

# POSIBLE EFECTO DE LA DIRECCION DE LOS VECTORES MUSCULARES SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN PACIENTES CON MALOCCLUSIONES CLASE I Y II\*

NATALIA ANGEL MORALES; LILIANA MARIA ORTIZ MESA; MARIA TERESA URIBE PALACIO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** *Vectores Musculares, Cefalometría*

## INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

En los últimos tiempos la radiografía cefálica ha sido usada como ayuda para investigaciones de crecimiento y desarrollo, aunque presenta limitaciones debido a su imagen bidimensional y estática.

Hasta el momento sólo se ha reportado un estudio en el cual se analizó la relación existente entre la forma facial y angulación muscular masticatoria con radiografías cefálicas por medio de las marcuillas de plomo (López, Valencia y Jiménez, 1991).

Anteriormente Subtenly, 1959; Holdaway, 1983; estudiaron el perfil de Tejidos Blandos con este mismo tipo de radiografías.

Dentro del crecimiento craneofacial hay varios factores que pueden ser considerados como moldeadores de la forma facial. Estos, según Moyers (1981), pueden ser divididos en factores genéticos, ambientales y multifactoriales. A su vez, los ambientales se podrían dividir en locales y generales. Se piensa que la actividad muscular es un factor ambiental local que puede influir en el desarrollo facial.

En el presente estudio nos proponemos evaluar si la morfología craneofacial es influenciada o no, por la función muscular, teniendo en cuenta diferentes aspectos como inserción, contracción y localización de vectores musculares.

Petrovic y Stutzmann (1981) encontraron en sus experimentos en ratas, que la longitud final de la mandíbula no estaba genéticamente predeterminada. Sin embargo,

encontraron también que existe una respuesta determinada genéticamente en varios sitios de crecimiento, y guiada por múltiples factores que afectan el mismo.

Otros autores como Hunter y Forrest; 1971, Kraws y Col; 1959, creen que el crecimiento mandibular de las estructuras faciales está genéticamente determinado. Especulamos que el posicionamiento de los vectores musculares del masetero y temporal podrían influenciar la forma ósea facial, ya que factores como crecimiento, migración, inserción y función muscular influyen en gran parte en algunas características de crecimiento y forma facial (Moyers, 1990).

Los músculos masetero y temporal son reconocidos como músculos esqueléticos constituidos por fibras musculares individuales que se dividen en fibrillas y éstas a su vez en filamentos, los que están conformados por proteínas contráctiles como miosina, actina, tropomiosina y troponina. Parece que existe una diferencia en su forma y función. El temporal tiene forma de un abanico y su función principal es posicionar la mandíbula durante el cierre, mientras que el masetero tiene forma rectangular y su función principal es la elevación de la mandíbula y cierre de los dientes.

Sassouni y Forrest en 1971 describen cómo las inserciones musculares tienden a estimular la forma ósea y remodelación local del hueso, proporcionalmente a la demanda funcional. También relatan que las inserciones del músculo masetero y temporal son las responsables del tamaño y forma de la apófisis coronoides y del ángulo mandibular correspondiente. Concluyen también que si existe una hipertrofia de ambos músculos, esto conlleva a un proceso coronoides y un proceso gonial más desarrollados.

Granhaku y Lowe desarrollaron una investigación en la que querían corroborar la relación que podía existir entre la musculatura mandibular y la forma craneofacial. Fue llevado a cabo en 25 pacientes adultos, con apnea, y su propósito era determinar el volumen del masetero

\* Investigación para optar al título de odontólogas en el Instituto de Ciencias de la Salud

\*\* Odontólogas, 1992

Asesor: Dr. Alejandro Gómez R.

y pterigoideo, con tomografía axial computarizada; y evaluar estas dos medidas con otras halladas en radiografías cefálicas laterales. Ellos niegan la relación directa del músculo masetero con la forma y el crecimiento del ángulo gonial, concluyen que el volumen de éste músculo no tiene correlación con la posición del plano mandibular ni con el proceso gonial, pero que probablemente existe un vínculo con la altura y longitud posterior de la cara y la altura de la rama.

Estos resultados contradicen a lo descrito por Sassouni y Forrest quienes afirman que el músculo masetero y temporal influyen el crecimiento gonial y el proceso coronoides. Aún no está claro el papel que juegan estos músculos sobre el hueso, por esto existe tanta controversia y variabilidad de resultados.

Así mismo López, Valencia y Jiménez en 1992 sugieren que un paciente con una masa muscular del masetero grande tiene un ángulo gonial pequeño y se podría relacionar con un paciente braquiocefálico. Al contrario podría suceder con un paciente dolicocefálico, el cual tiene un área del masetero pequeña y ángulo gonial aumentado. Además, ellos encontraron que el ángulo del temporal posterior con el plano mandibular, se correlaciona inversa y significativamente ( $P < 0.01$ ) con el ángulo gonial, o sea, que al aumentar el valor del ángulo muscular (entre temporal posterior y plano mandibular), tiende a disminuir el ángulo gonial. Cabe anotar que este ángulo parece tener una apreciable relación con los vectores de función muscular, y quizás, su forma depende de la orientación.

