

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**REDUCCIÓN DEL DOLOR Y RELAJACIÓN DE LA ARTICULACIÓN
TEMPOROMANDIBULAR POR MEDIO DE FRECUENCIAS
VIBRATORIAS**

**POR
C.D. SANDRA LUZ CASTILLO ENRÍQUEZ**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ORIENTACIÓN EN ORTODONCIA**

DICIEMBRE, 2016

Título**REDUCCION DEL DOLOR Y RELAJACION DE LA ARTICULACION
TEMPOROMANDIBULAR POR MEDIO DE FRECUENCIAS
VIBRATORIAS****TESISTA:**

C.D. Sandra Luz Castillo Enríquez

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA:

C.D., Especialidad en Ortodoncia Roberto Carrillo González, PhD

DIRECTOR DE TESIS

C.D., Posgrado de Ortodoncia, M.C. Juana Nelly Leal Camarillo

ASESOR CIENTÍFICO

C.D., Posgrado de Ortodoncia, M.C. Hilda Torre Martínez, PhD.

ASESOR DE ESTADÍSTICA

MSP. Gustavo Israel Martínez González

**Reducción de Dolor y relajación de la Articulación
Temporomandibular por medio de frecuencias vibratorias**

Aprobación de Tesis:

C.D., M.E.O. ROBERTO CARRILLO GONZALEZ, PhD.
COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

C.D., M.E.O., SERGIO EDUARDO NAKAGOSHI CEPEDA
SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS DE POSGRADO

JURADO EXAMINADOR

C.D., PhD., Myriam de la Garza Ramos

PRESIDENTE

C.D., P.O., M.C. Juana Nelly Leal Camarillo

SECRETARIO

C.D., P.O., M.C., PhD., Hilda H. H. Torre Martínez

VOCAL

ASESORES

Reducción de Dolor y Relajación de la Articulación Temporomandibular por medio de terapia vibratoria

C.D., Posgrado de Ortodoncia, M.C. Juana Nelly Leal Camarillo

DIRECTOR DE TESIS

C.D., Posgrado de Ortodoncia, M.C. Hilda Torre Martínez, PhD.

ASESOR CIENTIFICO

MSP. Gustavo Israel Martínez González

ASESOR ESTADISTICO

Agradecimientos

A Dios gracias, por darme la confianza y las fuerzas de cambiar las quejas en agradecimiento, por las metas alcanzadas y los sueños cumplidos, por permitirme creer en mi misma, pero sobre todo, por poner en mi camino a personas que han creído en mí, que han caminado y permanecido a mi lado, principalmente mis papás, José Luis y Susana, son para mí, el mayor ejemplo a seguir, personas de bien y fieles a sus creencias, gracias por enseñarme que la mayor satisfacción es superarse honestamente, por ser mi mayor apoyo y mi pilar más fuerte, esta tesis y cada logro se los dedico a ustedes. A mis hermanos, Susana y José Luis, a mis cuñados Omar y Selene, mis sobrinos, Luisa, Eleonor, Sofía, Enrique y Pepito, porque aunque aún no lo sepan, son la mayor alegría de mi corazón. A mi abuela Clara Luz, que lloras y ríes conmigo y a ti abuelo Pepe, que te marchaste hace tiempo pero te llevo en mi corazón y en mis oraciones. A todos ustedes los amo con toda mi alma.

A mis hermanas, compañeras y amigas, Perla, Brisette, Denisse, Nichdaly, Evelyn, Chachis, Cynthia, Gaby y Ale, gracias por tres años de risas y llantos, por escucharme, apoyarme, pero sobre todo, por volverse parte de mi familia, no hubiera sido posible sin ustedes.

A mis maestros, gracias por su entrega, su dedicación, su paciencia, por escucharnos, entendernos, por mostrarnos su pasión por enseñar, y porque también quieren aprender de nosotros, sus alumnos. Al Dr. Roberto Carrillo González quien estuvo siempre al pendiente de nuestro progreso, siempre dispuesto a ayudar, y por enseñarnos, además de todo, el valor de la familia. A la Dra. Hilda Torre Martínez por tomarnos y llevarnos de la mano y por todo el tiempo dedicado a nuestro aprendizaje. A la Dra. Juana Nelly Leal Camarillo, que me guió en cada paso he hizo posible la realización de esta Tesis, gracias por su entrega, paciencia, comprensión y por siempre recibirme con una sonrisa, y un Sandrita. Al Dr. Francisco Osorio Morales, por su apoyo y guía para ingresar a esta maestría. Gracias a todos ustedes por regalarnos su tiempo, sus conocimientos, y al final, volverse nuestros amigos. Soy afortunada de aprender de ustedes, es un gusto siempre volverlos a ver.

Gracias a tres grandes personas que están ahí en silencio y sin embargo, nos facilitan gran parte del trabajo, Julio, George y Estercita.

Gracias a la Universidad que me abrió sus puertas, por que me siento orgullosa de portar el escudo y por que se convirtió en mi segundo hogar.

Y gracias, muchas gracias a cada uno de mis pacientes, por confiar en mí, en mi criterio y mis decisiones. Crecer personal y profesionalmente no es posible sin ellos.

Todos y cada uno de ustedes forman parte de lo que ahora soy.

RESUMEN

C.D. Sandra Luz Castillo Enríquez

U.A.N.L.

Facultad de Odontología

Título del estudio: **“REDUCCION DEL DOLOR Y RELAJACION DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR POR MEDIO DE FRECUENCIAS VIBRATORIAS”**

Candidato para el Grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Orientación en Ortodoncia.

Área de estudio: Articulación Temporomandibular, Terapia vibratoria, Apertura Bucal

El propósito de este estudio fue demostrar que los estímulos vibratorios aplicados sobre un área específica de dolor, en este caso, sobre la articulación temporomandibular, son capaces de disminuir el mismo y relajar la musculatura, consiguiendo así que el paciente sienta menos dolor y tenga una mayor apertura bucal. **MATERIALES Y METODOS** ; se analizaron a 36 pacientes adultos, género indistinto, que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la UANL presentando algún tipo de molestia en la ATM o limitación a la apertura. Por medio de la escala visual análoga se pidió a los pacientes indicaran la cantidad de dolor que sentían, de igual manera con un calibrador digital se midió del borde incisal de los incisivos superiores al borde incisal de los incisivos inferiores la apertura bucal de cada paciente. Posterior a esto se aplicó la terapia de vibración con potencia baja por 15 y 45 minutos y con una potencia alta por 15 y 45 minutos, los pacientes indicaron la cantidad de dolor que sintieron una vez retirado el aparato y se volvió a medir la apertura bucal. Se pidió al paciente indicara la cantidad de dolor a las 6 y 12 horas después de haber utilizado el aparato. **RESULTADOS**; en cuanto a dolor, no se observaron cambios significativos con el uso del aparato durante 15 minutos si no hasta los 45 minutos después del uso del aparato ($p= 0.00004$) y aumentó significativamente conforme avanzaba el tiempo de evaluación a las 6 hrs ($p= 0.0002$) y a las 12 hrs ($p= 0.0001$). En cuanto a la apertura bucal no se mostró cambio significativo antes y después de uso del aparato ni a los 15 ni 45 minutos. **CONCLUSIONES**; La aplicación de estímulos vibratorios sobre a la articulación temporomandibular es capaz de disminuir el dolor si se utiliza por un periodo de tiempo mayor a 45 minutos, y puede durar hasta un periodo de 12 horas, mismo que no es efectivo si se aplica para limitación en apertura bucal.

Director de tesis:

C.D., POSGRADO EN ORTODONCIA, M.C., JUANA NELLY LEAL CAMARILLO

ÍNDICE

1. Introducción	10
2. Hipótesis	13
3. Objetivo	15
4. Diseño	17
5. Antecedentes	19
5.1 Disfunción Temporomandibular	21
5.2 Medición de Dolor	26
5.3 Láser Terapéutico	27
5.4 Estímulos Vibratorios	30
6. Materiales y Métodos	32
6.1 Población del estudio	33
6.2 Criterios de inclusión	33
6.3 Criterios de exclusión	33
6.4 Procedimiento	33
7. Resultados	35
7.1 Dolor	37
7.2 Apertura bucal	38
8. Discusión	40
8.1 Selección de la muestra	41
8.2 Selección de la técnica	42

	9
8.2.1 Potencia del Aparato	42
8.2.2 Medición de dolor	43
8.2.3 Medición de la apertura bucal	44
8.2.4 Tiempo que se aplica la terapia vibratoria	45
9. Conclusión	46
10. Consideraciones éticas	48
11. Bibliografía	50
12. Anexos	55
12.1 Anexos I Encuestas	56
12.2 Anexos II Tablas	59
12.3 Anexos III Gráficos	62
12.4 Anexos IV Figuras	65
13. Nomenclatura	66

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCION

El dolor es una sensación común experimentada por un 77% de los pacientes en cualquier forma de tratamiento dental. Los analgésicos han sido una forma de controlar dicha inconformidad, pero en muchos casos no la eliminan totalmente, además que algunos pacientes pueden ser alérgicos a ellos.

Específicamente los Trastornos de la Articulación Temporomandibular son comunes en la población, pero a pesar de eso, no muchas veces el trastorno es tratado. Estudios transversales y longitudinales de poblaciones específicas muestran que del 70% al 75% de la población adulta tiene, por lo menos, un signo de TTM y de éstos, uno de cada 4 sujetos, con signo de disfunción estará consciente de dicho problema. Según Salonen et al. (1990), la prevalencia de síntomas esta de un 16% a un 50% y los signos de un 33% a un 86%.

Es importante saber que padecer de alguna alteración temporomandibular no solamente trae problemas propiamente de la articulación si no que también afecta áreas y estructuras adyacentes a ella, incluso puede traer problemas psicológicos en los pacientes, ya que los dolores que pueden presentarse son tan fuertes que el paciente se retrae o se deprime

Dentro de la Ortodoncia, la Articulación Temporomandibular se convierte en un área de interés y de cuidado, pues sabemos que durante el tratamiento se pueden llegar a ocasionar trastornos que antes no existían, podemos hacer conocer al paciente de esta situación, sin embargo, muchas veces evitar que estos problemas aparezcan es casi imposible.

Hay distintas maneras de tratar un problema de Articulación no necesariamente invasivo, como el uso de guarda oclusal durante un tiempo aproximado de tres meses y 24 horas al día, sin embargo a veces no se justifica su uso ya que es necesario suspender el tratamiento por un tiempo.

