



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**EJERCICIO ISOCINÉTICO COMO COADYUVANTE**  
**PARA EL CHASQUIDO ARTICULAR**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**NUBIA AZUCENA FLORES HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR(A): C.D. ELVIRA DEL ROSARIO GUEDEA FERNÁNDEZ**

**ASESOR: DR. ALBERTO ENRIQUE NUÑO LICONA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme formar parte de este gran universo llamado conocimiento.

A mis padres por su gran esfuerzo, amor y dedicación que me han brindado siempre incondicionalmente y por ser un gran ejemplo de superación. Los amo.

A mis hermanos Susana, Diana, Moisés, Hermes y Héctor por hacerme compañía en todas las noches de desvelos. Los quiero.

A mi abuela que siempre me ha apoyado y compartido sus mejores consejos para salir adelante

A mis tíos José Luis, Guillermo y Sonia por ayudarme a mantener y lograr esta meta.

A Roberto por estar conmigo en los momentos más difíciles confiando siempre en mí por su paciencia, apoyo y amor incondicional. Te amo

A mis amigos Vanessa, Rosalía Beto, Michele y Selene por su apoyo y ayuda durante estos tiempo.

Al C.D. Nicolás Pacheco, C.D. Elvira Guedea, al Dr. Alberto Nuño y Julio Morales por compartir su conocimiento, su esfuerzo en la realización de esta tesina.



## ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	7
1.- ANTECEDENTES	8
2.- MARCO TEÓRICO	10
2.1.- ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM)	10
2.1.1.- Superficie Articular del Hueso Temporal	11
2.1.2.-Cóndilos Mandibulares	11
2.1.3.- Disco articular	12
2.1.4.- Cápsula articular	13
2.1.5.- Membrana sinovial	14
2.2.- MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN	15
2.2.1.- Músculo temporal	15
2.2.2.- Músculo masetero	16
2.2.3.- Músculo pterigoideo medial (interno)	17
2.2.4.- Músculo pterigoideo lateral (externo)	18
2.3.- SISTEMA LIGAMENTOSO	19
2.3.1.- Ligamento externo o temporomandibular	19
2.3.2.- Ligamento interno o capsular	20
2.3.3.- Ligamento esfenomandibular	21
2.3.4.- Ligamento pterigomandibular	21
2.3.5.- Ligamento estilomandibular	22
3.- BIOMECÁNICA DE LA ATM	23



4.-RUIDOS ARTICULARES	26
4.4.1.-Fisiopatología del ruido en la articulación temporomandibular	27
4.4.2.-Desordenes internos de la articulación temporomandibular	28
4.4.2.1.- Desplazamiento del disco con reducción	28
4.4.2.2- Engrosamiento de los tejidos blandos de las superficies articulares	29
4.4.2.3.- Hiper movilidad o subluxación	29
4.4.2.4.- Cuerpos libres intraarticulares	30
5.- ELECTROMIOGRAFÍA	31
5.1.- Definición	31
5.2.- Aplicación General	31
5.3.- Uso en Odontología	31
6. Detector Electrónico de Ruidos Articulares (DERA)	32
7.-EJERCICIO ISOCINÉTICO	33
7.1.- Definición	33
7.2.-Indicaciones	34
7.3.-Contraindicaciones	34
7.4.- Ventajas	34
7.5.- Desventajas	35
7.6.-Técnica	35



8.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
9.- JUSTIFICACIÓN	39
10.- OBJETIVO	40
10.1.- General	40
10.2.- Específicos	40
11.-METODOLOGÍA	41
11.1 Material y método	46
11.2- Tipo de estudio	47
11.3-Población de estudio	47
11.4- Tamaño de la muestra	47
11.5- Criterios de inclusión	47
11.6- Criterios de exclusión	47
11.7- Variables: Variable dependiente e independiente	47
12.- RESULTADOS	48
13.- DISCUSIÓN	54
14.- CONCLUSIONES	55
15.-GLOSARIO	56
16.- FUENTES DE INFORMACIÓN	58
17.-. ANEXOS	61
I.- Índice de Helkimo	61
II.- Registro para la detección de ruidos articulares (DERA)	69
III. Registro electromiográfico	70
IV. Registro de ejercicio	71



## Índice de Gráficas.

Gráfica 1.-Valor promedio de primer registro EMG	48
Gráfica 2.- Valor promedio de segundo registro EMG	49
Gráfica 3.-Porcentaje de la actividad entre primer y segundo registro electromiográfico	49
Gráfica 4.- Valor promedio primer registro chasquido articular (dBr) DERA	51
Gráfica 5.- Valor promedio segundo registro chasquido articular (dBr) DERA	51
Gráfica 6.- Disminución de chasquido articular entre primer y segundo registro DERA	52

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el odontólogo se encuentra con un número mayor de pacientes con desordenes temporomandibulares, que presentan ruido articular durante los movimientos mandibulares sin presentar sintomatología.

Los ruidos articulares se presentan con frecuencia e indican una anomalía en la articulación, sin embargo, la ausencia de ruido articular no excluye una enfermedad más avanzada.<sup>1,2</sup>

El chasquido de la articulación es el signo más común de un desorden temporomandibular; la causa, clasificación, frecuencia y tratamiento son variados.

La alteración en la secuencia de activación así como en la intensidad de las contracciones de los grupos musculares agonistas y antagonistas puede participar en la generación del ruido.

Uno de los complementos para el tratamiento en estos desordenes es el ejercicio; algunos autores lo describen como un factor que aumenta la fuerza muscular y mejora las condiciones biomecánicas de la articulación. Un tipo de ejercicio utilizado es el denominado ejercicio isocinético realizado con una resistencia máxima a una velocidad constante.

La realización de estos ejercicios permitirá un mejor manejo y éxito en el tratamiento de estos problemas.

La electromiografía y el Detector Electrónico de Ruidos Articulares (DERA) son una herramienta objetiva para el estudio de la función muscular y detección de ruido articular que permite la valoración antes, durante y después del tratamiento en las articulaciones afectadas.



## 1. ANTECEDENTES

El Kong Fou de la Antigua China es el escrito más antiguo acerca del ejercicio terapéutico; consistía en una serie de posiciones rituales y movimientos preescritos por los sacerdotes para aliviar el dolor y otros síntomas.

En Grecia en el año 460 a.C. la palabra ejercicio aparece a menudo en los trabajos de Hipócrates; él reconoció su valor para fortalecer los músculos debilitados para acelerar la convalecencia y mejorar las actitudes mentales. En su libro Acerca de las articulaciones demostró su profunda percepción de las relaciones entre el movimiento y los músculos.

En el año 131 d.C. en Roma Galeno en su libro acerca de la higiene, clasificó los ejercicios según su vigor, duración, frecuencia, uso de aparatos y la parte del cuerpo en que intervenía.

En 170-245 d.C. Filóstrato escribió "Gymnasticon" libro que trata sobre el ejercicio terapéutico.

En 1535. Leonar Fuchs escribió el libro acerca del movimiento y el reposo. Habla de una clase de ejercicio denominada gimnasia y trabajo, o movimientos laborales (es la primera indicación en la literatura médica con respecto a la terapia cinética).

En 1800. El médico Ling designó por primera vez la definición de los ejercicios excéntricos y concéntricos.



Hislop y Perrine en 1960. Definen a la contracción isocinética como el control de la velocidad del rendimiento muscular bajo una carga constante; que implica una tensión uniforme, continua a lo largo de toda la gama de movimiento aplicado a la mayor parte de las articulaciones corporales.<sup>3</sup>

Basmajian 1982. Introdujo el término “ejercicio isocinético” para describir un tipo de ejercicio para los músculos de las extremidades en los que los músculos flexores y tensores se activan simultáneamente con movimientos articulares.

Esto se logra rotando y/o moviendo la articulación contra resistencia como sería un peso para las articulaciones de las extremidades o resistencia sobre la barbilla para la articulación temporomandibular.<sup>4</sup>



## 2.- MARCO TÉORICO

### 2.1.- ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM)

Se denomina área de unión craneomandibular a la articulación temporomandibular (ATM). Esta permite el movimiento de bisagra y por esto es considerada una articulación ginglimoide. Sin embargo, también permite movimientos de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artrodial. Por lo que es denominada una articulación ginglimoartrodial.

La ATM está formada por el cóndilo mandibular que se ajusta en la fosa mandibular del hueso temporal. Estos dos huesos están separados por un disco articular que evita la articulación directa. (Figura 1).

La inervación de la ATM está dada por el nervio trigémino responsable de la inervación motora y sensitiva de los músculos que la controlan. La inervación depende de las ramas del nervio mandibular pero la mayor parte proviene del nervio auriculotemporal. Los nervios masetero y temporal profundo aportan el resto de la inervación.

La irrigación proviene de la arteria temporal superficial, la arteria meníngea media y la arteria maxilar interna.<sup>5</sup>



Figura 1. Articulación Temporomandibular



### 2.1.1.- Superficie Articular del Hueso Temporal

Esta formada por dos porciones, una cóncava (cavidad glenoidea) y convexa (eminencia articular). La convexidad de la superficie articular del hueso temporal es variable, pero tiene gran importancia puesto que la inclinación de ésta superficie dicta el camino del cóndilo cuando la mandíbula se coloca hacia adelante durante el movimiento de apertura.<sup>6</sup>



Figura 2. Superficie Articular del Hueso Temporal

### 2.1.2.-Cóndilos Mandibulares

Son dos estructuras ovoides, redondas y de forma convexa en sentido anteroposterior y transversal. (Figura 3) Están ubicados más atrás y adelante frente a la eminencia articular, las superficies articulares ocupan la parte anterosuperior de los cóndilos y presentan una vertiente anteroposterior de forma convexa y una aplanada que continúa con la rama ascendente del hueso mandibular.