Jiménez, en 1982 asevera que hay un posible nexo entre la estabilidad muscular y la disposición geométrica de los músculos masticatorios aunque hasta el momento no se sabe con absoluta seguridad el papel entre longitud muscular y alturas maxilar y mandibular.

En 1984 Lowe, Takada y Freund, llevaron a cabo un estudio en 55 niños de 9 a 14 años, sobre orientación muscular y forma óseo-dental. El fin de este estudio era identificar las relaciones entre el músculo masetero y temporal (vientre anterior y posterior), con la morfología óseo-dental.

Las inserciones musculares fueron identificadas de acuerdo con un estudio piloto donde se localizaban éstas, en cráneos secos y luego se les tomaba la radiografía con marquillas radiopacas. Como conclusión se da, que puede existir una posible asociación

entre el vector vertical del masetero al plano y a la forma mandibular; además de una asociación entre la inclinación anterior del músculo masetero con el plano de oclusión.

Como puede observarse en los estudios mencionados anteriormente, existe gran variabilidad en el tono y acción muscular sobre el desarrollo óseo-dental. Autores como López, Valencia y Jiménez en 1992, Sassouni y Forrest, 1971; y Moyers 1980, sostienen que es la función la que afecta la forma, por el contrario, Granhaku y Lowe niegan esta afirmación.

No hay claridad sobre el papel que juegan los músculos con respecto a longitud, altura del maxilar, de la mandíbula y la altura facial media e inferior, las cuales pueden estar estrechamente relacionadas con la inclinación y posición de los vectores musculares.

## MATERIALES Y METODOS

### HIPOTESIS PRELIMINAR

Existe una diferencia significativa entre los ángulos formados por:

- Vector del vientre anterior del temporal y el plano de oclusión.
- Vector del vientre medio del temporal y el plano de oclusión.
- Vector del vientre posterior del temporal y el plano de oclusión.
- Vector central del músculo masetero y el plano de oclusión.

### EN PACIENTES I Y II

En el presente estudio se tomaron muestras de 44 pacientes con maloclusión clase I y II, distribuidos de la siguiente manera:

Veinticuatro pacientes clase I y veinte pacientes clase II. Las edades de los pacientes oscilaban entre los seis y nueve años, sin tener en cuenta el sexo.

Este estudio se realizó en el Centro de Especialistas CES Sabaneta, con niños de la Escuela Kennedy de estrato socioeconómico medio, ubicado en Envigado, municipio de Antioquia.



## CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LA MUESTRA

Los pacientes tenían las siguientes características:

Libres de síndromes cromosomales, anomalías de crecimiento y desarrollo adquiridas y desórdenes orofaciales (labio y paladar hendido). Además su perfil fue recto o ligeramente convexo, libre de anomalías nasales y con integridad labial.

Intraoralmente el paciente poseía una fórmula dental completa (presentes los cuatro primeros molares permanentes al igual que erupción parcial o total de incisivos permanentes, además C.D.E. en boca). Tanto en sentido vertical como horizontal tenían que estar sin ningún tipo de anomalías, sin apiñamiento dental o solamente de carácter leve, no tenían pérdida de espacio y su integridad dentaria tenía que ser buena (libre de caries y restauraciones proximales, sólo oclusales y en buen estado).

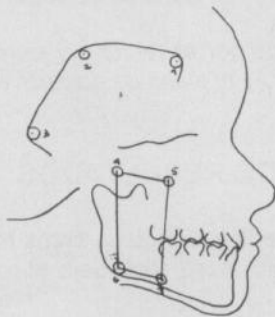
No se tomaron en cuenta pacientes con tratamiento ortodóntico, aparatología funcional y cirugía ortognática.

## TOMA DE LA RADIOGRAFIA

A cada paciente se le hizo una palpación bimanual de los músculos masetero y temporal, señalando con marcadores circulares de plomo, de 6 mm de diámetro, origen e inserción muscular en el lado izquierdo; siguiendo la técnica de palpación muscular para el posicionamiento electromiográfico descrito por López, Valencia y Jiménez en 1992. (Ver gráfica 1).

