intensidad o amplitud de la inhibición derecha e izquierda:

7.5.3.1.3.1. Definición conceptual: Potencia, en microvolts (μv), con la que se produce la onda inhibitoria. El valor normal es de 60 μv .

7.5.3.1.4. Duración de la potenciación derecha e izquierda:

7.5.3.1.4.1. Definición conceptual: Tiempo, en milisegundos (ms) que se produce al alcanzarse la potenciación absoluta en la actividad eléctrica de los músculos maseteros y la cual transcurre posterior a la onda de inhibición. 60 ms son considerados normales.

7.5.3.1.5. Intensidad o amplitud de la potenciación derecha e izquierda.

7.5.3.1.5.1. Definición conceptual: Potencia, en microvolts (μv), con la que se produce la onda potenciadora. Se consideran normales valores de 100 μv .

7.5.3.1.6. Coeficiente de correlación (simetría refleja bilateral):

7.5.3.1.6.1. Definición conceptual: Comparación del curso temporal del evento entre el lado derecho e izquierdo. En condiciones normales debe de existir un trabajo sincrónico, mismo que se reporta como este coeficiente cuyo valor debe de ser 1 lo cual quiere decir que la actividad es completamente simétrica. Lo contrario lo indican valores menores a 1.

7.5.3.1.7. Razón de áreas (potenciación / inhibición) derecha e izquierda:

7.5.3.1.7.1. Definición conceptual: Cálculo automatizado de la razón existente de la onda potenciadora entre la onda inhibitoria. En condiciones normales la onda inhibitoria debe de ser mayor a la onda

potenciadora, por lo cual el valor normal de esta razón debe de ser menor pero lo más cercano a 1.

7.5.3.2. Definición operacional de la respuesta muscular refleja: Es la media aritmética que resulta de dividir las trece mediciones (periodo de latencia derecha e izquierda; duración de la inhibición derecha e izquierda; intensidad de la inhibición derecha e izquierda; duración de la potenciación derecha e izquierda; intensidad de la potenciación derecha e izquierda; coeficiente de correlación y razón de áreas derecha e izquierda) que se calculan de forma automática por medio del software Reflexodent-UNAM®. El cual arroja de forma separada el valor de cada una de las 13 mediciones^{****}, posteriormente es necesario realizar la sumatoria de las mismas y dividir las entre 13 lo cual nos da el puntaje de la respuesta muscular refleja de cada sujeto.

7.5.3.3. Escala de medición para la variable dependiente: Razón (Media aritmética correspondiente al puntaje).

7.6. MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se solicitó la anuencia de los pacientes para poder ser incluidos en el estudio por medio de la Carta de Consentimiento Informado (Anexo 1).

Se dividió a la muestra en la forma aleatoria previamente descrita en cuatro grupos de trece pacientes cada uno, de acuerdo al tratamiento que les fue instaurado, quedando de la siguiente forma:

GRUPO 1: 13 pacientes de sexo femenino tratados con Aqualizer™.

GRUPO 2: 13 pacientes de sexo femenino tratados con férula oclusal de Michigan.

GRUPO 3: 13 pacientes tratados con laserterapia (11 mujeres y 2 hombres).

GRUPO 4: 13 pacientes tratados con NTI-tss™ (11 mujeres y 2 hombres).

^{****} Se muestra en el apartado 7: métodos utilizados para la recolección de la información.

Una vez establecido el diagnóstico por medio del Índice para la Disfunción Clínica, Anamnéstica y Oclusal de Helkimo, se tomó un reflexigrama inicial [reflexigrama pretratamiento (Figuras 18, 19, 20 y 21), en ellas se muestra la forma en la que se calculan las 13 mediciones que permiten obtener la respuesta muscular refleja] por medio del Reflexodent-UNAM®.

Grupo 1: Aqualizer™ (Registro inicial):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 38
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 46 Estatura: 152

Medición 04-26-2002 , 10:40:07 (1)

Domicilio:
 Teléfono:

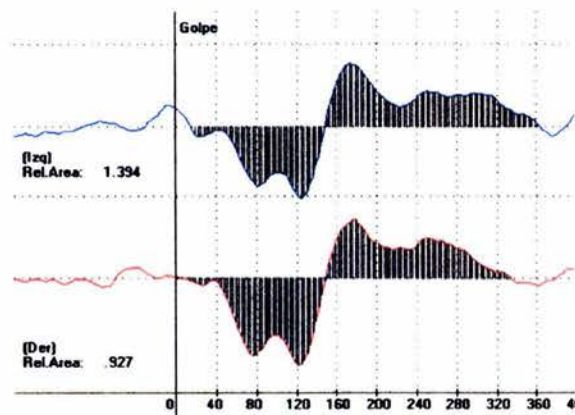
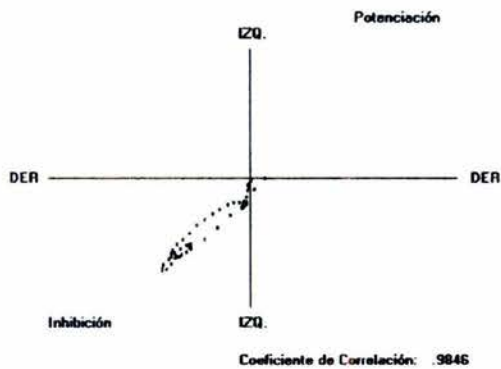
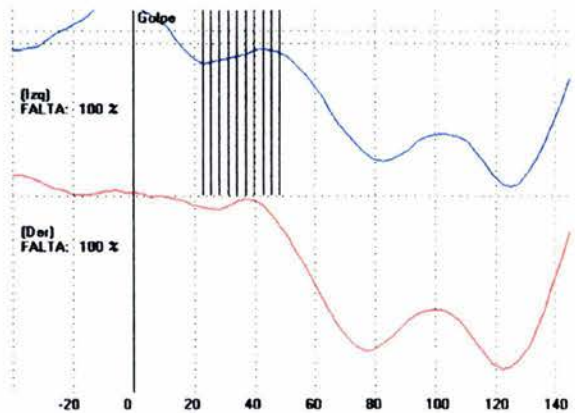
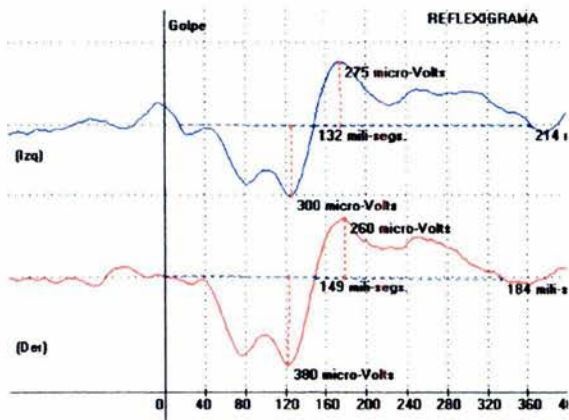


Figura 18: Reflexigrama inicial de paciente femenino de 46 años de edad.

Grupo 2: Férula oclusal de Michigan (Registro inicial)



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 44
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 29 Estatura: 167
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 09-11-2002 , 12:36:04 (1)

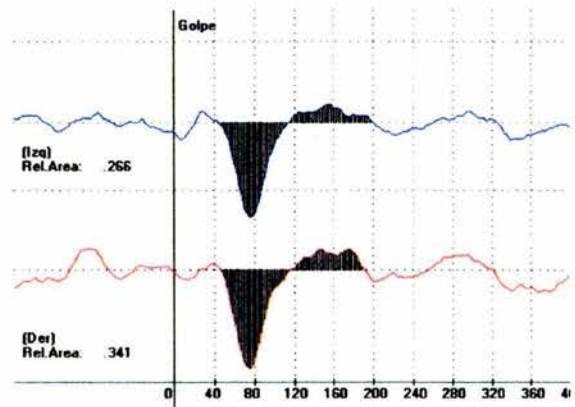
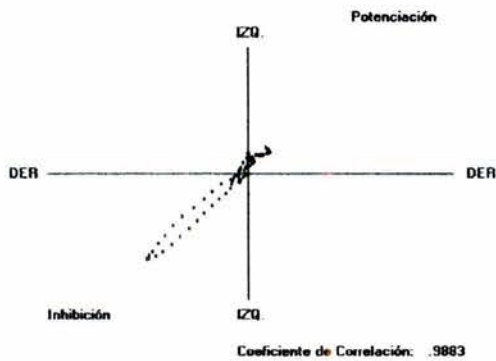
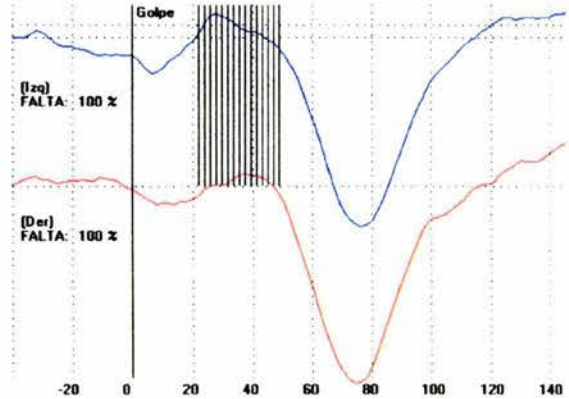
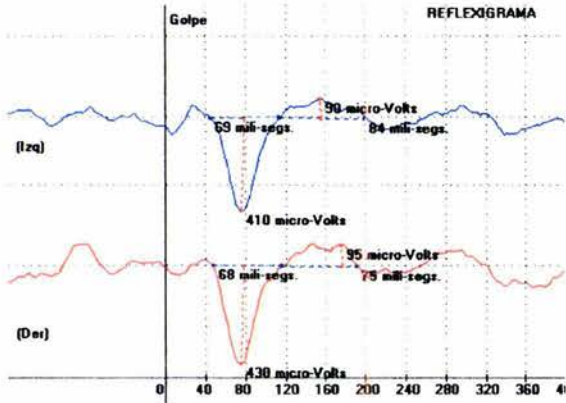


