

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA TENSIÓN PASIVA LABIAL Y LINGUAL: ANÁLISIS TEORICO Y EXPERIMENTAL*

PEDRO MARIA JARAMILLO V.**; JOSE N. RADI L.***; IVAN DARIO JIMENEZ V.****;
JAIME ALBERTO BERMUDEZ A.*****

RESUMEN: JARAMILLO V. PEDRO, RADI L. JOSE N., JIMENEZ V. IVAN D., BERMUDEZ A. JAIME. "Propiedades físicas de la tensión pasiva labial y lingual: Análisis teórico y experimental." Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 9(2): 64-72, 1998.

El propósito de este estudio es evaluar la tensión pasiva labial y lingual, por medio del glosómetro y el lipsómetro. Se tomaron 20 pacientes con mordida abierta y 20 pacientes normales, a los cuales se les realizó una evaluación cefalométrica y dentoalveolar.

En general, los resultados obtenidos mostraron que hay un comportamiento biomecánico regido por una fórmula física de estiramiento $F=KX$, comportándose de una manera muy individual. No se encontró diferencia entre los grupos estudiados, solamente se pudo establecer una pequeña diferencia en la constante de estiramiento entre los pacientes de mordida abierta y los pacientes sanos, siendo menor para los primeros, lo cual puede ser interpretado como un tejido más dócil en los pacientes con mordida abierta.

Palabras claves: Fisiología labial, fisiología lingual, equilibrio dental, biomecánica.

ABSTRACT: JARAMILLO V. PEDRO, RADI L. JOSE N., JIMENEZ V. IVAN D., BERMUDEZ A. JAIME. "Phisics properties of the pasive labial and lingual tension: Theoric and experimental analysis". Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. Ant. 9(2): 64-72, 1998.

The purpose of this study is to evaluate the passive labial and lingual tension with a lipsometer and glosometer. The study was done in forty patients, twenty has open front bite and increasen lower facial height. The other group has no abnormalities. All the patients has cephalometric and dentoalveolar evaluation.

The results indicated that there were no significant differences between both groups and behavior biomechanic was given by the phisic formula of stretching $F=KX$. There was only a little difference in the constant of stretching between both groups. It was lower in the patients with open bite and this could be expalined by a more flexible tissue.

Key words: Lip physiology, tongue physiology, dental equilibrium, biomechanic

INTRODUCCION:

Con la evolución de la odontología se ha visto que la fisiología tiene un papel importante, podemos pensar que si se conoce el funcionamiento del sistema estomatológico llegaremos a entender la relación entre la forma y la función.

El funcionamiento de labios y lengua ha despertado siempre gran interés por ser estructuras dinámicas dentro del complejo dentomaxilar.

El entendimiento biomecánico y cuantitativo de labios y lengua por medio del lipsómetro y el glosómetro nos podrá ayudar a analizar cuál es su papel en el crecimiento y desarrollo craneofacial y

también entender su relación dinámica ya que siempre se han analizado de manera estática.

Hipotéticamente se considera que los factores que controlan el crecimiento y desarrollo craneofacial y dentoalveolar se pueden dividir en intrínsecos o genéticos y extrínsecos o ambientales. Estos últimos a su vez se dividen en generales y locales.

Dentro del factor intrínseco está la genética principalmente; como factores extrínsecos o ambientales generales están la nutrición y la oxigenación, mientras que como factores extrínsecos o ambientales locales están la respiración, el componente anterior de fuerza, los vectores musculares, la presión de dientes posteriores, la

* Investigación financiada por la Universidad de Antioquia a través del Centro de Investigaciones de la Facultad de Odontología.