Miden cada uno aproximadamente 20mm en dirección transversal y 10mm en dirección anteroposterior. Los cóndilos realizan movimientos de rotación y traslación.<sup>2</sup>



Figura 3. Cóndilo Mandibular

### 2.1.3.- Disco articular

El disco articular está formado por tejido conjuntivo denso falto de vasos sanguíneos o fibras nerviosas. La zona periférica del disco articular está ligeramente inervada. El área central es delgada y se denomina zona intermedia. Este es considerablemente más grueso por delante y por detrás de la zona intermedia.

En la articulación normal, la superficie articular del cóndilo está situada en la zona intermedia del disco, limitada por las regiones anterior y posterior, que son más gruesas. La forma exacta del disco se debe a la morfología el cóndilo y la fosa mandibular.

Durante el movimiento , el disco es flexible y puede adaptarse a las superficies articulares según su necesidad funcional. <sup>5,7</sup> (Figura 4)

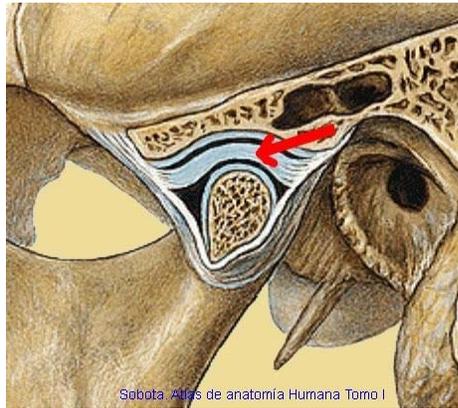


Figura 4. Disco articular

#### 2.1.4.- Cápsula articular

Es una capa fibrosa que rodea todos los componentes que conforman la ATM. (Figura 5) Está fija al hueso temporal y al cuello del cóndilo, conectado al disco en sus bordes laterales, conformando así dos compartimentos: el superior o suprameniscal entre el disco y hueso temporal que es muy laxo, lo que permite al disco deslizarse junto con el cóndilo hacia adelante libremente, y el inferior o inframeniscal que ofrece la cápsula muy fibrosa o densa solo permite al cóndilo movimientos de rotación. <sup>5</sup>

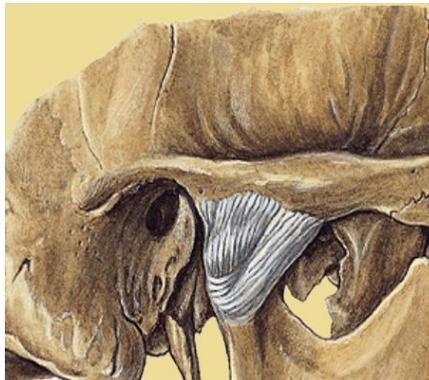


Figura 5. Cápsula articular



### 2.1.5.- Membrana sinovial

Rodea al disco articular extendiéndose desde el hueso temporal al cóndilo mandibular. Su función es segregar el líquido sinovial que es esencial para la lubricación de la articulación al comenzar y finalizar cada movimiento.<sup>5</sup>



## 2.2.- MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN .

### 2.2.1.- Músculo temporal

El músculo temporal tiene forma de abanico , extendido en la fosa temporal y la superficie lateral del cráneo. Su origen es la porción escamosa del hueso temporal y la inserción es en la apófisis coronoides de la mandíbula y el borde anterior de la rama ascendente.

Se divide en tres zonas según la dirección de las fibras y su función. La porción anterior está formada por fibras con dirección vertical. La porción media contienen fibras con un trayecto oblicuo por la cara lateral del cráneo. La porción posterior está formada por fibras con alineación casi horizontal que van hacia delante por encima del oído para unirse a otras fibras del músculo temporal en su paso por debajo del arco cigomático. La contracción de la porción anterior del temporal eleva la mandíbula, la contracción de la porción media produce la elevación y retracción de la mandíbula.

La inervación esta proporcionada por nervios provenientes del trigémino a través del nervio mandibular y la irrigación por las arterias temporales profundas, ramas de la maxilar interna. <sup>5,6,8</sup>

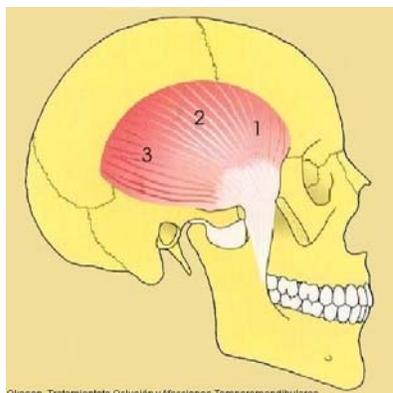


Figura 6.Músculo Temporal



### 2.2.2.- Músculo masetero

Es un músculo rectangular que tiene su origen en el arco cigomático y se extiende hacia abajo, hasta la cara externa del borde inferior de la rama de la mandíbula. Su inserción en la mandíbula va desde la región del segundo molar en el borde inferior, en dirección posterior, hasta el ángulo.

Esta formado por dos porciones : la porción superficial formada por fibras con un trayecto descendente y ligeramente hacia atrás y la porción profunda, que consiste en fibras que transcurren en una dirección vertical. Cuando las fibras se contraen elevan la mandíbula y los dientes entran en contacto y proporcionan la fuerza necesaria para una masticación eficiente. La porción superficial facilita la protrusión de la mandíbula. Cuando esta en protrusión y se aplica fuerza de la masticación, las fibras de la porción profunda estabilizan al cóndilo frente la eminencia articular.

Inervado por el nervio masetérico, rama del nervio temporomasetérico, originado del nervio mandibular, rama del trigémino. Las arterias son superficiales y profundas que proceden de la arteria facial y transversa de la arteria maxilar.<sup>5,6,8</sup>

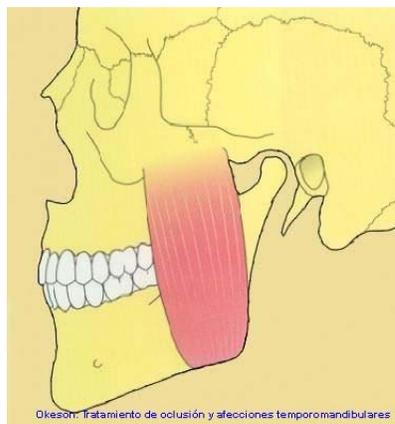


Figura 7. Músculo masetero



### 2.2.3 Músculo pterigoideo medial (interno)

El músculo tiene su origen en la fosa pterigoidea y se extiende hacia abajo, hacia atrás y hacia fuera, para insertarse a lo largo de la superficie interna del ángulo mandibular. Cuando sus fibras se contraen, se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. También activa la protrusión de la mandíbula.<sup>5</sup>

Este músculo está inervado por el nervio pterigoideo medial, rama del nervio mandibular. Irrigado por las arterias pterigoideas que proviene de la palatina ascendente y de la maxilar.<sup>6</sup>

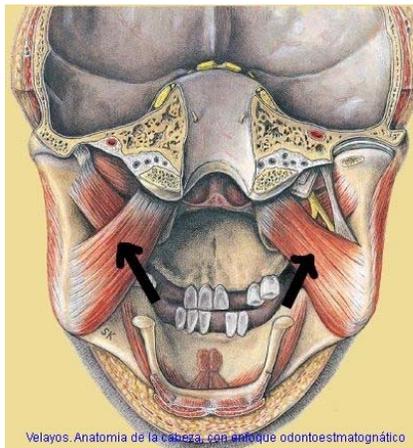


Figura 8. Músculo pterigoideo medial (interno)



## 2.2.4.- Músculo pterigoideo lateral (externo)

Está situado lateralmente arriba del músculo pterigoideo medio. Se extiende desde la base del cráneo al cuello de la mandíbula. Contiene dos fascículos: el pterigoideo externo inferior tiene su origen en la superficie externa de la lámina pterigoidea externa y se extiende hacia atrás, hacia arriba y hacia fuera hasta insertarse en el cuello del cóndilo; cuando se contraen simultáneamente los cóndilos son traccionados desde las eminencias articulares hacia abajo produciendo la protrusión mandibular.

La contracción unilateral crea un movimiento de medioprotrusión de ese cóndilo y origina el movimiento lateral de la mandíbula hacia el lado contrario. El pterigoideo externo superior es más pequeño y tiene su origen en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides hasta su inserción en la cápsula articular en el disco y el cuello del cóndilo. Es activo al morder con fuerza y al mantiene los dientes juntos.

La inervación proviene del nervio bucal, rama del temporobucal, rama del nervio mandibular. La arteria se origina de la maxilar.<sup>5, 6</sup>

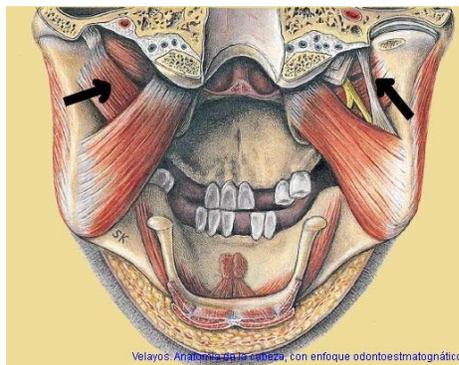


Figura 9. Músculo pterigoideo lateral (externo)



## 2.3.- SISTEMA LIGAMENTOSO

La integridad y las limitaciones de la articulación están mantenidas por los ligamentos que participan activamente en la función de la articulación; actúan para limitar ciertos movimientos mientras permiten movimientos funcionales.<sup>9</sup>

### 2.3.1.- Ligamento externo o temporomandibular

Se origina en la base de la apófisis cigomática del temporal y se dirige oblicuamente hacia abajo para insertarse en la región posteroexterna del cuello del cóndilo (Figura 10) Está relacionado con la ATM ya que limita los movimientos de la mandíbula, además de los movimientos retrusivos.