Figura 19: Reflexigrama inicial de paciente femenino de 29 años de edad.

Grupo 3: Laserterapia (Registro inicial):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 39
 Nombre:
 Sexo: M Edad: 26 Estatura: 168
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 04-25-2002, 09:22:59 (1)

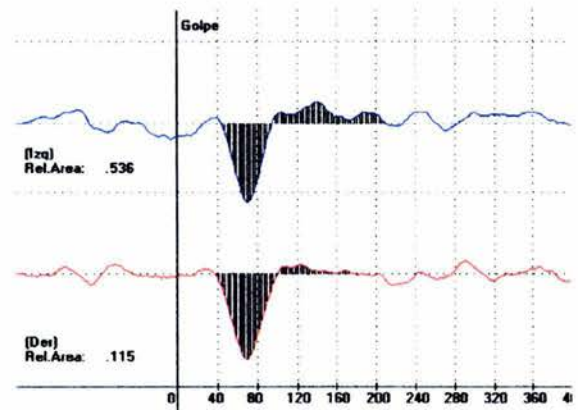
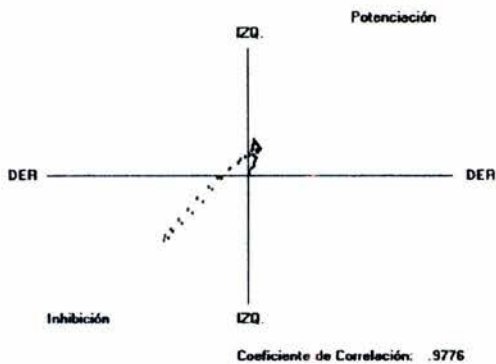
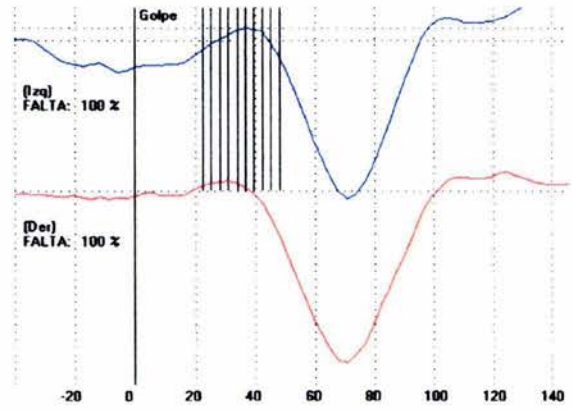
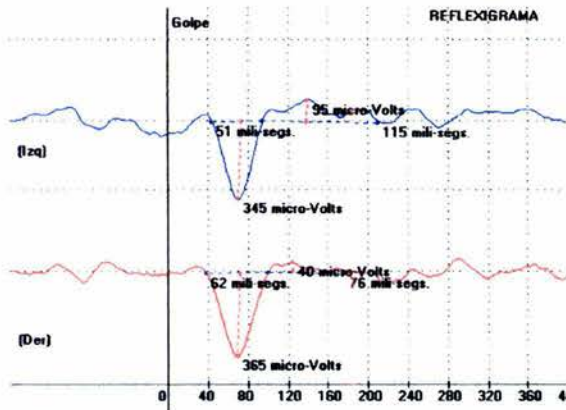


Figura 20: Reflexigrama inicial de paciente masculino de 26 años de edad.

Grupo 4: NTI-tss™ (Registro inicial):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 43
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 23 Estatura: 153
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 09-25-2002, 10:48:19 (1)

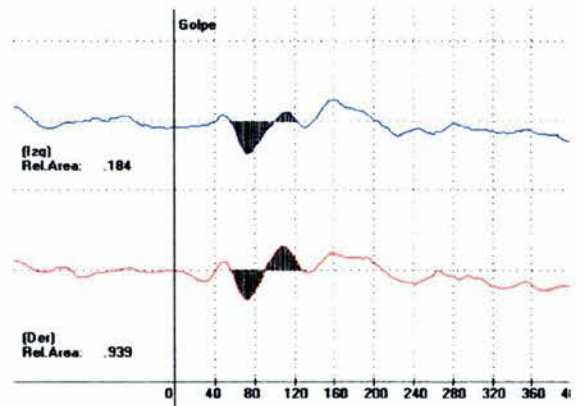
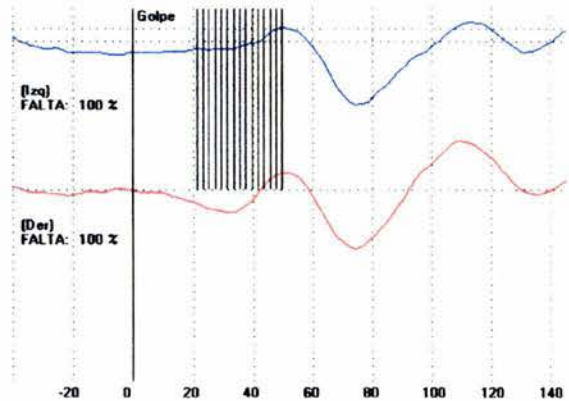
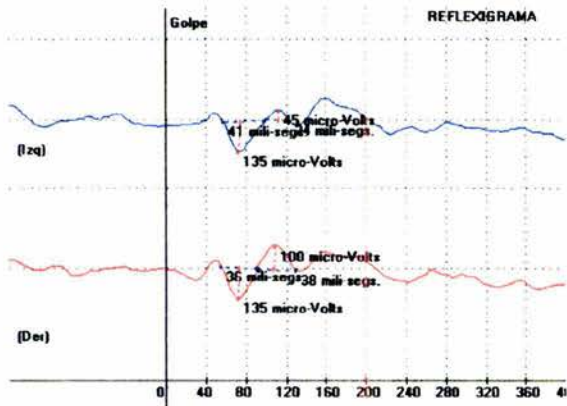


Figura 21: Reflexigrama inicial de paciente femenino de 23 años de edad.

A fin de verificar que el muestreo que se realizó produjo grupos iguales, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a la respuesta muscular refleja inicial ($p > 0.05$) y decidir que prueba de hipótesis utilizar. Ante este resultado se recurrió a un ANOVA de un factor con un nivel de significancia ≤ 0.05 el cual nos dio el siguiente resultado: $[F(3, 48) = 0.039; p = 0.990]$ lo cual nos indicó que los cuatro grupos eran similares. Posteriormente se procedió a la toma de impresiones con alginato tipo II, mismas que se corrieron en yeso tipo IV, así mismo, se tomó registro con arco facial y los registros interoclusales necesarios (céntricos y excéntricos) para una vez obtenidos los modelos de trabajo realizar el montaje en un articulador arcon semiajustable. Después de haber elaborado las férulas oclusales se iniciaron los tratamientos de forma inmediata para todos los grupos, siguiendo estrictamente las normas establecidas por los fabricantes. Del mismo modo se hizo hincapié en forma detallada y puntual a los pacientes, de la importancia de seguir la prescripción de su tratamiento.

GRUPO 1: Aqualizer™ (Este aparato fue utilizado por 8 semanas. Los pacientes debían realizar ejercicios de relajación, consistentes en apertura y cierre ocluyendo contra la superficie del dispositivo con una duración de 15 minutos por la mañana y por la noche, así como en los momentos en que presentaban dolor de los músculos de cabeza y cuello).

GRUPO 2: Férula oclusal de Michigan (La indicación para este aparato fue utilizarlo 22 horas al día por un lapso de 8 semanas, debiendo de retirarse únicamente para la ingesta de alimentos).

