

# ACTIVIDAD MUSCULAR DEL TEMPORAL Y DEL MASETERO CON UNA INTERFERENCIA OCLUSAL EXPERIMENTAL\*

GUSTAVO A. ESCOBAR R., ODONT.; JUAN G. RESTREPO L., ODONT.; JUAN A. MESA J., ODONT.;  
IVAN D. JIMENEZ V., ODONT. M. Sc. \*\*

**PALABRAS CLAVES:** *Electromiografía, Oclusión, Masticatorio, Biomecánica.*

## INTRODUCCION

Poco se conoce actualmente sobre las reacciones del sistema masticatorio durante el contacto dental. Para que durante la acción de morder o apretar, pueda haber una apropiada actividad muscular, el sistema masticatorio debe obtener una estabilización mandibular. Ya sea mordiendo sobre una buena oclusión o sobre una maloclusión (interferencia dental), el primer requisito para el sistema es la estabilidad mandibular. Para la obtención de esa estabilidad parece haber un orden jerárquico de acción de los diferentes elementos que componen el sistema masticatorio. Lo ideal para el sistema es que la estabilidad se obtenga con las estructuras más resistentes en su orden: dientes, huesos, músculos y ligamentos. La obtención de estabilidad mandibular con la dentición en una buena oclusión es el mecanismo que menos sobrecarga al sistema masticatorio y permite la mayor actividad muscular durante la mordida o el apretamiento dental. Si la estabilidad mandibular no es garantizada por la dentición, hay una interferencia dental o prematuro, otros elementos tienen que actuar para obtener la estabilidad, recurriéndose entonces a los músculos, huesos y/o ligamentos para esta labor.

En esta investigación se alteró la estabilidad mandibular con una interferencia experimental producida por un balín que se interponía entre los dientes. Se notó que cuando se interponía el balín y se le ordenaba a los sujetos morder máximamente, se disminuía la actividad muscular.

Los maseteros disminuyeron su actividad simétricamente pero en los temporales hubo asimetría.

Esta actividad asimétrica del temporal se interpretó como una acción estabilizadora, confirmando el papel de músculo posicionador que se le ha asignado en otras investigaciones.

## REVISION DE LITERATURA

### A. CONCEPTOS FISICOS:

Se dice que para que una partícula esté en equilibrio, la suma vectorial de las fuerzas y momentos que actúan sobre ella deben ser cero (Smith y Col., 1986). Este principio puede aplicarse para entender biomecánicamente la situación mandibular durante el máximo apretamiento. La mandíbula está en equilibrio estático tanto como si se aprieta en una buena intercuspidad como en un prematuro. Sin embargo, las reacciones necesarias para obtener el equilibrio mandibular en una buena oclusión son menos sobrecargadoras que las para obtener el equilibrio al morder sobre una interferencia dental. En una buena oclusión la estabilidad mandibular es garantizada por los dientes. Cuando hay un prematuro de contacto y se muerde máximamente también hay equilibrio mandibular, pero éste se hace a expensas de una sobrecarga compensadora en elementos distintos a la estructura dentaria como lo son los músculos, ligamentos o articulaciones.

### B. CONCEPTOS BIOLOGICOS:

#### 1. Estabilidad:

Para obtener estabilidad mandibular durante el contacto dental, parece existir un control por dos componentes, uno estático y otro dinámico (Jiménez, 1987). Se especula que las estructuras que intervienen en el componente estático estabilizador son los dientes, hue-

\* Investigación para optar al título de Odontólogo, 1992

\*\* Profesor del CES

Los músculos de la ATM y ligamentos articulares. Las estructuras que intervienen con el componente dinámico son los músculos masticatorios.

Jiménez (1987) propuso la existencia de una organización jerárquica de dichos componentes para la consecución de la estabilidad oclusal donde los dientes juegan un papel principal. Este mismo autor propuso que cuando los dientes no garantizaban la estabilidad mandibular, los músculos ejercían una actividad compensadora para lograr el equilibrio o estabilidad mandibular. Otra alternativa simultánea podría ser la compensación y obtención de estabilidad mandibular con contactos óseos en la articulación temporo-mandibular.