** Odontólogo Especialista en Odontología Integral del Adolescente. Profesor de Cátedra Facultad de Odontología. U.de A.

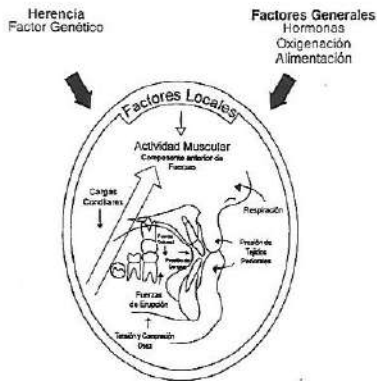
*** Odontólogo Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad de Chile. Profesor Facultad de Odontología U. de A.

**** Odontólogo Ortodoncista M.S.C. Universidad de Manitoba, Canadá. Profesor C.E.S.

***** Ingeniero Mecánico U.P.B. Profesor E.A.F.I.T.

presión de tejidos periorales como labios y carrillos, fuerza de erupción, fuerzas de masticación u oclusales, actividad eléctrica muscular, volumen muscular, presión de la lengua, fuerza del ligamento periodontal, patrón de erupción de los dientes permanentes, posición postural y deglución. (Ver figura N° 1.)

FIGURA 1
DIAGRAMA HIPOTÉTICO DE LOS FACTORES QUE REGULAN EL CRECIMIENTO FACIAL



Basados en el anterior marco teórico, se diseñó un estudio en el que se evaluara la presión pasiva labial y lingual en pacientes con alteraciones maxilofaciales y pacientes sanos. Esta parte del estudio se refiere a la tensión pasiva labial y lingual, tratando de correlacionar con medidas cefalométricas y dentoalveolares.

Se ha establecido que las fuerzas de baja intensidad pero de larga duración son más efectivas y ejercen mayor influencia sobre la posición dental que las fuerzas de gran intensidad y corta duración, como las ejercidas durante la actividad muscular (1).

Se supone que los dientes sehallan en un estado de equilibrio dinámico entre las fuerzas externas que actúan sobre ellos, como los labios y carrillos, y las fuerzas internas, como la lengua. La posición de los incisivos está determinada en parte por la presión de la musculatura perioral en reposo, actividades intermitentes como hablar, masticar o deglutir, parece que no tiene influencia en la posición dental (2).

En la literatura se encuentra gran controversia en cuanto a la relación del apiñamiento dental y las presiones ejercidas por los tejidos blandos periorales e internos como la lengua.

Las relaciones dentales y esqueléticas serán estables siempre y cuando las fuerzas de los tejidos blandos estén en equilibrio Lubit 1989 (3). Kato, Kuroda y Togawa en 1984 (4) utilizando un sistema telemétrico de monitoreo de las presiones

pasivas y activas en 24 horas, encontraron que las fuerzas linguales son mayores que las labiales, pero estas últimas son de mayor duración. Proffit, Mc. Glone y Barret en 1975 (5) por medio de un traductor de presión midieron las presiones labiales y linguales tanto en reposo como en actividad, en un estudio con aborígenes australianos y encontraron que existía mayor fuerza lingual en todo momento, la mayoría de los estudios están de acuerdo en que no existe equilibrio entre las presiones labiales y linguales, encontrando siempre que la lengua ejerce mayor presión, tanto en reposo como durante las actividades de deglución. A pesar de esto, parece haber una tendencia al balance durante el reposo (1).

Especulamos que la función en los pacientes con alteraciones oclusales y faciales es diferente a la de los pacientes sin alteraciones, que la posición y el apiñamiento de los incisivos inferiores tienen relación con las tensiones pasivas labial y lingual y que dichas tensiones deben variar entre los pacientes con alteraciones y sin alteraciones

MATERIALES Y METODOS:

Se tomó una muestra de 40 pacientes. De estos pacientes 20 presentaban alteraciones oclusales y faciales (Mordida abierta anterior y altura facial inferior aumentada), los restantes 20 pacientes no presentaban alteraciones dentoalveolares con un rango de edad entre 16 y 32 años, de ambos sexos.