GRUPO 3: Laserterapia (Se dieron aplicaciones de Láser durante 6 minutos a 2000 Hz en la ATM en posición de descanso cada 3er. día hasta completar 6 sesiones en la cual se realizó la evaluación final).

GRUPO 4: NTI-tss™ (Se indicó utilizarlo 22 horas al día por un lapso de 8 semanas, debiendo de retirarse únicamente para la ingesta de alimentos).

Una vez concluido el tratamiento, se realizó de inmediato el reflexigrama final (Figuras 22, 23, 24 y 25).

Grupo 1: Aqualizer™ (Registro final):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 38
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 46 Estatura: 152
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 06-26-2002 , 11:23:01 (2)

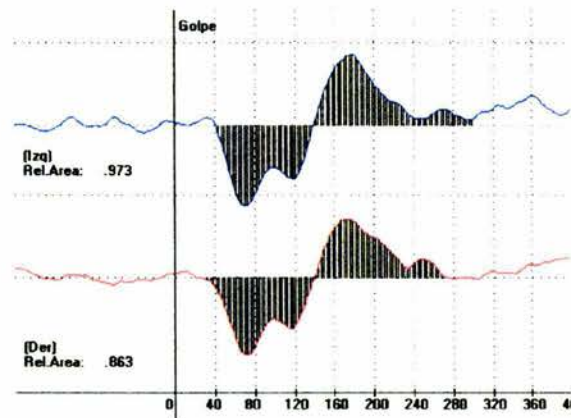
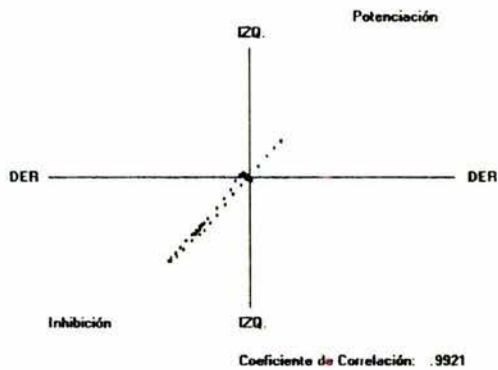
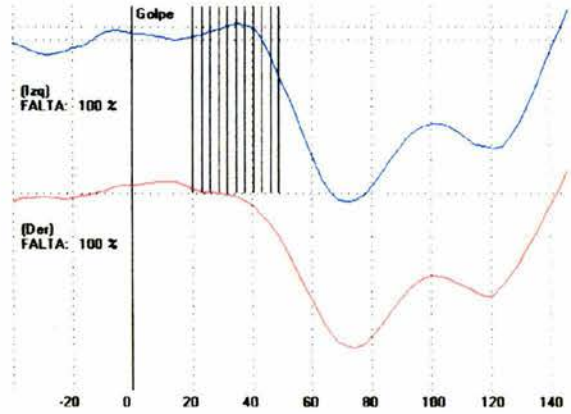
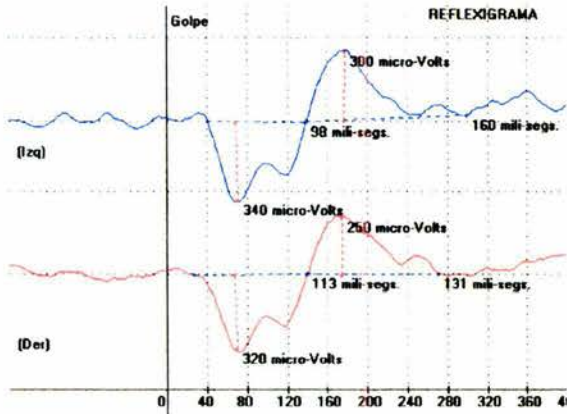


Figura 22: Reflexigrama final de paciente femenino de 46 años de edad.

Grupo 2: Férula oclusal de Michigan (Registro final):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 44
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 29 Estatura: 167
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 11-11-2002 , 10:22:46 (2)

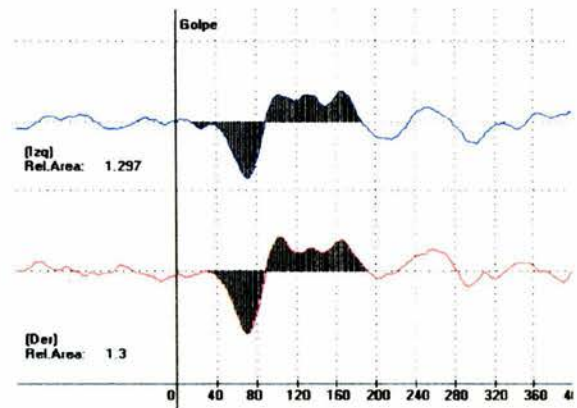
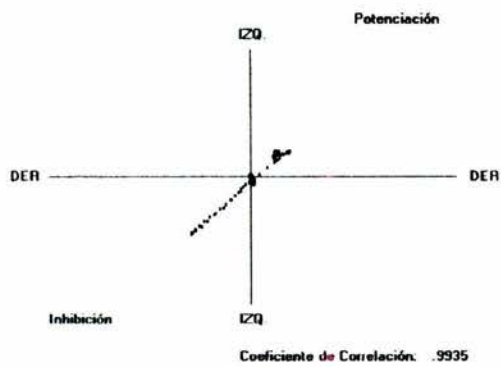
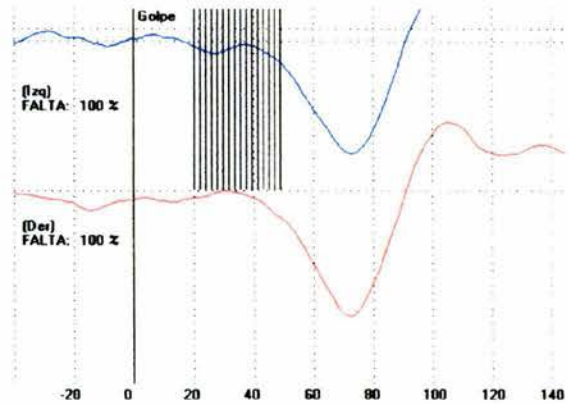
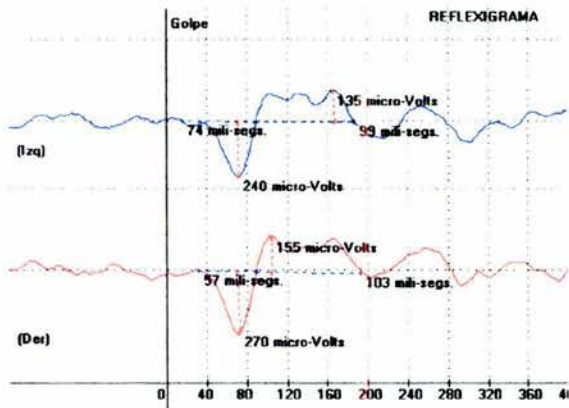


Figura 23: Reflexigrama final de paciente femenino de 29 años de edad.

Grupo 3: Laserterapia (Registro final):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 39
 Nombre:
 Sexo: M Edad: 26 Estatura: 168
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 05-08-2002 , 10:31:27 (2)

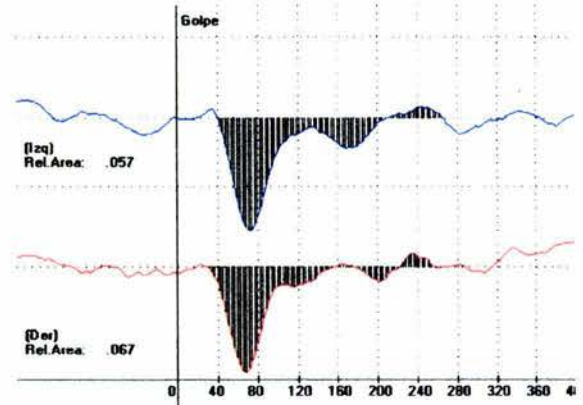
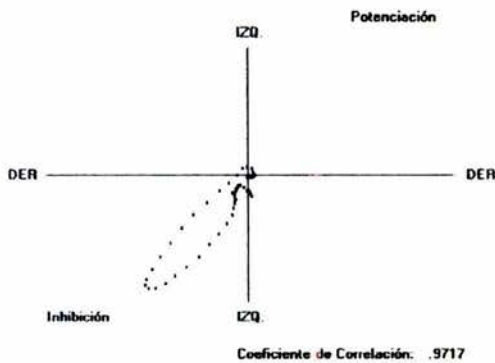
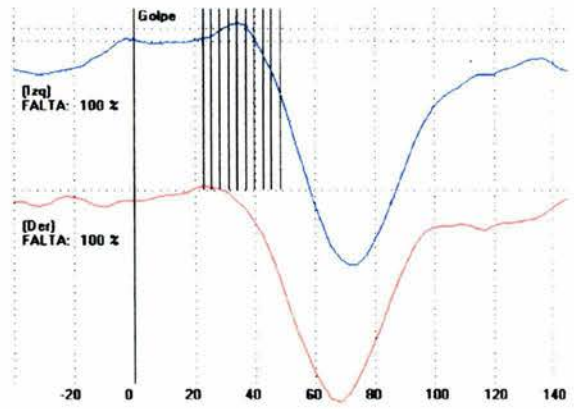
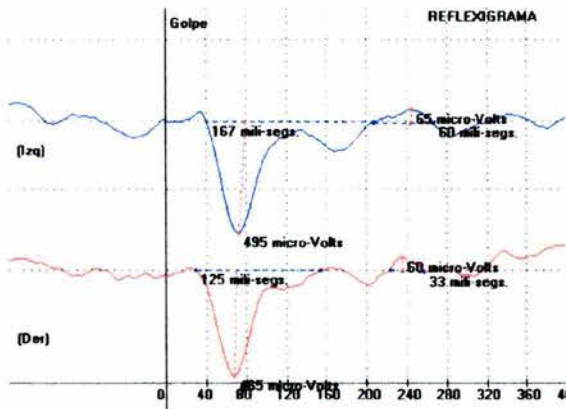