En la actualidad, ha habido mayor desarrollo y entendimiento del manejo del dolor; terapias como laser se han incluido en los tratamientos dentales y el estímulo eléctrico transcutáneo (TENS) es otro método no farmacológico y no invasivo que también se utiliza ahora. El Dr. Powers observó que la vibración aplicada de manera gentil en el área de incisivos centrales producía que el efecto de hialinización se revirtiera. El efecto de vibración aumenta el riego sanguíneo alrededor de los dientes y los tejidos.

Hablamos de un método no invasivo y que no afecta el tratamiento ortodóntico, además nos ayuda a controlar el dolor articular que pueda aparecer por los movimientos que realizamos.

El estudio propone el uso de un aparato que utiliza una almohadilla de acrílico suave que emite vibraciones de baja y alta intensidad que es fácil de utilizar por parte del paciente y del operador, y con el que además podemos obtener buenos resultados y no es costoso.

Investigaciones previas han documentado la habilidad que tiene la vibración para disminuir el dolor. Se ha encontrado que una frecuencia mas alta de vibración (100 Hz) es mas efectiva .

El hecho de que la vibración de 100 Hz sea mas efectiva puede deberse a que por la intensidad de la frecuencia el sistema nervioso central (SNC) capta los estímulos con mayor facilidad.

Por lo tanto con esta investigación ofrecemos una alternativa más para las disminución de algún tipo de molestia sin afectar al paciente y muy importante a nuestro tratamiento.

3. HIPÓTESIS

3. HIPOTESIS

“La terapia vibratoria es un tratamiento efectivo para reducir el dolor de la Articulación Temporomandibular y para relajar la musculatura consiguiendo una mayor apertura bucal”

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Valorar el efecto de estímulos vibratorios oclusales sobre la articulación Temporomandibular en pacientes del Posgrado de Ortodoncia

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar la influencia de la terapia vibratoria baja por 15 minutos sobre dolor y apertura de la Articulación Temporomandibular en pacientes del Posgrado de Ortodoncia.
2. Comprobar la influencia de la terapia vibratoria alta por 15 minutos sobre dolor y apertura de la Articulación Temporomandibular en pacientes del Posgrado de Ortodoncia.
3. Determinar la influencia de la terapia vibratoria baja por 45 minutos sobre dolor y apertura de la Articulación Temporomandibular en pacientes del Posgrado de Ortodoncia.
4. Comparar la influencia de la terapia vibratoria alta por 45 minutos sobre dolor y apertura de la Articulación Temporomandibular en pacientes del Posgrado de Ortodoncia.

4. DISEÑO

4. DISEÑO

Se llevó a cabo un estudio :

- Descriptivo
- Abierto
- Experimental
- Prospectivo
- Longitudinal

5. ANTECEDENTES

5. ANTECEDENTES

El sistema masticatorio es la unidad funcional del organismo que fundamentalmente se encarga de la masticación, el habla y la deglución. Sus componentes también desempeñan un importante papel en el sentido del gusto y en la respiración. El sistema está formado por huesos, articulaciones, ligamentos, dientes y músculos.

El sistema masticatorio es una unidad compleja y muy sofisticada. Para estudiar la oclusión es esencial un sólido conocimiento de su anatomía funcional y biomecánica.

El área en la que se produce la conexión craneomandibular se denomina articulación temporomandibular (ATM) . Permite el movimiento de bisagra en un plano y puede considerarse por tanto una articulación gínglimoide, sin embargo, al mismo tiempo, también permite movimientos de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artrodial. *Jeffrey P. Okeson*

La ATM comprende un conjunto de estructuras anatómicas que establecen una relación entre el hueso temporal, en la base del cráneo, y la mandíbula. Está dispuesta entre el cóndilo de la mandíbula y la eminencia y fosa articular del temporal. Cuando los dientes están en contacto, en oclusión dentaria céntrica, las dos articulaciones temporomandibulares forman la articulación de la mandíbula con el cráneo y con el esqueleto facial superior.

Es la única articulación del cuerpo humano que se caracteriza por trabajar conjuntamente con el lado opuesto de forma sincrónica, y a la vez puede hacerlo de forma independiente. La ATM está íntimamente relacionada con la oclusión dentaria y con el sistema neuromuscular.

Esta es una articulación sinovial con características especiales que le permiten realizar los complejos movimientos asociados con la masticación. Su especialización está reflejada en sus características anatómicas e histológicas.

La ATM está constituida por los siguientes elementos anatómicos:

- *Cóndilo mandibular*, articula bilateralmente con la base del cráneo. Tiene forma convexa y posee la superficie articular de la mandíbula.
- *Eminencia articular y fosa articular* (cavidad glenoidea) del temporal
- *Disco articular*,
- *Membrana sinovial*
- *Cápsula articular*

Su interacción con la oclusión dentaria hace posible las funciones de masticación, deglución y fonación. Las superficies óseas articulares están recubiertas por un fibrocartilago con un menisco articular interpuesto que las hace compatibles, lo cual facilita los movimientos básicos de la mandíbula (apertura y cierre, lateralidades derecha e izquierda, protrusión y retrusión). *Grau León, Ileana.*

La ATM tiene un origen embriológico único, se origina a partir de dos blastemas o primordias:

- Blastema condilar
- Blastema glenoideo

5.1 Disfunciones Temporomandibulares

Las alteraciones patológicas de la ATM adquirieron importancia a principios de 1930, cuando *Good Friend* publica su trabajo original en 1933, seguido poco después por el trabajo ampliamente difundido de *Costen* en 1934, quien nota que las quejas de sus pacientes no se limitaban a los síntomas típicos de artritis. Una consecuencia de este trabajo fue la aparición del término *Síndrome de Costen*.

Este tema es y ha sido muy controvertido a través del tiempo, pues existe gran diversidad de criterios en relación con su denominación y etiología, así como con su diagnóstico y tratamiento.

En 1955 *Schwartz* utiliza el término de síndrome dolor disfunción de la ATM . Más tarde apareció el término alteraciones funcionales de la ATM , acuñado por *Ramfjord* y *Ash* . Algunos términos describían los factores etiológicos sugeridos, como es el caso de trastorno oclusomandibular y mioartropía de la ATM. Otros resaltaban el dolor, como el síndrome de dolor disfunción y el síndrome de dolor disfunción temporomandibular.

La disfunción temporomandibular (TMD) o síndrome de Costen, es una entidad patológica relacionada con problemas funcionales de la ATM y/o de los músculos masticatorios.

Bell sugirió el término trastorno temporomandibular (TTM) que ha ido ganando popularidad. No sugiere simplemente problemas limitados a la ATM, sino que incluye todos los trastornos asociados con la función del sistema masticatorio.

Los trastornos de la ATM incluyen problemas relativos a las articulaciones y músculos que la circundan. A menudo, la causa del trastorno de la ATM es una combinación de tensión muscular y problemas anatómicos dentro de las articulaciones. *Grau León, Ileana*. Los trastornos temporomandibulares (TTM) forman un grupo de problemas clínicos que comprometen la musculatura masticatoria, las articulaciones temporomandibulares (ATMs), y las estructuras asociadas.

Se considera que dichas condiciones constituyen una subclasificación de los desórdenes musculoesqueletales y han sido identificados como una causa importante del dolor no dentario en la región orofacial.

Los TTM se caracterizan clínicamente por dolor en músculos de la masticación, en el área preauricular y/o en la ATM, usualmente agravado por la manipulación y la alteración de los movimientos mandibulares y/o ruidos articulares como *popping*, *crepitación* y *clicking* que en los niños usualmente son leves y en los adolescentes alcanzan porcentajes del 75.8%.

Se ha descrito que el dolor es de mayor predominio en las mujeres que en los hombres y en la pubertad y edad media, más que en ancianos y niños pequeños.

Estudios transversales y longitudinales de poblaciones específicas muestran que del 70% al 75% de la población adulta tiene, por lo menos, un signo de TTM y de éstos, uno de cada 4 sujetos, con signo de disfunción estará consciente de dicho problema. Según Salonen et al. (1990), la prevalencia de síntomas esta de un 16% a un 50% y los signos de un 33% a un 86%.

Estas variaciones en la prevalencia de signos y síntomas de TTM se deben, probablemente, a la falta de métodos de examen estandarizados válidos y confiables, que hagan posible la comparación entre los diferentes estudios de los signos y síntomas de los TTM.

El clicking, se presenta en el 33% de los sujetos de población sana; lo que significa que los TTM no constituyen una enfermedad simple y que pueden llevar a confusión si no se saben diagnosticar y manejar estas condiciones. *Gilda Corsini*

La articulación temporomandibular (ATM), su funcionamiento y sus alteraciones disfuncionales han sido un tema muy controvertido dentro del campo de la medicina. Su interés ha sido motivo de innumerables estudios. La motivación por esta línea de investigación no ha sido la deseada a pesar de la importancia de estas alteraciones y su repercusión en el funcionamiento del aparato estomatognático.

Entre las disfunciones de la ATM está incluido el síndrome de dolor disfunción el cual ha sido objeto de estudio por investigadores de múltiples disciplinas, como son: médicos, neurólogos, psicólogos, otorrinolaringólogos y psiquiatras que por la estrecha relación de la sintomatología con patologías propias de sus disciplinas, la han asociado con trastornos de índole médico y no estomatológico. De esta forma distintos autores le han dado diferentes denominaciones al mismo, tales como: disfunción miofacial dolorosa, dolor facial atípico, síndrome miofacial doloroso entre otros. Como se puede apreciar existen una diversidad de criterios cuando se trata de diagnosticar y tratar el síndrome dolor disfunción y por tanto, éste representa una problemática que afecta principalmente al paciente que padece la enfermedad. *Rosa Barnet Izquierdo.*

La evaluación de los disturbios funcionales del sistema masticatorio hasta el presente están basados en el examen clínico, este tema ha resultado de considerable interés para diversas investigaciones científicas. *Feinstein* en 1967 expresó "*establecer una integridad en el examen clínico es una tarea dificultosa*". *Smith* planteó que ello se debe, entre otras causas, a la pobre precisión de la reproductibilidad de los métodos usados, o más al observador implicado, a diferencias en la técnica del examen y las diferentes opiniones acerca de los hallazgos positivos y negativos encontrados.

La disfunción temporomandibular (DTM) es un término utilizado para describir, de manera general, situaciones especiales o enfermedades de la aATM. Los problemas de la articulación son intracapsulares, aquellos que comprenden los ligamentos, el cóndilo, el disco, los compartimientos sinoviales y las estructuras óseas y fibrosas de la fosa gleinoidea, y extracapsulares, que incluyen los problemas de los músculos responsables del movimiento mandibular. Pero no podemos tratar la disfunción mandibular sin considerar los componentes mayores del sistema estomatognático dientes, periodonto, ATM y musculatura asociada, ya que este sistema constituye una unidad morfofuncional. *Iliana M. Vence Suárez*

El *Dorlands Medical Dictionary* describe la epidemiología como el estudio de las relaciones de diversos factores que determinan la frecuencia y la distribución de las enfermedades en una comunidad humana.