Los pacientes con alteraciones fueron facilitados por la Unidad de Estomatología del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP). Catorce mujeres y seis hombres, con un promedio de edad de 23.4 años (rango 16-32 años).

Los pacientes sin alteraciones fueron personas que voluntariamente colaboraron con el estudio. Trece mujeres y siete hombres, con una edad promedio de 18.6 años (rango 16-28 años).

Se tuvo como condición para todos, nunca haber tenido tratamiento de ortodoncia, ortopedia o cirugía.

Los criterios de inclusión para los pacientes del grupo normal fueron:

No tener asimetrías faciales evidentes, tercio inferior (subnasal-mentón) que no exceda de 66mm en mujeres y 74mm en hombres, tipo facial mesocefálico, competencia labial en reposo o separación máxima de 2 mm, relación molar clase I, super clase I o clase II borde a borde, dentición permanente, fórmula dental completa hasta segundos molares, sobremordida vertical entre un 10 y 40%, sobremordida horizontal de 1-3mm y sin sintomatología articular reportada por el paciente y un índice de Helkimo que indique disfunción mínima.

Los pacientes que no reunían todos los criterios anteriores y además, presentaban maloclusión clase II o III y exceso vertical (mordida abierta), fueron los pacientes del grupo con alteraciones.

Equipo Utilizado:

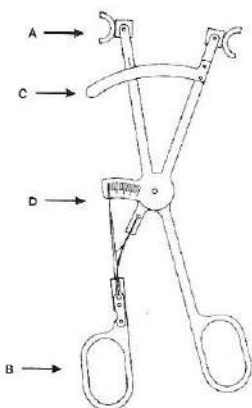
Para medir la tensión pasiva lingual se utilizó el glosómetro y para medir la tensión pasiva labial se utilizó el lipsómetro. Ambos equipos son diseños propios de los Doctores Iván Darío Jiménez V. y Jaime A. Bermúdez A.

La tensión pasiva labial se define como la propiedad viscoelástica de los tejidos labiales, en la cual no actúan unidades contráctiles musculares, que le permiten resistir al movimiento.

Se mide el desplazamiento en milímetros vs. gramos-fuerza, por medio del lipsómetro, cuyo diseño sigue una forma de tijera, compuesta por cuatro áreas especiales.

En el área A (Dispositivo labial), se posicionan los labios para ser gradualmente estirados hacia los lados. En el área B (Zona de manipulación) se sostiene con los dedos el lipsómetro. Para la medición desde el mínimo estiramiento la zona de manipulación debe estar en su máxima apertura. Gradualmente se va cerrando para ir abriendo el otro extremo de la tijera donde está el dispositivo labial. En el área C (Goniómetro) se mide en mm la separación entre los labios. En el área D (Medidor de deformación) se mide en gramos la fuerza que hay que ejercer para separar los labios. El medidor tiene una capacidad para determinar la fuerza desde 0 hasta 200 gramos fuerza. (Ver figura 2).

FIGURA 2
LIPSOMETRO



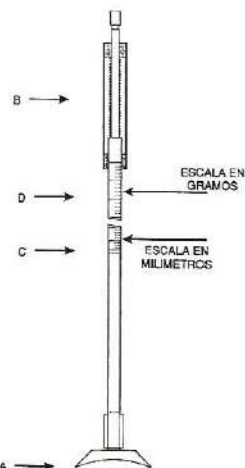
La tensión pasiva lingual se define como la propiedad viscoelástica de los tejidos linguales, en la cual no actúan unidades contráctiles musculares que le permiten resistir el movimiento.