Figura 24: Reflexigrama final de paciente masculino de 26 años de edad.

Grupo 4: NTI-tss™ (Registro final):



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Odontología
 División Estudios de Posgrado e investigación
 Laboratorio de Fisiología

Iniciales: 43
 Nombre:
 Sexo: F Edad: 23 Estatura: 153
 Domicilio:
 Teléfono:

Medición 11-25-2002, 11:52:06 (2)

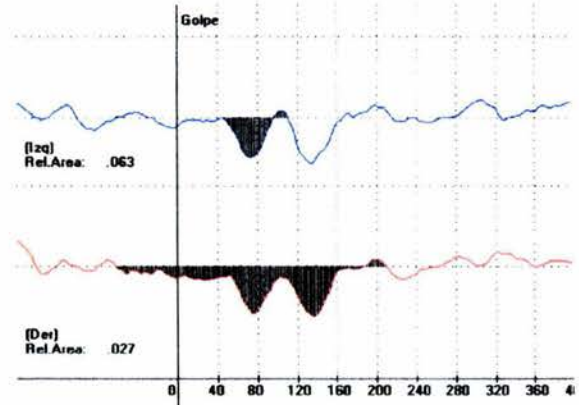
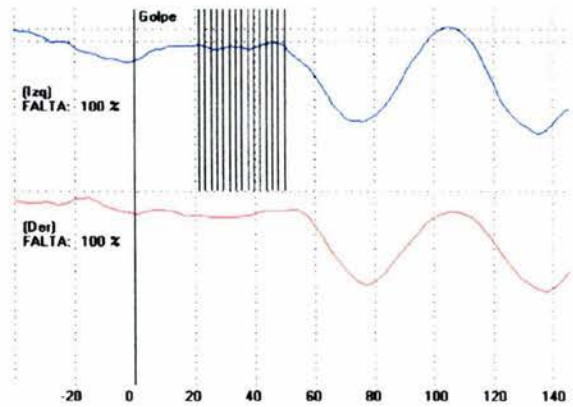
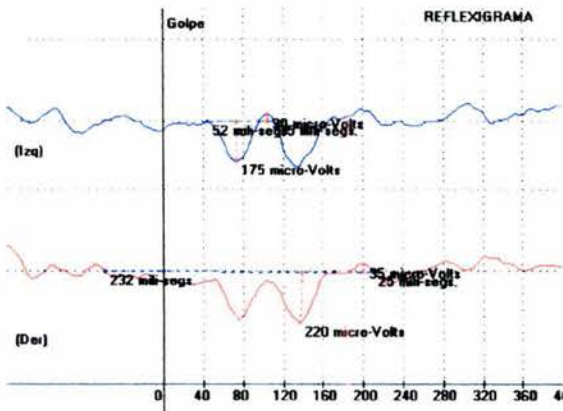


Figura 25: Reflexigrama final de paciente femenino de 23 años de edad.

7.7.MÉTODOS UTILIZADOS PARA EL REGISTRO, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS:

Se capturó la información de las trece variables calculadas en una hoja de cálculo de Excel 2003, misma que fue transformada en un archivo "sav" para el paquete estadístico SPSS 11.0, a continuación se obtuvo el puntaje de la respuesta muscular refleja el cual se obtiene por medio del cálculo de la media aritmética. Posteriormente se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a la respuesta muscular refleja inicial y final y en virtud de que se obtuvo una distribución normal ($p > 0.05$) se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión (media aritmética y desviación estándar). Como prueba de hipótesis se utilizó un análisis de varianza de dos factores [factor intrasujetos (tiempo); factor intersujetos (tratamiento)] de medidas repetidas con un nivel de significancia ≤ 0.05 .

8. RECURSOS:

8.1. RECURSOS HUMANOS.

8.1.1. Un investigador principal Cirujano Dentista Militar, candidato para obtener el grado de Maestro.

8.1.2. Un tutor Doctor en Ciencias Odontológicas, Jefe del Laboratorio de Fisiología.

8.2. RECURSOS FÍSICOS.

8.2.1. Una unidad dental completa marca ADEC™.

8.2.2. Un reflexímetro Reflexodent-UNAM®.

8.2.3. Un láser terapéutico Dentalaser KVT 106 UP® Lasertech™.

8.3. RECURSOS MATERIALES:

8.3.1. 13 Aqualizers™.

8.3.2. 13 Férulas oclusales tipo Michigan.

8.3.3. 13 NTI-tss™.

8.3.4. Papel bond tamaño carta (1000 hojas), lápices No. 2, tablas para apoyo, papelería en general.

8.3.5. 52 historias clínicas oclusales impresas.

8.3.6. 104 hojas de recolección.

8.3.7. 52 espejos dentales de reflexión frontal No. 5 Hu-Friedy™.

8.3.8. 52 exploradores No. 5 Hu-Friedy™.

8.3.9. 52 pinzas de curación marca Hu-Friedy™.

8.3.10. 200 pares de guantes desechables y cubrebocas.

8.3.11. 200 vasos desechables, servilletas de papel.

8.3.12. Computadora personal Dell™ Inspiron 600M®.

8.3.13. Impresora Epson™ Stylus Color 777®.

- 8.3.14. Impresora láser Xerox™ Phaser 3110®.
- 8.3.15. Escáner HP™ scanjet 2200c®.
- 8.3.16. Cámara fotográfica digital Sony™ Cybershot DSC-717®.
- 8.3.17. Cámara fotográfica digital Nikon™ Coolpix 5000®.
- 8.3.18. Articulador Whip-Mix™ 8500®.
- 8.3.19. Articulador Hanau™ Modular®.

9. RESULTADOS:

En el presente estudio se evaluaron a 52 sujetos (48 mujeres y 4 hombres), teniendo las siguientes distribuciones:

Grupo 1: Trece mujeres con un promedio de edad de 30 años \pm 11.

Grupo 2: Trece mujeres con un promedio de edad de 38 años \pm 14.

Grupo 3: Once mujeres y dos hombres con un promedio de edad de 29 años \pm 9.

Grupo 4: Once mujeres y dos hombres con un promedio de edad de 32 años \pm 14.

En los cuales no se observó diferencia en los promedios de edad estadísticamente significativa [F (3, 48) = 1.340; p = 0.273].

Una vez obtenido el puntaje de la respuesta muscular refleja inicial y final de los 4 grupos, se realizó en primera instancia la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a fin de analizar si la distribución de la variable dependiente se ajustaba a una distribución normal, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA 1. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la respuesta muscular refleja inicial. Laboratorio de Fisiología de la DEPEI FO UNAM, 2002 - 2004.

TRATAMIENTO	ESTADÍSTICO	GRADOS DE LIBERTAD	SIGNIFICANCIA
Aqualizer™	0.920	13	0.320
Férula oclusal de Michigan	0.877	13	0.073
Laserterapia	0.884	13	0.089
NTI-tss™	0.876	13	0.072

FUENTE: Directa

TABLA 2. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la respuesta muscular refleja final. Laboratorio de Fisiología de la DEPeI FO UNAM, 2002 - 2004.

TRATAMIENTO	ESTADÍSTICO	GRADOS DE LIBERTAD	SIGNIFICANCIA
Aqualizer™	0.951	13	0.579
Férula oclusal de Michigan	0.929	13	0.387
Laserterapia	0.963	13	0.746
NTI-tss™	0.969	13	0.826

FUENTE: Directa.