Se plantea que los trastornos de la ATM son las causas más comunes de dolor facial después del dolor dental y que puede afectar hasta el 15 % de la población general.

Estudios epidemiológicos y clínicos realizados en Estados Unidos y en los países escandinavos por *Agerberg* y *Carlsson*, *Agerberg* y *Osterberg*, y otros, en etapas más recientes, demostraron que más del 50 % de la población adulta examinada padecía el mismo signo de disfunción ATM.

Los trastornos de la ATM afectan con mayor frecuencia al sexo femenino, en una relación de 4:1 y de 2:1, según otros autores. Este dato es muy interesante, porque los estudios precisan que las mujeres de edades comprendidas entre los 25 y los 35 años presentan disfunción craneomandibular con más asiduidad. Al parecer, la condición

estrogénica de las mujeres hace que este grupo de población sea uno de los más afectados, aunque deben darse otros factores de oclusión y parafunción mandibular.

La franja etaria predominante es entre los 20 y 40 años; otros autores señalan que la mayor incidencia de afectación se encuentra entre los 21 a 30 años. Sin embargo, hay quienes exponen no haber encontrado diferencias importantes entre los distintos grupos de edades.

El que esta disfunción sea tan frecuente no quiere decir que en todos los casos necesite tratamiento, pues solo del 5 al 6 % lo necesitan. Los demás afectados padecerán casos leves, e incluso transitorios. *Ileana grau León*

Los trastornos miofuncionales de los músculos masticatorios son quizá el problema de TTM más frecuente en los pacientes que solicitan tratamiento en la consulta odontológica. Por lo que se refiere al dolor sólo son superados por la odontalgia. En general se agrupan en una amplia categoría llamada trastornos de los músculos masticatorios. Igual que en cualquier estado patológico, existen dos síntomas importantes que pueden observarse: 1) Dolor 2) Disfunción. *Jeffrey P. Okeson*

El síndrome de dolor disfunción del aparato temporomandibular comprende el conjunto de signos y síntomas como resultado de las alteraciones cuantitativas y cualitativas de la función de los componentes del aparato masticatorio, y que en su generalidad, están asociados con la psiquis del paciente. La heterogeneidad de la enfermedad en cuestión ha generado principios de tratamientos multimodales.

En la actualidad más de 2 millones de americanos experimentan algún síntoma de trastorno temporomandibular.

La etiología del cuadro disfuncional es multicausal, debido a desarmonías oclusales, factores psicológicos, traumas extrínsecos y malos hábitos como la posición de dormir, morder o doblar objetos colocados dentro de la boca y masticación unilateral.

Históricamente el tratamiento clínico del dolor se ha hecho mediante fármacos analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINES). También es común el uso de otros tratamientos en las afecciones temporomandibulares. Entre las modalidades más usadas tenemos férulas oclusales como relajante muscular, ejercicios activos y pasivos asociados con terapia física de calor húmedo, la estimulación eléctrica transcutánea, la acupuntura, la reflexología, las corrientes galvánicas y la radiación láser, entre otros. *Grau León, Ileana y cols.; 2008*

5.2 Medición del Dolor

La medición del dolor no es fácil, pues sabemos que se trata de algo subjetivo, y sujeto a variables dadas por el mismo individuo.

Es fácil cuando se usa la información proporcionada por el enfermo como la forma en que lo expresa, aun así sigue siendo complejo pues el umbral de dolor presenta un sin número de variaciones. En un post operatorio del 10 al 20 % de los pacientes no requieren de analgesia, mientras que otros si, o simplemente refieren dolor de forma permanente.

Algunas variaciones que se presentan en el umbral del dolor son; la edad, el sexo y estado psicológico.

Es de suma importancia mencionar el efecto placebo, que es la capacidad de aliviar el dolor que tiene una droga sin efecto.

En la actualidad, no existe un método objetivo y directo que permita medir el dolor. Los métodos que mas se utilizan son de tres categorías; 1. Informes subjetivos de dolor, 2. Mediciones y observaciones de conductas que reflejan dolor y 3. Correlaciones fisiológicas.

Las escalas de medición de dolor son métodos utilizados en la evaluación clínica, y son basadas en el informe que el paciente realiza; encontramos los siguientes tipos:

ESCALA DESCRIPTIVA SIMPLE

Es una escala verbal que clasifica el dolor en 4, 5 o más categorías (Intenso, Moderado, Leve o Ausente)

Es fácil de usar y comprender por parte de los pacientes, pero dentro de la investigación su uso es limitado.

ESCALA VISUAL ANALOGA (EVA/VAS)

Se trata de una línea recta, de 10cm de longitud con una leyenda al principio (SIN DOLOR) y una al final (DOLOR MAXIMO). Teniendo esto, el paciente anota el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual midiendo el dolor en centímetros partiendo del 0

Esta escala es de uso universal, y es un método simple que se lleva poco tiempo. Tiene buena sensibilidad y confiabilidad.

CUESTIONARIO McGRILL

Melzack y Casey sugieren que existen tres dimensiones principales de dolor; sensorial, afectiva y cognitiva.

Consiste en cerca de 100 palabras que describen el dolor, agrupadas en tres categorías descritas y una cuarta de términos misceláneos.

Este cuestionario ha sido usado en varios estudios mostrando gran reproducibilidad y así mismo se ha convertido en el método mas confiable para medir el dolor crónico.

Torregrosa Samuel y cols.; 1994

5.3 Laser terapéutico

La palabra láser es un acrónimo compuesto por las palabras inglesas “Ligth Amplification by Stimulated Emission onf Radiation” (luz amplificada por emisión estimulada de radiación). Indica que se esta trabajando dentro del espectro electromagnético.

Es aplicado como una forma efectiva para disminuir las molestias producidas por el ajuste de ortodoncia, en cuanto a los resultados no se obtiene ninguna diferencia estadística significativa.

La utilización de láser en Odontología ha tenido una constante evolución y desarrollo; cada vez son más especialidades odontológicas en las que se aplican las diferentes variedades de láser ya sea en procesos de diagnóstico o terapéutico.

El láser blando se originó en 1927 cuando Einstein describió el concepto teórico de la emisión estimulada de la radiación. El láser He-Ne fue introducido en 1960 y dos años más tarde aparecieron los láseres de semiconductores. En 1966 Mester, pionero en la investigación de baja radiación, aplicó láser de baja potencia para acelerar el proceso de cicatrización dentro del tratamiento de las úlceras crónicas.

Todavía no se conoce su mecanismo de acción pero se cree que modula el comportamiento celular sin incrementar significativamente la temperatura tisular; su actividad sobre los tejidos no obedece a efectos térmicos, si no a la interacción de las ondas electromagnéticas de esta radiación con las células. La energía se absorbe donde la concentración de los fluidos es mayor; por lo tanto habrá una mayor absorción en los tejidos inflamados y edematosos, estimulando las numerosas reacciones biológicas relacionadas con el proceso de reparación de las heridas. *Oltra Arimon, David*

La acupuntura (método chino de insertar agujas a través de la piel con fines terapéuticos) es empleada en la actualidad con mucho éxito para el tratamiento de múltiples afecciones y padecimientos. Sin embargo, desde hace muchos años se comenzó un nuevo tipo de tratamiento similar que en lugar de emplear las agujas convencionales las sustituye por la aplicación del rayo láser.

A finales de los años 60 se confirmó la acción terapéutica de la radiación láser, identificándose una serie de propiedades y efectos analgésicos, la disminución de la permeabilidad de los vasos, estimulación de la regeneración tisular, aumento de la resistencia de las células a los agentes patógenos, de defensa inmunológica general y local, acción desensibilizadora y la disminución de la patogenicidad de los microorganismos.

El tratamiento con terapia láser de los trastornos temporomandibulares, reporta buenos resultados produciendo disminución en la sintomatología dolorosa cuando se compara con el tratamiento farmacológico, aunque en algunos casos, la diferencia con el láser y el tratamiento convencional no es muy significativa. *Pulido Myriam y cols.; 2009*

El laser de baja intensidad en algunas áreas de odontología, es utilizado para disminuir el dolor después del ajuste, pero no es suficiente como terapia alternativa.

Como ha sido comentado ampliamente, el láser de baja potencia es utilizado para disminuir el dolor y la inflamación. En este sentido y dentro de la patología disfuncional de la ATM, autores como Jiménez han utilizado esta tecnología para contrarrestar la sintomatología álgica y disminuir el trismo con el que pueden cursar estas entidades nosológicas, y sus resultados son muy prometedores.

De igual forma, Kulekcioglu y cols confirman estos resultados y concluyen que el uso del láser blando en la disfunción craneomandibular es un buen método alternativo ya que reduce el dolor y aumenta la apertura bucal y las lateralidades mandibulares.

En esta misma línea Pinheiro y cols concluyen que el uso del láser de baja potencia es un método efectivo y beneficioso en el tratamiento de gran cantidad de alteraciones de la región maxilofacial como el dolor articular, la neuralgia del trigémino y el dolor muscular entre otros. *Oltra Arimon, David*

La láser puntura es indolora y aséptica, evita la transmisión de enfermedades por contaminación de la aguja, el tiempo de tratamiento es reducido, ya que 20 segundos de estimulación equivale a 20 minutos con aguja, y lo principal, no reporta efectos secundarios adversos.

La láser puntura se define como la estimulación de puntos de acupuntura tradicional con baja potencia. *Grau de León, Ileana y cols.; 2008*

Lamentablemente existen contraindicaciones para el uso de la tecnología láser, algunas de estas son: el uso en pacientes epilépticos, pacientes con neoplasias, pacientes con infarto del miocardio reciente, embarazo, infecciones bacterianas sin previa cobertura antibiótica, en pieles fotosensibles, entre otras, estas contraindicaciones están basadas en relación al efecto bioestimulante que posee este láser y en las hipotéticas consecuencias que habría que esperar sobre las células germinativas tanto benignas como malignas.
Oltra-Arimon David; 2004

5.4 Estímulos Vibratorios:

El dolor es una sensación común experimentada por un 77% los pacientes en cualquier forma de tratamiento dental. Los analgésicos han sido una forma de controlar dicha inconformidad, pero en muchos casos no la eliminan totalmente, además que algunos pacientes pueden ser alérgicos a ellos.

En la actualidad, ha habido mayor desarrollo y entendimiento del manejo del dolor; terapias como láser se han incluido en los tratamientos dentales y el estímulo eléctrico transcutáneo (TENS) es otro método no farmacológico y no invasivo que también se utiliza ahora.