### GRAFICA 1

#### PUNTOS DE MAXIMA CONTRACCION MUSCULAR DEL MASETERO Y TEMPORAL MARCADOS SOBRE EL PACIENTE.



1. *Ventre anterior del temporal localizado sobre la línea curva del temporal inferior.*
2. *Ventre medio del temporal localizado sobre la línea curva temporal inferior.*
3. *Ventre posterior del temporal localizado sobre la línea curva temporal inferior.*
4. *Sitio posterosuperior del masetero, localizado sobre el borde inferior del arco cigomático.*
5. *Sitio anterosuperior de mayor contracción del masetero localizado sobre el borde inferior del arco cigomático.*
6. *Sitio posteroinferior del masetero, localizado sobre el ángulo mandibular.*
7. *Sitio anteroinferior del masetero localizado sobre el borde inferior mandibular.*

A todos los pacientes se les colocó una laminilla de plomo entre las hemiarcadas superior e inferior del lado izquierdo en máxima intercuspidación, para así poder identificar el plano de oclusión. Se procedió a tomar luego una radiografía cefálica lateral.

Las radiografías fueron tomadas en el equipo de rayos X del Centro de Especialistas CES, Sabaneta, utilizado para la obtención de placas panorámicas y cefálicas cuyo modelo es Rotograph 230.

## TRAZADO CEFALOMETRICO

Los trazados se realizaron en una hoja de papel esmerilado de 0.003 pulgadas y de las mismas dimensiones de la radiografía, se utilizó un negatoscopio, una regla milimetrada, un transportador y un lápiz negro de punta fina.

Los trazados fueron hechos por dos de las investigadoras en hojas de papel esmerilado, previamente calibradas.

Se pintaron sobre el papel las marcas de plomo circulares, localizando un punto en el centro.

Estos fueron puntos extremos de máxima contracción muscular, localizados en la zona anatómica, línea curva temporal inferior sobre las fibras de los fascículos anterior, medio y posterior del temporal.

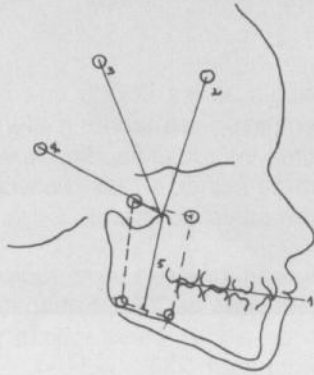
Para el masetero se tuvo en cuenta los puntos de máxima contracción localizados sobre el borde inferior del Arco cigomático, ángulo de la mandíbula y borde inferior del cuerpo mandibular.

Luego se localizó radiográficamente la porción más aguda de la apófisis coronoides. Una vez obtenido ésto se localizaron los vectores musculares del temporal y el masetero.

Para el temporal se utilizó la parte más aguda de la apófisis coronoides, hasta los puntos de máxima contracción localizados en la línea curva temporal inferior, correspondientes al vientre anterior, medio y posterior. (Ver gráfica 2).

**GRAFICA 2**

**VECTORES TRAZADOS EN LA RADIOGRAFIA**



1. Plano de oclusión.
2. Vector del vientre anterior del temporal.
3. Vector del vientre medio del temporal.
4. Vector del vientre posterior del temporal.
5. Vector central del músculo masetero.

Para el masetero se utilizó el punto externo superior izquierdo localizado sobre el borde inferior del arco cigomático, hasta el punto externo inferior izquierdo localizado en el ángulo mandibular. Del punto externo superior derecho localizado sobre el borde inferior del arco cigomático hasta el punto externo inferior derecho localizado sobre el reborde inferior mandibular. (Ver gráfica 2).

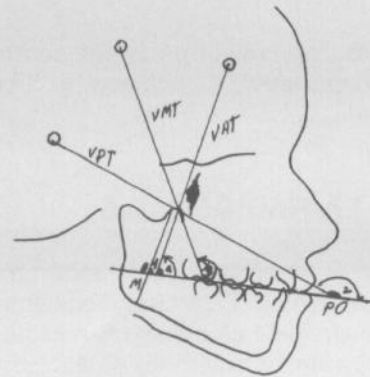
Luego se unieron los puntos superiores con los inferiores correspondientes, teniendo así un paralelogramo al cual se le trazó una línea central en sentido superoinferior, que dividiera esta área en dos partes iguales. (Ver gráfica 2).

Para el plano de oclusión se trazó una línea correspondiente a éste, que seguía la laminilla de plomo, colocada previamente entre las hemiarcadas superior e inferior del lado izquierdo y comprometía desde la porción distal del canino inferior hasta la superficie distal del primer molar permanente. (Ver gráfica 2).

Luego se proyectaron los vectores del músculo masetero (vector central) y temporal (vector anterior, medio y posterior), hasta cruzar el vector correspondiente al plano de oclusión, para medir los ángulos superiores externos anteriores con respecto al perfil. (Ver gráfica 3).

