

FORMA FACIAL Y ANGULACION MUSCULAR MASTICATORIA

Juan Diego López B.*, Jorge Andrés Valencia A.*, Iván D. Jiménez V.*

PALABRAS CLAVES: *Vectores musculares, estructura facial, cefalometría.*

INTRODUCCIÓN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En la Ortodoncia es ampliamente usada la radiografía cefálica lateral, para analizar puntos, planos y ángulos craneofaciales, como ayuda diagnóstica durante el crecimiento y desarrollo.

Hasta ahora no se han reportado estudios donde se analice la musculatura facial con radiografías cefálicas, por medio de marquillas plomadas. Sin embargo, se ha estudiado el perfil de tejidos blandos con estas radiografías (Subtenly, 1959; Holdaway, 1983).

La idea de innovar una técnica para detectar y ubicar los músculos del complejo facial en una radiografía cefálica lateral, es muy importante para evaluar la relación entre la posición muscular y la morfología craneofacial. Con ésta se puede analizar el papel que juegan los músculos en la conformación final craneofacial.

Los músculos temporal anterior y posterior y masetero podrían influenciar la forma del esqueleto facial, ya que se han especulado efectos de la función neuromuscular sobre el crecimiento facial (Moyers, 1990).

La composición histoquímica de las fibras musculares parece estar muy relacionada con la función (Ericsson y Thornell; 1983). Ellos clasificaron las fibras en: Tipo I de activación lenta, que parecen soportar trabajos prolongados como mantener la posición postural y Tipo II de activación rápida, relacionadas con funciones cortas pero intensas.

En este estudio, se hicieron cortes histológicos transversales de las fibras musculares y encontraron que el temporal posterior tiene más porcentaje (89.9%)

de fibras tipo I, que el masetero (70%). Por ello se relaciona el temporal posterior más como un músculo posicionador de la mandíbula, que como masticador.

Se sugiere entonces que factores como el crecimiento muscular, su migración, su inserción, influencia de alguna manera rasgos del crecimiento y la forma facial.

Proctor y Vicenzo; 1970, evaluaron la posición del músculo masetero con relación al plano de oclusión y se observó su posible efecto sobre las características biomecánicas de las fuerzas musculares transmitidas a la dentición.

Quizás no sea el músculo masetero el más importante biomecánicamente, aunque sea el que mayor fuerza transmite sobre el sistema dentofacial.

Jiménez en 1980 sugiere una posible contribución de la estabilidad mandibular según la disposición geométrica de los músculos masticadores.

Granhaku y Lowe en 1989 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 y pterigoideo con tomografía axial computarizada y evaluar estas dos medidas con otras halladas en radiografías cefálicas laterales. El músculo masetero no tuvo correlación con el plano mandibular ni con el proceso gonial, pero sí tuvo relación con la altura posterior de la cara, longitud posterior de la cara y altura de la rama.

En otro estudio, Lowe y colaboradores en 1984, analizaron la orientación muscular y la morfología dento-esquelética en niños. Los resultados sugieren que la orientación geométrica de los músculos

* Investigación realizada para optar al título de Odontólogo CES, 1991.

ASESOR: DR. IVAN DARIO JIMENEZ VARGAS.

masticatorios contribuyen al desarrollo y mantenimiento del sistema dentoalveolar.

No se determina aún el papel jugado por estos músculos con respecto a otras medidas como longitud, altura del maxilar superior e inferior y la altura facial, las cuales pueden estar estrechamente relacionadas con la inclinación y posición de los Vectores de fuerza de los músculos masticatorios; por ello, se pretendió con este estudio evaluar la relación muscular con la morfología facial.

MATERIALES Y METODOS

HIPOTESIS PRELIMINAR

La dirección de los vectores de acción muscular afecta la morfología facial.

El presente estudio se llevó a cabo en una muestra aleatoria de 83 pacientes, estudiantes de la Facultad de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud CES, constituido por 43 hombres y 40 mujeres.

Los criterios de selección de la muestra fueron los siguientes:

1. No estar recibiendo, ni haber recibido, tratamiento ortodóntico, ortopédico o quirúrgico.
2. No sufrir, ni haber sufrido, alguna enfermedad sistémica que pudiese alterar el crecimiento y desarrollo del individuo.