Es el ligamento directamente relacionado con la posición de relación céntrica.

2

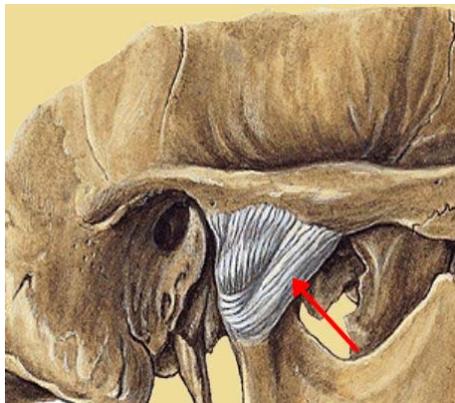


Figura 10. Ligamento externo o temporomandibular



### 2.3.2.- Ligamento interno o capsular

La ATM esta rodeada y envuelta por este ligamento. Las fibras de este ligamento se insertan , por la parte superior , en el hueso temporal a lo largo de los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular por la parte inferior , las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo.(Figura 11).

Actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza interna , externa o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares. Una función importante del ligamento capsular es el envolver la articulación y retener el líquido sinovial. <sup>5</sup>

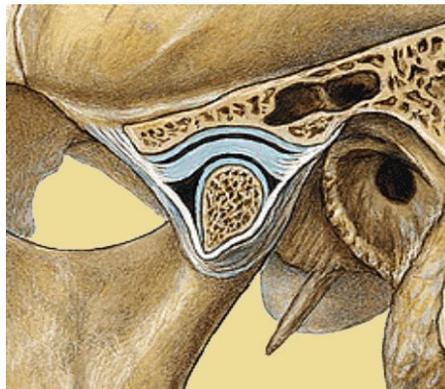


Figura 11. Ligamento esfenomandibular



### 2.3.3.- Ligamento esfenomandibular

Es uno de los ligamentos accesorios de la ATM. Tiene su origen en la espina del esfenoides y en la fisura petrotimpánica. Se extiende hacia abajo hasta una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie medial de la rama de la mandíbula o línghula mandibular. (Figura 12) No tiene efectos limitantes importantes en los movimientos mandibulares.<sup>5</sup>

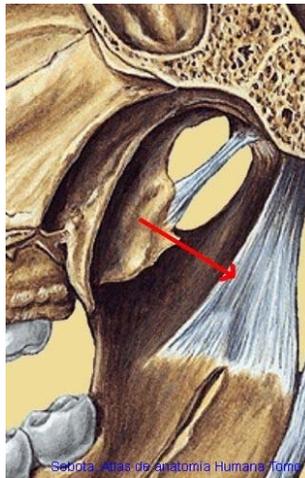


Figura 12. Ligamento esfenomandibular

### 2.3.4.- Ligamento pterigomandibular

Es un puente aponeurótico que se extiende desde el gancho del ala interna de la apófisis pterigoidea hasta la parte posterior del reborde alveolar de la mandíbula.



### 2.3.5.- Ligamento estilomandibular

Es un ligamento accesorio. Se origina en la apófisis estiloides y se extiende hacia abajo y hacia adelante hasta el ángulo y el borde posterior de la rama de la mandíbula. (Figura 13) Se tensa cuando existe protrusión de la mandíbula, pero está relajado cuando la boca se encuentra abierta, limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula.<sup>5</sup>

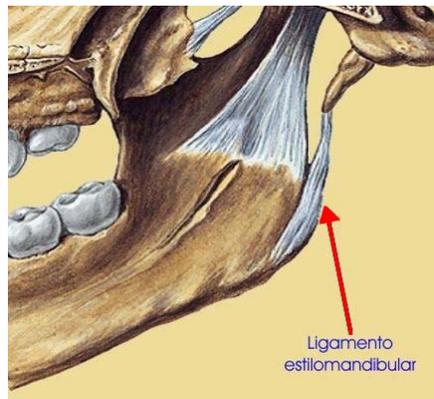


Figura 13. Ligamento estilomandibular



### 3.- BIOMECANICA DE LA ATM

La articulación temporomandibular es altamente especializada, con una disposición anatómica particular que le permite realizar movimientos de rotación y deslizamiento; lo que le confiere a la mandíbula una capacidad funcional amplia y variada, de apertura, cierre, lateralidad y protusión.

En el momento del nacimiento, los movimientos de la mandíbula están dirigidos y controlados por el mecanismo neuromuscular. A medida que los dientes erupcionan y establecen las relaciones interoclusales, la ATM va desarrollándose comenzando a establecer las formas y relaciones funcionales entre cóndilo y fosa glenoidea.

Desde el momento de la completa erupción de la dentición primaria, hasta la estabilización de la dentición permanente, los factores dominantes son, la oclusión dentaria y el mecanismo neuromuscular; la ATM va adaptándose a la influencia de la función oclusal. En la adolescencia culmina el proceso de influencias mutuas, quedando establecido un perfecto equilibrio entre los tres factores: oclusión dentaria, mecanismo neuromuscular y ATM.<sup>10</sup>

La estructura y función de la articulación temporomandibular se puede dividir en dos sistemas distintos:

1.- El primer sistema son los tejidos que rodean la cavidad sinovial que forman un sistema articular, donde el disco está unido al cóndilo mediante los ligamentos, el único movimiento fisiológico que puede producirse entre estas superficies es la rotación.



2.- El segundo sistema esta formado por el complejo cóndilo disco y su funcionamiento respecto a la superficie de la fosa mandibular.

El disco se desliza libremente en la fosa articular durante el desplazamiento de la mandíbula, la traslación se produce en la cavidad articular entre la superficie superior del disco articular y la fosa mandibular, así el disco tiene una función pasiva para facilitar el movimiento entre las dos superficies óseas.

Las superficies articulares no tienen fijación ni unión estructural, pero es importante que se mantengan constantemente en contacto para que no se pierda la estabilidad de la articulación. Esta estabilidad se mantiene gracias a los músculos que traccionan la articulación, incluso en situación de reposo se les encuentra en un estado leve de contracción denominado tono muscular.

La amplitud del espacio del disco articular varía con la presión intracapsular. Cuando la presión es baja, como ocurre en la posición de reposo, el espacio discal se ensancha. Cuando es alta, por ejemplo al apretar los dientes, el espacio discal se estrecha.

Adheridos al borde posterior del disco articular se encuentran los tejidos retrodiscales, cuando la boca esta cerrada la tracción elástica sobre el disco es mínima o nula, durante la apertura mandibular la lámina retrodiscal se distiende y crea fuerzas de tracción sobre el disco, esta estructura es la única capaz de retraer el disco hacia la parte posterior del cóndilo.

En el borde anterior del disco articular se encuentra el músculo pterigoideo externo superior. Cuando este músculo está activo, las fibras que se insertan en el disco tiran de el hacia delante y adentro.



Así, el músculo pterigoideo externo superior también se inserta en el cuello del cóndilo. Esta doble inserción no permite que el músculo tire del disco por el espacio discal.

Cuando el pterigoideo externo inferior tira del cóndilo hacia delante, el pterigoideo externo superior permanece inactivo y no desplaza al disco hacia delante junto con la actividad de los músculos elevadores durante el cierre mandibular al morder.

Los ligamentos no participan activamente en la función articular normal, sino que limitan de modo pasivo los movimientos externos. El mecanismo por el que el disco se mantiene junto al cóndilo durante la traslación depende de la morfología del disco y la presión intraarticular; esta combinación mantiene al cóndilo en la zona intermedia y desplaza al disco hacia delante con el cóndilo. A medida que aumenta la presión, se reduce el espacio discal y el disco sufre una rotación mecánica hacia atrás disminuyéndose el espacio en la zona intermedia. Cuando se interrumpe la fuerza de cierre, se recupera de nuevo la posición de reposo.



## 4.-RUIDOS ARTICULARES

Los ruidos articulares son producidos por patologías existentes en la ATM. Pueden presentarse espontáneamente en muchas articulaciones del cuerpo sin importancia patológica alguna.

El chasquido de la ATM es un ruido especial de crujido, ruido único de corta duración; distinguiéndose de la crepitación, que esta compuesta de varios ruidos de rozadura o arañadura.<sup>5</sup>

Ocurre cuando el cóndilo golpea, con o sin el disco en medio, tras haber rebasado un obstáculo mecánico. El predominio de chasquido es mayor en mujeres que en hombres.<sup>1</sup>

Los ruidos articulares pueden percibirse situando las puntas de los dedos sobre las superficies laterales de la articulación, e indicando al paciente que abra y cierre la boca.<sup>5</sup>

Algunos pacientes tienen chasquido como resultado de movimientos mandibulares disfuncionales espasmódicos, algunas veces con daño anatómico reconocible a las estructuras articulares, pero a menudo sin él.<sup>2</sup>

Agerberg 1975 indica que un 50% de la población reporta chasquidos, que puede ocurrir en muchos pacientes con o sin disfunción de ATM ,o actividad muscular importante.<sup>11</sup>

Estudios epidemiológicos realizados por Dworkin 1990 han demostrado que la frecuencia del chasquido en la ATM varia entre el 14 y 44% de las personas examinadas y el chasquido ocurre hasta en el 90% de los pacientes con trastornos de la articulación temporomandibular.<sup>12</sup>



Gay & Bertolami 1998 realizaron un estudio de 200 personas que demuestra que la ATM produce ruidos bajo ciertas condiciones durante el movimiento mandibular y que estos sonidos pueden tener un origen variable, en condiciones de máxima apertura mandibular.<sup>13</sup>