**GRAFICA 3**

**ANGULOS MEDIDOS EN LA RADIOGRAFIA FORMADOS POR EL CRUCE DE LOS VECTORES MUSCULARES DEL MASETERO Y TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION.**



1. Angulo formado por el vector central del masetero (M) y el plano de oclusión (PO).
2. Angulo formado por el vector del vientre posterior del temporal (VPT) y el plano de oclusión (PO).
3. Angulo formado por el vector del vientre medio del temporal (VMT) y el plano de oclusión (PO).
4. Angulo formado por el vector del vientre anterior del temporal (VAT) y el plano de oclusión (PO).

**OBTENCION DE RESULTADOS**

Se procedió a medir los ángulos antes mencionados y realizar un estudio estadístico bajo el método de la T Student.

## RESULTADOS

Teniendo como objetivo el estudio de la influencia de los vectores de contracción muscular sobre la estructura craneofacial, procederemos a analizar cada uno de estos de la siguiente manera:

1. Angulo entre el vector del vientre anterior del temporal con el vector del plano de oclusión.
2. Angulo entre el vector del vientre medio del temporal con el vector del plano de oclusión.
3. Angulo entre el vector del vientre posterior del temporal con el vector del plano de oclusión.
4. Angulo entre el vector central del masetero con el vector del plano de oclusión.

### 1. ANGULO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE ANTERIOR DEL TEMPORAL CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION.

El promedio del ángulo entre estos dos planos, fue de 79° 125' con un error máximo estadístico de 1.5 para pacientes clase I; y de 84° 5' con un error máximo estadístico de 2.4 para pacientes clase II. (Ver Tabla 1).

Se observa al comparar estas dos mediciones, cómo el ángulo es más pequeño en pacientes clase I que en pacientes clase II. Existiendo una diferencia significativa, ( $P < 0.05$ ), entre estos dos grupos de pacientes (+/- 5.38).

En clase I posiblemente este vector tiende a generar un mayor componente anterior de fuerzas sobre la estructura mandibular.

### 2. ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE MEDIO DEL TEMPORAL CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION.

El promedio del ángulo resultante entre estos dos planos fue de 118° 59', con un error máximo estadístico de 1.5 en pacientes clase I; y con un promedio de 123° 3', con un error máximo estadístico de 1.63 en pacientes clase II (Ver tabla 1).

Se aprecia, cómo este ángulo tiene una tendencia a ser más pequeño en pacientes clase I que en pacientes clase II. Existiendo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre ambos grupos (+/- 4.7). (Ver gráfica 5).

TABLA 1

**PROMEDIO, ERROR MAXIMO ESTADISTICO Y GRADO DE SIGNIFICANCIA DE LOS ANGULOS MEDIDOS ENTRE LOS VECTORES MUSCULARES DEL MASETERO Y TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION.**

ANGULOS MEDIDOS	PACIENTES			
	ERROR MAXIMO ESTADISTICO	CLASE I		CLASE II
* VAT		79° 125'	84° 5'	S*
Error máximo estadístico		1.5	2.4	
* VMT		118° 59'	123° 3'	S*
Error máximo estadístico		1.5	1.63	
* VPT		161° 47'	158° 5'	N.S*
Error máximo estadístico		1.6	1.7	
* M		88° 54'	90° 35'	N.S*
Error máximo estadístico		2.1	1.86	

\* VAT: Angulo formado por el vector del vientre anterior del temporal con el plano de oclusión.

\* VMT: Angulo formado por el vientre medio del temporal con el plano de oclusión.

\* VPT: Angulo formado por el vientre posterior del temporal con el plano de oclusión.

\* M: Angulo formado por el vector central del masetero con el plano de oclusión.

\* S: Significativo al 95% (0.05).

\* N.S.: No significativo al 95% (0.05).

### 3. ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE POSTERIOR DEL TEMPORAL CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION

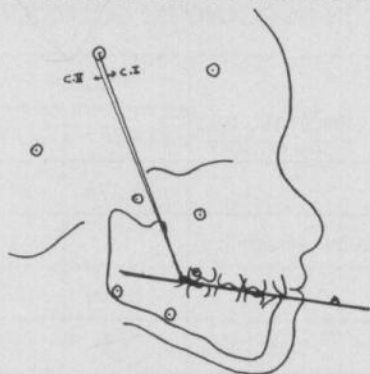
El promedio del ángulo resultante entre estos dos planos fue de 161° 47' con un error máximo estadístico de 1.6 en pacientes clase I; y un promedio de 158° 05', con un error máximo estadístico de 1.7 para pacientes clase II. (Ver Tabla 1).

El ángulo es más grande en pacientes clase I que en los pacientes clase II, pero sin existir una diferencia significativa entre ambos. (Ver gráfica 6).