El Dr. Powers observó que la vibración aplicada de manera gentil en el área de incisivos centrales producía que el efecto de hialinización se revirtiera.

Asimismo se observó que la aplicación de la vibración debe ser antes de que el dolor sea evidente, pues una vez que se presente no disminuirá.

El efecto de vibración aumenta el riego sanguíneo alrededor de los dientes y los tejidos. Marino utilizó una tecnología basada en la biofísica y las vibraciones electromagnéticas como terapia muscular para disminuir el dolor de pacientes bruxistas. *Stacey Ste y cols.; 2003*

Muchas investigaciones han documentado la habilidad que tiene la vibración para disminuir el dolor.

Se ha encontrado que una frecuencia mas alta de vibración (100 Hz) es mas efectiva .

El hecho de que la vibración de 100 Hz sea mas efectiva puede deberse a que por la intensidad de la frecuencia el sistema nervioso central (SNC) capta los estímulos con mayor facilidad. *Roy Elizabeth y cols.; 2002*

Cuatro parámetros principales se estudian con relación a la vibración; amplitud, frecuencia, tiempo y lugar.

El estímulo de la vibración se detectará cuando la amplitud exceda cierto umbral; la detección se da por medio de diferentes parámetros incluyendo la frecuencia; ya que la piel es sensible a estímulos de vibración entre 20 y 500 Hz, y la parte del cuerpo donde se aplica la vibración.

El umbral mas bajo lo podemos encontrar en: pieles lampiñas, frecuencia de vibración de 200 a 250 Hz, cuando la duración del estímulo incrementa.

Es importante saber que cuando se aplica el estímulo de vibración debe ser por cierto periodo de tiempo para que sea cómodo, pues la vibración puede generar suficiente calor como para causar una sensación de dolor. *Jan B.F.*

6. MATERIALES Y METODOS

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Población del estudio

El presente estudio se realizó a 36 pacientes adultos (sexo indistinto) que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un grupo control.

6.2 Criterios inclusión

1. Pacientes que presentaron algún tipo de dolor articular y/o limitación en apertura bucal

6.3 Criterios de exclusión

1. Pacientes que estuvieran bajo algún tipo de tratamiento que constara de la utilización de analgésicos.
2. Pacientes comprometidos sistémicamente
3. Pacientes en los cuales el dolor articular haya sido causado por algún traumatismo
4. Pacientes que presentaran algún síndrome
5. Mujeres embarazadas.

6.4 Procedimiento

El total de pacientes fue dividido en un grupo control (grupo 1) al cual no se le proporcionó nada para el dolor y en cuatro grupos más a los cuales se les aplicó la Terapia de Vibración siguiendo el tiempo y potencia determinada.

Se realizaron dos mediciones, una de dolor articular y otra para la apertura bucal, para las cuales se dividieron los pacientes de la siguiente manera.

Grupo 1: Grupo Control

Grupo 2: Pacientes a los que se les aplicó la terapia vibratoria de baja potencia por 15 minutos

Grupo 3: 9 pacientes a los que se les aplicó la terapia vibratoria de alta potencia por 15 minutos

Grupo 4: Pacientes a los que se les aplicó la terapia vibratoria de baja potencia por 45 minutos

Grupo 5: Pacientes a los que se les aplicó la terapia vibratoria de alta potencia por 45 minutos

Se utilizó un aparato que emite ondas vibratorias (*Good Vibrations*) (Fig. 1) en potencia alta y potencia baja y un calibrador digital marca digital calipter para medir la apertura bucal. (Fig. 2)

Antes del uso del aparato *Good Vibrations* se midió el dolor por medio de la escala visual análoga, la cual consiste en trazar una línea recta, de 10cm de longitud con una leyenda al principio (SIN DOLOR) y una al final (DOLOR MAXIMO).

Teniendo esto, se entregó al paciente una hoja donde anotó el grado de dolor que sentía de acuerdo a su percepción individual midiendo el dolor en centímetros partiendo del 0. Una vez realizado esto, se aplicó la Terapia de Vibración por el tiempo ya determinado para cada grupo (Fig. 3) y al finalizar se pidió al paciente que anotara nuevamente el grado de dolor después de haber utilizado el aparato. En esta misma hoja el paciente anotó su percepción de dolor a las 6 y 12 horas después de utilizado el aparato. (Anexo I)

Se midió la apertura bucal de los pacientes con un Calibrador Digital marca *Digital Calipter* del borde incisal de incisivos superiores al borde incisal de los incisivos inferiores, (Fig. 4) se aplicó la terapia de vibración y una vez retirado el aparato nuevamente se realizó la medición de la apertura bucal siguiendo los criterios antes utilizados.

Los datos fueron capturados en tablas.

7. RESULTADOS

7. RESULTADOS

El presente estudio se realizó a pacientes que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Se realizaron dos mediciones, una de dolor articular y otra para la apertura bucal, para las cuales se dividieron los pacientes de la siguiente manera.

La muestra fue conformada por 36 pacientes que cumplieron con los requisitos para ser incluidos en el estudio y un grupo control, al cual no se le aplicó ningún tipo de terapia. Se vaciaron los datos obtenidos de cada paciente en las tablas de contingencia .

Los datos se capturaron en una base de datos en el programa IBM Statistics 23 con el que se realizaron tablas de frecuencia de dos variables de vibración del aparato, dentro de las cuales se consideraron las variables dependientes.

Al realizar las pruebas t de diferencia de medias para evaluar los cambios significativos del dolor entre la potencia alta y baja, se pudo observar que no fueron reportados dichos cambios en las evaluaciones a los 15 min ($p > 0.05$) si no hasta los 45 minutos después del uso del aparato ($p = 0.00004$) y aumentó significativamente conforme avanzaba el tiempo de evaluación a las 6 horas ($p = 0.0002$) y a las 12 horas ($p = 0.0001$)

Con respecto a la apertura bucal los resultados mostraron una tendencia diferente ya que no se observó diferencia estadísticamente significativa después del uso del aparato ni a los 15 min., ($p = 0.2340$) ni la apertura bucal a los 45 minutos mostró cambios significativos (0.0990).

Los pacientes del grupo control no mostraron cambio ni en el dolor ni en apertura bucal, en ninguno de los tiempos antes establecidos.

Es posible proponer un mayor tiempo de evolución para la medición de la apertura bucal debido a que la comparación de los 15 a los 45 min., mostró una tendencia a la significancia estadística.

7.1 Dolor

Antes del uso del aparato *Good Vibrations* se midió el dolor por medio de la escala visual análoga, la cual consiste en trazar una línea recta, de 10cm de longitud con una leyenda al principio (SIN DOLOR) y una al final (DOLOR MÁXIMO).

Teniendo esto, el paciente anotó el grado de dolor que sintió de acuerdo a su percepción individual midiendo el dolor en centímetros partiendo del 0, los valores posteriores a la utilización del aparato se obtuvieron de igual manera por medio de la escala visual análoga.

En el grupo 2 de pacientes que presentaron dolor en la articulación y se les aplicó la terapia vibratoria con una potencia baja por 15 minutos se observó un valor de dolor promedio antes de utilizar el aparato de 5.89 ± 2.03 , con observaciones entre 3 y 9 grados de dolor de acuerdo a la escala visual análoga, de igual manera se observa un valor de dolor promedio de 4.22 ± 1.92 de acuerdo a la escala visual VAS después de utilizar el aparato por 15 minutos. Los valores observados a las 6 horas fueron de 4.67 ± 2 y a las 12 horas de 5.06 ± 1.78 (tabal 1, grafico 1)

En el grupo 3 referente a pacientes de esta misma tabla que utilizaron el aparato con una potencia alta por 15 minutos se apreció un valor de dolor promedio antes de utilizar el aparato de 6.89 ± 2.20 , con observaciones entre 3 y 10 grados de dolor de acuerdo a la escala visual análoga, posterior a la utilización del aparato con una potencia alta por 15 minutos se observó un valor de dolor promedio de 3.56 ± 2.79 . Los valores observados a las 6 hrs fueron de 3.89 ± 2.71 y a las 12 horas de 4.00 ± 2.55 (tabla 1, grafico 2)

Con respecto al grupo 4 de pacientes que utilizaron el aparato con una potencia baja por 45 minutos se observó un valor de dolor promedio antes de utilizar el aparato de 6.44 ± 1.59 , con observaciones entre 4 y 9 grados de dolor de acuerdo a la escala visual análoga. Así mismo, apreciamos un valor de dolor promedio de 4.11 ± 1.05 de acuerdo a la escala visual VAS después de utilizar el aparato por 45 minutos. Los valores observados a las 6 horas fueron de 4.56 ± 0.88 y a las 12 horas de 4.67 ± 0.71 . (Tabla 3, grafico 3)

El grupo 5 comprende a los pacientes analizados en esta misma tabla, donde se utilizó el aparato con una potencia alta durante 45 minutos y se observó que el dolor promedio antes de utilizar el aparato fue de 6.33 ± 1.58 , con observaciones entre 4 y 9 grados de dolor de acuerdo a la escala visual análoga., posterior a la utilización del aparato con una potencia alta por 45 minutos se observó un valor de dolor promedio de 1.67 ± 0.87 . Los valores observados a las 6 hrs fueron de 2.00 ± 0.71 y a las 12 horas de 2.33 ± 0.87 (tabla 3, grafico 3)

7.2 Apertura Bucal

Se midió la apertura bucal a pacientes que presentaron limitación con un Calibrador Digital marca *Digital Calipter* del borde incisal de incisivos superiores al borde incisal de los incisivos inferiores.

Se muestra la evaluación de la apertura bucal de pacientes del grupo 2 antes y después de utilizar el aparato Good Vibration por 15 minutos con potencia baja y alta.