Una vez establecido que los datos se ajustan a una distribución normal se obtuvieron la media aritmética, desviación estándar y diferencia de las medias aritméticas (Δ) por grupo de tratamiento, resultando:

TABLA 3. Media aritmética, desviación estándar y diferencia del puntaje de la respuesta muscular refleja. Laboratorio de Fisiología de la DEPeI FO UNAM, 2002 - 2004.

TRATAMIENTO	N	INICIAL	FINAL	Δ
Aqualizer™	13	90.59 ± 24.96	81.19 ± 24.43	9.40
Férula oclusal de Michigan	13	90.50 ± 15.48	55.71 ± 17.00	34.79
Láser	13	92.69 ± 18.72	92.20 ± 21.14	0.49
NTI-tss™	13	90.64 ± 17.19	79.35 ± 10.55	11.29

[F (1, 51) = 35.714; p < 0.001] para la evaluación antes-después.

[F (3, 48) = 9.776; p < 0.001] para la evaluación estadio por tratamiento.

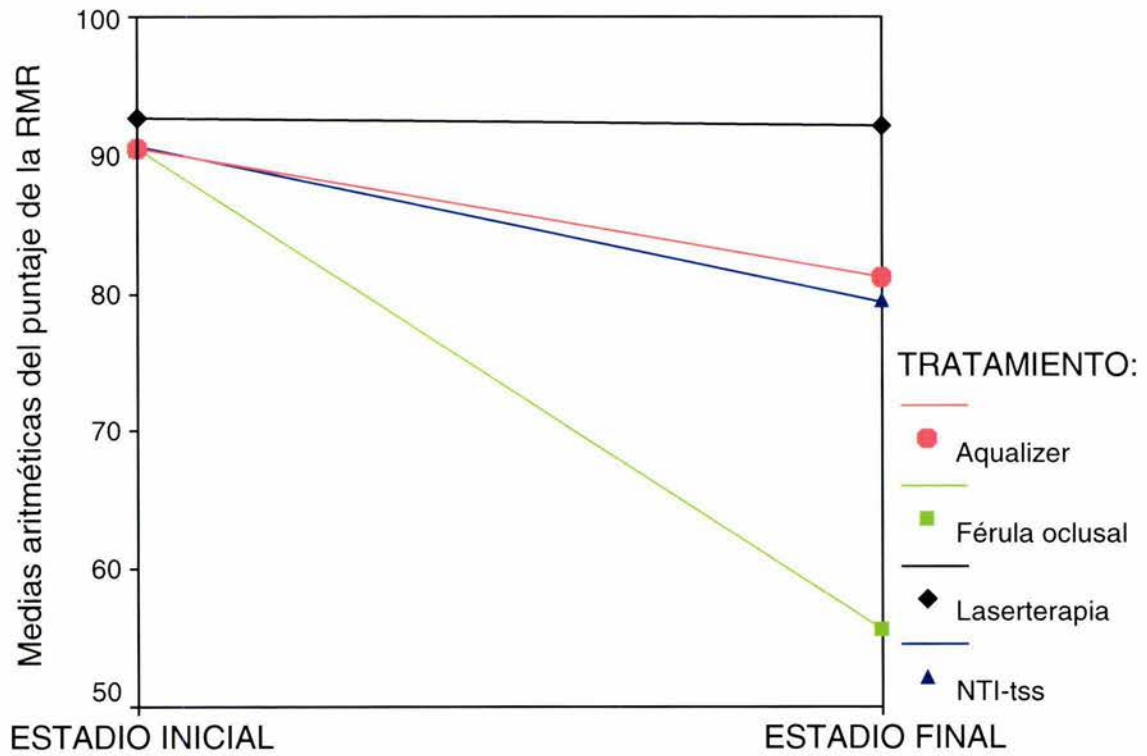
FUENTE: Directa.

Como prueba de hipótesis se recurrió a un ANOVA de dos factores [Factor intrasujetos (tiempo), factor intersujetos (tratamiento)] de medidas repetidas con un nivel de significancia ≤ 0.05 , mismo que nos arrojó los siguientes resultados:

1. El contraste de Levene nos indicó que las varianzas entre los cuatro grupos en el estadio inicial son iguales: [F (3, 48) = 0.368; p = 0.776]; y el mismo resultado arrojó para el estadio final: [F (3, 48) = 1.662; p = 0.188].
2. El corrector épsilon Greenhouse-Geisser nos mostró que existe esfericidad (p = 1.000).
3. Los estadísticos F univariados de Greenhouse-Geisser fueron estadísticamente significativos tanto para el estadio [F (1, 51) = 35.714; p < 0.001]; como para la interacción estadio por tratamiento [F (3, 48) = 9.776; p < 0.001] lo cual nos indica que existe una diferencia estadísticamente significativa tanto entre la medición inicial y la medición final de la respuesta muscular refleja, como entre los tratamientos.
4. La prueba de Bonferroni de ajuste para comparaciones múltiples indicó diferencia estadísticamente significativa en la media aritmética de la respuesta muscular refleja inicial y final de los pacientes tratados con férula oclusal (p < 0.001) y NTI-tss™ (p = 0.020).
5. La prueba de Bonferroni de ajuste para comparaciones múltiples indicó que en las medias aritméticas de la respuesta muscular refleja por tratamiento únicamente existe diferencia estadísticamente significativa entre la media aritmética de la respuesta muscular refleja final de los sujetos tratados con férula oclusal de Michigan y el resto de las terapias (Gráfica 1).
 - Aqualizer™ (p = 0.008).
 - Laserterapia (p < 0.001).
 - NTI-tss™ (p = 0.016).

GRÁFICA 1: Respuesta muscular refleja por tratamiento.

Laboratorio de Fisiología de la DEPEI FO UNAM, 2002 - 2004.



[F (1, 51) = 35.714; p < 0.001] para la evaluación antes-después.

[F (3, 48) = 9.776; p < 0.001] para la evaluación estadio por tratamiento.

FUENTE: Directa.

10. DISCUSIÓN:

Los resultados de esta investigación indican la eficacia en la respuesta muscular refleja (antes-después) que producen la terapia con férula oclusal de Michigan y el NTI-tss™ utilizadas en sujetos con desórdenes temporomandibulares severos, diagnosticados de acuerdo con el Índice de Helkimo.

En el presente estudio la distribución por sexo fue predominantemente femenina (48 personas versus 4 del sexo masculino), lo cual pudo ocurrir por el hecho de que la mayoría de la población que solicita consulta odontológica en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México pertenecen a este género, aunque existe la hipótesis de que estos padecimientos son más prevalentes en mujeres que en hombres.

Al igual que en la mayoría de los ensayos clínicos, un factor que pudo influir en los resultados fue el seguimiento del tratamiento por parte de los pacientes, independientemente de que se haya hecho énfasis en la importancia de cumplir con el tratamiento es posible que los pacientes no lo hayan hecho. Sin embargo, se apreció que la laserterapia la cual fue el único tratamiento aplicado por el facultativo fue el que produjo la peor respuesta muscular refleja postratamiento, esto probablemente haya sido debido a la prescripción del tratamiento el cual indica la bibliografía⁶⁶ se debe de realizar cada tercer día hasta completar 6 sesiones; ante tal situación hubo sujetos en los cuales el día que deberían de recibir la terapia era en fin de semana, por lo cual no fue posible aplicarla, situación que pudo haber influido en los resultados.

Otro aspecto relevante a enfatizar es que a pesar de que el valor de las trece variables que componen la respuesta muscular refleja se hace de forma automática por medio del Reflexodent-UNAM®, para obtener el puntaje final el cual es el que nos indica el estado muscular del sujeto, es necesario calcular la media aritmética de forma manual, por lo cual se debe de trabajar arduamente en nuevos proyectos de investigación, a fin de determinar por medio del análisis de factores⁷⁴ cuales de los trece valores que se obtienen del reflexigrama, predicen de forma más apropiada el puntaje de la respuesta muscular refleja y que sea el software el que realice este cálculo.

La validez de criterio de la refleximetría ya ha sido demostrada en estudios previos^{11, 41, 43, 45}, en la que ha sido comparada con el estándar de oro (la electromiografía), ante lo cual el Reflexodent-UNAM® constituye una alternativa con fines de diagnóstico y tratamiento para el registro de la actividad eléctrica de los músculos maseteros.

En relación a la respuesta de las férulas oclusales, los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con los reportados por Alajbeg *et al*⁷⁵ en el sentido del equilibrio muscular que producen estos aparatos, sin embargo en este estudio se estudiaron sujetos sanos versus sujetos enfermos, con un tamaño de muestra más reducido (6 con desórdenes temporomandibulares contra 12 sujetos sanos), y aparte de registrar los músculos maseteros, se incluyeron también las fibras anteriores de los músculos temporales y los digástricos. En relación a lo reportado por Ferrario *et al*⁷⁶ se observó el mismo resultado en el empleo de la férula oclusal, sólo que en este estudio el tamaño de la muestra fue de 14 sujetos (10 mujeres y 4 hombres) así mismo se trató de un estudio antes-después.