### GRAFICA 5

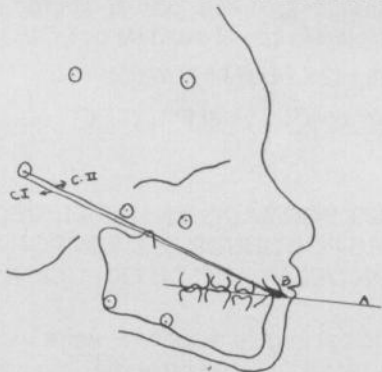
#### ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE MEDIO DEL TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION EN PACIENTES CON MALOCLUSION CLASE I Y II SEGUN ANGLE



- A: Vector del plano de oclusión.
- B: Angulo formado entre el vector del vientre medio del temporal y el vector del plano de oclusión.
- C.I.: Vector del vientre medio del temporal en pacientes con maloclusión clase I según Angle.
- C.II.: Vector del vientre medio del temporal en pacientes con maloclusión clase II según Angle.

### GRAFICA 6

#### ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE POSTERIOR DEL TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION EN PACIENTES CON MALOCLUSION CLASE I Y II SEGUN ANGLE



- A: Vector del plano de oclusión.
- B: Angulo formado entre el vector del vientre posterior del temporal con el vector del plano de oclusión.
- C.I.: Vector del vientre posterior del temporal en pacientes con maloclusión clase I.
- C.II.: Vector del vientre posterior del temporal en pacientes con maloclusión clase II.

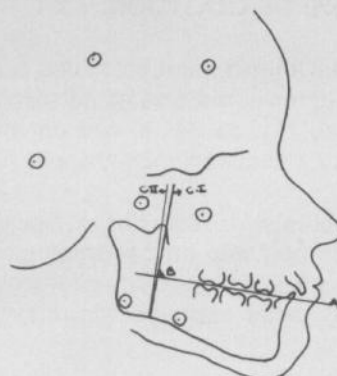
#### 4. ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR CENTRAL DEL MASETERO CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION

El promedio obtenido en este ángulo es de  $88^{\circ} 54'$  con un error máximo estadístico de 2.1 para pacientes clase I; y un promedio de  $90^{\circ} 35'$  con un error máximo estadístico de 1.86 en pacientes clase II. (Ver tabla 1).

Comparando los valores promedios miramos cómo el ángulo formado entre los vectores es más agudo en los pacientes clase I que en los pacientes clase II, pero sin existir una diferencia significativa entre ambos grupos ( $\pm 1.8$ ). (Ver gráfica 7).

### GRAFICA 7

#### ANGULO FORMADO ENTRE EL VECTOR CENTRAL DEL MASETERO Y EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION EN PACIENTES CON MALOCLUSION CLASE I Y II SEGUN ANGLE.



- A: Vector del plano de oclusión.
- B: Angulo formado entre el vector central del masetero y el vector del plano de oclusión.
- C.I.: Vector central del masetero en pacientes con maloclusión clase I según Angle.
- C.II.: Vector central del masetero en pacientes con maloclusión clase II según Angle.

Como resultado final, bajo el análisis estadístico de la T Student se encontró que existe una diferencia significativa entre los ángulos formados por el vientre anterior y medio del temporal con el plano de oclusión en pacientes clase I y clase II.

No hubo diferencia significativa al  $P < 0.05$  para los ángulos formados entre vientres posterior del temporal y vector central del masetero con el plano de oclusión en los mismos grupos de pacientes.

## DISCUSION

En el presente estudio donde se analizó la posible influencia de la posición de los vectores musculares sobre la estructura craneofacial, en una muestra de 44 pacientes, encontramos que parece ser que la estructura ósea puede ser diferente de acuerdo al tipo de pacientes, siendo los músculos los que se adaptan a la arquitectura esquelética tratando de obtener la mayor ventaja mecánica.

Procedemos ahora a realizar una descripción detallada de cada ángulo.

### 1 ANGULO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE ANTERIOR DEL TEMPORAL CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION

En los trazados cefalométricos se pudo observar cómo este ángulo es más agudo en los pacientes clase I, que en los pacientes clase II, y de la existencia de una tendencia al paralelismo entre este vector y el vector central del músculo masetero. Por la localización arquitectónica de ambos vectores, casi perpendiculares al plano de oclusión, se consideran músculos de cierre, como lo corroboran López, Valencia y Jiménez en 1992; esto, tal vez, podría explicar la función de cierre que cumplen éstos, aprovechando al máximo la ventaja mecánica que tienen con respecto al plano de oclusión.

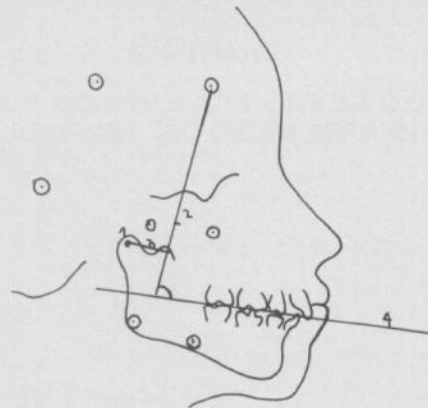
En este ángulo se encontró que existe una diferencia significativa entre pacientes clase I y clase II.