Con una potencia baja por 15 minutos se observó una apertura bucal promedio de 35.67 ± 4.92 antes de utilizar el aparato, y un valor de 36.78 ± 3.70 después de utilizar el aparato con la misma potencia y tiempo. (tabal 2, grafico 2)

Utilizando la potencia alta en el grupo 3 antes de colocar el aparato se obtuvo un valor promedio de 30.89 ± 8.48 , posterior a la colocación del aparato por 15 minutos con una

potencia alta fue posible apreciar una apertura bucal promedio de 34.22 ± 8.20 (tabla 2, grafico 3)

En la tabla 4 se muestra la evaluación de la apertura bucal del paciente del grupo antes y después de utilizar el aparato Good Vibration por 45 minutos con potencia baja y alta, con respecto a los resultados se observó que la apertura bucal promedio fue de 36.67 ± 6.75 antes de utilizar el aparato en el grupo 4 analizado con potencia baja, posterior a los 45 minutos con la misma potencia se observó una apertura bucal promedio de 38.87 ± 5.99 (tabla 4, grafico 4)

Utilizando una potencia alta en el grupo 5 antes de colocar el aparato se observó un valor promedio de 33.11 ± 4.73 , después de colocar el aparato por 45 minutos se observó una apertura bucal promedio de 35.67 ± 4.09 (tabla 4, grafico 4)

8. DISCUSIÓN

8. DISCUSION

8.1 Selección de la Muestra

Al revisar los diferentes artículos relacionados con el alivio del dolor y la relajación muscular aplicando terapia vibratoria, observamos que el tamaño de la muestra variaba de un estudio a otro. En cuanto al genero, a pesar que las mujeres son mas propensas a presentar algún tipo de dolor articular (Aguilar M., 2003) en los artículos revisados no era significativa la cantidad de mujeres u hombres.

Se aplicó la terapia vibratoria para dolor a pacientes adultos en la totalidad de los artículos revisados.

Lundeberg y Cols. en 1984 evaluaron a 366 pacientes que sufrían de dolor musculoesqueletal agudo aplicando estimulación vibratoria. Muchos de los pacientes tratados habían recibido algún tipo de tratamiento previo sin éxito.

Lundeberg y Cols. en 1988 revisaron a 16 pacientes sanos y a 18 pacientes con dolor crónico para demostrar que la terapia de vibración disminuye significativamente el dolor y demostraron que hay un cambio en el flujo sanguíneo después de aplicar la terapia.

Roy y Cols. en 2002 analizaron a 17 pacientes que presentaban dolor en la Articulación Temporomandibular, todas mujeres en edades entre 18 y 54 años. 10 de los 17 pacientes presentaban algún tipo de chasquido mandibular, la mayoría de los pacientes presentaron signos de bruxismo. En este estudio se demostró que entre mayor sea el tiempo que se aplique la terapia a los pacientes es mas significativo el resultado en cuanto a la disminución del dolor.

Nuestro estudio constó de 36 pacientes que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la UANL con síntomas de dolor articular y con limitación en la apertura bucal, y un grupo control al cual no se le aplicó ningún tipo de terapia. No se tomó en cuenta el genero pero si la edad de los pacientes. Todos debían cumplir con la mayoría de edad.

8.2 Selección de la técnica

8.2.1 Potencia del aparato

De acuerdo con la literatura los estímulos vibratorios para la disminución del dolor pueden aplicarse con diferente potencia, ya sea baja o alta, específicamente se manejaron rangos entre 20 y 400 Hz.

Nuestro estudio consistió en utilizar un aparato que emite vibración (*Good Vibrations*) en potencia baja y potencia alta, al igual que en los estudios analizados resultó mucho mas efectiva la disminución del dolor cuando se aplica sobre la zona de dolor la vibración con mayor potencia.

Petrovaara en 1979 utilizó dos tipos de frecuencia en 7 adultos sanos. Manejó vibraciones de 240 Hz y 20 Hz. 6 de los 7 sujetos mostraron un aumento en el umbral del dolor con la vibración de 240 hz .

Ottoson y Cols. en 1981 describieron los efectos del estímulo vibratorio de 100 Hz en 36 pacientes para la disminución de dolor de origen dental. Se aplicó la terapia de vibración en diferentes puntos de la región facial. 33 pacientes refirieron disminución del dolor, 16 sintieron una reducción de dolor del 75 -100%, 12 mas reportaron alivio completo del dolor.

Lundeberg y Cols. en 1984 trataron a sus pacientes con un aparato vibrador de 100 Hz. La vibración era proporcionada por un vibrador electromecánico (Bruel y Kjaer, 4809) manejado por un generador (Bruel y Kjaer, 1047). Para determinar si había mayor reducción del dolor, 37 de los pacientes que mostraron mejoría con la vibración de 100 Hz fueron sometidos a 9 frecuencias mas (20, 50, 100, 150, 200, 250, 350 y 400 Hz) . Sus resultados muestran que el estímulo vibratorio fue efectivo para la reducción del dolor en el 70 % de los pacientes. La mayoría de los pacientes experimentaron una mayor reducción cuando la vibración era alta, específicamente con frecuencias entre 50 y 200 Hz.

Van Doren y cols. en 1990 sugirieron que una frecuencia mas alta es capaz de viajar mas lejos a través de la piel que lo que es capaz una frecuencia baja, de esta manera se activan los mecanoreceptores abarcando mayor área y resultando mas efectivo el estímulo

Roy y Cols. en 2002 en su análisis manejaron 2 potencias para la reducción del dolor articular, una de 20 Hz y 100 Hz. Se observó que la intensidad del dolor disminuyó especialmente cuando se utilizaba la vibración de 100 Hz. Concluyeron que solamente una frecuencia alta de vibración es efectiva para la reducción del dolor.

8.2.2 Medición del dolor

Lundeberg y cols. en 1984 realizaron una investigación a 366 pacientes que sufrían de dolor crónico musculoesquelético, a los cuales se les aplicó una terapia vibratoria. Para medir el dolor que sufrían los pacientes utilizaron una versión modificada del “McGrill Pain Assessment Questionnaire” originalmente descrito por Melzack. Y además utilizaron la Escala Visual Análoga, trazando una línea recta horizontal de 10 cm, de esta manera fue posible medir el dolor subjetivo de los pacientes antes y después de aplicar la terapia. No hubo interacción verbal con los pacientes durante la aplicación de la terapia.

Stacy y cols. en 2003 realizaron una investigación aplicando la terapia vibratoria a pacientes que presentaban dolor después de su ajuste de ortodoncia, 48 pacientes fueron seleccionados para la investigación y se aplicó la terapia inmediatamente después de realizar el ajuste en su respectiva cita, el dolor lo midieron por medio de la Escala Visual Análoga, se indicó al paciente colocar una “X” en la línea correspondiente a la EVA del nivel de dolor a las 2, 6, 24, 48 y 72 horas después de haber colocado el alambre.

8.2.3 Medición de apertura bucal

En el 2012 Khare y cols. en su estudio donde reportan la apertura bucal en la población adulta de la india, utilizaron una regla calibrada para realizar la medición de la apertura bucal después de pedir al paciente que abriera hasta donde le fuera posible, midieron del borde de los incisivos superiores al borde de los incisivos inferiores cuando el paciente abría, reportaron una apertura bucal máxima en hombres de 51.33 mm (SD 8.3) y 44.3mm (SD 6.7) en mujeres.

Zawawi y cols. en el 2003 realizaron un estudio para determinar la medición normal de apertura bucal. Su propósito era evaluar la relación entre el ancho de 3 o 4 dedos de una mano y la apertura bucal máxima en pacientes sanos. Evaluaron 140 estudiantes de sexo indistinto entre 21 y 42 años, cada sujeto posiciono 3 o 4 dedos verticalmente alineados entre los incisivos superiores e inferiores. Obtuvieron como resultado que todos los participantes de la muestra fueron capaces de colocar tres dedos, de ambas manos entre los incisivos, y solamente 12 sujetos fueron capaces de posicionar 4 dedos dentro de la boca. La medida promedio de tres dedos dentro de la boca fue de 47.3 mm de la mano derecha y 47 mm de la mano izquierda. Concluyeron que colocar tres dedos dentro de la boca entre los bordes de los incisivos es un método confiable para asegurar una medición de apertura bucal normal.

Kropmans y cols. en el 2000 en su estudio “Pequeñas diferencias de máxima apertura bucal en pacientes con dolor de articulación temporomandibular” utilizaron una muestra de 25 pacientes (5 hombres y 20 mujeres) adultos que presentaban dolor en la ATM. Se pidió a los pacientes se sentaran en una posición recta con la cabeza recargada y abrieran la boca para medir de borde incisal superior a borde incisal inferior con una regla milimétrica. Se realizaron 12 mediciones en sesiones separadas.

Kitsoulis y cols. realizaron un estudio para determinar los signos y síntomas de TMD relacionados con el grado de apertura bucal y perdida de audición. La medición de la apertura bucal la realizó por medio de un Calibrador Vernier. Concluyeron que los

problemas de articulación son mas comunes en mujeres que en hombres y asociaron los síntomas con la limitante de apertura bucal.

En el presente estudio se utilizó un calibrador digital para realizar la medición de apertura bucal colocándolo entre los bordes incisales de los incisivos superiores y los incisivos inferiores cuando el paciente realizaba la apertura bucal máxima posible.

8.2.4 Tiempo que se aplica la terapia vibratoria

Lundeberg y cols. en 1984 realizaron un estudio en un población total de 366 pacientes los cuales presentaban dolor musculoesquelético y a los mismos que se les aplicó una terapia vibratoria, dicha terapia se aplicó por 1, 5, 10, 15 y 45 minutos. Los resultados muestran que el mayor alivio se logró con una vibración alta durante 45 minutos.

En 1991 Guieu y cols. realizaron un estudio aplicando la terapia vibratoria y la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) juntas y por separado para pacientes con dolor crónico. Se aplicó en sesiones de 35 minutos en cada paciente, la vibración de 100 HZ al igual que el TENS fue aplicada en la superficie de la región que molestaba. Se registró el nivel de dolor por medio del cuestionario McGill. Concluyeron que aplicar ambas terapias simultáneamente no solamente ayudan a reducir el dolor si no que el alivio tiene una mayor duración.

En el presente estudio aplicamos la terapia vibratoria por 15 y 45 minutos para el dolor articular y para la apertura bucal.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSION

Al observar y analizar los datos obtenidos concluimos lo siguiente; en cuanto a dolor:

1. Al aplicar la terapia vibratoria para el dolor en potencia baja y alta por 15 minutos no se encontró diferencia significativa antes de usar el aparato ($p= 0.2189$) y después de usar el aparato ($p= 0.3021$) a las 6hrs ($p= 0.2571$) ni a las 12 hrs ($p= 0.1732$)
2. Se encontró diferencia significativa al aplicar la terapia vibratoria en potencia baja y alta por 45 minutos siendo lo siguiente; antes de usar el aparato ($p= 0.4385$), después de usar el aparato ($p= 0.0004$), a las 6 hrs ($p= 0.0002$) y a las 12 hrs ($p= 0.0001$).

Concluimos que la terapia vibratoria para el dolor es mucho mas efectiva si se utiliza con una potencia alta y por mayor tiempo, pues no solo disminuye el dolor si no que prolonga el tiempo de alivio en los pacientes.