Se mide en gramos fuerza vs. desplazamiento y se efectúa por medio del glosómetro, cuyo diseño

sigue una forma de línea recta, compuesto por cuatro áreas especiales. En el área A (Dispositivo lingual), se posiciona la lengua para ser gradualmente empujada hacia atrás. En el área B (Zona de manipulación) se sostiene el glosómetro con los dedos para la medición desde el mínimo estiramiento, la zona de manipulación debe estar en su mínima fuerza empleada, y gradualmente se aplica mayor fuerza para ir desplazando la lengua donde está el dispositivo lingual. En el área C (Eskalómetro) se mide en milímetros el desplazamiento de la lengua. En el área D (Medidor de fuerza aplicada), se mide en gramos la fuerza que hay que ejercer para desplazar la lengua. El medidor tiene una fuerza desde cero hasta 150 gramos fuerza. El aparato está construido en acero inoxidable y latón (Áreas B, C y D). El área A (Dispositivo lingual) es de plástico, lo cual facilita su esterilización.

Las mediciones de fuerza se realizaron a una intensidad de 50, 100 y 150 gramos fuerza. (Ver figura N° 3)

FIGURA 3.
GLOSOMETRO



Procedimientos:

A todos los pacientes incluidos en el proyecto se les realizó previo examen para clasificarlos, índice de Helkimo, radiografías cefálica lateral, posteroanterior y modelos en yeso.

En la radiografía cefálica lateral se hizo el análisis cefalométrico de Mc Namara (1984)(6), teniéndolo como referencia para todo el estudio.

Para este estudio específico se tomaron las medidas de Janson e Ingervall (1982)(7) y Holdaway (1983)(8) las cuales se relacionan con el grosor y la longitud de los labios, la separación labial, la exposición de los incisivos superiores y la protrusión de los labios. Se evaluó la posición y tamaño lingual por tres medidas. Incisivo inferior zona retrofaríngea, espina nasal posterior a hioides y perpendicular de plano palatino a mentón.

En los modelos en yeso se midió con un calibrador electrónico (Catenómetro) de alta precisión en centésimas de milímetros el ancho intercanino, el ancho intermolar, la longitud y el perímetro del arco. El grado de apiñamiento dental de los incisivos inferiores mediante el índice de irregularidad dental de Little (1975)(9) (Ver Foto N° 1)

Para la medición de la tensión pasiva lingual se utilizó el glosómetro con el paciente sentado cómodamente y posición natural de cabeza. Se le explicó al paciente lo que se iba a realizar y qué se debía hacer. Con silicona marca Rapid soft (Coltene, New Jersey, U.S.A.) se realizó una impresión de los incisivos inferiores y al finalizar la vulcanización, se apoyó el glosómetro en los incisivos inferiores para mayor estabilidad. Se sostuvo el aparato con los dedos paralelos al plano oclusal, se le pidió al paciente que apoyara la punta de la lengua en estado de reposo, en el dispositivo intraoral diseñado para tal fin, se empieza a ejercer una fuerza para ir desplazando gradualmente la lengua e ir midiendo en milímetros el desplazamiento de la lengua vs gramos fuerza. La lengua se desplazó en todos los pacientes con una fuerza de 50, 100 y 150 gramos y el procedimiento se repitió 3 veces para encontrar la tensión pasiva individual (TPI) (Ver Foto N° 2)

Para la medición de la tensión pasiva labial se utilizó el lipsómetro, con el paciente sentado cómodamente y en posición natural de la cabeza. Se le explicó al paciente lo que se le iba a realizar, se inició humedeciendo el dispositivo labial y se posicionaron los labios para estirarlos gradualmente hacia los lados sosteniendo el lipsómetro con los dedos. Se registró la fuerza en gramos desde una separación labial de 60, 65, 70, 75 y 80 mm. El procedimiento se repitió tres veces para encontrar la tensión pasiva individual (TPI). (Ver foto N° 3).

Análisis estadístico:

Se realizó un test-student para establecer las diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de las variables estudiadas, de los grupos analizados (Normales y con alteración), se realizaron pruebas de regresión y correlación para explorar la posible relación de tejidos blandos y dentoalveolares con la tensión pasiva.