A cada paciente se le tomó una radiografía cefálica lateral, con unas marquillas de papel plomado en la inserción de los músculos masetero y temporales (Ver más adelante). El posicionamiento fue muy importante para la estandarización en la distancia fuente radiográfica - paciente; la línea media del paciente se ubicó a 15 cm. del chasis. El cefalostato ubica la cabeza del paciente en una posición fija y con el plano de Frankfort paralelo al piso, por medio del nasion, aditamento que va unido al cefalostato.

METODO USADO PARA LA LOCALIZACION DE LOS MUSCULOS EN LAS RADIOGRAFIAS

Papel de plomo: Su función es servir de referencia para la localización de las inserciones musculares. Fue obtenido de sobrantes de placas periapicales y recortado en cuadros y rectángulos.

Se colocó papel plomado cuadrado en los siguientes puntos:

Bordes anteriores y posteriores del masetero superficial y punto de inserción del temporal anterior y posterior.

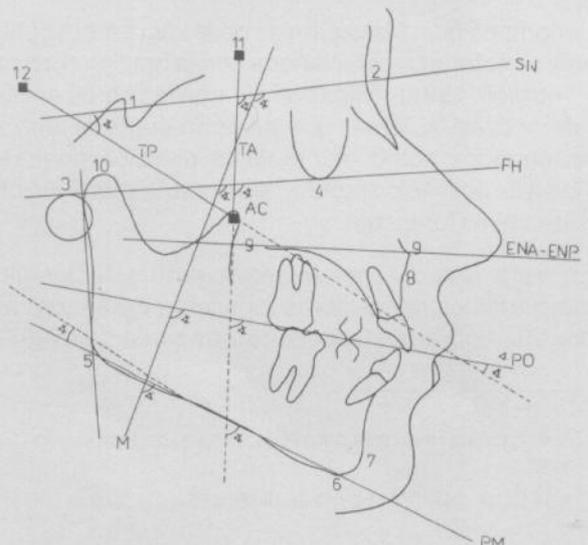
Los rectángulos se colocaron en los puntos de mayor contracción del masetero, siguiendo la técnica de palpación muscular para el posicionamiento electromiográfico descrita por Ahlgren, Ingervall y Thilander en 1973.

La inserción del temporal en la apófisis coronoides se detectó en la radiografía. Teniendo las marquillas de plomo en posición correcta se procedió a tomar la radiografía y a hacer el trazado.

Se localizaron los vectores funcionales musculares para el masetero y temporales anterior y posterior, los planos esqueléticos y sus ángulos correspondientes (Ver Fig. 1).

FIGURA 1

LOCALIZACION DE PUNTOS, PLANOS Y VECTORES MUSCULARES



1. Silla
 2. Nasion
 3. Porion
 4. Orbitario
 5. Gonion
 6. Mentón
 7. Gnation
 8. Punto A
 9. E.N.A. y E.N.P.
 10. Condilion
 11. Inserción temporal anterior
 12. Inserción temporal posterior
- A.C. Apófisis coronoides
 S-N Plano Silla - Nasion
 F-H Plano Frankfort
 ENA - ENP Plano palatal
 P-O Plano oclusal
 P-M Plano mandibular
 T.A. Vector; temporal anterior
 T.P. Vector; temporal posterior
 M. Vector; masetero
 ✕ Angulos medidos

Un vector funcional muscular es el eje de acción, de la contracción muscular, a lo largo de su masa.

- **Angulos musculoesqueléticos:** Se tomaron los ángulos de los vectores de los músculos masetero, temporal anterior y posterior con los planos Silla - Nasion, Frankfort, Oclusal y Mandibular, medidos en su parte inferior externa para estandarización.
- **Angulo gonial:** Tomado del borde posterior de la rama al plano mandibular.
- Medidas de longitud y altura.
- * Altura molar superior (del reborde mesial del 26 al plano palatal).
- * Altura molar inferior (del reborde mesial del 36 al plano mandibular).
- * Altura maxilar superior (Nasion - ENA).
- * Altura maxilar inferior (ENA - Mentón).
- * Altura facial posterior (Silla, Gonion).
- * Longitud maxilar superior (Condilion - punto A).
- * Longitud maxilar inferior (condilion - Gnation)