En cuanto a la apertura bucal observamos lo siguiente:

1. Aplicando la terapia vibratoria por 15 minutos no se encontró diferencia significativa antes de usar el aparato ($p= 0.0965$) y después de usar el aparato ($p= 0.2340$)
2. Aplicando la terapia vibratoria por 45 minutos no se encontró diferencia significativa antes de usar el aparato ($p= 0.1187$) y después de usar el aparato ($p= 0.0990$)

Concluyendo así que la terapia vibratoria no es efectiva cuando los pacientes acuden por limitación en la apertura bucal, se deben utilizar otros tipos de terapias para estos casos.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo

11. BIBLIOGRAFIA

11. BIBLIOGRAFIA

Arimon O., España D., Berini-Aytés A., Gay-Escoda L., 2004. **Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología.** RCOE v.9 n.5 Madrid set.-oct.

Barnet R., Dr. Domínguez L., Muguercia A., Reimondo A. 1998. **Frecuencia y Sintomatología de las disfunciones temporomandibulares.** Rev. Cubana Ortodoncia;13(1):7-12.

Bugedo G., Dagnino J., Muñoz H., Torregrosa S. 1989. **Escala visual análoga: Comparación de seis escalas distintas.** Rev Chil Anestesia 1989; 18: 132.

Corsini G., Fuentes R., Bustos L., Borie E., Navarrete A., Navarrete D., Fulgeri B. 2005. **Determinación de los Signos y Síntomas de los Trastornos Temporomandibulares en Estudiantes de 13 a 18 Años de un Colegio de la Comuna de Temuco, Chile** Int. J. Morphol., 23(4):345-352.

De Koninck Y., Salter M.W., Henry J.L. 1994. **Substance P released endogenously by high-intensity sensory stimulation potentiates purinergic inhibition of nociceptive dorsal horn neurons induced by peripheral vibration,** Neurosci. Lett. 176:128-132, 1994.

Grau I., Almagro S., y Cabo R. 2007. **Los trastornos temporomandibulares y la radiación láser.** Rev Cubana Estomatol v.44 n.3 Ciudad de La Habana jul.-sep.

Grau I., Fernandez K., González G., Osorio M., 2005. **Algunas consideraciones sobre los trastornos temporomandibulares.** Rev Cubana Estomatologica; 42(3) .

Greene CS. 2001. **The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment.** J Orofac Pain. 2001; 15: 93-116.

Guieu R., Tardy-Gervet MF., Roll JP. 1991. **Analgesic effects of vibration and transcutaneous electrical nerve stimulation applied separately and simultaneously to patients with chronic pain.** Can J Neurol Sci. May;18(2):113-9.

Guieu R., Tardy-Gervet MF., Roll JP. 1991. **Analgesic effects of vibration and transcutaneous electrical nerve stimulation applied separately and simultaneously to patients with chronic pain.** Can J Neurol Sci. 1991 May;18(2):113-9.

Hollins M., Delemos KA., Goble AK. 1991. **Vibrotactile adaptation on the face.** Percept Psychophys. 1991 Jan;49(1):21-30.

- Hollins M., Sigurdsson A. 1998. **Vibrotactile amplitude and frequency discrimination in temporomandibular disorders.** Pain 1998;75:59–67.
- Hollins M., Sigurdsson A., Morris KA. 2001. **Local vibrotactile and pain sensitivities are negatively related in temporomandibular disorders.** J Pain. Feb;2(1):46-56.
- Hwang J., Tee C., Huang A., Taft L. 1994. **Effectiveness of Thera-Bite wafers in reducing pain,** J. Clin. Orthod. 28:291- 292, 1994.
- Jan B. 2002. **Use of Vibro-Tactile Displays in Human Computer Interaction, In Proceedings of Eurohaptics 2002.**
- Khare N., Surendra B., Satish M., Sumeet J., Sonali I., Sumeet B. 2012. **Normal Mouth Opening in an Adult Indian Population.** J Maxillofac Oral Surg. Sep; 11(3): 309–313.
- Kitsoulis P., Marini A., Iliou K., Galani V., Zimpis A., Kanavaros P., Paraskevas G. 2011. **Signs and Symptoms of Temporomandibular Joint Disorders Related to the Degree of Mouth Opening and Hearing Loss.** BMC Ear Nose Throat Disord.; 11: 5.
- Kropmans ThJB., Dijkstra P., Stegenga B., Stewart R., de Bont L. 2000. **Smallest detectable difference of maximal mouth opening in patients with painfully restricted temporomandibular joint function.** European Journal of Oral Sciences; 108: 9 - 13
- Lim H., Lew K., Tay D. 1995. **A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain,** Am. J. Orthod. 108:614-622, 1995.
- Lundeberg T. 1984. **Long-term results of vibratory stimulation as a pain relieving measure for chronic pain.** Pain;20:13–23.
- Lundeberg T. 1984. **The pain suppressive effect of vibratory stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) as compared to aspirin.** Brain Res;294:201–209.
- Lundeberg T., Abrahamsson P., Bondesson L., Haker E. 1987. **Vibratory stimulation compared to placebo in alleviation of pain.** Scand J Rehabil Med 1987;19:153–158.
- Lundeberg T., Nordemar R., Ottoson D. 1984. **Pain alleviation by vibratory stimulation.** Pain;20:25–44.
- Marie S., Powers. M., Sheridan J. 2004. **Vibratory Stimulation as a Method of Reducing Pain after Orthodontic Appliance Adjustment.** Volume XXXVII number 4

© JCO, Inc.

Melzack R. 1975. **The McGill pain questionnaire: Major properties and scoring methods.** Pain 1975; 1:277-282.

Nassif N., AL-Salleeh F., AL-Admawi M. 2003. **The prevalence and treatment needs of symptoms and signs of temporomandibular disorders among young adult males.** J Oral Rehabil. 2003; 30: 944-950.

Ngan, P., Kess, B., and Wilson, S. 1989. **Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment,** Am. J. Orthod. 96:47-53.

Nilsson IM., List T., Drangsholt M. 2005. **Prevalence of temporomandibular pain and subsequent dental treatment in Swedish adolescents.** J Orofac Pain 2005;19(2):144-50.

Núñez SC., Garcez AS., Suzuki SS., Ribeiro MS. 2006. **Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation.** Photomed Laser Surg. 2006; 24: 45-49.

Okenson JP. 1995. **Oclusión y afecciones temporomandibulares.** 3 ed. Barcelona: Mosby; 1995. pp. 152-4.

Okeson J., **Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibular.** Quinta Edición. Pg. 3-4. Pain 101, 267–274.

Pantaleo T., Duranti R., Bellini F. 1986. **Effects of vibratory stimulation on muscular pain threshold and blink response in human subjects.** Pain. Feb;24(2):239-50.

Pantaleo T., Duranti R., Bellini F. 1986. **Effects of vibratory stimulation on muscular pain threshold and blink response in human subjects.** February 1986, Pages 239-250.

Pedroni C., De Oliveira A., Guaratini M. 2003. **Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students.** J Oral Rehabil. 2003; 30: 283-289.

Pertovaara A. 1979. **Modification of human pain threshold by specific tactile receptors.** Acta Physiol Scand 1979;107:339–341.

Pulido M., Machacón J., García J. 2009. **Laserpuntura en el tratamiento del dolor articular temporomandibular.** Rev.CES Odont.22(1)39-42.

Roth P., Thrash W. 1986. **Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for controlling pain associated with orthodontic tooth movement.** Am. J. Orthod. 90:132-138, 1986.

Roy E., Hollins M., Maixner W. 2003. **Reduction of TMD pain by high-frequency vibration: a spatial and temporal analysis**

Shikha M., Sesek R., Tuckett R., Morris S. 2011. **Progress in Vibrotactile Threshold Evaluation Techniques: A Review,** Journal of hand and therapy. Scientific/Clinical Article.

Tardy-Gervet MF., Guieu R., Ribot-Ciscar E., Roll JP. 1993. **Transcutaneous mechanical vibrations: analgesic effect and antinociceptive mechanisms.** Rev Neurol (Paris);149(3):177-85.

Tardy-Gervet MF., Guieu R., Ribot-Ciscar E., Roll JP. 1993. **Transcutaneous mechanical vibrations: analgesic effect and antinociceptive mechanisms.** Rev Neurol (Paris). 1993;149(3):177-85.

Torregrosa S., Buggedo G. 1994. **Medición del dolor.** Boletín Esc. de Medicina, P. Universidad Católica de Chile; 23: 155-158.

Valiente CJ., Garrigó MI. 1995. **Laserterapia en el tratamiento de las afecciones odontoestomatológicas**, 1a ed, Editorial Académica. 1995; 1-4.

Vence I., Machado M., Alegret M., Castillo R. 1997. **Estudio comparativo de los test de Helkimo y Krogh-Paulsen en el diagnóstico de los desórdenes craneomandibulares.** Rev. Cubana Ortod;12(1):29-35.

Weerakkody N.S., Percival P., Jickey M.W., Morgan D., Gregory J.E., Canny B., Proske U. 2003. **Effects of local pressure and vibration on muscle pain from eccentric exercise and hypertonic saline.** Pain Volume 105, Issue 3, October, Pages 425–435.

Zawawi KH., Al-Badawi EA., Lobo SL., Melis M., Mehta NR. 2003. **An index for the measurement of normal maximum mouth opening.** J Can Dent Assoc. Dec;69(11):737-41.

ZoppiM., Voegelin M., Signorini M., Zamponi A. 1991. **Pain threshold changes by skin vibratory stimulation in healthy subjects,** Acta Physiologica Scandinavica Volume 143, Issue 4, pages 439–444, December.

11. ANEXOS

12. ANEXOS

12.1 Anexos I encuestas

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

Facultad de Odontología

Posgrado de Ortodoncia

Nombre del Paciente: _____ Edad: _____
 _____ F: _____ M: _____ Teléfono: _____

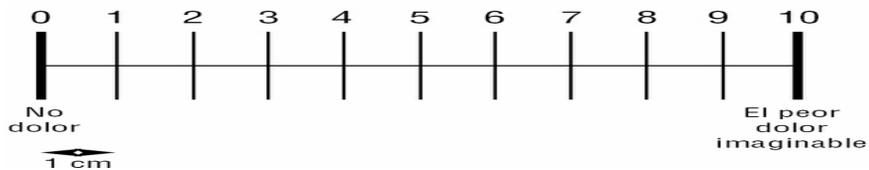
MEDICIÓN DE DOLOR

15 minutos _____ 45 minutos _____

potencia baja _____ potencia alta _____

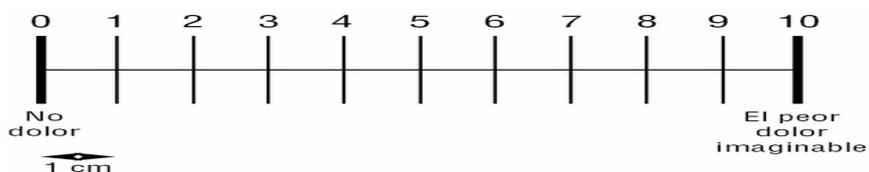
Antes de utilizar el aparato

Marque con una "X" el grado de dolor que presenta en la Articulación Temporomandibular



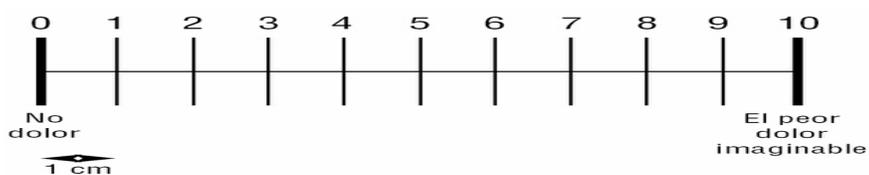
Después de utilizar el aparato:

Una vez aplicada la terapia por el tiempo y potencia determinada, marque nuevamente con una "X" el dolor que presenta inmediatamente después de retirar el aparato, a las 6 y a las 12 hrs posteriores a la utilización del mismo.