Los ruidos pueden ser medidos de acuerdo a la amplitud, frecuencia y duración. Los de alta frecuencia están asociados a procesos patológicos y degenerativos. Los de baja frecuencia pueden ser producidos por la fricción de las uniones o por la compresión de la región retrodiscal. El desplazamiento del líquido sinovial también puede producir los de baja frecuencia. El método más utilizado que permite percibir sonidos es el estetoscopio.<sup>10</sup>

#### 4.4.1.-Fisiopatología del ruido en la articulación temporomandibular

El ruido de la Articulación temporomandibular puede ser provocado por factores de predisposición como enfermedades sistémicas que incluyen a su vez factores psicológicos trastornos emocionales y de personalidad. Factores estructurales como relaciones biomecánicas que incluyen desajustes esqueléticos y problemas derivados de tratamientos dentales.<sup>4</sup>

En pacientes con desordenes temporomandibulares, puede existir incoordinación de tipo neuromuscular, que deriva en presión intraarticular alterando el movimiento disco-condilar, iniciando los cambios biomecánicos asociados a síntomas intracapsulares que producen ruido. Esto ocasiona movimientos asimétricos condilares repercutiendo en alteraciones de la trayectoria de apertura y cierre. Las asimetrías en los movimientos de lateralidad, o la aparición de dolor, o ruidos articulares, son signos que orientan hacia la presencia de patología articular.<sup>9, 11,15</sup>



#### 4.4.2.-Desordenes internos de la articulación temporomandibular

##### 4.4.2.1.- Desplazamiento del disco con reducción

Se produce cuando hay una distensión de la lámina retrodiscal y el ligamento colateral lateral discal; el disco puede adoptar una posición más anterior por la acción del músculo pterigoideo lateral. Cuando esta tracción anterior es constante, un adelgazamiento del borde posterior del disco puede permitir que este se desplace a una posición más anterior. Cuando el cóndilo se sitúa sobre una parte más posterior del disco, puede producirse un desplazamiento de traslación anormal del cóndilo sobre el disco durante la apertura. Al movimiento normal del complejo cóndilo-disco se le asocia un chasquido, que puede notarse sólo durante la apertura (*chasquido simple*) ó, solo en la apertura y en el cierre (*chasquido reciproco*).<sup>5,15</sup>

El desplazamiento del disco es la causa más común del chasquido de la ATM, puede ocurrir durante la apertura de la boca, precoz, intermedia o tardía, dependiendo del grado de afectación de los tejidos principalmente en la inserción discal posterior. Aparece en diferentes posiciones condilares durante la apertura y el cierre de la boca:<sup>1</sup>

Con frecuencia existe un antecedente de traumatismo asociado a la aparición de ruidos articulares. Puede haber o no dolor asociados. Si hay dolor, éste es intracapsular y simultáneo a la disfunción.<sup>5</sup>

El 10 al 15% de la población general tiene desplazamiento del disco y funciona de manera normal sin presentar sintomatología.<sup>16</sup>



#### 4.4.2.2.- Engrosamiento de los tejidos blandos de las superficies articulares

Ocurre cuando el disco articular y el cóndilo con una interrelación normal pasan por una rugosidad en la superficie articular. Debido a las variaciones en la forma de las superficies articulares que pueden crear un obstáculo mecánico y limitar la traslación del disco y del cóndilo. El chasquido ocurre después de que la tracción muscular haya sido lo suficientemente grande para sobrepasar el obstáculo. Siempre ocurre en la misma posición mandibular, durante la apertura y el cierre de la boca.<sup>1</sup>

#### 4.4.2.3.- Hiper movilidad o subluxación

Es cuando el disco y cóndilo con una interrelación normal pasan bajo el ápice de la eminencia articular en una articulación hipermóvil.<sup>17, 18,19</sup>

El ápice de la eminencia puede ser un obstáculo para que el cóndilo y el disco lo rebasen. Cuando la fuerza del músculo supera la limitación, la velocidad condilar aumenta instantáneamente y, durante la siguiente fase de movimiento, el complejo cóndilo-disco pasa bajo el ápice de la eminencia articular, y el control del músculo que se adapta a la máxima apertura de la mandíbula se ve alterado.<sup>5,2</sup>

El chasquido que aparece cuando el disco y el cóndilo pasan bajo el ápice de la eminencia siempre ocurre al final de la apertura de la boca y al inicio de cierre de la misma. Los trayectos condilares de apertura y de cierre, así como las rugosidades de las rutas asociadas con el chasquido, pueden estar superpuestas ya que siempre ocurren en el mismo lugar.<sup>1</sup>



#### 4.4.2.4.- Cuerpos libres intraarticulares

Los cuerpos libres intraarticulares tienen diferentes orígenes principalmente las fracturas subcondíleas, que se localizan dentro de la cápsula articular y pueden causar la rotura de un pequeño fragmento del cóndilo que queda libre dentro de la articulación; esto produce un chasquido o una dificultad de movimiento que se puede presentar sin sintomatología.<sup>1</sup>



## 5.- ELECTROMIOGRAFÍA

### 5.1.- Definición

La electromiografía es un método de registro seguro, simple y no invasivo que registra la actividad muscular. Es el registro de la actividad eléctrica del músculo esquelético. Estos datos facilitan el diagnóstico de los trastornos neuromusculares y se obtienen aplicando un electrodo de superficie o insertando un electrodo de aguja en el interior del músculo.<sup>20,21</sup>

### 5.2.-Aplicación general

El registró electromiográfico puede ser realizado a través de diferentes clases de electrodos, uno de los electrodos utilizados es el de superficie que se adhieren a la superficie de la piel que permite evaluar el balance muscular tanto en posición de reposo como en la realización de distintos movimientos.

### 5.3- Uso en Odontología

La electromiografía de superficie del músculo masetero es un método de registro grafico de la actividad eléctrica muscular que es utilizado en el estudio de la actividad normal y en el análisis de disfunciones temporomandibulares.<sup>20,22</sup>

Proporciona información sobre la función muscular en condiciones de investigación. También resulta útil en diferentes técnicas físicas para permitir que los pacientes logren una relajación muscular.<sup>5</sup>



## 6.- Detector Electrónico de Ruidos Articulares (DERA)

El “DERA” es un sistema de registro electrónico que permite identificar los ruidos producidos por la articulación temporomandibular ; para realizar un análisis con mayor detalle , además de proporcionar un diagnóstico seguro.

Consiste en:

Un estetoscopio modificado

Un sensor de apertura bucal

Salida de audífonos

Con este sistema se captan los ruidos articulares generando una grafica en la cual se puede analizar el tipo de ruido, su localización, tiempo de duración y su intensidad.

Esto puede efectuarse en la computadora o imprimir la grafica para su análisis.<sup>23.</sup>



## 7.- EJERCICIO ISOCINÉTICO

El ejercicio muscular tiene gran valor en el tratamiento de desordenes temporomandibulares, y puede ser realizado por el propio paciente. Las propuestas de ejercicio para el sistema masticatorio son: relajación de la tensión muscular, función coordinada y rítmica de los músculos, incremento del rango de movimiento mandibular, incremento de la fuerza muscular.<sup>24</sup>

All y Klineberg 1994. Describen una relación directa entre los ejercicios de los músculos de la mandíbula, la rehabilitación muscular y la resolución del chasquido articular revirtiendo completamente el chasquido articular. Realizaron un estudio en un periodo de seis meses, donde el grupo de estudio que presentaba chasquido articular disminuyo el problema durante el primer mes de ejercicio isocinético y se elimino a los seis meses.<sup>4</sup>

### 7.1.- Definición

Es una contracción concéntrica o excéntrica que se produce a una velocidad determinada frente a una fuerza de máxima resistencia producida en todos los puntos del campo de movimiento.<sup>20</sup>

Es un tipo de ejercicio que mantiene constante la tónica y la tensión cuando los músculos se acortan o se alargan.<sup>25</sup>

Es un ejercicio con movimiento controlado a través de un recorrido articular, con una velocidad constante, pero con una carga y una fuerza desarrollada que puede ser variable.<sup>26, 27,28</sup>

Los ejercicios isocinéticos implican la contracción alternativa de los músculos flexores y extensores durante los movimientos articulares.



## 7.2.- Indicaciones

Las indicaciones más comunes para la realización de este tipo de ejercicio son: Fracturas, Artroscopia, Tendinitis, Capsulitis, Subluxación crónica, Rehabilitación, Reparación quirúrgica.

## 7.3.- Contraindicaciones

La presencia de dolor severo es la principal contraindicación, así como, lesiones agudas, derrames internos, sinovitis, la presencia de una articulación inestable (ligamento cruzado), lesiones de tejidos blandos, movimiento limitado.

## 7.4.-Ventajas

El beneficio de la terapia de ejercicios están dirigidos a los músculos para abrir o cerrar la mandíbula; su efectividad es mayor cuando el chasquido de la articulación temporomandibular es de corta duración.<sup>4</sup>

El ejercicio permite una concentración máxima en todo el recorrido articular. Utilizar velocidades, se producen escasas fuerzas de compresión articular. Permite valoración objetiva y precisa, así como retroalimentación en el entrenamiento.

Bajo riesgo de lesiones:

Mínimo dolor muscular después del ejercicio (concéntrico)

Menor tiempo de ejercicio total para un mismo grupo muscular.



### 7.5.- Desventajas

Es difícil que el paciente realice un esfuerzo máximo. La valoración depende de la motivación del paciente.