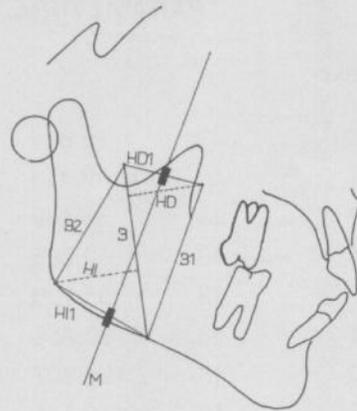
Luego se halló el área del músculo masetero como sigue:

Se unieron las marquillas plomadas de las inserciones, resultando así una figura en forma de paralelogramo; a éste se le halló el área, dividiéndolo en dos triángulos, con sus respectivas bases (B, B_1, B_2) y alturas (HD, HI, HD_1, HI_1) (Ver Fig. 2). Se aplicó la fórmula del área para cada triángulo.

$$\text{Area masetero} = \frac{B \times H_{der}}{2} + \frac{B \times H_{izq}}{2}$$

FIGURA 2

LOCALIZACION AREA DEL MASETERO



- M. Vector del masetero (puntos de mayor contracción)
- B. Base paralelogramo resultante
- B₁ Altura anterior de masetero
- B₂ Altura posterior de masetero
- HD Altura triángulo derecho
- GI Altura triángulo izquierdo
- HD₁ Base superior masetero .
- HI₁ Base inferior masetero
- /// Puntos de mayor contracción.

ANALISIS ESTADISTICO

1. Se realizó análisis de las variables; promedio, desviación estándar e intervalo de confianza.
2. Se hizo análisis de correlación entre las medidas, con la prueba de Pearson, con significancia al 95% y al 99%.

RESULTADOS

Los resultados de la correlación de los vectores funcionales musculares con la estructura facial, se presentarán según la interrelación forma - función.

En las tablas No. 1 y No. 2 se muestran las medias y desviación estándar e intervalo de confianza para cada medida en función muscular y forma esquelética.

Las variables que no aparecen en las tablas no obtuvieron correlación significativa.

AREA DEL MUSCULO MASETERO

El área de este músculo parece ser un hallazgo importante para hacer una interrelación entre la forma y la función muscular y facial.

Según el análisis de correlación de Pearson realizado para evaluar la relación de la forma muscular y facial con la función, el área radiográfica del músculo masetero, mostró correlación significativa ($p < 0.01$) con la altura facial posterior y la longitud de los maxilares (Ver tablas No. 3, 4, 5).

TABLA No. 1

**TABLA DE MEDIA, DESVIACION ESTANDAR E INTERVALO DE CONFIANZA
* PARA ALTURA Y LONGITUD DE LOS MAXILARES EN MM.**

	Sexo	n	X	D.S.	95% I.C.	
ALT. MD	0	43	75.884	5.439	74.258	77.509
DE T.I.	1	40	69.425	4.717	67.963	70.887
ALT.	0	43	55.442	4.558	54.079	56.805
MX.	1	40	53.525	2.532	52.740	54.310
LON.	0	43	95.209	5.514	93.561	96.858
MX.	1	40	90.850	3.683	89.709	91.991
LON	0	43	126.907	6.750	124.889	128.925
MD.	1	40	119.775	5.414	118.097	121.453
ALT.	0	43	24.659	2.404		
M.S.	1	40	22.050	3.096		
ALT.	0	43	33.390	2.949		
M.I.	1	40	29.800	2.554		
ALT.	0	43	87.268	5.670		
FAC.	1	40	79.975	5.091		
POST.						
ANGULO	0	43	124.268°	6.535°		
GONIAL	1	40	125.375°	5.714°		

* El intervalo de confianza para altura molar superior, inferior, altura facial posterior y ángulo gonial no se halló.

ALT. T.I. o M.D. - Altura de mandibular o tercio inferior.

ALT MX - Altura del maxilar superior.

LON MX - Longitud maxilar.

LON MD - Longitud mandibular.

n - Número de muestra.

s - 0 hombres.

s - 1 mujeres.

* X - Promedio

* D.S. - Desviación estándar

95% I.C. - Intervalo de confianza del 95%

ALT M.S. - Altura molar superior.

ALT M.I. - Altura molar inferior.

ALT. FAC. POST. - Altura facial posterior.