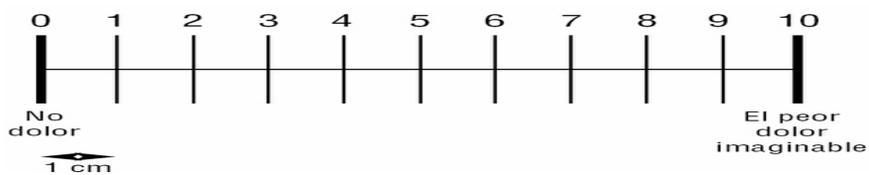


Actividad en casa:

6 horas después de utilizar el aparato:



12 horas después de utilizar el aparato:



**** favor de regresar la encuesta al Doctor una vez realizada la evaluación**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

Facultad de Odontología

Posgrado de Ortodoncia

Nombre del Paciente: _____ Edad: _____
_____ F: _____ M: _____ Teléfono: _____

MEDICION DE APERTURA BUCAL

15 minutos _____ 45 minutos _____

potencia baja _____ potencia alta _____

Apertura bucal antes de utilizar el aparato : _____

Apertura bucal después de utilizar el aparato: _____

12.2 Anexos II tablas

Tabla 1

Estadística descriptiva de las evaluaciones del dolor a los 15 min., según la potencia empleada antes y después del aparato

	Potencia Baja				Potencia Alta			
	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>6 Hrs</i>	<i>12 Hrs</i>	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>6 Hrs</i>	<i>12 Hrs</i>
Media	5.89	4.22	4.67	5.06	6.89	3.56	3.89	4.00
Mediana	6	5	5	6	7	4	4	4
Moda	7	5	6	6	5	4	4	4
Desviación estándar	2.03	1.92	2.00	1.78	2.20	2.79	2.71	2.55
Varianza	4.11	3.69	4.00	3.15	4.86	7.78	7.36	6.50
Error típico	0.68	0.64	0.67	0.59	0.73	0.93	0.90	0.85
Mínimo	3	1	2	2	3	0	0	1
Máximo	9	7	7	7	10	9	9	9
Rango	6	6	5	5	7	9	9	8
IC: _{1-α=0.95}	4.33	2.74	3.13	3.69	5.19	1.41	1.80	2.04
	7.45	5.70	6.20	6.42	8.58	5.70	5.97	5.96

Tabla 2

Estadística descriptiva de las evaluaciones de la apertura bucal a los 15 min., según la potencia empleada antes y después del aparato

	Potencia Baja		Potencia Alta	
	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>
Media	35.67	36.78	30.89	34.22
Mediana	38	38	30	35
Moda	40	40	25	40
Desviación estándar	4.92	3.70	8.48	8.20
Varianza	24.25	13.69	71.86	67.19
Error típico	1.64	1.23	2.83	2.73
Mínimo	27	30	16	17
Máximo	40	40	41	45
Rango	13	10	25	28
IC: _{1-α=0.95}	31.88	33.93	24.37	27.92
	39.45	39.62	37.40	40.52

Tabla 3

Estadística descriptiva de las evaluaciones del dolor a los 45 min., según la potencia empleada antes y después del aparato

	Potencia Baja				Potencia Alta			
	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>6 Hrs</i>	<i>12 Hrs</i>	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>6 Hrs</i>	<i>12 Hrs</i>
Media	6.44	4.11	4.56	4.67	6.33	1.67	2.00	2.33
Mediana	7	4	5	5	6	2	2	2
Moda	7	4	5	4	6	2	2	2
Desviación estándar	1.59	1.05	0.88	0.71	1.58	0.87	0.71	0.87
Varianza	2.53	1.11	0.78	0.50	2.50	0.75	0.50	0.75
Error típico	0.53	0.35	0.29	0.24	0.53	0.29	0.24	0.29
Mínimo	4	3	3	4	4	0	1	1
Máximo	9	6	6	6	9	3	3	4
Rango	5	3	3	2	5	3	2	3
IC: _{1-α=0.95}	5.22	3.30	3.88	4.12	5.12	1.00	1.46	1.67
	7.67	4.92	5.23	5.21	7.55	2.33	2.54	3.00

Tabla 4

Estadística descriptiva de las evaluaciones de la apertura bucal a los 45 min., según la potencia empleada antes y después del aparato

	Potencia Baja		Potencia Alta	
	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>	<i>Antes del Aparato</i>	<i>Después del Aparato</i>
Media	36.67	38.89	33.11	35.67
Mediana	36	40	35	37
Moda	45	35	27	40
Desviación estándar	6.75	5.99	4.73	4.09
Varianza	45.50	35.86	22.36	16.75
Error típico	2.25	2.00	1.58	1.36
Mínimo	27	30	27	30
Máximo	45	47	40	40
Rango	18	17	13	10
IC: _{1-α=0.95}	31.48	34.29	29.48	32.52
	41.85	43.49	36.75	38.81

Tabla 5

Pruebas t de diferencia de medias, comparaciones del dolor a los 15 y 45 min. entre potencia alta y baja

		Potencia	
		Baja	Alta
Dolor 15 Min.	<i>Antes del Aparato</i>	p=0.2189	
	<i>Después del Aparato</i>	p=0.3021	
	<i>6 Hrs</i>	P=0.2571	
	<i>12 Hrs</i>	p=0.1732	
Dolor 45 Min.	<i>Antes del Aparato</i>	p=0.4385	
	<i>Después del Aparato</i>	p=0.0004	
	<i>6 Hrs</i>	P=0.0002	
	<i>12 Hrs</i>	p=0.0001	

Tabla 6

Pruebas t de diferencia de medias, comparaciones de la apertura bucal a los 15 y 45 min. entre potencia alta y baja, Mayo de 2014

		Potencia	
		Baja	Alta
Apertura Bucal 15 min.	<i>Antes del Aparato</i>	p=0.0965	
	<i>Después del Aparato</i>	p=0.2340	
Apertura Bucal 45 min.	<i>Antes del Aparato</i>	P=0.1187	
	<i>Después del Aparato</i>	p=0.0990	

12.3 Anexos III gráficas

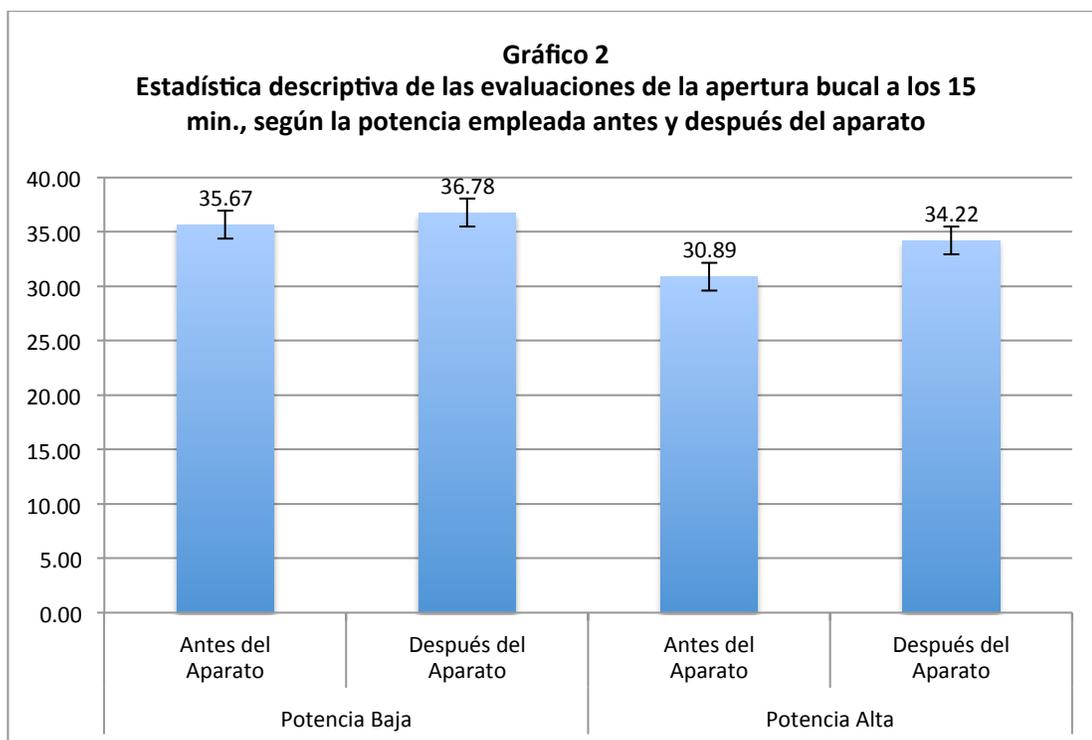
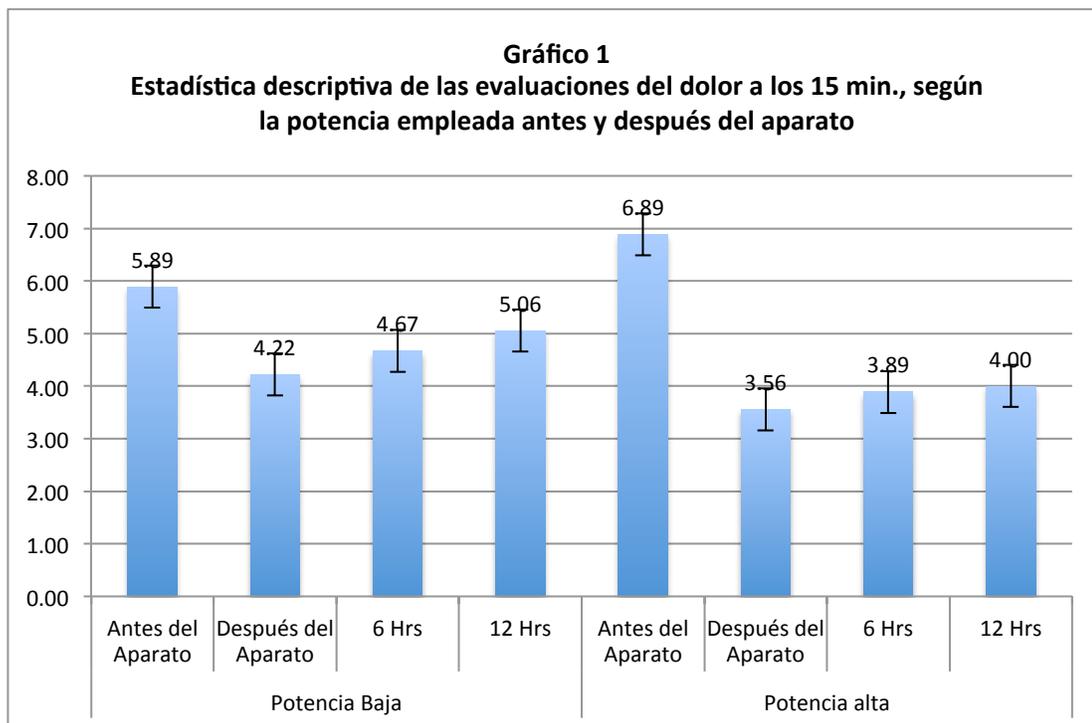