### 7.6.- Técnica

Los ejercicios incluyen dos secuencias de movimiento : apertura y cierre de la mandíbula a 15 mm y movimiento de la mandíbula hacia la izquierda y la derecha a 5 mm en cada lado.<sup>3</sup>

#### Apertura y cierre

La meta de estos ejercicios es alargar las fibras de los músculos masticadores mediante la relajación por medio de estiramiento. Estirando un músculo durante un periodo de tiempo largo ( 10-20 seg.) de manera repetitiva, las fibras del músculo se relajan y se alargan gradualmente.<sup>29</sup>

Se pide al paciente que abra la boca aproximadamente un 15mm contra una resistencia constante pero moderada proporcionada mediante la mano o el puño del paciente dirigida hacia arriba y hacia atrás contra la barbilla.<sup>3</sup>

Se mantiene en esta posición abierta durante 20 segundos. (Figura.14) Después, la boca se cierra hasta el contacto de los labios; seguidamente el paciente abre lentamente la boca otra vez estirando los músculos durante otros 20 segundos.(Figura .15)



Estos se repite cinco veces durante un total de 120 segundos y se pide al paciente que lo haga por lo menos cuatro veces al día, lo que ayuda a ser consciente de la posición de la mandíbula y de su importancia.<sup>29</sup>



Figura.14. Ejercicio de apertura.



Figura.15. Ejercicio de cierre.

### Movimientos de lateralidad

Se pide al paciente que deslice la mandíbula aproximadamente 5 mm hacia el lado derecho o izquierdo contra resistencia constante (Figuras. 16,17,18,19), pero moderada proporcionada mediante la mano a una distancia establecida, que no provocara ruidos en la articulación.

Se mantiene en esta posición durante 20 segundos

Después el paciente regresa la boca a su posición inicial y el realiza nuevamente el deslizamiento estirando los músculos durante 20 segundos.



Repitiendo esto cinco veces durante un total de 120 segundos cuatro veces al día.<sup>4</sup>



Figuras 16 y 17. Ejercicio lateral izquierdo



Figuras. 19 y 20. Ejercicio lateral derecho

## 8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran prevalencia de ruidos articulares en pacientes que solicitan atención dental en la Clínica de Oclusión de la Facultad de Odontología de la UNAM. Nos motiva a evaluar su etiología y tratamiento.

El chasquido es el síntoma más frecuente de los desordenes temporomandibulares, que se presenta en cualquier grupo de edad principalmente en jóvenes.

La pregunta es, si el ejercicio isocinético funciona como un coadyuvante en su tratamiento y para así establecerlo como una terapia física complementaria, para tratar los desordenes temporomandibulares.

## 9. JUSTIFICACIÓN

El odontólogo debe ser responsable al tener un buen manejo de los desordenes temporomandibulares, en los cuales el principal síntoma, es el chasquido articular, y que en la actualidad se presenta con mayor frecuencia a la exploración clínica.

Una terapia física coadyuvante es el ejercicio isocinético, en donde el paciente coopera de forma activa en su rehabilitación, esto permite conservar un equilibrio funcional en la articulación temporomandibular.

## 10. OBJETIVO

Demostrar la utilidad del ejercicio isocinético como coadyuvante de tratamiento para el chasquido de la articulación temporomandibular.

### 10.1.-Objetivo general

Demostrar si el ejercicio isocinético funciona como uno de los tratamientos utilizados para el chasquido articular.

### 10.2.-Objetivo específico

Instruir al paciente en la realización del ejercicio isocinético como una terapia coadyuvante en el tratamiento de los desordenes temporomandibulares.

## 11.-Metodología

Se realizó la selección con una población de 9 personas entre 15 y 30 años de acuerdo a los criterios de inclusión , que solicitaron atención en la clínica de Oclusión de la Facultad de Odontología de la UNAM. En el periodo de enero a marzo del 2006.

Se valoro clínicamente a cada paciente realizando los siguientes pasos:

1.-Se realizó historia clínica con el Índice de Helkimo que incluye Índice de anamnesis, índice de disfunción clínica e índice del estado oclusal; para su llenado se realizó un interrogatorio que incluyó preguntas sobre dolor articular, auscultación con estetoscopio para detectar la presencia de chasquido articular, palpación de músculos de la masticación , medición de apertura , movimientos de lateralidad ,y protrusión con el uso del therabite (regla milimetrada para medir apertura máxima y movimientos de lateralidad) y la inspección del estado oclusal para evaluar la disfunción de la articulación temporomandibular. Registrando los datos en el anexo I (Figura 19, 20,21)



Figura. 19. Palpación muscular.



Figura 20. Auscultación de chasquido articular.



Figura 21 .Medición apertura.

2.-Se realizó detección de chasquido articular con el DERA (Detector Electrónico de Ruidos Articulares). Anexo II. (Figura 22)



Figura 22. Primer registro de chasquido articular.

3.- Además de un primer registro electromiográfico del músculo masetero para observar el registro de la actividad muscular. Anexo III. (Figura 23)

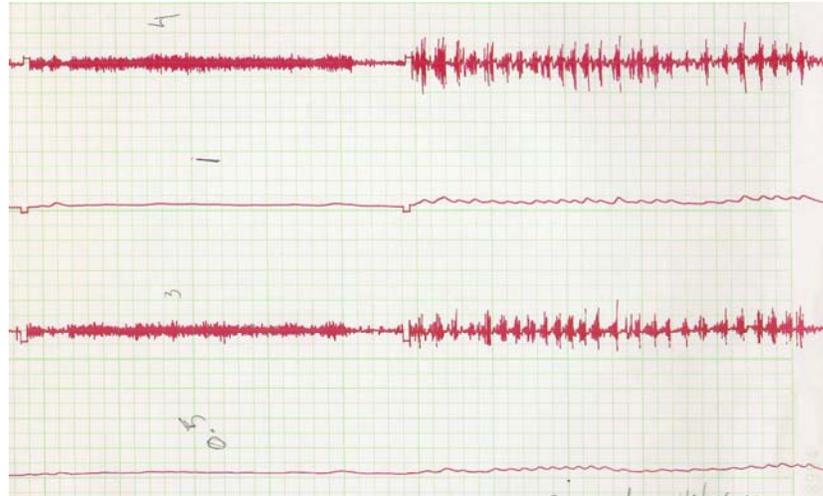


Figura 23. Primer registro electromiográfico.

4.-Se tomaron modelos de estudio y se realizó su transferencia al articulador. Para la realización de una férula oclusal y su ajuste. (Figura 24)



Figura. 24. Modelos de estudio.

5.-Se le indica la realización de un programa de ejercicios enseñando la realización de los mismos en apertura, cierre y lateralidad derecha e izquierda, el tiempo a realizar (10-20 segundos), repeticiones 5 veces cada uno de a 4-5 veces al día. Entregándole una hoja con instructivo y hoja de registro para llenado de los datos mencionados. Reforzando el ejercicio cada semana. Anexo IV.

6.-Se realizó una segunda detección de chasquido articular con el DERA (Detector Electrónico de Ruidos Articulares). (Figura 25)



Figura 25. Segundo registro de chasquido articular.

7.-Se realizó un segundo registro electromiográfico para la obtención del registro de la actividad muscular. (Figura 26)

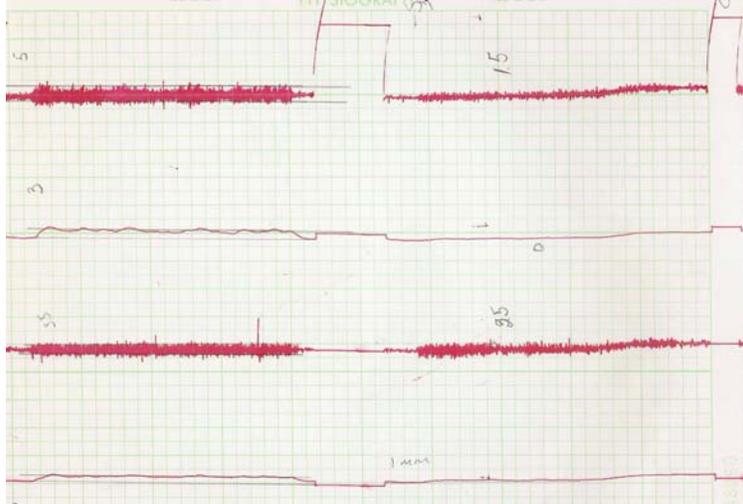


Figura 26. Segundo registro electromiográfico.

8.- Colocación de una férula oclusal permisiva y ajuste de la misma.

9.- Obtención de resultados y conclusiones

## 11.1.-Material y método

### Material

Historia Clínica  
Hoja de instrucciones  
Hoja de registro de ejercicios  
Estetoscopio  
Guantes  
Cubre boca  
Campos  
Separador de carrillos  
Unidad dental  
1x4  
Abatelengua  
Therabite (regla milimetrada)  
Polígrafo  
Electrodos de superficie  
Papel milimetrado para registro electromiográfico  
Tinta  
Cinta adhesiva  
Alcohol  
Algodón  
Detector Electrónico de Ruidos Articulares (DERA)  
Cámara fotográfica  
Articulador Wip mix  
Yeso  
Separador de yeso  
Acrílico termo curable  
Vaselina  
Prensa  
Mufla  
Material para pulir  
Pieza de baja y alta velocidad

## 11.2.- Tipo de estudio

Longitudinal prospectivo

## 11.3.- Población de estudio

Pacientes de la clínica de Oclusión de la Facultad de Odontología de la UNAM en el periodo 10 de enero a 15 de marzo 2006

## 11.4.- Tamaño de muestra

9 pacientes de la clínica de Oclusión de la Facultad de Odontología de la UNAM en el periodo 9 de enero a 15 de marzo 2006.