TABLA No. 2

TABLA DE MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR PARA AREA DE MASETERO Y ANGULOS MUSCULOESQUELETICOS*

	Sexo	n	(X)	D.S.	C.I. 95%	
AM	0	43	2138.935 ⁺	387.396	2023.143	2254.726
	1	40	1820.425 ⁺	252.981	1742.025	1898.824
B1	0	43	58.047 ⁺	5.814	56.309	59.784
	1	40	54.675 ⁺	4.811	53.184	56.166
M-SN	0	43	121.384°	12.515	117.643	125.124
	1	40	118.175°	10.896	114.798	121.552
M-FH	0	43	118.535°	11.625	115.060	122.000
	1	40	113.550°	10.816	110.298	117.002
M-PO	0	43	106.988°	12.221	103.336	110.641
	1	40	101.138°	11.020	97.722	104.553
M-PM	0	43	89.035°	13.936	84.870	93.200
	1	40	84.500°	10.789	81.157	87.843
TA-SN	0	43	108.756°	6.006	106.961	110.551
	1	40	107.713°	7.340	105.438	109.987
TA-FH	0	43	106.244°	6.286	104.365	108.123
	1	40	101.700°	12.821	97.727	105.673
TA-PO	0	32	94.081°	6.912	92.015	96.147
	1	40	90.675°	8.236	88.123	93.227
TA-PM	0	43	76.512°	7.807	74.178	78.845
	1	40	74.813°	7.002	72.642	76.983
TP-SN	0	43	43.942°	6.865	41.890	45.994
	1	40	48.063°	11.080	44.629	51.496
TP-FH	0	43	41.221°	6.767	39.198	43.244
	1	40	42.275°	9.247	39.409	45.141
TP-PO	0	43	30.337°	8.781	27.713	32.962
	1	40	29.837°	10.697	26.523	33.152
TP-PM	0	43	12.593°	9.551	9.738	15.448
	1	40	13.688°	10.166	10.537	16.838

° = grados

+ = milímetros

*

AM - Area del masetero en mm²

B₁ - Altura anterior masetero en mm

X - Promedio

S.D. - Desviación estándar

C.I. - Intervalo de confianza

O - Sexo hombres

1 - Sexo mujeres

Angulos:

M - SN: Masetero - Silla - Nasion

M - FH: Masetero - Plano Frankfort

M - PO: Masetero - Plano Oclusal

M - PM: Masetero - Plano Mandibular

TA - SN: Temporal Anterior - Silla - Nasion

TA - FH: Temporal anterior - Plano Frankfort

TA - PO: Temporal - Plano Oclusal

TA - PM: Temporal posterior - Plano Mandibular

TABLA No. 3

SIGNIFICANCIA* DE LA CORRELACION DE LAS VARIABLES MUSCULOESQUELETICAS PARA TODA LA MUESTRA

VARIABLES	ALT. MX.	ALT.MD.	LON. MX.	LON. MD.	ALT.MOL. SUP.	ALT.MOL.I INF.	ALT.FAC POST.	ANGULO GONIAL
A-M	NS	NS	***	***	**	***	***	**_
TA-SN	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TA-PM	NS*	**_	**_	NS	NS	NS	***	***_
TP-SN	NS	**_	NS	***_	NS	NS	NS	NS
TP-FH	NS	***_	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TP-PO	NS	**_	NS	NS	NS	NS	NS	**_
TP-PM	**_	***_	NS	NS	NS	NS	NS	***_
ALT. MD	θ	θ	θ	θ	***	***	***	**
LONG. MX	θ	θ	θ	θ	NS	**	***	NS
LONG. MD	θ	θ	θ	θ	***	***	***	NS
ALT. MOL. INF	θ	θ	θ	θ	NS	NS	***	NS
ALT. FAC. POST.	θ	θ	θ	θ	NS	NS	NS	***_