Al-Saad y Akeel⁷⁷ en un ensayo clínico realizado en 17 sujetos con diagnóstico de desórdenes temporomandibulares miógenos tratados con férula plana y férula oclusal anatómica evaluados electromiográficamente revelan al igual que nuestro estudio una disminución de la media aritmética en la actividad electromiográfica estadísticamente significativa en los sujetos que recibieron la férula oclusal anatómica.

Con respecto a la terapia con láser, diversos autores⁷⁸ reportan una disminución del dolor en una escala análoga visual en sujetos que presentan desórdenes temporomandibulares, sin embargo el propósito de nuestro estudio no fue analizar la respuesta dolorosa, sino la respuesta muscular refleja. Por lo cual se sugiere que se continúe en esta línea de investigación, analizando los signos y síntomas de los desórdenes temporomandibulares.

Gray *et al*⁷⁹ evaluaron en 42 sujetos (28 femeninos y 14 masculinos) con diagnóstico de síndrome de dolor disfunción de la articulación temporomandibular cuatro tratamientos y un placebo, los tratamientos fueron: diatermia de onda corta, megapulso, ultrasonido y láser blando, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos y encontrando solamente diferencia significativa con el placebo.

Este resultado no coincide con el nuestro, pero esto puede deberse a que los tratamientos que emplearon en este estudio corresponden solamente a tratamientos de fisioterapia y no incluye, a diferencia del nuestro, terapias de equilibrio oclusal.

En un estudio realizado en Recife, Pernambuco, Brasil por Pinheiro y cols.⁸⁰ se les aplicó a 205 pacientes femeninos y 36 masculinos con una amplitud de edad de los 7 a los 81 años (media aritmética de 38.9 años), terapia de láser de baja potencia. Estos pacientes padecían desórdenes de la región maxilofacial, entre los cuales se incluían: dolor temporomandibular, neuralgia trigeminal, dolor muscular, aftas, inflamación, hipersensibilidad dental y pequeños hemangiomas. Estos autores reportan que 154 de los 241 pacientes se encontraban asintomáticos al fin del tratamiento (Wilcoxon: $p < 0.05$) 50 mejoraron considerablemente (Wilcoxon: $p < 0.05$) y 37 continuaron con la sintomatología. Con respecto a nuestro estudio, deseamos recalcar de nueva cuenta que nosotros analizamos la respuesta muscular refleja en la cual no se apreció ninguna diferencia entre el estadio inicial y el estadio final.

Con respecto al Aqualizer™ y al NTI-tss™ deseamos citar que solamente existen registrados en las bases de datos electrónicas^{††††}, tres artículos relativos a estos aparatos (1 y 2 respectivamente), sin embargo su utilización se limitan en el caso del Aqualizer™ como terapia ortodóntica⁸¹ y el diseño del aparato es totalmente diferente al utilizado en nuestro estudio. Con lo que respecta al NTI-tss™ la bibliografía^{82, 83} científica justifica su empleo únicamente como terapia en el dolor de cabeza, lo cual confirma la información que inicialmente lanzó al mercado la compañía que lo fabrica⁸⁴, sin embargo esta compañía del mismo modo lo recomienda como tratamiento en el bruxismo y apretamiento dental, así como terapia para los desórdenes temporomandibulares. En nuestro estudio de acuerdo con la prueba de Bonferroni para comparaciones múltiples observamos que produce una disminución en la respuesta muscular refleja ($p = 0.020$) de sujetos con desórdenes severos de articulación temporomandibular, por lo cual puede ser indicado en sujetos que presenten problemas de tipo muscular, situación que concuerda con lo estipulado por los fabricantes.

^{††††} National Library of Medicine USA (Biblioteca Nacional de Medicina de los EUA).

11. CONCLUSIONES:

Las terapias con férula oclusal de Michigan y el NTI-tss™ producen una menor respuesta muscular refleja antes-después cuando se utilizan como terapias de los desórdenes temporomandibulares severos diagnosticados de acuerdo con el Índice de Helkimo.

La terapia con férula oclusal de Michigan produce la menor respuesta muscular refleja en comparación con el Aqualizer™, la laserterapia y el NTI-tss™ en sujetos que padecen desórdenes severos de ATM diagnosticados de acuerdo con el Índice de Helkimo.

Desde el punto de vista clínico pudimos apreciar que tanto el Aqualizer™ como la férula oclusal de Michigan produjeron un equilibrio muscular adecuado lo cual quedó de manifiesto en los reflexigramas de los sujetos. Mientras que la terapia con láser y el NTI-tss™ produjeron una onda inhibitoria muy amplia lo cual nos indica que existe una gran relajación muscular.

12. BIBLIOGRAFÍA:

- ¹ Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª. ed. Madrid: Ed. Elsevier España, S. A., 2003:149-150, 245-320, 412.
- ² Van Blarcom C. Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent* 1999;81(1): 102.
- ³ Dworkin S, LeResche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique: *J Craniomand Disorders: Facial and Oral Pain* 1992;6(4):301-305.
- ⁴ Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system (Analyses of anamnestic and clinical recordings of dysfunction with the aid of indices). *Swed Dent J* 1974;67(3):1-18.
- ⁵ Tarantola GJ, Becker IM, Gremillion H, Pink F. The effectiveness of equilibration in the improvement of signs and symptoms in the stomatognathic system. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18(6):594-603.
- ⁶ Dos Santos Jr J. Diagnóstico y tratamiento de la sintomatología cráneomandibular. 1 ed. Caracas: Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C. A. 1995:37-38.
- ⁷ Kimmel S. Temporomandibular disorders and occlusion: an appliance to treat occlusion generated symptoms of TMD in patients presenting with deficient anterior guidance. *Cranio*. 1994;12(4):234-240.
- ⁸ Burkhardt D, Dopp J, Sladics B, Wicksall M, Wiggins C. Occlusal bite splints: Do they help with TMJ problems? [Class]. U of M School of Dentistry: Univ. of Michigan; 1996.
- ⁹ Raphael KG, Marbach JJ. Widespread pain and the effectiveness of oral splints in myofascial face pain. *J Am Dent Assoc* 2001;132(3):305-316.
- ¹⁰ Pinho JC, Caldas FM, Mora M, Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2000;27(11):985-990.
- ¹¹ Ángeles F, Nuño A, Alfaro P, Osorno C. Development and application of Reflexodent in the quantitative functional evaluation of chewing control in patients with temporomandibular joint dysfunction and a control group. *Arch Med Res* 2000; 31(2):197-201.
- ¹² Glaros A, Glass E, Brockman D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain and from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. *J Orofac Pain* 1997;11(2):125-129.
- ¹³ Ferrario V, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil* 2000;27(1):33-40.
- ¹⁴ Bessette R, Bishop B, Mohl N: Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome. *J. Appl. Physiol.* 30:864; 1971.
- ¹⁵ Beaudreau D, Daugherty W, Nasland W: Two types of motor pauses in masticatory muscles. *Am. J. Physiol.*, 30:864, 1971.
- ¹⁶ Sherrington C: Reflexes elicitable in the cat from pinna, vibrissae and jaws. *J Physiol.*, (London) 51:404, 1971.
- ¹⁷ Merton P: The silent period in a muscle of the human hand. *J. Physiol.* (London), 114:183, 1951.
- ¹⁸ Angel R, Eppler W, Iannone A. Silent period produced by unloading of muscle during voluntary contraction. *J. Physiol.* (London) 180:864;1965.
- ¹⁹ McCall W, Hoffner M: Jaw muscle silent period by tooth tap and chin tap. *J. Oral Rehabil.* 8:91, 1981.
- ²⁰ Godaux E, Desmedt J. Exteroceptive suppression and motor control of the masseter and temporalis muscles in normal man. *Brain Res.*85:447;1975.
- ²¹ Sharav Y, Mc Grath P, Dubner R: Masseteric inhibitory periods and sensations evoked by electrical tooth pulp stimulation in patients with oral facial pain and mandibular dysfunction. *Arch Oral Biol.* 27:305, 1982.
- ²² Sharav Y, Tal M. Masseter inhibitory periods and sensations evoked by electrical tooth-pulp stimulation in subjects under hypnotic anaesthesia. *Brain Res.* 479:247-254;1989.
- ²³ Bonilla M, Ángeles F, Guemberena L, García C, Alatorre E: Inducción auditiva del periodo silente en la electromiografía del masetero. *Rev. Mex. Ing. Bioméd.* 8:303, 1987.
- ²⁴ Jacobs B, Stafford I, Ribeiro-Do Valle L. The masseteric (jaw closure) reflex: a simple mammalian brainstem system for studying neurochemical modulation. *Annals NY Acad. Sc.*175; 59; 1989.
- ²⁵ Hellsing G, Klineberg I. The masseter muscle: the silent period and its clinical implications. *J. Prosthet. Dent.* 49:106; 1983.