## 11.5.- Criterios de inclusión

Todo paciente con presencia de chasquido articular sin sintomatología  
Edad entre 15 y 30 años

## 11.6.- Criterios de exclusión

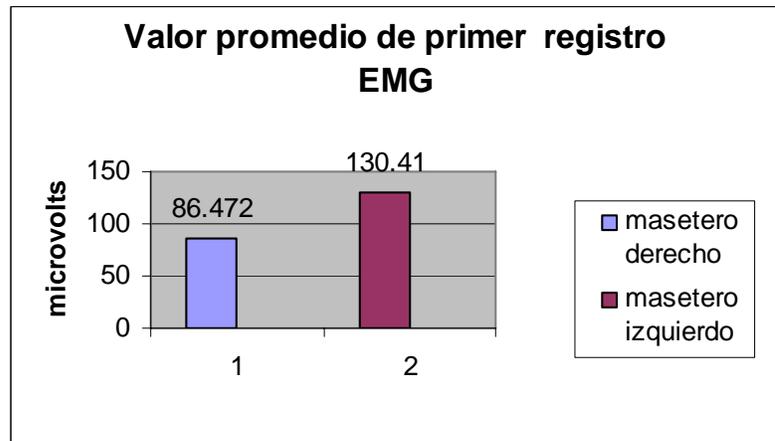
Síntomas de dolor  
Fractura  
Pacientes desdentados  
Dolor muscular intenso  
Lesión de tejidos blandos  
Enfermedad periodontal  
Luxación  
Dificultad de movimiento  
Macrotraumatismos

## 11.7.- Variable: dependiente e independiente

Variable dependiente: chasquido articular  
Variable independiente: ejercicio isocinético

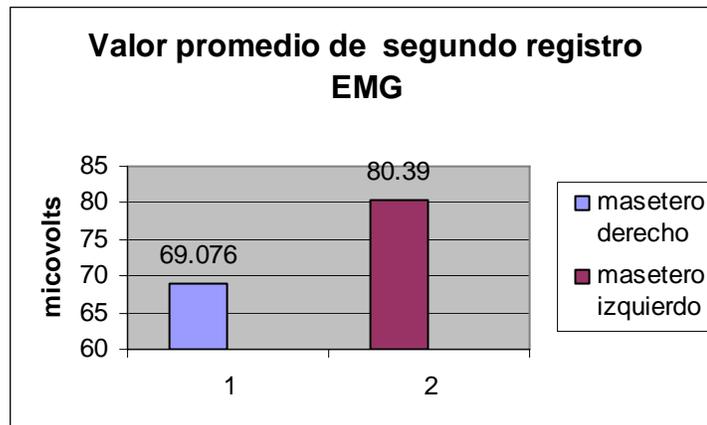
## 12.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos de los 9 pacientes que presentaron chasquido articular se describen a continuación:



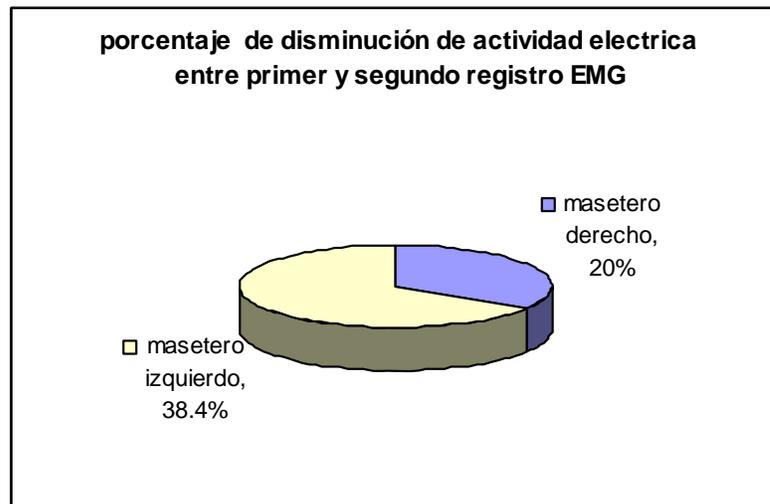
Gráfica 1.

La grafica del primer registro electromiográfico, muestra que existe una actividad eléctrica de 86.472 Mv en el músculo masetero derecho y 130.41 Mv en el masetero izquierdo antes de la realización del ejercicio isocinético.



Gráfica 2.

En esta gráfica se observa que después de la intervención del ejercicio isocinético, la actividad eléctrica del músculo masetero derecho disminuyó a 69.076 Mv y en el masetero izquierdo a 80.39 Mv en el segundo registro electromiográfico.



Gráfica 3.

La presente gráfica muestra una disminución de un 20% en el músculo masetero derecho y un 38.4% en el músculo masetero izquierdo entre el primer y segundo registro electromiográfico después de la realización del ejercicio isocinético.

En las imágenes se puede notar una disminución en la actividad eléctrica de ambos músculos maseteros después de la intervención del ejercicio isocinético.

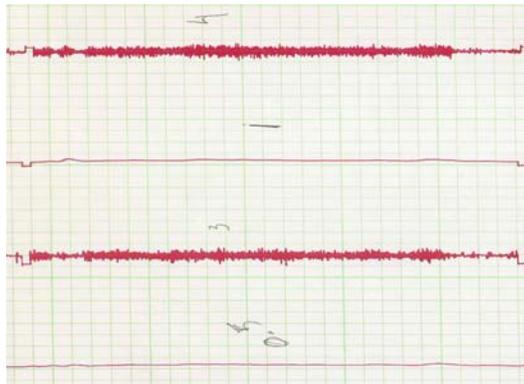


Figura 27. Registro EMG antes del ejercicio isocinético

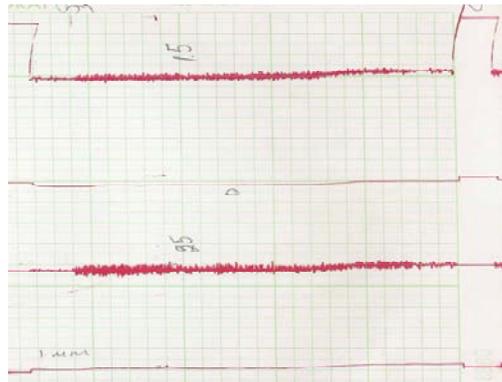
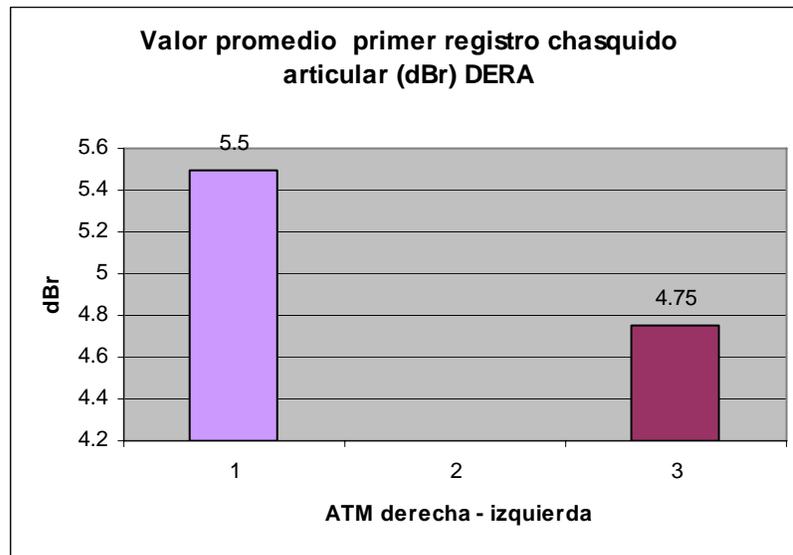
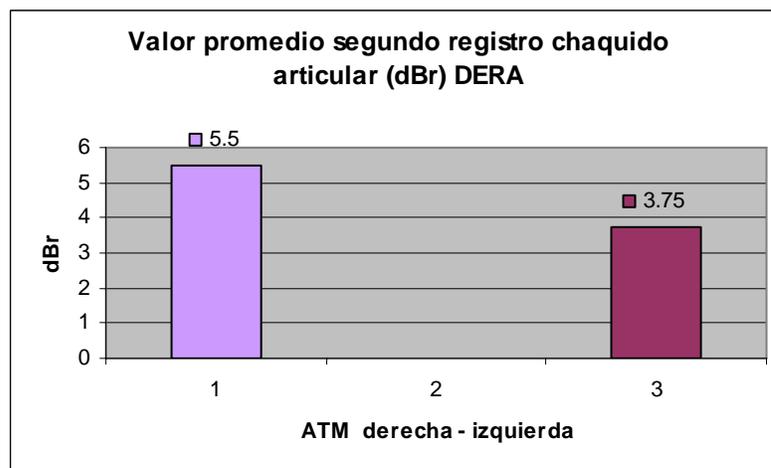


Figura 28 .Registro EMG después del ejercicio isocinético.



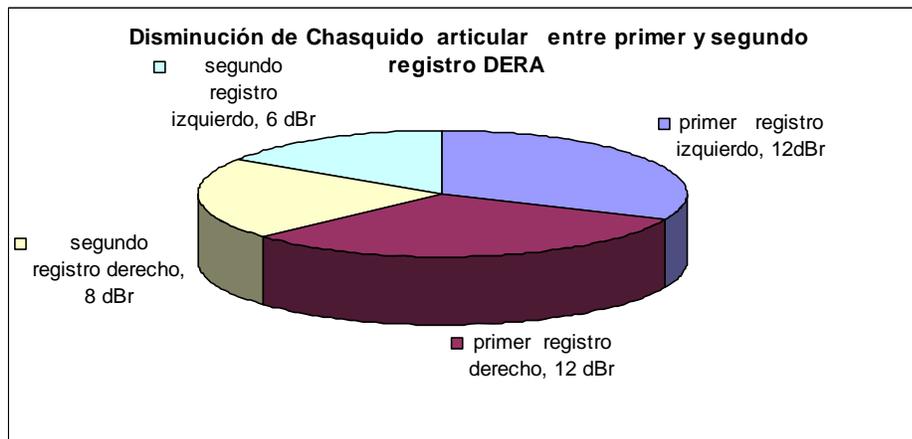
Gráfica 4.