RESULTADOS:

Este informe preliminar hace parte del estudio longitudinal de fisiología oral de labio y lengua de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, el cual hace parte de un macroproyecto de investigación en adaptación neuromuscular en

cirugía ortognática de pacientes de la Unidad Estomatológica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl.

Para la presentación de los resultados en este primer informe, se decidió no incluir todas sus tablas debido a su extensión.

Evaluación de la tensión pasiva labial y lingual:

Al comparar la tensión pasiva labial y lingual en pacientes con mordida abierta y pacientes normales se encontró que la tensión pasiva lingual es mayor en pacientes con mordida abierta y la tensión pasiva labial es mayor en pacientes sanos.

En la tabla N° 1 se observan las diferencias de la tensión pasiva lingual en pacientes con mordida abierta y pacientes sanos.

En la tabla N° 2 se observan las diferencias de la tensión pasiva labial en pacientes con mordida abierta y pacientes sanos.

En las gráficas N° 1, 2, 3 y 4 se observa la variación individual en la evaluación de la tensión pasiva labial y lingual en pacientes con mordida abierta y pacientes sanos.

TABLA N° 1

Evaluación de la tensión pasiva lingual en el desplazamiento en milímetros de la lengua al aplicar una fuerza de 50, 100 y 150 gramos-fuerza por medio del glosómetro en 40 casos.

TENSION PASIVA LINGUAL EN MORDIDA ABIERTA

INDICADORES DE RESUMEN	D50GF	D100GF	D150GF	TPILG
Valor Mínimo	7.000	10.000	18.600	12.200
Valor Máximo	30.300	42.300	49.000	40.530
Promedio	10.385	20.430	29.270	20.028
Desv. standard	5.485	8.060	8.849	7.019

TENSION PASIVA LINGUAL EN PACIENTES SANOS

INDICADORES DE RESUMEN	D50GF	D100GF	D150GF	TPILG
Valor Mínimo	7.600	11.300	14.300	11.067
Valor Máximo	17.600	37.000	43.000	29.767
Promedio	9.885	19.825	28.615	19.442
Desv. standard	2.801	5.502	6.831	4.359

TPILG: Indicador de tensión pasiva lingual
D # GF: Desplazamiento en 50, 100 y 150 gramos-fuerza

FOTO N° 1
CATENOMETRO



GRÁFICA N° 1

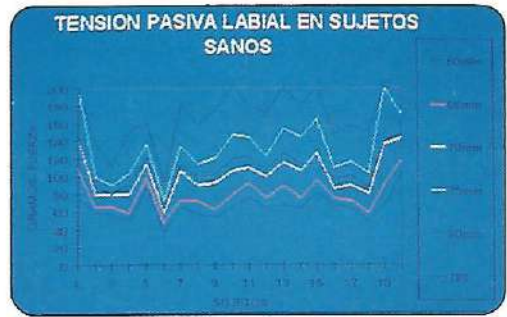


FOTO N° 2
MEDICIÓN DE TENSION PASIVA LINGUAL



GRÁFICA N° 2



GRÁFICA N° 3

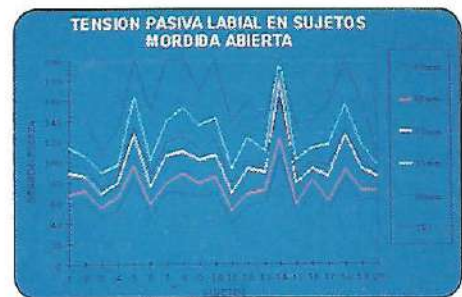


FOTO N° 3
MEDICIÓN DE TENSION PASIVA LABIAL



GRÁFICA N° 4



TABLA N° 2

Evaluación de la tensión pasiva labial en gramos-fuerza al aplicar estiramiento labial por medio del lipsómetro en 40 casos.