## 2. Receptores:

Con relación a los receptores que controlan la estabilidad mandibular existe mucha controversia.

Storey (1981) especuló que los receptores que controlan la estabilidad eran desconocidos y posiblemente situados en varios lugares del sistema estomatognático.

Bakke, Moller y Thorsen (1980) sugirieron que la actividad muscular era modificada por receptores periodontales.

Jiménez (1987) sugirió que la función de estabilidad era modificada por receptores localizados en diferentes lugares (músculos, articulaciones, periodonto, ligamento y periostio).

## 3. Inestabilidad oclusal y prematuros:

Smith (1986) sugirió que cuando existe la presencia de una inestabilidad oclusal, se necesita de una acción muscular y articular compensadora. Ardila (1980) puntualizó que la actividad electromiográfica se disminuye por inestabilidad oclusal en el sistema masticatorio. Se cree que este sistema tiene la capacidad de protegerse cuando encuentra algún tipo de contacto prematuro.

A pesar de que se han hecho varias investigaciones sobre la reacción muscular ante la inestabilidad, no hay claridad sobre el papel compensatorio de cada uno de los elementos del sistema estomatológico. Entre las razones que hacen difícil de entender este hecho se destacan las siguientes, según Jiménez (1987):

- a. La existencia de innumerables tipos de inestabilidad desde el punto de vista biomecánico que hacen imposible el análisis físico de cada uno de estos.
- b. Los diferentes lugares analizados en cada músculo con electromiografía.
- c. Las diferencias en el componente emocional de los individuos evaluados, que afecta la actividad muscular.
- d. El uso de varias tareas experimentales, unas que son voluntarias (actividad muscular durante el apretamiento dental) y otras que son inconscientes (actividad muscular durante el sueño, la masticación y la deglución).

El objetivo de este estudio es el analizar la reacción muscular al desestabilizar la mandíbula artificialmente, buscando controlar los factores de alta complejidad enumerados anteriormente.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en tres (3) pacientes de sexo masculino, libres de problemas de ATM, sin espacios edéntulos y con relación molar clase I. Se evaluaron los músculos maseteros y temporales anteriores bilateralmente. A cada músculo se le colocaron electrodos bipolares de superficie (Narco Bio System 7651 Airport Blvd. Houston, Texas) y se colocó otro electrodo como tierra en la prominencia radial de la muñeca de la mano derecha. Estos electrodos iban conectados a un fisiógrafo (MK-IV/MK-IVP Narco Bio System 7651 Airport Blvd. Houston Texas).

Para la colocación de dichos electrodos en el músculo masetero (balance y trabajo) se tomó como referencia la línea de camper. Dos centímetros por debajo de ésta se palpó el punto de mayor contracción del masetero y ahí se midió la actividad muscular. Sobre este punto de referencia se colocaron los electrodos bipolares con una distancia de 1 cm. entre ellos siguiendo la línea de acción del masetero. Para la colocación de los electrodos en el temporal anterior (balance y trabajo), se tomó como referencia por palpación el punto de mayor contracción y se colocaron los electrodos con 1 cm. de distancia entre ellos. Este método de referencia se hizo siguiendo las indicaciones de Ahlgren, Ingervall y Thilander (1973).

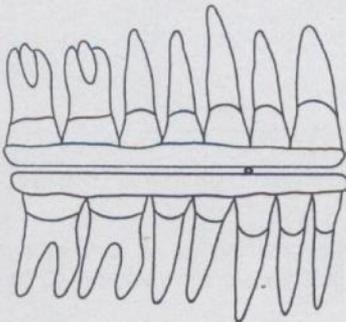
### A. Desestabilización experimental mandibular:

Para llevar a cabo este estudio se diseñaron unas placas bimaxilares de acetato para cada paciente, a las cuales se les colocóacrílico autopolimerizable para pulirlas y hacerlas paralelas tomando como referencia un montaje en articulador Whip Mix. Para garantizar máximo contacto con las placas, éstas se ajustaron intraoralmente.