NS No significativa

** Significante al 95%

*** Significante al 99%

- Correlación inversa

θ No se hizo correlación

AM: Area masetero

M-PO: Angulo masetero - plano oclusal

M-PM: Angulo masetero - plano mandibular

TA-PO: Angulo temporal anterior - plano oclusal

TA-PM: Angulo temporal anterior - plano mandibular

TP-SN: Angulo temporal posterior - plano silla nasion

TP-FH: Angulo temporal posterior - plano oclusal

TP-PM: Angulo temporal posterior - plano mandibular

ALT. MX: Altura maxilar

ALT. MD.: Altura mandibular

LONG. MX: Longitud maxilar

LONG. MD: Longitud mandibular

ALT. MOL. SUP.: Altura molar superior

ALT. MOL. INF.: Altura molar inferior

ALT. FAC. POST.: Altura facial posterior

TABLA No. 4

SIGNIFICANCIA* DE LA CORRELACION DE LAS VARIABLES MUSCULOESQUELETICAS PARA HOMBRES

VARIABLE	ALT. MX.	ALT.MD.	LONG. MX.	LONG. MD.	ALT.MOL. SUP.	ALT.MOL. INF.	ALT.FAC. POST.	ANGULO GONIAL
A-M	NS	NS	***	NS	***-	NS	NS	***-
M-PO	NS	***-	NS	NS	***-	NS	NS	***-
M-PM	NS	***-	NS	NS	***-	NS	**	***-
TA-SN	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TA-PO	NS	**-	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TA-PM	NS	***-	NS	NS	**-	NS	***	***-
TP-PM	NS-	***-	NS	NS	NS	**	***	***-
TP-PO	NS	NS	NS	NS	NS	***	NS	**
ALT. MX.	θ	θ	θ	θ	NS	**-	NS	NS
ALT. MD.	θ	θ	θ	θ	***	***	NS	***
LONG. MX.	θ	θ	θ	θ	**-	NS	***	NS
LONG. MD.	θ	θ	θ	θ	NS	NS	**	**

NS No significativa

** Significante al 95%

*** Significante al 99%

AM: Area masetero

M-PO: Angulo masetero - plano oclusal

M-PM: Angulo masetero - plano mandibular

TA-SN: Angulo temporal anterior - Silla Nasion

TA - PO: Angulo temporal anterior - plano oclusal

TA-PM: Angulo temporal anterior - plano mandibular

TP-PM: Angulo temporal posterior - plano mandibular

TP-PO: Angulo temporal posterior - plano oclusal

ALT. MX: Altura maxilar

ALT. MD.: Altura mandibular

LONG. MX: Longitud maxilar

LONG. MD: Longitud mandibular

ALT. MOL. SUP.: Altura molar superior

ALT. MOL. INF.: Altura molar inferior

ALT. FAC. POST.: Altura facial posterior

θ No se hizo correlación

TABLA No. 5

SIGNIFICANCIA* DE LA CORRELACION DE VARIABLES MUSCULOESQUELETICAS PARA MUJERES

VARIABLE	ALT. MX.	ALT.MD.	LONG. MX.	LONG. MD.	ALT.MOL. SUP.	ALT.MOL. INF.	ALT.FAÇ POST.	ANGULO GONIAL
A-M	NS*	NS	NS	**	***-	NS	NS	NS
M-PO	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS
M-PM	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS
TA-PO	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS
TA-PM	NS	NS	***	NS	NS	NS	**	**-
TP-SN	NS	NS	NS	***-	NS	NS	NS	NS
TP-FH	NS	***-	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TP-PO	NS	***-	NS	NS	NS	NS	NS	**-
TP-PM	NS	***-	NS	NS	NS	NS	NS	***-
ALT. MD.	θ	θ	θ	θ	***	**	NS	NS
LONG. MX.	θ	θ	θ	θ	NS	NS	NS	NS

NS* No significante

** Significante al 95%

*** Significante al 99%

AM: Area masetero

M-PO: Angulo masetero - plano oclusal

M-PM: Angulo masetero - plano mandibular

TA - SN: Angulo temporal anterior - Silla Nasion

TA - PO: Angulo temporal anterior - plano oclusal

TA-PM: Angulo temporal anterior - plano mandibular

TP-PM: Angulo temporal posterior - plano mandibular

TP-PO: Angulo temporal posterior - plano oclusal

ALT. MX: Altura maxilar

ALT. MD.: Altura mandibular

LONG. MX: Longitud maxilar

LONG. MD: Longitud mandibular

ALT. MOL. SUP.: Altura molar superior

ALT. MOL. INF.: Altura molar inferior

ALT. FAC. POST.: Altura facial posterior

θ No se hizo correlación

Esto indica que al aumentar el área del músculo masetero, aumentaría también la altura facial posterior y la longitud de los maxilares.

También se observó correlación inversa significativa ($P < 0.05$) con el ángulo gonial, o sea que al aumentar el área muscular, el ángulo gonial disminuye; tiende a ser hipodivergente (Ver tablas 3, 4).

Quizás este resultado tenga que ver con la forma de la cara, al haber un patrón braquicéfalo, el ángulo gonial es hipodivergente y podría entonces poseer un área de masetero grande. Lo contrario sucedería con un patrón facial dolicocefálico.