Hipotéticamente sugerimos que la dirección más vertical del vector del vientre anterior en los pacientes clase II podría influir en la posición mandibular manteniendo ésta más retruida. Por el contrario en los pacientes clase I, la posición del vector del vientre anterior del temporal está inclinada con una orientación más anterior en su origen y más posterior en su inserción.

Esto podría llevar a producir una fuerza mayor en sentido anteroposterior sobre la mandíbula, llevándola hacia adelante durante el crecimiento. Toda la fuerza que realiza este músculo es aprovechada en gran parte por estar casi perpendicular al plano de oclusión. (Ver gráfica 8).

## GRAFICA 8

### BRAZO DE PALANCA EJERCIDO POR EL VECTOR DEL VIENTRE ANTERIOR DEL TEMPORAL



1. Fulcrum
2. Vector del vientre posterior del Temporal.
3. Brazo de Palanca
4. Plano de Oclusión

Al encontrarse que este vector es más anterior en los pacientes clase I puede producir un mayor brazo de palanca que favorece el cierre y favorece el crecimiento horizontal, porque ejerce una mayor fuerza anterior, mientras que en los pacientes clase II podría presentarse un menor brazo de palanca que posiblemente generará una fuerza en sentido anteroposterior que desestimulará el crecimiento horizontal en sentido posteroanterior durante la función.

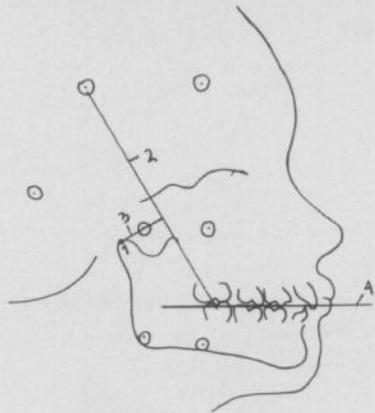
### 2. ANGULO ENTRE EL VECTOR DEL VIENTRE MEDIO DEL TEMPORAL CON EL VECTOR DEL PLANO DE OCLUSION

Se encontró que este ángulo tiene una tendencia a ser más pequeño en pacientes clase I que en pacientes clase II. Por su dirección más posterior en los pacientes clase II, podría hipotéticamente ejercer mayor fuerza hacia atrás sobre la apófisis coronoides, llevando la mandíbula a una posición más retruida. Mientras que en los pacientes clase I, a pesar de que el ángulo es obtuso, la dirección del vector es más vertical, con respecto al plano de oclusión, ejerciendo quizás, una menor tracción de la mandíbula hacia atrás y permitiendo por consiguiente que estos pacientes alcancen una posición mandibular adelantada, durante el período de crecimiento.

Como este músculo no tiene mucho componente perpendicular al plano de oclusión, posiblemente no se realiza una fuerza muy eficaz durante el cierre. (Ver gráfica 9).

**GRAFICA 9**

**BRAZO DE PALANCA EJERCIDO POR EL VIENTRE MEDIO DEL TEMPORAL**



1. Fulcrum
2. Vector del vientre anterior del temporal.
3. Brazo de Palanca.
4. Plano de Oclusión.

**3. ANGULO FORMADO POR EL CRUCE DEL VECTOR DEL VIENTRE POSTERIOR DEL MUSCULO TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION**

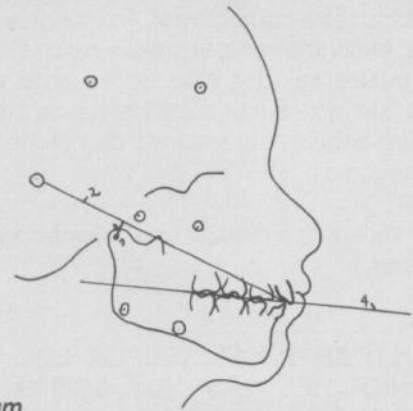
Se encontró que este ángulo es más grande en pacientes clase I que en pacientes clase II, pero sin existir una diferencia significativa entre ambos.

El vector del vientre posterior del músculo temporal, por su ubicación tan posterior en su origen, como anterior en su inserción en la apófisis coronoides, hipotéticamente podría cumplir con una función mantenedora de la posición mandibular, más bien que ejercer una fuerza sobre la mandíbula que favorezca o evite el crecimiento de la misma de acuerdo a la maloclusión.

Este músculo posiblemente no ejerce una fuerza significativa porque esta es muy oblicua al plano de oclusión, tanto en pacientes clase I como en pacientes clase II. (Ver gráfica 10).