Con estas placas se buscó controlar el papel del ligamento periodontal, ya que actuaban como férulas. Estas férulas impedían que el balín sobrecargara solamente una unidad periodontal superior y otra inferior. Con las férulas se distribuía la carga a todas las unidades periodontales del sistema masticatorio. La desestabilización mandibular se hizo experimentalmente con un balín de 1.5 mm de diámetro que se interponía entre las placas. Se trató de minimizar la apertura mandibular con este modelo y se observó que la distancia interincisal se abría alrededor de 7 mm al morder en anteriores y 9 mm al morder en posteriores. (Ver figuras 1, 2 y 3). Con este diseño experimental se buscó cumplir con los siguientes objetivos:

- Diseñar un prematuro experimental que fuera de fácil repetición a través del tiempo y de fácil entendimiento físico. Esto permitía analizar la variabilidad intra e interindividual.
- Analizar la reacción muscular ante esa inestabilidad.
- Analizar el papel de los receptores periodontales en la regulación de la reacción muscular.

**FIGURA 1**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL PARA DESESTABILIZAR LA MANDIBULA**



**Nótese:** Las placas ferulizantes y el balín interpuesto entre éstas. El aumento de la dimensión vertical fue de 7 mm al morder en anteriores y de 9 mm al morder en posteriores.

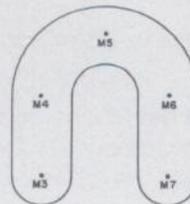
**FIGURA 2**

**FOTO INTRAORAL DE UN SUJETO CON LAS PLACAS Y EL BALIN**



**FIGURA 3**

**VISTA OCLUSAL DE LAS FERULAS EN DONDE SE MUESTRAN LOS PUNTOS DE COLOCACION DEL BALIN**



POSICIONES DEL BALIN:

- m3 Molares derechos
- m4 Caninos derechos
- m5 Anteriores
- m6 Caninos izquierdos
- m7 Molares izquierdos

Se procedió entonces a realizar los siguientes registros, que fueron siete (7) en total. Cada prueba se repetía tres (3) veces dentro de la misma sesión con intervalos de 30 segundos y a su vez se repetían durante 3 días aleatorios. En todos los registros al paciente se le ordenó el morder máximamente (máximo apretamiento) sin ejecutar cambios en la expresión facial y sin observar la medición (sin retroalimentación). Las pruebas fueron las siguientes (ver figura 2): máxima intercuspidad natural del sujeto, máximo apretamiento con las placas superior e inferior sin el balín, máximo apretamiento con las placas y el balín, en los molares derechos, máximo apretamiento con las placas y el balín en los caninos derechos. Máximo apretamiento con las placas y el balín en los dientes anteriores, en el punto donde coincide la línea media facial. Máximo apretamiento con las placas y el balín en los caninos izquierdos, máximo apretamiento con las placas y el balín en los molares izquierdos.

La prueba de máximo apretamiento en máxima intercuspidad natural sirvió como punto de referencia para comparar los cambios musculares al desestabilizar la mandíbula. La prueba de máximo apretamiento con las placas sin el balín se tomó para observar el efecto ferulizante de las placas. Las pruebas de máximo apretamiento con las placas y el balín interpuesto permitieron evaluar los cambios musculares al desestabilizar la mandíbula.

### B. Cuantificación electromiográfica:

El registro electromiográfico se midió con un planímetro electrónico digital (digital planimeter Plakon KP 80.00310 Grab. Wold Aj Zurich) \*.

Antes de cada sesión el equipo electromiográfico fue calibrado. Luego de obtener los registros se sacó la integración electromiográfica con el planímetro electrónico (microvoltios por centímetro cuadrado, Mv/cm<sup>2</sup>). En cada registro se medía 2 segundos de actividad comenzando a contar medio segundo después de la indicación del máximo apretamiento.

Para el análisis estadístico se utilizaron dos tipos de pruebas:

1. Análisis de la varianza.
2. Diferencia de medias mediante la distribución T-Student.

Se utilizó un nivel de significancia del 1%, por lo tanto cuando resulta una probabilidad menor del 0.01 se dice que es altamente significativa y si es mayor de 0.01 se dice que no es significativa.