- ²⁶ Skiba T, Laskin D: Masticatory muscle silent period in patients with MPD syndrome before and after treatment. *J. Dent. Res.*, 60:699. 1981.
- ²⁷ Turker K: A method for standarization of silent period measurements in human masseter muscle. *J. Oral Rehabil.*, 15:91. 1988
- ²⁸ Verdinkere M, Lodter J: The silent period duration of the masticatory muscles. *J. Prosthet. Dent.*, 61:733. 1989.
- ²⁹ Koidis P, Zmuidzinis S, Burch J. A standardized system for evoking masseteric silent periods with decreased variance. *J. Prosthet. Dent.* 58:110;1987.
- ³⁰ Yamada Y, Ash J, Ash G, Ash M: A measuring system for EMG silent period using microcomputer. *IEEE Trans. biomed. Eng.*, 29:713, 1982.
- ³¹ Yamada Y, Stholer C, Shimada K, Ash A: Short and long latency jaw opening reflexes responses elicited by mechanical stimulation in man. *Arch. Oral Biol.*, 30:197, 1985.
- ³² Ash M, Ramfjord S: Occlusion. 3 ed. Saunders (Philadelphia), 1995.
- ³³ Bickford R: Physiological and clinical studies of microreflexes. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.*, 31 (suppl):93, 1972.
- ³⁴ van der Glas H, van Steenberghe D. Comments on standardization of reflex measurements in human masseter muscle, including silent periods. *J. Oral Rehabil.* 16:549-554;1989.
- ³⁵ van der Glas H, De Laat A, van Steenberghe D: Computer based analysis of electromyographic silent periods paracnicters in jaw muscles during clenching in man. *Electromyographic Clin. Neurophysiol.*, 21(7):627-641, 1981.
- ³⁶ van der Glas H, De Laat A, van Steenberghe D: Oral pressure receptors mediate a series of inhibitory and excitatory periods in the masseteric post-stimulus EMG complex following tapping of a tooth in man. *Brain Res.*, 337:117, 1985.
- ³⁷ De Laat A, van der Glas H, Weytjens J, van Steenberghe D: The masseteric post-stimulus electromyographic complex in people with dysfunction of the mandibular joint. *Arch. Oral Biol.*, 30(2):177-180; 1988.
- ³⁸ Ángeles F. Análisis electromiográfico de los músculos maseteros para mejorar la reproducibilidad del período silente con fines de diagnóstico clínico. *Rev. Fac. de Odontol. UNAM (Méx)* 2:4-14, 1987.
- ³⁹ Ángeles F, García C, Alatorre E, Llanos R, García J, Bonilla M. Click and tap-evoked complete masseteric EMG responses. *J. Dental Res.* 68:226;1989.
- ⁴⁰ Nuño A, Cavazos E, Ángeles F, García C: Effect of occlusal splint therapy on blink reflex time in TMJ dysfunction patients. *Am. J. Dent.*, 59:352, 1988.
- ⁴¹ García C, Ángeles F, García J, Rodríguez M, Domínguez W, Nuño A, Galicia A: Reflexímetro computarizado para consultorio odontológico. *Rev. Mex. Ing. Biomed.*, 11:257, 1990.
- ⁴² García C, García J, Ángeles F, Llanos R, Bonilla M, Alatorre E, Ortiz B. Normalización del estudio de micro-reflejos en electromiografía masticatoria. *Rev. Mex. Ingen. Biomédica* 9:113;1988.
- ⁴³ González H, Zinemanas E, Vázquez V, Nuño A, García C, García J, Betancor S, Sánchez W, Ángeles F, Galicia A, Legisquet J, Alfaro P. Trayectoria de la actividad motora masetérica durante esfuerzo isométrico asistido por retroalimentación visual electromiográfica en pacientes jóvenes normales. *Rev Mex Ing Biomed* 1994;2:259.
- ⁴⁴ García C, Ángeles F, González H, Nuño A, García J, Galicia A, Rodríguez M. Improved automatized recording of masticatory reflexes through analysis of effort trajectory during biofeedback. *Medical Progress Through Technology* 1994; 20:63.
- ⁴⁵ García C, Ángeles F, García J, Nuño A, Llanos R. Primeros resultados clínicos de refleximetría masticatoria. *Rev. Mex. Ingen. Biomédica* 10:35;1989.
- ⁴⁶ Vázquez V, García C, González G, Rodríguez E, Sánchez N, Ángeles F, García J, Nuño A. Exploración funcional masticatoria para predecir y supervisar la respuesta a prótesis totales. *Rev. Mex. Ing. Biomed.* Vol. 14, No. 2, 1993.
- ⁴⁷ Alfaro P, Osorno C, Nuño A, Leiva F, Ángeles F. La revista de investigación clínica I. N. N. aceptado en prensa 2003.
- ⁴⁸ Ángeles F, Nuño A, González H, Galicia A, García J. Refleximetría de los músculos maseteros: un método objetivo para la evaluación de la función masticatoria. *Arch. Neurocién.* Vol. 2, No. 3: 215-223, 1997.

- ⁴⁹ Alfaro P, González H, Ángeles F, Nuño A, Osorno C, García J, Galicia A. Control de la fuerza de mordida en pacientes con parálisis cerebral y con disfunción de la articulación temporomandibular. *Medicina oral* 1999; 2:53-67.
- ⁵⁰ Alfaro P, Osorno C, Ángeles F, Nuño A. El desarrollo del sistema masticatorio. *Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.* Vol. 59, Oct 2002: 651-660.
- ⁵¹ Nuño A, Cavazos E, Ángeles F. Electromyographic changes resulting from orthodontic correction of class III malocclusion. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 1993; 3:71-75.
- ⁵² American Academy of Craniomandibular Disorders. Guidelines for evaluation, diagnosis and management. Ed. Quintessence (Chicago), 1990.
- ⁵³ Zulqarnain B, Furuya R, Hedegard B, Magnusson T: The silent period in the masseter and the anterior temporalis muscles in adult patients with mild moderate mandibular dysfunction symptoms. *J. Oral Rehabil.*, 16:127, 1989.
- ⁵⁴ Furuya R, Zulqarnain B, Hedegar B. The silent period in masseter and anterior temporalis muscles in young adult subjects unaware of mandibular dysfunction. *J. Oral Rehabil.* 15:77;1988.
- ⁵⁵ al-Quran FA, Lyons MF. The immediate effect of hard and soft splints on the EMG activity of the masseter and temporalis muscles. *J Oral Rehabil* 1999 Jul;26(7):559-63.
- ⁵⁶ Ekberg EC, Sabet ME, Petersson A, Nilner M. Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. *Int J Prosthodont* 1998;11(3):263-268.
- ⁵⁷ Kurita H, Kurashina K, Kotani A. Clinical effect of full coverage occlusal splint therapy for specific temporomandibular disorder conditions and symptoms. *J Prosthet Dent* 1997;78(5):506-510.
- ⁵⁸ Ramfjord SP, Ash MM. Reflections on the Michigan occlusal splint. *J Oral Rehabil* 1994;21(5):491-500.
- ⁵⁹ Major PW, Neebe B. Use and effectiveness of splint appliance therapy: review of literature. *Cranio* 1997;15(2):159-166.
- ⁶⁰ Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the assymetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):747-752.
- ⁶¹ Williamson EH, Rosenzweig BJ. The treatment of temporomandibular disorders through repositioning splint therapy: a follow up study. *Cranio* 1998;15(4):222-225.
- ⁶² Crider A, Glaros A. A meta-analysis of EMG biofeedback treatment of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1999;13(1):29-37.
- ⁶³ Ekberg EC, Vallon D, Nilner M. Occlusal appliance therapy in patients with temporomandibular disorders. A double-blind controlled study in a short-term perspective. *Acta Odontol Scand* 1998;56(2):122-128.
- ⁶⁴ Yatani H, Minakuchi H, Matsuka Y, Fujisawa T, Yamashita A. The long-term effect of occlusal therapy on self-administrered treatment outcomes of TMD. *J Orofac Pain* 1988;12(1):75-88.
- ⁶⁵ <http://www.aqualizer.com/>
- ⁶⁶ Manual de laserterapia. Lasertech. Milano, Italia. 1999.
- ⁶⁷ McNamara DC, Rosenberg I, Jackson PA, Hogben J. Efficacy of arthroscopic surgery and midlaser treatments for chronic temporomandibular joint articular disc derangement following motor vehicle accident.
- ⁶⁸ Carrillo JS, Calatayud J, Manso FJ, Barberia E, Martinez JM, Donado M. A randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. *Int Dent J.* 1990 Feb;40(1):31-6.
- ⁶⁹ Khullar SM, Brodin P, Barkvoll P, Haanaes HR. Preliminary study of low-level laser for treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Jan;54(1):2-7; discussion 7-8.
- ⁷⁰ Roynesdal AK, Bjornland T, Barkvoll P, Haanaes HR. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, croosover study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Aug;22(4):242-5.
- ⁷¹ <http://www.nti-tss.com/daytime-migraine-protocol.html>
- ⁷² Becker I, Tarantola G, Zambrano J, Spitzer S, Oquendo D. Effect of a prefabricated anterior bite stop on electromyographic activity of masticatory muscles. *J Prosthet Dent* 1999;82(1):22-6.
- ⁷³ Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. 3rd ed. Boston, Massachusetts: PWS-Kent Publishing Company, 1990:273.