Gráfico 3
Estadística descriptiva de las evaluaciones del dolor a los 45 min., según la potencia empleada antes y después del aparato

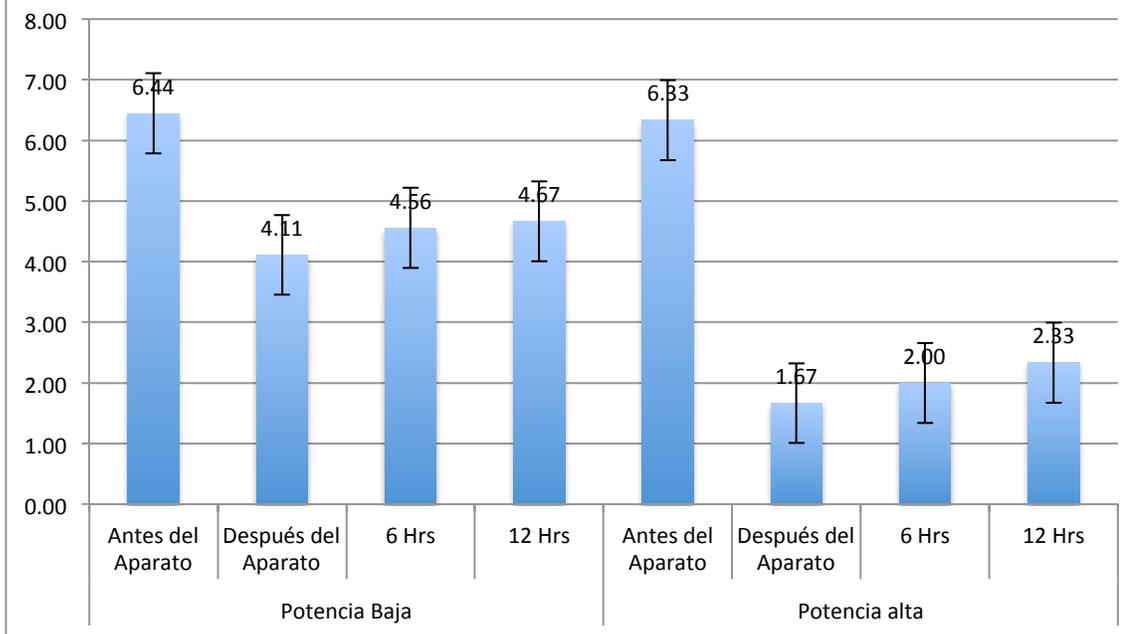
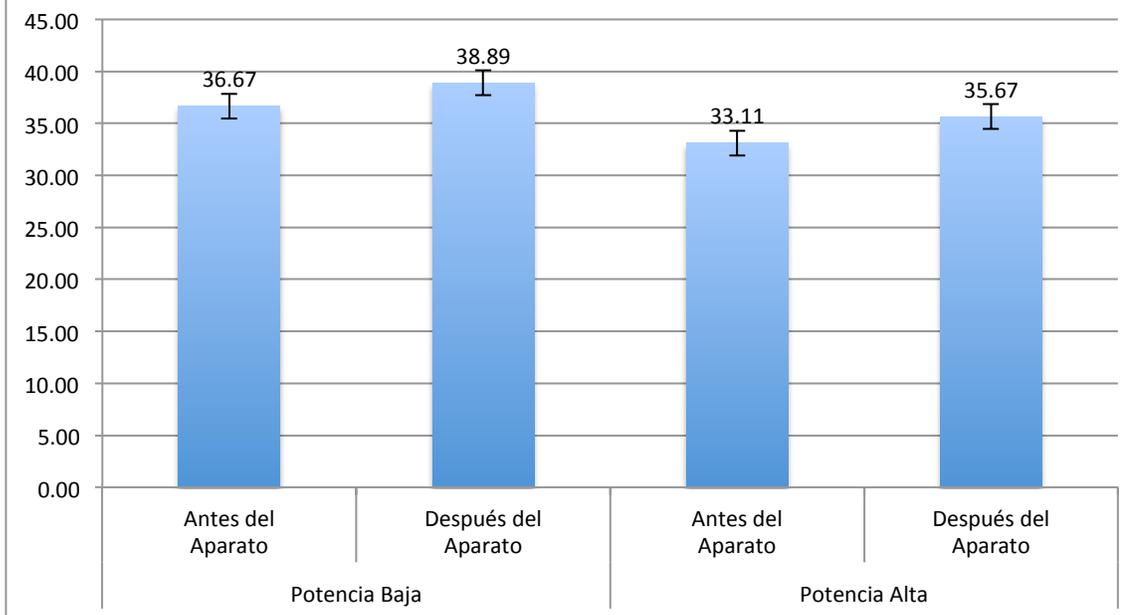


Gráfico 4
Estadística descriptiva de las evaluaciones de la apertura bucal a los 45 min., según la potencia empleada antes y después del aparato



12.4 Anexos IV figuras

FIG. 1



FIG. 3

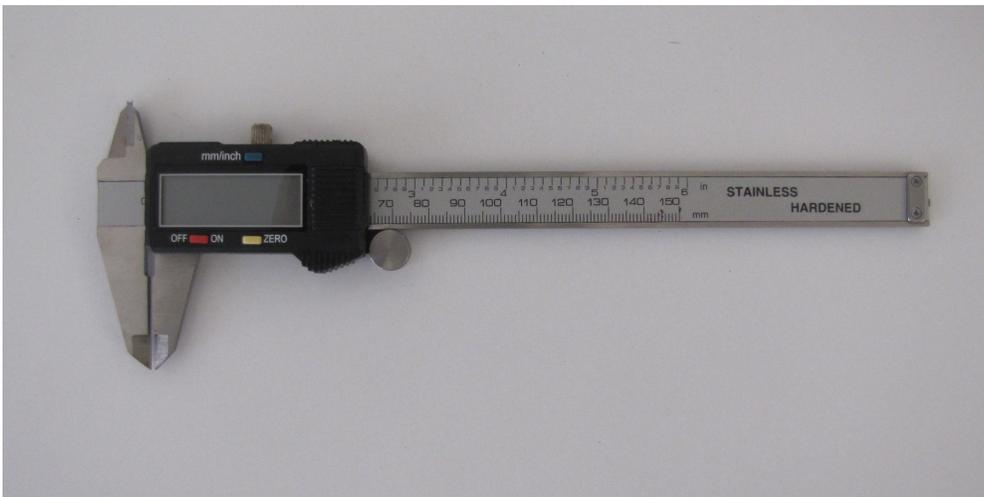
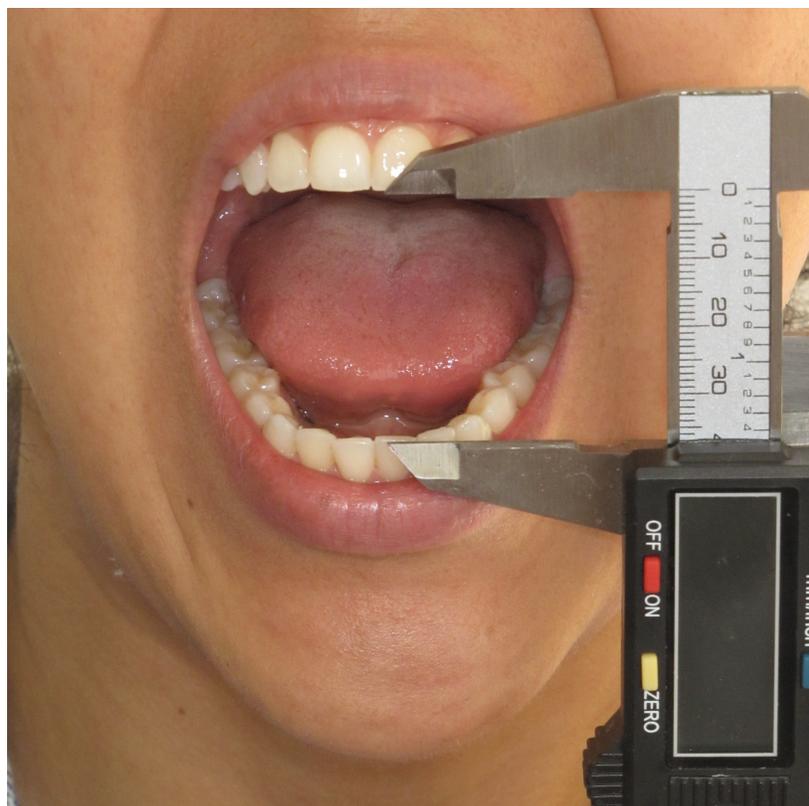


FIG. 3



FIG. 4



13. NOMENCLATURA

13. NOMENCLATURA

ATM: Articulación Temporomandibular

TTM: Transtornos Temporomandibulares

TENS: Estímulo eléctrico transcutáneo

SNC: Sistema nervioso central

TMD: Temporomandibular disfunction

AINES: Analgésico antiinflamatorio no esteroideo

EVA/VAS: Escala Visual Análoga