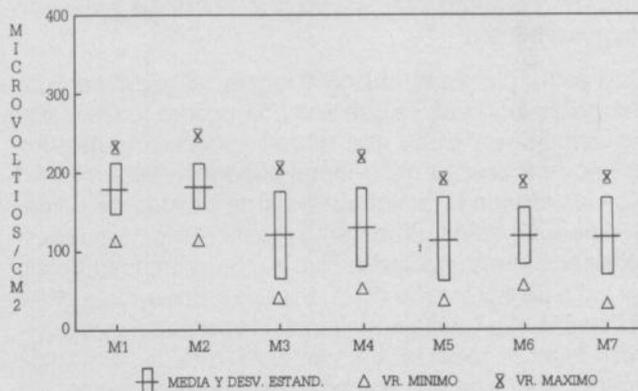
## RESULTADOS

### A. REACCION MUSCULAR GENERAL:

Al comparar la reacción muscular durante la prueba de máxima intercuspidad con las demás pruebas con el balín, se vio una disminución altamente significativa para todos los músculos al  $P < 0.01$  (Ver figuras 4, 5, 6 y 7)

FIGURA 4

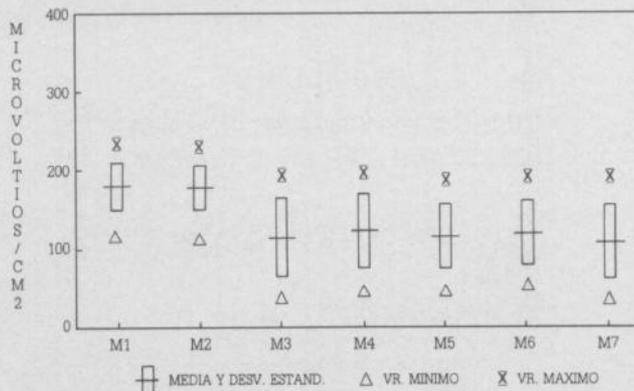
MEDIA, MAS Y MENOS UNA DESVIACION ESTANDAR, VALOR MAXIMO Y MINIMO DE LA ACTIVIDAD ELECTROMIOGRAFICA DEL MASETERO DERECHO CON LAS DIFERENTES PRUEBAS DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD MANDIBULAR.



Nótese: La disminución en la actividad muscular en M3-4-5-6-7 que fue significativa al  $P < 0.01$

FIGURA 5

MEDIA, MAS Y MENOS UNA DESVIACION ESTANDAR, VALOR MAXIMO Y MINIMO DE LA ACTIVIDAD ELECTROMIOGRAFICA DEL MASETERO IZQUIERDO CON LAS DIFERENTES PRUEBAS DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD MANDIBULAR.

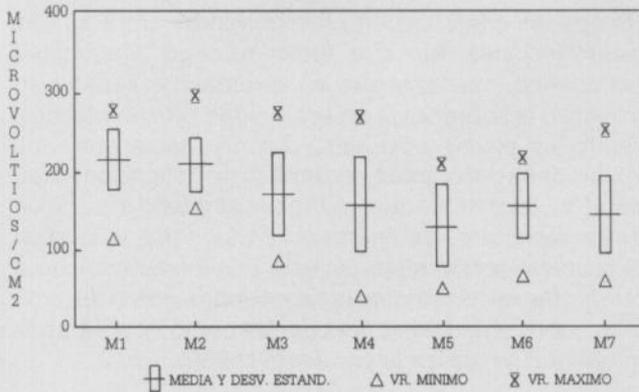


Nótese: La disminución en la actividad muscular en M3-4-5-6-7 que fue significativa al  $P < 0.01$

\* El planímetro fue prestado gentilmente por la Empresa de Transportes del Valle del Aburrá (EMTVA).