-
- ⁷⁴ Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W. *Análisis multivariante*. 5a. ed. Madrid: Prentice Hall Iberia, 1999:15-18.
- ⁷⁵ Alajbeg IZ, Valentic-Peruzovic M, Alajbeg I, Illes D. Influence of occlusal stabilization splint on the asymmetric activity of masticatory muscles in patients with temporomandibular dysfunction. *Coll Antropol*. 2003 Jun;27(1):361-71.
- ⁷⁶ Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil*. 2002 Sep;29(9):810-5.
- ⁷⁷ Al-Saad M, Akeel Mr. EMG and pain severity evaluation in patients with TMD using two different occlusal devices. *Int J Prosthodont*. 2001 Jan-Feb;14(1):15-21.
- ⁷⁸ Conti PC. Low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a double-blind pilot study. *Cranio*. 1997 Apr;15(2):144-9.
- ⁷⁹ Gray RJ, Quayle AA, Hall CA, Schofield MA. Physiotherapy in the treatment of temporomandibular joint disorders: a comparative study of four treatment methods. *Br Dent J*. 1994 Apr 9;176(7):257-261.
- ⁸⁰ Pinheiro AL, Cavalcanti ET, Pinheiro TI, Alves MJ, Miranda ER, De Quevedo AS, Manzi CT, Vieira AL, Rolim AB. Low-level laser therapy is an important tool to treat disorders of the maxillofacial region. *J Clin Laser Med Surg*. 1998 Aug;16(4):223-6.
- ⁸¹ Nordstrom D. Craniometer/Aqualizer techniques. *Funct Orthod*. 2000 Spring; 17(2):33-8.
- ⁸² Shankland WE. Nociceptive trigeminal inhibition—tension suppression system: a method for preventing migraine and tension headaches. *Compend Contin Educ Dent*. 2002 Feb;23(2):105-8.
- ⁸³ Shankland WE. Migraine and tension-type headache reduction through pericranial muscular suppression: a preliminary report. *Cranio*. 2001 Oct;19(4):269-78.
- ⁸⁴ <http://www.nti-tss.com/>

• **ANEXOS**

- ANEXO 1:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Por este conducto y en pleno uso de mis facultades físicas y mentales, doy mi consentimiento para que yo:

Sea tratado como paciente dentro del estudio: "EVALUACIÓN REFLEXIMÉTRICA DE PACIENTES CON DESÓRDENES TEMPOROMANDIBULARES SEVEROS TRATADOS CON DIFERENTES TERAPIAS"

Estoy informado de todas y cada una de las fases que consta el tratamiento, así como sus costos.

Tengo pleno conocimiento que:

1. Todos los estudios serán fotografiados.
2. Que seré sometido a una historia clínica oclusal, la cual puede incluir imágenes.
3. Se me tomarán impresiones de los arcos dentarios.
4. Se me realizará instrumentación arco facial-articulador semiajustable, si el tratamiento lo requiere.
5. Se me tratará con alguna de las siguientes terapias (Aqualizer™, férula oclusal de Michigan, LASER o NTI-tss™). _____
6. Me serán tomados registros de la actividad muscular (Reflexigrama)
7. Este estudio no tiene riesgos a la salud, es confidencial y no se divulgará con nombre u otra información que afecte a mi persona.
8. El programa está encaminado a evaluar la eficacia del tratamiento que me será brindado.

Del mismo modo me comprometo a:

1. Asistir a las citas con puntualidad.
2. Retirarme del estudio cuando ya no desee participar en el mismo.

Por medio de la presente hago constar que se me ha explicado a mi completa satisfacción en qué consiste el estudio.

Firma: _____ Domicilio: _____

NOMBRE Y FIRMA DE DOS TESTIGOS:

(1) _____ (2) _____

o ANEXO 2:

ÍNDICE PARA LA DISFUNCIÓN ANAMNÉSICA, CLÍNICA Y OCLUSAL DE MARTTI HELKIMO 1974

Nombre del paciente: _____ Edad: ____ Sexo: ____

I. ÍNDICE ANAMNÉSICO (A_i)*

- Ruidos en la ATM (A_iI)
- Fatiga y/o rigidez en los maxilares (A_iI)
- Dificultad para abrir la boca ampliamente (A_iII)
- Dolor en los movimientos mandibulares (A_iII)
- Dolor y/o molestia en los maxilares (A_iII)
- Bloqueo y/o luxación (A_iII)

- A_i0 = Anamnésicamente asintomático.
- A_iI = Disfunción anamnésica leve.
- A_iII = Disfunción anamnésica severa.

Fecha: _____

I	
I	
II	
II	
II	
II	

* Se registra el mayor puntaje.

ÍNDICE

A _i	
----------------	--

II. ÍNDICE DE DISFUNCIÓN CLÍNICA (D_i)

A. CAPACIDAD DE MOVIMIENTO♣	0	1	5
Apertura máxima	≥ 40	30-39	< 30
Lateralidad derecha máxima	≥ 7	4-6	< 4
Lateralidad izquierda máxima	≥ 7	4-6	< 4
Protrusión máxima	≥ 7	4-6	< 4

0	
1	
5	

♣ Se registra el peor (el mayor) puntaje.

B. FUNCIÓN DE LA ATM

- Normal
- Desviación > 2mm y/o ruidos en la ATM
- Bloqueo y/o luxación

0	
1	
5	

C. DOLOR MUSCULAR (Se palpan 14 sitios) ‡

- Insensibilidad
- Sensibilidad en 1 a 3 sitios
- Sensibilidad > 3 sitios

0	
1	
5	

D. DOLOR EN LA ATM

- Insensibilidad
- Sensibilidad lateral
- Sensibilidad posterior

0	
1	
5	

‡ Fibras anteriores, posteriores e inserción del músculo temporal; músculo masetero profundo y superficial; músculo pterigoideo interno (palpado extraoralmente) y músculo pterigoideo externo (palpado intraoralmente).

C. D. M. José María Manzano Cháidez

E. DOLOR EN LOS MOVIMIENTOS

Insensibilidad

Dolor en 1 movimiento

Dolor en > 1 movimiento

Calificación total de disfunción:

0 = D_i0 = Clínicamente asintomático.

1-4 = D_iI = Disfunción clínica leve.

5-9 = D_iII = Disfunción clínica moderada

10-25 = D_iIII = Disfunción clínica severa

0	
1	
5	
□	

ÍNDICE D_i

III. ÍNDICE PARA EL ESTADO OCLUSAL (O_i)

A. NÚMERO DE DIENTES

28 – 32 dientes

20 – 27 dientes

< 20 dientes

0	
1	
5	

B. NÚMERO DE DIENTES QUE OCLUYEN

24 – 32 dientes

16 – 23 dientes

2 – 15 dientes

0	
1	
5	

C. INTERFERENCIAS OCLUSALES ENTRE PCR* Y MI†

SIN INTERFERENCIAS: Una recta, desplazamiento anterior simétrico desde la PCR hasta la MI (distancia menor de 2 mm)

INTERFERENCIAS LEVES: Uno o ambos de los hallazgos siguientes:

1. Contacto unilateral en la PCR y durante el desplazamiento hasta la MI (distancia menor de 2 mm).
2. Desviación lateral de la mandíbula < ½ mm durante el desplazamiento desde la PCR hasta la MI.

INTERFERENCIAS SEVERAS: Uno o ambos de los hallazgos siguientes:

1. Desviación lateral de la mandíbula > ½ mm durante el desplazamiento desde la PCR hasta la MI.
2. Distancia entre la PCR y la MI > 2 mm.

0	
1	
5	

D. INTERFERENCIAS ARTICULARES

Sin interferencias

Interferencias leves (Contacto unilateral en protrusión).

Interferencias severas (Contacto uni o bilateral en mediotrusión).

Calificación total de disfunción

0 = O_i0 = Oclusalmente asintomático.

1-4 = O_iI = Disfunción oclusal leve.

5-20 = O_iII = Disfunción oclusal severa

0	
1	
5	
□	

ÍNDICE O_i

* Posición de contacto retrusivo.

† Máxima intercuspidación.