En esta gráfica se observa que el valor promedio de la intensidad del chasquido articular medida con el Detector Electrónico de Ruidos Articulares DERA es de 5.5 dBr en la articulación temporomandibular derecha y de 4.75 dBr en la izquierda antes de la realización del ejercicio isocinético.



Gráfica 5.

Una vez realizado el ejercicio isocinético, se observa en la gráfica, que la articulación temporomandibular del lado derecho mantuvo el valor de 5.5 dBr mientras que el lado izquierdo disminuyó un 3.75 dBr en el segundo registro.



Gráfica 6.

En la gráfica de muestra el valor máximo de 12 dBr en la articulación temporomandibular derecha e izquierda antes del ejercicio isocinético y una disminución del chasquido articular de 6 a 8 dBr después del mismo.

En estas imágenes se observa una grafica del chasquido articular antes y después del ejercicio isocinético registrados con el DERA.



Figura 29. Registro DERA antes del ejercicio isocinético.



Figura 30. Registro DERA después del ejercicio isocinético.

### 13.- DISCUSIÓN

All y Klineberg 1994. Realizaron un estudio en un periodo de seis meses, donde el grupo de estudio que presentaba chasquido articular disminuyó el problema durante el primer mes y se eliminó a los seis meses de realizar el ejercicio isocinético .<sup>4</sup>

Al comparar los resultados obtenidos de los pacientes atendidos en la clínica de Oclusión de la Facultad de Odontología con los descritos por lo autores antes mencionados, se muestra que existe una disminución del chasquido articular y de la actividad eléctrica muscular en los desordenes temporomandibulares después de seis semanas de realizar el ejercicio isocinético.

## 14.-CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se puede determinar que la intervención del ejercicio isocinético como coadyuvante en el tratamiento del chasquido articular, tiene un efecto benéfico, ya que existe una disminución del chasquido y de la actividad eléctrica muscular a seis semanas de realizar el ejercicio.

Las mediciones obtenidas con el Detector Electrónico de Ruidos Articulares DERA y la electromiografía hacen que se consideren herramientas importantes de diagnóstico, y evaluación en pacientes que presentan chasquido articular antes y después de realizar el ejercicio isocinético.

Por lo que es de gran importancia establecer un programa de ejercicio como complemento en el tratamiento de desordenes temporomandibulares, teniendo en cuenta que la participación del paciente y una correcta instrucción por parte del odontólogo proporcionará un buen resultado en la tratamiento articular.



## 15.- GLOSARIO

**Artroscopia.** Examen del interior de una articulación realizado con un endoscopio que se introduce a través de una pequeña incisión.<sup>20</sup>

**Capsulitis.** Inflamación que afecta a una cápsula anatómica.<sup>20</sup>

**Contracción céntrica.** Forma habitual de contracción muscular que se produce en actividades rítmicas cuando las fibras musculares se acortan al desarrollarse tensión.<sup>25</sup>

**Contracción excéntrica.** Tipo de contracción muscular que implica el alargamiento de las fibras musculares, como cuando se baja un peso siguiendo la trayectoria. El músculo cede ante la resistencia permitiendo el estiramiento.<sup>20</sup>

**Ejercicio concéntrico.** Requiere de un acortamiento muscular, en donde se aproxima el origen del músculo y la inserción. Las fibras del músculo por tanto, se acortan con una contracción.<sup>30</sup>

**Ejercicio excéntrico.** Requiere de un alargamiento del músculo, en donde su origen e inserción se separan. Las fibras del músculo se alargan con una contracción.<sup>30</sup>

**Músculo agonista.** Es el músculo responsable directo de un movimiento concreto. Dentro de los músculos agonistas se puede definir unos motores principales, que se mantienen activos durante todo el movimiento, y unos motores auxiliares, que ayudan esporádicamente en una parte del recorrido o cuando sea necesaria una mayor fuerza.<sup>30</sup>



**Músculo antagonista.** Es el músculo que se opone a un movimiento concreto, contrayéndose excéntricamente. Los músculos antagonistas son necesarios para controlar la velocidad del desplazamiento y el tono muscular mientras este tiene lugar; cumplen una función articular poniendo fin al movimiento antes de que éste pueda dañar la articulación.<sup>30</sup>

**Sinovitis.** Proceso inflamatorio de la membrana de una articulación provocando una lesión traumática, como un esguince o una distensión grave. Se acumula líquido alrededor de la cápsula, la articulación aparece tumefacta, sensible y dolorosa con movilidad limitada.<sup>20</sup>

**Tendinitis.** Trastorno inflamatorio de un tendón, producido generalmente por un esguince<sup>22</sup>

**Tono.** Estado normal de tensión equilibrada en los tejidos del cuerpo, especialmente los músculos. La contracción parcial o la contracción y relajación alternativas de las fibras adyacentes de un grupo de músculos sujetan un órgano o una parte del cuerpo en una posición neutral, funcional, sin fatiga.<sup>20</sup>

**Tono muscular.** Grado normal de tensión de los músculos en reposo.<sup>20</sup>



## 16.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Isberg, A. Disfunción de la Articulación Temporomandibular. Una Guía Práctica. México: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2003. Pp. 13,21-23
2. Ash M., Ramfjord, S. Oclusión. 4ª .ed. U.S.A: Editorial MC Graw Hill. 1995. Pp.26, 135,
3. Basmajian, J. V. Terapéutica por el Ejercicio. 3ª.ed. México D.F: Editorial Panamericana, 1991. Pp. 15-18
4. All Y Klineberg. Proceso del ejercicio isocinético del chasquido de la articulación temporomandibular en adultos jóvenes. J Prosthet Den. Julio-agosto 1994. 4:15-165
5. Okeson J. P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª.ed. Madrid España: Editorial Harcourt Brace. Mosby. 2003. Pp.6-20,345-347
6. Latarjet. M. Anatomía humana .2ª.ed. México: Editorial Médica Panamericana. 1994. Pp.1349-1357
7. Tanaka Eiji, Hirose Miho, Yamano Eizo. Age-associated changes in viscoelastic properties of the bovine temporomandibular joint disc. Eur J Oral Sci 2006;114:70-73
8. Sobotta. Atlas de Anatomía Humana 20ª .ed. Madrid. Tomo I Cabeza, Cuello y Miembros Superiores. Editorial Médica Panamericana. 1994. Pp. 69
9. Okeson J,P. Dolor Orofacial Según Bell. 5ª ed. Barcelona:Editorial Quintessence books. 1999
10. Learreta J. A. Compendio sobre Diagnóstico de las Patologías de la ATM. Brasil: Editorial Artes Médicas. 2004
11. Agerber, G .Carlson, G. Symptoms of functional disturbances of the masticatory system. A comparison of frequencies in a population sample and in a group of patients. Acta.Odont.Scand.,33:183,1975



12. Dworkin SF, Huggins KH, Le, von Korff M, Howard J, Truelove E., Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 1990;120:273-81
13. Gay, T. Bertolami, C.N. The acustical Characteristics of the Normal Temporomandibular Joint. *J Dent Res* 67(1):56-60.1988
14. Estrella Sosa G. Detección precoz de los Desórdenes Temporomandibulares. Colombia: Editorial AMOLCA. 2006
15. Eriksson, L. Westesson, P.L. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *International J Oral Surg*.1985;14:428-436
16. Westesson, P .L. Reliability of a negative clinical temporomandibular joint examination-prevalence of disk displacement in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg., Oral Med .-Oral Path.*,68:551,1989.
17. Johansson A-S, Isberg A. The anterosuperior insertion of the Temporomandibular joint capsule and condilar mobility in joints with and without internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49:1142-8
18. Moin C, Carlsson GE, Friling B, Hedegard B. Frequency of symptoms of mandibular dysfunction in young Swedish men. *J Oral Rehabil* 1976; 3:9-18
19. Huddleston, Lobbezzo. A Comparative Study Between Clinical and Instrumental Methods for the Recognition of Internal Derangements with a Clicking on Condylar Movement. *J Orofacial Pain*.2004;18(2):138-147
20. Diccionario Mosby Medicina y Enfermería y Ciencias de la salud. 5ª. ed .España:Pp.120,198,846,1172,1244,418
21. Kimura Jun, M.O. Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle. Principles and Practice. 3ª.ed. Estados Unidos de América Editorial Oxford. 2001, Pp. 315
22. Sappey-Marinié. A metabolism study of human masseter muscle by <sup>31</sup>P magnetic resonance spectroscopy during long periods of exercise and recovery. *Eur J Oral Sci*. 1998; 106:552-558
23. Detector Electrónico de Ruidos Articulares DERA. Nicolás Pacheco Guerrero. Director de Seminario de Oclusión. Facultad de Odontología. UNAM.