**FIGURA 6**

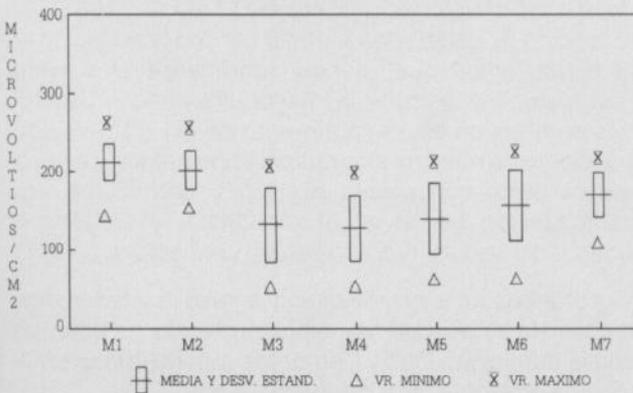
**MEDIA, MAS Y MENOS UNA DESVIACION ESTANDAR, VALOR MAXIMO Y MINIMO DE LA ACTIVIDAD ELECTROMIOGRAFICA DEL TEMPORAL DERECHO CON LAS DIFERENTES PRUEBAS DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD MANDIBULAR.**



**Nótese:** La disminución en la actividad muscular en M3-4-5-6-7 que fue significativa al  $P < 0.01$

**FIGURA 7**

**MEDIA, MAS Y MENOS UNA DESVIACION ESTANDAR, VALOR MAXIMO Y MINIMO DE LA ACTIVIDAD ELECTROMIOGRAFICA DEL TEMPORAL IZQUIERDO CON LAS DIFERENTES PRUEBAS DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD MANDIBULAR.**



**Nótese:** La disminución en la actividad muscular en M3-4-5-6-7 que fue significativa al  $P < 0.01$

La actividad muscular en la máxima intercuspidadación osciló alrededor de los 200 microvoltios/cm<sup>2</sup>, mientras que al introducir el balín y desestabilizar la mandíbula se disminuyó la actividad aproximadamente a 150 microvoltios/cm<sup>2</sup>. Esta disminución parece ser una reacción del sistema para evitar la sobrecarga sobre la articulación temporomandibular y/o músculos al morder sobre una interferencia oclusal experimental.

La única prueba en la que no hubo un cambio significativo al compararla con la máxima intercuspidadación fue al morder con las placas sin el balín. Esto se puede explicar debido a la buena estabilidad que se obtenía con éstas al morder. Estas placas fueron elaboradas con el mayor grado de pulimento.

## B. COMPARACION DEL MUSCULO MASETERO Y TEMPORAL:

### 1. Músculo masetero:

El músculo masetero presentó una disminución en la actividad muscular al comparar la máxima estabilidad en máxima intercuspidadación natural con las demás pruebas con el balín. No se encontró diferencia significativa entre el lado de trabajo y el de balance. Esto se debe posiblemente a que el músculo masetero es un morderor masticatorio. No hubo ningún tipo de asimetría muscular compensatoria en su actividad (Ver tabla 1).

### 2. Músculo temporal anterior:

El músculo temporal también presentó una disminución en la actividad muscular al comparar la máxima estabilidad en máxima intercuspidadación natural con las demás pruebas con el balín. Se observó adjunto a esta disminución una asimetría muscular compensatoria en m3 (balín en molares derechos) y m7 (balín en molares izquierdos) debido posiblemente a que el temporal es un músculo estabilizador o posicionador (Ver tabla 1 y figuras 6 y 7). Con la interferencia del balín el músculo temporal de trabajo presentó una mayor actividad que el de balance. La diferencia en la actividad de los temporales fue significativa al  $P < 0.01$ , ver tabla 1.

## DISCUSION

El objetivo de este estudio es el entender la reacción muscular al desestabilizar la mandíbula artificialmente.

En la primera parte de esta discusión analizaremos el efecto global sobre los músculos evaluados. En la segunda compararemos la función muscular del masetero con la del temporal.

**TABLA 1**  
**SIGNIFICANCIA DEL CAMBIO EN LA SIMETRIA**  
**DE LA ACTIVIDAD MUSCULAR DE**  
**MASETEROS Y TEMPORALES**

*Nótese la asimetría en el Temporal en M3 y M7*

MUSCULOS	PRUEBAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
MAS. DER. - MAS. IZQ.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TEMP. DER. - TEMP. IZQ.	NS	NS	**	NS	NS	NS	**

\*\* valor P de la prueba menor de 0.01  
diferencia altamente significativa.