ANGULOS MUSCULOESQUELETICOS

Los ángulos del Vector del músculo masetero con los planos esqueléticos no tuvieron correlación significativa con la longitud y altura de los maxilares (Tablas 4,5).

Sin embargo, parece estar el músculo masetero asociado con la forma del ángulo goniaco, ya que se obtuvo correlación inversa significativa ($p < 0.01$) del ángulo gonial con el ángulo del masetero con plano mandibular (M-PM) (Ver tabla 3,4) y del masetero . plano oclusal (M-PO) (Ver tabla 4).

Esto indica que al aumentar el valor del ángulo de función muscular, disminuye el ángulo gonial, y viceversa.

El ángulo del temporal anterior con plano mandibular (TA-PM) mostró correlación inversa significativa ($p < 0.01$) con la altura mandibular (Ver tabla 4), o sea que al aumentar el valor del ángulo, disminuye la altura y viceversa.

Este mismo ángulo (TA-PM) esta significativo, pero inversamente relacionado con el ángulo goniaco ($p < 0.01$) (Ver tablas 3,4,5) y directamente relacionado ($p < 0.01$) con altura facial de la cara (Ver tablas 3,4) y ($p < 0.05$) (Tabla 5).

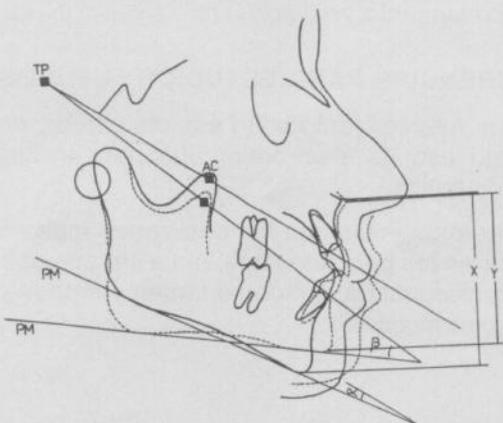
El ángulo del temporal posterior con el plano mandibular (TP-PM), se correlacionó inversa y significativamente ($p < 0.01$) con el ángulo gonial o sea que al aumentar el valor del ángulo muscular, tiende a disminuir el ángulo goniaco hipodivergente (Ver tablas 3,4,5). Cabe anotar que el ángulo gonial parece tener una apreciable relación con los vectores de función muscular y quizás su forma depende de la orientación. El ángulo TP-Pm se relacionó significativamente ($p < 0.01$) con la altura mandibular (Ver tablas 3,4,5).

En la figura 3 se observa la variación de la altura inferior según el ángulo temporal posterior - plano mandibular. Quizás la verticalidad del músculo tenga un papel importante en el desarrollo de la mandíbula en sentido vertical y en la forma del ángulo gonial.

Hasta este punto parece haber cierta relación entre la forma y la función pero cuál condiciona a la otra: el juicio más propio según lo anteriormente visto es que podría existir una retroalimentación entre los dos sistemas.

FIGURA No. 3

VARIACION DE LA ALTURA INFERIOR RELACIONADA AL ANGULO TEMPORAL POSTERIOR - PLANO MANDIBULAR



En cuanto a la forma craneofacial la longitud de maxilar superior e inferior fueron correlacionados significativamente ($p < 0.01$) con la altura facial posterior (Ver tabla 3), así al aumentar la altura facial posterior, aumenta las longitudes de los maxilares, esto puede ser simplemente la relación directa entre medidas antropométricas que se dan en milímetros.

La altura de los molares superior e inferior se relacionaron también con la altura facial posterior y mandibular (Ver tablas 3,4,5) ($p < 0.01$). Esto indicaría que el grado de erupción molar condiciona la altura facial tanto en la parte anterior como posterior.

DISCUSION

Teniendo como base los resultados anteriormente mencionados, se hará un enfoque a esta sección con base en la relación existente entre los vectores musculares y la estructura craneofacial, resaltando la posible interacción forma - función que ha de existir.

- Area del músculo masetero

Luego del análisis estadístico se puede ver cómo el área radiográfica de este músculo presenta una relación significativa ($p < 0.01$) y directa con altura facial posterior y longitud de los maxilares (ver tablas 3,4,5), lo cual indica claramente una íntima relación entre estas estructuras, o sea que a medida que aumenta el área del músculo masetero, aumentarán proporcionalmente las últimas dos medidas.