- 
24. Zarb, G. Temporomandibular Joint and Masticatory Muscle Disorders. 2ª ed. Editorial. Munksgaard. 1994. Pp. 539
25. Dornald. Diccionario enciclopédico ilustrado de Medicina A-J. 28ª ed. España: Editorial Mc Graw Hill Interamericana. 1997. Pp. 170,592
26. Guerra J.L. Manual de Fisioterapia. México: Editorial Manual Moderno. 2004. Pp. 344-346
27. Alcántara Bumbiedro S. Fundamentos de Fisioterapia. Madrid España: Editorial Síntesis. Pp. 19-24, 3740
28. Kent E. Clinical Applications of Eccentric Exercise: Isokinetics and Plyometrics. Hong Kong Physiother J. 1991/1992; 13:1-4
29. Francois R. D.O. Tratado de osteopatía craneal. Análisis ortodóntico Diagnóstico y tratamiento. manual de síndromes craneomandibulares. Madrid: Editorial Médica Panamericana 2002. Pp. 724
30. Smith Fernández V.M y cols. Atlas de los sistemas neuromusculares estáticos y dinámicos. 2ª ed. Barcelona: Editorial ESPAXS 2003. Pp. 22



## 17.- ANEXOS

### I. - Índice de Helkimo.

#### Estudio de articulación Temporomandibular

#### Historia clínica.

Fecha de ingreso\_\_\_\_\_

Peso\_\_\_\_\_

Estatura\_\_\_\_\_

#### I. ANTECEDENTES

Nombre\_\_\_\_\_Sexo\_\_\_\_\_

Edad\_\_\_\_\_

Domicilio\_\_\_\_\_Teléfono\_\_\_\_\_

Ocupación\_\_\_\_\_Estado Civil\_\_\_\_\_

Hábitos bucales\_\_\_\_\_

Dr. (a) refiere\_\_\_\_\_

Artritis o reumatismo en los padres\_\_\_\_\_

Ruidos articulares en los padres\_\_\_\_\_

Bruxismo en los familiares\_\_\_\_\_

Bruxismo personal\_\_\_\_\_

Traumatismos previos\_\_\_\_\_

Otros datos  
relevantes\_\_\_\_\_

Puntaje de los antecedentes\_\_\_\_\_



## **II. INDICE DE DISFUNCIÓN ANAMNESICO.**

Dificultad para abrir completamente la boca      SI    NO

Dolor en los músculos:

<b><u>Músculo</u></b>	<b><u>Derecho</u></b>	<b><u>Izquierdo</u></b>
Masetero superficial	SI NO	SI NO
Masetero profundo	SI NO	SI NO

	<b><u>Derecho</u></b>	<b><u>Izquierdo</u></b>
Parte anterior del temporal	SI NO	SI NO
Parte media del temporal	SI NO	SI NO
Parte posterior del temporal	SI NO	SI NO
Pterigoideo externo	SI NO	SI NO
Pterigoideo interno	SI NO	SI NO
Digástrico	SI NO	SI NO
Trapezio	SI NO	SI NO
Esternocleidomastoideo	SI NO	SI NO

Dolor en la región de la articulación temporomandibular	SI NO
Desplazamiento anterior del disco con retención	SI NO
Dolor al mover la mandíbula	SI NO
Patrón asimétrico de apertura y cierre	SI NO



Sonido en la articulación temporomandibular	SI	NO
Sensación de fatiga en la articulación temporomandibular	SI	NO
Sensación de rigidez de la mandíbula al despertar	SI	NO
Sensación de rigidez al mover la mandíbula	SI	NO
Puntaje del índice de disfunción anamnesico _____		

### **III. INDICE DE DISFUNCIÓN CLÍNICA**

#### **A. Movilidad**

Apertura	Lateralidad derecha
Protrusión	Lateralidad izquierda

#### **B. Patrón de apertura**

Simétrico	Desviación derecha
Complicado	Desviación izquierda
Desplazamiento anterior del disco con retención	

#### **C. Patrón de cierre**

Simétrico	Desviación derecha
Complicado	Desviación izquierda



#### D. Dolor en los movimientos

En la apertura

En el cierre

En el movimiento lateral derecho

En el movimiento lateral izquierdo

En el movimiento de protrusión

#### E. Ruidos articulares

Apertura temprana

Derecho

Izquierdo

Apertura tardía

Cierre temprano

Cierre tardío

Lateralidad izquierda

Lateralidad derecha

Protrusión



## F. Dolor muscular

Dolor a la palpación en:

Músculo

Derecho

Izquierdo

Masetero superficial

Masetero profundo

Parte anterior del temporal

Parte media del temporal

Parte posterior del temporal

Pterigoideo externo

Pterigoideo interno

Digástrico

Trapecio

Esternocleidomastoideo

## G. Dolor articular

En la articulación derecha

A la palpación lateral

En la articulación izquierda



En la articulación derecha

A la palpación posterior

En la articulación izquierda

Puntaje del índice de disfunción clínico\_\_\_\_\_

**IV. ANALISIS OCLUSAL**

**A. Dientes ausentes**

18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total

**B. Contactos en trabajo**

19 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

49 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total



C. Contactos de balance

20 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

---

50 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total

D. Interferencias en trabajo

21 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

---

51 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total

E. Interferencias en balance

22 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

---

52 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total



F. Mordida cruzada

Anterior

Posterior

Derecha

Izquierda

Puntaje del análisis oclusal

Puntaje total

H. Clasificación de Angle

Clase I

Clase II

Clase III

OBSERVACIONES.

---

---

---

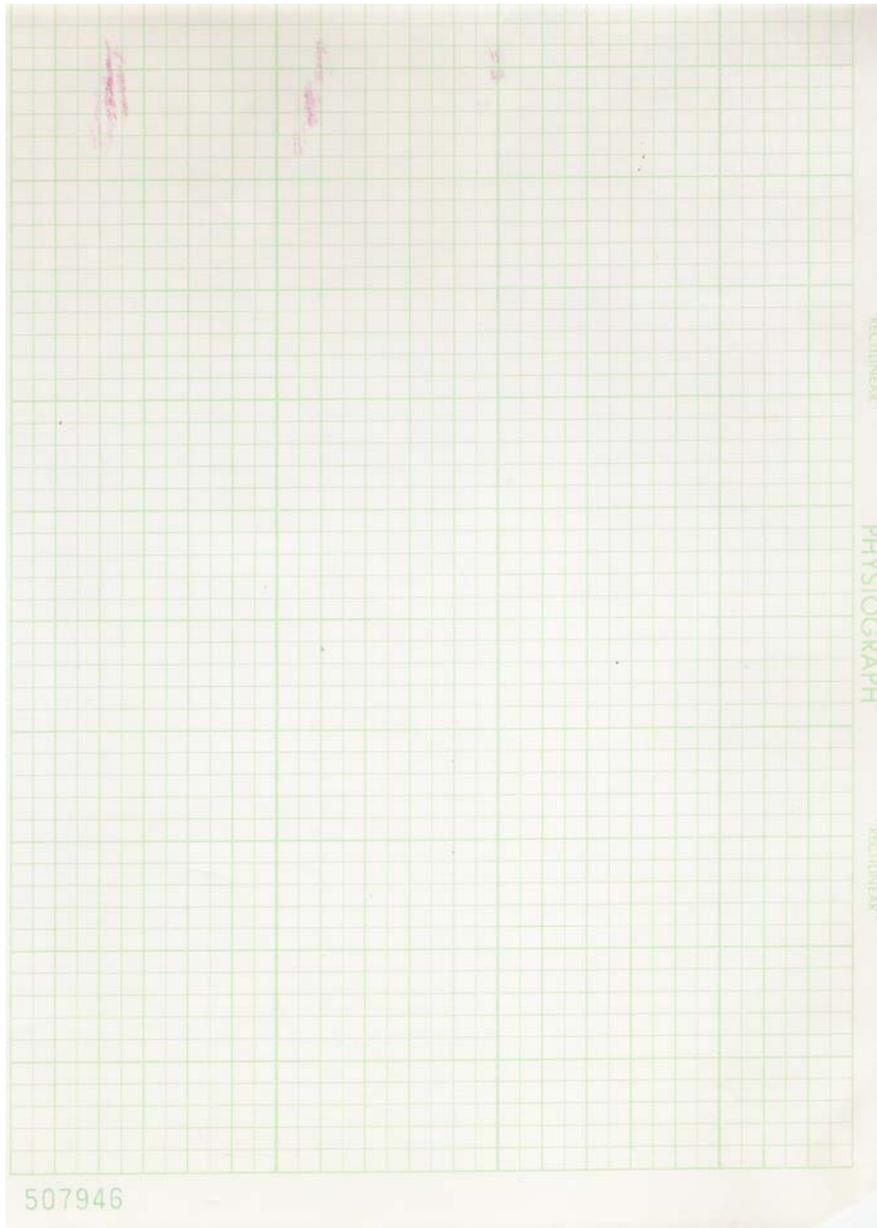
---

---





### III. Registro electromiográfico.





## IV. Registro de ejercicio.

### **Ejercicios**

#### **Instrucciones.**

---

##### **Apertura y cierre.**

- Estirar un músculo durante un periodo de tiempo largo ( 10-20 seg.) de manera repetitiva,
- Se pide al paciente que abra la boca aproximadamente un 15mm contra una resistencia constante pero moderada proporcionada mediante la mano o el puño del paciente dirigida hacia arriba y hacia atrás contra la barbilla.
- Se mantiene en esta posición abierta durante 20 segundos.
- Después, la boca se cierra hasta el contacto de los labios; seguidamente el paciente abre lentamente la boca otra vez estirando los músculos durante otros 20 segundos.
- Estos se repite cinco veces durante un total de 120 segundos y se pide al paciente que lo haga por lo menos cuatro veces al día, lo que ayuda a ser consciente de la posición de la mandíbula y de su importancia.<sup>10</sup>

##### **Movimientos de lateralidad**

- Se pide al paciente que deslice la mandíbula aproximadamente 5 mm hacia el lado derecho o izquierdo contra una resistencia constante pero moderada proporcionada mediante la mano a una distancia establecida , que no provocara ruidos en la articulación.
- Se mantiene en esta posición durante 20 segundos
- Después el paciente regresa la boca a su posición inicial y el realiza nuevamente el deslizamiento estirando los músculos durante 20 segundos
- Repitiendo esto cinco veces durante un total de 120 segundos cuatro veces al día.