NS valor P de la prueba mayor de 0.01  
no hay diferencia significativa.

- M1 = MAXIMA INTERCUSPIDACION NATURAL
- M2 = MAXIMO CONTACTO CON PLACAS
- M3 = BALIN EN MOLARES DERECHOS
- M4 = BALIN EN CANINOS DERECHOS
- M5 = BALIN EN ANTERIORES
- M6 = BALIN EN CANINOS IZQUIERDOS
- M7 = BALIN EN MOLARES IZQUIERDOS

#### **A. REACCION MUSCULAR AL PASAR DE UNA POSICION MANDIBULAR ESTABLE A UNA INESTABLE**

Durante el máximo apretamiento en la máxima intercuspidadación natural se presentó una reacción muscular bilateral simétrica alrededor de los 200 microvoltios por centímetro cuadrado (Mv/cm<sup>2</sup>) (Ver figuras 4, 5, 6 y 7). Al colocar la interferencia experimental (balín) en cualquier posición se afectaron los músculos evaluados produciéndose una disminución en la actividad muscular alrededor de los 150 microvoltios por centímetro cuadrado (ver figuras 4, 5, 6 y 7). Esta disminución fue altamente significativa para todos los músculos (P < 0.01).

Esta inhibición al parecer está relacionada con una protección en el sistema para impedir una sobrecarga. Esta protección se especula que puede ser debida a dos (2) factores: ya sea por inestabilidad mandibular o por sobrecarga en la unidad periodontal.

Con las férulas se buscó distribuir la carga producida por el balín sobre todas las unidades periodontales, tratando de descartar la sobrecarga del ligamento periodontal como factor modulador de la inhibición. Sin

embargo, la inhibición continuó, pero en un porcentaje menor (33%) comparado con los resultados de Ardila (1990) que fueron de aproximadamente un 51%.

La disminución en la actividad muscular encontrada por Ardila (1990) fue mayor en un 18% que la encontrada en la presente investigación.

Una de las diferencias más importantes entre ambas investigaciones, fue que Ardila recargó una unidad periodontal, mientras que en el presente estudio se minimizó la sobrecarga en esa unidad periodontal utilizando las placas oclusales. La diferencia entre las inhibiciones encontradas en ambas investigaciones fue del 18%, porcentaje que podría ser atribuido a la acción de los receptores del ligamento periodontal, ya que en esta investigación su papel está minimizado debido a que las férulas distribuían la carga sobre todo el sistema y no sobre una unidad periodontal como ocurría en la investigación realizada por Ardila (1990).

El que la disminución de la actividad con el balín fuera similar en el área posterior y anterior al morder sobre las férulas, muestra la importancia del ligamento periodontal como indicador del sitio de mordida. Al aislar los properceptores periodontales con las férulas no hubo diferencia en la actividad muscular entre un punto anterior y posterior.

Para la obtención de estabilidad mandibular durante la mordida o el apretamiento, parece haber un orden jerárquico de acción de los diferentes elementos que componen el sistema masticatorio (Jiménez, 1987). La obtención de estabilidad mandibular con la dentición es el mecanismo que menos sobrecarga al sistema masticatorio y permite la mayor actividad muscular. Las pruebas en este experimento de M1 y M2 correspondientes a máxima intercuspidadación natural y a máximo contacto con placas oclusales, permitieron una estabilización dental de la mandíbula y en ellas la actividad muscular fue la máxima (Ver figura 4, 5, 6 y 7).

Las pruebas en las cuales se interpuso la interferencia del balín la estabilidad mandibular no pudo ser obtenida con la dentición. Otros elementos masticatorios tuvieron que activarse para estabilizar la mandíbula. Durante estas pruebas se disminuyó la actividad en todos los músculos tal vez como mecanismo de protección para evitar sobrecargas sobre los elementos del sistema masticatorio que estabilizan la mandíbula (Ver figuras 4, 5, 6 y 7).