**GRAFICA 10**

**BRAZO DE PALANCA EJERCIDO POR EL VIENTRE POSTERIOR DEL MUSCULO TEMPORAL**



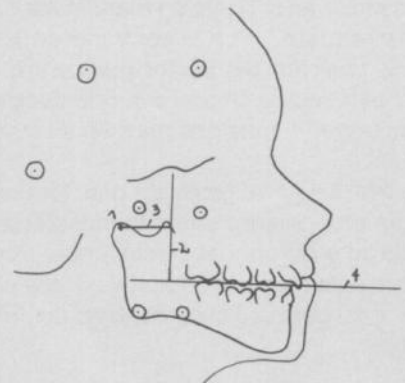
1. Fulcrum
2. Vector del masetero
3. Brazo de Palanca
4. Plano de Oclusión

**4. ANGULO FORMADO POR EL CRUCE DEL VECTOR CENTRAL DEL MASETERO CON EL PLANO DE OCLUSION**

Se vio que la inclinación del vector central del masetero es casi perpendicular al plano de oclusión, lo cual permite que el brazo de palanca sea más largo y que la fuerza se aleje del fulcrum permitiendo una mayor ventaja mecánica en el sistema. (Ver gráfica 11).

**GRAFICA 11**

**BRAZO DE PALANCA EJERCIDO POR EL VECTOR CENTRAL DEL MUSCULO MASETERO**



1. Fulcrum
2. Vector del masetero
3. Brazo de Palanca
4. Plano de Oclusión



Este brazo de palanca posiblemente pueda ayudar a dar más fuerza a este músculo para el cierre, que si estuviera en una posición inversa (López, Valencia y Jiménez, 1992).

En los pacientes clase I, la localización del vector más anterior, permite que éstos lleven la mandíbula durante la función más hacia adelante que los pacientes clase II, permitiendo posiblemente, la tendencia a presentar un perfil recto. En tanto que en los pacientes clase II el músculo se localiza más verticalmente, ejerciendo una función en este sentido y por lo tanto produciendo un menor desarrollo posteroanterior.

Lo anterior se expone a pesar de que estadísticamente no se obtuvo una diferencia significativa (P 0.005).

En el estudio realizado por Lowe, Takada y Freund en 1984, hallaron que la orientación geométrica de los músculos masticatorios contribuyen al desarrollo y mantenimiento del sistema dentoalveolar.

Recopilando lo anteriormente discutido, podríamos clasificar estos músculos en dos grupos de acuerdo con su función, en masticatorios y posicionadores, siendo el músculo masetero y la porción anterior del temporal músculos de mordida, pues presentan una posición perpendicular al plano de oclusión para lograr así una mayor ventaja mecánica durante el cierre, por el contrario las porciones media y posterior del temporal son consideradas posicionadoras, su función sería estabilizar la mandíbula y evitar el desplazamiento anterior de ésta.

Se crea entonces un interrogante sobre si ¿Es la función la que condiciona la forma? O es por el contrario ¿La forma la que condiciona la función?.

Sin embargo, lo estudiado muestra que existe una compensación entre ambos y se puede establecer un mecanismo de retroalimentación entre ellos y así lograr un equilibrio ideal como lo sugieren López, Valencia y Jiménez en 1992. Aunque por el contrario Sassouni y Forrest en 1971 sostienen que las inserciones musculares tienden a estimular la forma ósea y remodelación local del hueso.

## CONCLUSIONES

- Se considera como músculos masticatorios al masetero y al vientre anterior del temporal, por presentar una fuerza cercana a los 90 grados con respecto al plano de oclusión y como músculo posicionador a los vientres medios y posterior del temporal.

- Es posible que exista un mecanismo conjunto entre la forma y la función Craneofacial. Logrando así un equilibrio estructural y funcional, por lo cual no se puede afirmar que la función condiciona la forma, o ésta condiciona la función.
- Parece ser que los vectores del masetero y del vientre anterior del temporal, por tener una posición más anterior en pacientes clase I, ejercen una tracción hacia adelante de la mandíbula favoreciendo el perfil recto.

**TABLA 2**

**VALORES DE LOS ANGULOS FORMADOS ENTRE VECTORES MUSCULARES DE MASETERO Y TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION, MEDIDOS EN PACIENTES CLASE I SEGUN ANGLE**

PACIENTES	ANGULOS			
	VAT/PO	VMT/PO	VPT/PO	M/PO
1	84	122	162	94
2	82	116	149	67
3	77	109	146	80
4	84	130	164	93
5	77	124	159	102
6	72	109	164	105
7	75	112	168	94
8	77	127	169	92
9	93	120	164	94
10	74	125	160	79
11	70	116	170	66
12	86	125	151	88
13	76	110	166	81
14	82	108	142	93
15	79	130	165	86
16	74	116	154	84
17	78	125	174	102
18	70	126	165	95
19	72	114	171	99
20	86	114	164	97
21	88	116	164	79
22	70	110	166	93
23	76	114	163	75
24	97	130	154	87

VAT/PO: Angulo formado por el vector del vientre anterior del temporal con el plano de oclusión.