Con respecto al ángulo gonial se observó una correlación inversa significativa ($p < 0.05$), (Ver tablas 3,4) mostrando que al aumentar el área maseterina el ángulo gonial tiende a ser hipodivergente, por ello si se presenta un área maseterina amplia se tendrá un ángulo gonial hipodivergente, características estas de una configuración craneofacial broquicefálica, por el contrario si se tiene un área maseterina estrecha o pequeña se presentará un ángulo gonial hiperdivergente, dando una configuración clásica de un paciente dolicocefálico.

El músculo masetero relacionado con ángulo gonial y mandíbula en general presenta un sistema de retroalimentación en cuanto a forma y función ya que el músculo condiciona la forma del ángulo gonial lo

cual a nivel está supeditada a la función a que esté sometida dicho complejo; esto es confirmado por Sassoni y Forrest (1971) donde afirman que las inserciones musculares tienden a estimular la formación o sea que la remodelación de hueso, proporcional a la demanda funcional; por ello se presenta este círculo vicioso en donde la forma condiciona la función y la función otra vez influencia la forma.

- Angulos músculo esqueléticos.

Se encontró correlación inversa significativa ($p < 0.01$) entre el ángulo gonial y el ángulo masetero - plano octual (M - PO) y masetero - plano mandibular (M - PM) (Ver tablas 3,4); esto quiere decir que si aumentó el ángulo masetero - plano octusal o masetero - plano mandibular disminuye el ángulo gonial y viceversa, dando una idea de cómo estas relaciones pueden influenciar la configuración músculo esquelética en patrones dolicocefálico o braquicefálico.

Cabe anotar que en la relación de masetero - plano mandibular se encontró un promedio de 890° (Ver tabla 2). lo cual afirma la magnífica posición en que se encuentra el vector de mayor contracción maseterina para ejercer una palanca adecuada al plano mandibular durante el cierre; esto nos muestra nuevamente que verdaderamente existe una relación estrecha entre forma y función, en donde existirá una retroalimentación entre estos dos sistemas para lograr así un equilibrio musculoesquelético adecuado.

En cuanto al ángulo del temporal anterior con plano mandibular (TA - PM) se encontró una relación inversa significativa ($p < 0.01$) con la altura mandibular (ver tabla 4); queriendo esto afirmar que a mayor ángulo TA-PM, menor altura mandibular y viceversa, o sea que un ángulo TA-PM, amplio tenderá a rotar el plano mandibular hacia adelante y hacia arriba disminuyendo así la altura inferior, lo contrario con un ángulo TA-PM agudo el cual influencia la rotación hacia abajo y hacia atrás del plano mandibular, aumenta la altura inferior con el ángulo del temporal posterior plano mandibular relacionado con altura mandibular y ángulo goniaco sucedió el mismo fenómeno que con el ángulo TA-PM, además se encontró que la verticalidad del TP-PM puede estar relacionado con el grado de desarrollo vertical de la cara, esto se podrá relacionar con la composición histoquímica del músculo que según lo encontrado por Ericsson y Thornell en 1983 que el músculo temporal posterior posee fibras tipo I de activación lenta en un 89.9% caracterizando este músculo como posicionador.

El grado de erupción de los molares superiores e inferiores parecen influenciar en gran medida la altura mandibular y altura posterior de cara (ver tablas 3, 4,5), donde dicho fenómeno se podría presentar por una compensación esquelética (altura facial posterior) a la erupción de los molares o por la rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás aumentando así la altura mandibular.

Todo lo anteriormente descrito pone en discusión si la forma condiciona la función o si la función condiciona la forma, sin embargo lo analizado muestra que existe una compensación entre ambos y se puede establecer un mecanismo de retroalimentación entre ellos y así lograr un equilibrio en el sistema músculo esquelético.

Si se aplica el concepto de forma función podrá existir la posibilidad de que por medios quirúrgicos donde se modifique la orientación muscular exista luego una compensación esquelética, o realizar fisioterapia de algún tipo para estimular otro vector funcional de acción durante el crecimiento y desarrollo.