Esto concuerda con las observaciones hechas por Jiménez, 1987 y Ardila, 1990.

## B. REACCION MUSCULAR A LA INESTABILIDAD. (COMPARACION ENTRE EL MASETERO Y EL TEMPORAL).

Al comparar el músculo masetero del lado de balance con el de trabajo no se encontró una diferencia significativa, no presentándose ninguna actividad asimétrica entre estos dos músculos (ver tabla 1). Probablemente esto se explica porque éste es un músculo mordedor masticatorio. Al comparar los músculos temporales anteriores, se encontró una diferencia significativa ( $P < 0.01$ ) entre la prueba m3 (balín en molares derechos) y m7 (balín en molares izquierdos). Esto muestra que la reacción en el temporal además de inhibitoria es asimétrica y por lo tanto compensadora. Esto probablemente esté asociado con el papel estabilizador que se le ha asignado al temporal dentro del sistema masticatorio.

En la figura 8 se explica la estabilización muscular de la mandíbula ante la presencia de una interferencia oclusal experimental.

Ante la ausencia de una estabilidad mandibular proporcionada por la dentición se podría recurrir a dos mecanismos compensadores estabilizadores, uno de los músculos, otro la articulación temporomandibular. El orden jerárquico de acción de estos dos elementos no está muy claro (Jiménez, 1987). Se especula que la acción muscular debe entrar a compensar primero que la articular para evitar sobrecarga de ésta (Smith y Col., 1986).

En esta investigación se confirma la acción muscular compensatoria protectora de la articulación temporomandibular.

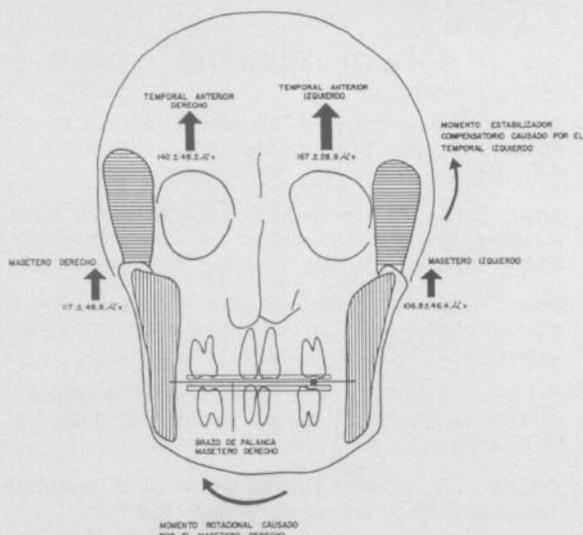
Esto se puede observar en la asimetría del músculo temporal en los lados de trabajo y balance al morder en la parte posterior (ver tabla 1 y figuras 4, 5, 6 y 7; observe la comparación entre los contactos posteriores en M3 y M7).

Parece que el músculo temporal del lado de trabajo se activa más que el de balance para estabilizar la mandíbula y evitar sobrecargas en el lado de la articulación temporomandibular de balance. Hylander, 1979, en un análisis físico teórico explicó la protección del lado articular de balance. Los hallazgos de este estudio electromiográfico en humanos confirman las teorías de la protección articular de Hylander, 1979 y Smith y Col. 1986.

En la representación gráfica de la figura 8, se explica esta protección tomando como base las medias electromiográficas y una desviación estándar sustentadas con el análisis de significancia de la diferencia del lado de trabajo y balance mostrada en la tabla 1. En esta el lado de trabajo es donde se localiza el balín, lado izquierdo. Tomando como referencia los valores electromiográficos obtenidos en el masetero que no reportaron una diferencia significativa entre el lado de trabajo y de balance, se puede interpretar que el brazo de palanca creado por el masetero de balance derecho tiende a rotar la mandíbula sobre ese lado. Esta tendencia rotacional sobrecargaría la ATM derecha pero es impedida por la estabilización compensatoria del temporal izquierdo.

El músculo temporal izquierdo mostró una actividad significativamente más alta que el del lado derecho.