VMT/PO: Angulo formado por el vector del vientre medio del temporal con el plano de oclusión.

VPT/PO: Angulo formado por el vector del vientre posterior del temporal con el plano de oclusión.

M/PO: Angulo formado por el vector central del masetero con el plano de oclusión.

## SUGERENCIAS

- En un futuro sería muy importante observar la influencia de los músculos pterigoideo externo e interno cuya acción de protrusión y retrusión podrían determinar en un alto grado, el desarrollo óseo mandibular posteroanterior.
- Se podría realizar un estudio longitudinal comparando los vectores angulares de los músculos masetero y temporal con el plano de oclusión. Tomando una población desde los seis hasta los treinta años de edad.
- Se podría realizar un estudio, para observar si al mover quirúrgicamente las inserciones musculares es posible corregir una futura maloclusión.
- Analizar los cambios de angulación muscular en pacientes con cirugía ortognática, a los cuales se les reorienta el plano de oclusión.
- Observar las angulaciones entre los planos Silla-Nasion con plano de oclusión y condilion - pogonion con el plano de oclusión.

**TABLA 3**

**VALORES DE LOS ANGULOS FORMADOS ENTRE VECTORES MUSCULARES DE MASETERO Y TEMPORAL CON EL PLANO DE OCLUSION, MEDIDOS EN PACIENTES CLASE II.**

PACIENTES	ANGULOS			
	VAT/PO	VMT/PO	VPT/PO	M/PO
1	92	132	173	98
2	89	127	166	91
3	84	116	148	90
4	88	127	159	92
5	89	125	152	90
6	81	128	155	91
7	88	120	154	90
8	115	132	165	86
9	84	118	134	86
10	82	114	160	110
11	80	104	141	79
12	78	133	155	72
13	79	120	160	98
14	89	130	167	92
15	66	125	165	85
16	89	126	155	90
17	89	127	166	91
18	89	126	151	101
19	94	121	153	96
20	70	115	162	79

## BIBLIOGRAFIA

- Ganon, W. F. Manual de Fisiología Médica, 7a. edición. Ed. El Manual Moderno S.A. México II D.F. 40-51, 1980.
- Hunter, S. Heredity in craniofacial complex. Enlow, D. H. Facial Growth 3rd edition, W. B. Saunders company, Philadelphia, 1990.
- Ingervall, B y Philander, B. Relationship between facial form and masticatory muscle activity J. oral rehabil. 131-147, 1974.
- Jiménez, I. D. Electromiography of masticatory muscles during isometric contractions in three mandibular registration position, thesis, Manitoba 1986.
- Jiménez, I. D. Dental Stability and maximal masticatory muscle activity. J. Oral Rehabil 14: 591-8, 1987.
- Jiménez, I. D. Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. Am J. Orthod: 95: 282-88, 1989.
- López, J. D.; Valencia, J. A.; Jiménez, I. D. Forma facial y angulación muscular masticatoria. CES Odont. 5: 61-71, 1992
- Lowe, A. A. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and open bite subjects. Am J. Orthod 78: 89-88, 1980.
- Lowe, A. A.; Granhaku, N. Relationship between the mandibular musculature volumen and the craniofacial form. J. Dent Res. 68: 805-809. 1989.
- Moyers, R. E. Analysis of the orofacial and jaw musculature. Moyers, R. E.: Book of orthodontics Chicago, Year Book Medical publisher, 1988.
- Oyen, A. J.; Masticatory function and facial Growth and development. Enlow, D. J.: Facial Growth. 3rd Edition, W. B. Sainders company, Philadelphia, 1990.
- Proctor, A. D.; De Vincenzo, J. P.: Maseter muscle position relative to dentofacial form. Angle Orthod, 40: 27-44, 1970.
- Sassouni, V.; Forrest; E. J.; Orthodontics in dental practice. Chap. 5. Mostby, St. Lois. 82-119, 1971.
- Takada, K.; Lowe, A. A.; Freund, V.; Canonical correlations between masticatory muscle and dentoskeletal morphology in children. Am. J. Orthod. 86\_ 331-341, 1984.
- Ten Cate, A. R. Histología oral; Desarrollo, estructura y función/ A.R. Ten Cate. 2a Edición, Editorial Buenos Aires; Panamericana. 536, 1986.

\* VAT/PO: Angulo formado por el vector del vientre anterior del temporal con el plano de oclusión.

\* VMT/PO: Angulo formado por el vector del vientre medio del temporal con el plano de oclusión.

\* VPT/PO: Angulo formado por el vector del vientre posterior del temporal con el plano de oclusión.

\* M/PO: Angulo formado por el vector central del masetero con el plano de oclusión.