CONCLUSIONES

- Existe una interrelación entre la forma y la función en el sistema músculo esquelético.
- Lo más probable es que esta interrelación sea un mecanismo de retroalimentación entre la forma y la función, para lograr un equilibrio del sistema músculo esquelético.
- Parece existir compensaciones de la forma y la función, que se observan en las estructuras musculoesqueléticas.
- Es posible que en un futuro se pueda hacer cirugías tempranas para cambiar la orientación muscular y quizás así corregir, futuras anomalías esqueléticas.
- El grado de erupción molar determina la cantidad de crecimiento vertical.

SUGERENCIAS PARA ESTUDIOS FUTUROS

De gran interés, realizar un estudio similar, donde se haga uso de electromiografía para evaluar la parte dinámica.

Evaluar los cambios en las posiciones musculares que sufren los pacientes que van a ser sometidos a cirugía ortognática, donde se tomen patrones pre y post quirúrgicos.

BIBLIOGRAFIA

- Echeverry, J.I. y Col.; Crecimiento y Desarrollo Facial y General de Individuos del Valle de Aburrá. Revista CES Odontología, 3: 21-26, 1990
- Eriksson, P.O.; Thomell, L.E.; Histochemical and Morphological Muscle Fibre Characteristics of the Human Masseter, the Medial Pterygoid and the Temporal Muscles. Arch. Oral Biol., 28: 781-797, 1983.
- Frankel, R.: A Funcional Approach to Orofacial Orthopaedics, Br. J. Orthod. 7: 41-51, 1980.
- Holdaway, R.A.; Changes in Relationship of Points A and B During Orthodontic Treatment. Am J. Orthod., 42: 176-193, 1956.
- Holdaway, R.A.; A Soft Tissue Cephalometric Analysis and its use in Orthodontic Treatment Planning. Part I. Am J. Orthod. 84: 1-28, 1983.
- Ingervall, B. y Philander, B.; Relationship Between Facial Form and Masticatory Muscle Activity. J. Oral Rehabil., Vol. 1: 131-147, Gutemberg, 1974.
- Jiménez, I.D.; Electromiography of Masticatory Muscles During Isometric Contractions in Three Mandibular Registration Position, Thesis, Manitoba, 1986.
- 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, July, 1980.
- Lucía, V.O.; Modern Grathological Concepts - Updated. Quintessence Publishing, Chicago. pp. 29-37, 1983.
- Manson, L.R.; Fundamentals of Dental Radiography. Second Edition, Sea and Febiger, Philadelphia, 1985.
- Moyers, R.E.; Carlson, D.S.: Maturation of Orofacial neuromusculature. Enlow, D.H.: **Facial Growth**. 3rd. Edition, W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1990-.
- Moyers, R.E., Analysis of the Orofacial and Jaw Musculature. Moyers, R.E.: Book of Orthodontics, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1988.
- Proctor, A.D.; De Vicenzo, J.P.; Maseter Muscle Position Relative to Dentofacial Form. Angle Orthod., 40: 37-44, 1970.
- Ramfjord, S.P.; Ash, M.M.; Acclusion. Anatomy and phisiclogy of Temporomandibular Joint. W.B. Saunders, Philadelphia, 1966.
- Sassouni, V.; Forrest, E.J.; Orthodontics in Dental Practice. Chap. 5. Mostby, St Louis, pp. 82-119, 1971.
- Subtenly, A.D.; A Longitudnal Study of Soft Tissue Facial Structures and Their Profile Characteristics Defined in Relation on Underlying Skeletal Structures. Am J. Orthod., 45: 481-507, 1959.
- Takada, K.; Lowe, A.A.; Freund, V.; Canonical Correlations Between Masticatory Muscle and Dentoskeletal Morphology in Children. Am J. Orthod., 86: 331-341, 1984

FACULTAD DE ODONTOLOGIA AREA DE EXTENSION Y POSTGRADO



CURSOS DE POSTGRADO:

- Prótesis Periodontal:

Duración: 2 años
Inscripciones: Octubre de 1992
Iniciación: Enero de 1993

- Ortodoncia Preventiva y Odontopediatría:

Duración: 2 años
Inscripciones: Octubre de 1993
Iniciación: Enero de 1994

INTENSIFICACIONES:

- **Odontopediatría:** Duración: 6 meses
Inscripciones: 1992
Iniciación: Julio de 1992

- **Endodoncia:** Duración: 6 meses
Inscripciones: Octubre 1992
Iniciación: Enero de 1993

- **Prótesis Total:** Fecha por definir

- **Rotaciones Teórico-Clínicas:**
En funcionamiento