**FIGURA 8**  
**ESTABILIZACION MANDIBULAR**  
**CON LA MUSCULATURA**



Representación gráfica de la acción rotacional de la mandíbula al morder sobre un balín colocado en el lado izquierdo. Se observa la rotación producida por el masetero y la acción estabilizadora del temporal izquierdo. Los datos numéricos mostrados son las medias y una desviación estándar de la actividad electromiográfica.

### CONCLUSIONES:

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación se concluye:

1. La actividad electromiográfica se disminuye al existir la presencia de una inestabilidad oclusal en el sistema. Este mecanismo de protección trata de evitar sobrecargas en el sistema masticatorio.
2. Parece que el ligamento periodontal es importante para indicarle al sistema cómo y cuánto morder. Al evitar la sobrecarga de una unidad periodontal con las placas, la actividad muscular no varió al morder en un punto posterior y otro anterior.
3. Parece que los músculos temporales se comportan totalmente diferentes a los maseteros durante la inestabilidad. El temporal reacciona asimétricamente para estabilizar la mandíbula y evitar sobrecargas a la articulación temporomandibular de balance.

### RECONOCIMIENTO:

A la Compañía Colgate-Palmolive y al Dr. Diego Navia por su apoyo para la realización de esta investigación.

### BIBLIOGRAFIA

- Ahlgren, J.; Ingervall, B., y Thilander, B.: Muscle activity in normal and postnormal occlusion. Am J. Orthod., 64: 445-449, 1973.
- Ardila, Carlos M.: Actividad electromiográfica del músculo masetero con y sin estabilidad oclusal. CES Odontología. 4: 91-98, 1991.
- Bakke, M.; Moller, E., y Thorsen, N. M.: Occlusal contact and maximal muscle activity in natural mandibular positions. J. Dent. Res. 59, 892 (Abstract 24), 1980.
- Hylander, W. L.: An experimental analysis of temporomandibular joint reaction force in Macaques, Am. J. Phys. Anthrop 51: 433 - 456, 1979.
- Jiménez, I.D.: Dental stability and maximal masticatory muscle activity. J. oral rehab. 14: 541 - 598, 1987.
- Smith, D. M. Mclachlan, K. R., and Mc Call W. D.: A numerical model of temporomandibular joint loading, J. Dent Res. 65: 10446 - 1052, 1986.
- Storey, A. T.: Joint and tooth articulation in disorders of jaw movement. En: oral facial sensory and motor function (Editores Y. Kawamura y R. Dubner). Quintessence, Tokyo. 1981. P. 249

Sólo  
**\$995.000**  
y le obsequiamos  
DELANTAL DE PLOMO  
por valor de  
\$130.000

Royal X  
Americanas 70 KVP  
dos años de  
Garantía TOTAL



Además... Línea completa de equipos odontológicos ergonómicos y modernos.

**Santafé de Bogotá:**  
Cra. 14 No. 88-31  
Tel.: 236 2794 - 236 2455  
Fax: 236 2794

**Barranquilla:**  
Cra. 46 No. 54-08  
Teléfono: 41 1184

**Medellín:**  
Cra. 43A No. 25A-15  
Tels.: 232 7205 - 232 6204

**Cali:**  
Calle 23A N. No. 2N-107  
Teléfono: 68 3452

### IVOCAR

*Una Bella Sonrisa...  
es la clave del éxito*

**Usted  
merece  
lo mejor!**

Su sonrisa...  
exige materiales  
de alta calidad.



Desea conocer más sobre aleaciones dentales y materiales estéticos para su tratamiento odontológico?

**Consúltenos**

**MARCAN WILLIAMS S.A.**  
"Líderes en productos  
odontológicos de máxima  
calidad desde 1954"

**Santafé de Bogotá:**  
Diagonal 68 No. 12-21 Conmutador: 210 0277  
Fax: 217 1211

**Cali:**  
Av. 4 Norte No. 8N-37 Local 107  
Tel.: 83 7804 Fax: 83 9139

**Medellín:**  
Cra. 43A No. 14-109  
Of. 412 Tel.: 266 9666

**Llame sin costo al 9800-12277**