TENSION PASIVA LABIAL EN MORDIDA ABIERTA

INDICADORES DE RESUMEN	D60GF	D65GF	D70GF	D75GF	D80GF	TPILB
Valor Mínimo	40.000	53.300	70.000	90.000	106.600	74.640
Valor Máximo	106.600	123.300	180.000	200.000	200.000	161.980
Promedio	63.435	76.305	97.755	123.675	159.405	104.115
Desv. standard	15.265	16.395	25.072	28.386	31.016	21.997

TENSION PASIVA LABIAL EN PACIENTES SANOS

INDICADORES DE RESUMEN	D60GF	D65GF	D70GF	D75GF	D80GF	TPILB
Valor Mínimo	36.600	50.000	60.000	73.300	90.000	61.980
Valor Máximo	103.300	120.000	146.600	200.000	200.000	146.640
Promedio	65.125	79.970	102.620	132.080	166.860	109.331
Desv. standard	14.526	17.972	23.233	33.874	31.080	22.544

D # GF: Desplazamiento en 60, 65, 70, 75 y 80
 TPLB: Indicador de tensión pasiva labial

En la tabla N° 3 se observa la correlación significativa entre tensión pasiva labial y lingual en pacientes con mordida abierta y pacientes sanos, encontrando una correlación significativa en pacientes con mordida abierta.

TABLA N° 3
CORRELACIÓN POR SPEARMAN ENTRE TENSION PROMEDIO PASIVA LABIAL VS. TENSION PASIVA LINGUAL EN CASOS Y CONTROL

GRUPO	COEFICIENTE SPEARMAN	PROBABILIDAD	CORRELACION SIGNIFICATIVA
CONTROL	-0.2114	0.3569	NO
CASOS	-0.4417	0.0542	SI

Nivel de significancia estadística: 0.05
 Sí probabilidad < = 0.05 Sí hay significancia
 Sí probabilidad > 0.05 No hay significancia

En la evaluación de la tensión pasiva labial y lingual se evaluó el promedio, la desviación estándar, rangos mínimos y máximos en pacientes con mordida abierta y normales. (Ver tablas N°1 y N° 2). A los cuales se les aplicó la fórmula física de un resorte que es igual a $F = -KX$, donde F es la fuerza recuperadora, K constante de estiramiento, X distancia o desplazamiento. Despejando de aquí los valores $K = F/X$ y $X = F/K$ de donde deducimos que la K es la constante de la tensión pasiva labial y lingual en pacientes con mordida normal y abierta y corresponde a los siguientes valores mostrados en las tablas N° 4 y N° 5 respectivamente.

Tabla N° 4

PACIENTES CON MORDIDA NORMAL

TENSION PASIVA LINGUAL

FUERZA F= gr.	DESPLAZAMIENTO X= mm.	CONSTANTE DEL RESORTE K= gr./mm.
50	9.8	5.10
100	19.8	5.05
150	28.6	5.24

TENSION PASIVA LABIAL

FUERZA F= gr.	DESPLAZAMIENTO X= mm.	CONSTANTE DEL RESORTE K= gr./mm.
65.1	60	1.085
79.9	65	1.229
102.6	70	1.465
132.0	75	1.760
166.8	80	2.085

Tabla N° 5

PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA

TENSION PASIVA LINGUAL

FUERZA F= gr.	DESPLAZAMIENTO X= mm.	CONSTANTE DEL RESORTE K= gr./mm.
50	10.3	4.85
100	20.4	4.90
150	29.2	5.13

TENSION PASIVA LABIAL

FUERZA F= gr.	DESPLAZAMIENTO X= mm.	CONSTANTE DEL RESORTE K= gr./mm.
63.4	60	1.056
76.3	65	1.173
97.7	70	1.395
123.6	75	1.648
159.4	80	1.992

La constante de estiramiento para los diferentes momentos de fuerza aplicada muestran una constante mayor para los pacientes normales lo que nos indica una mayor rigidez del tejido labial y lingual, aunque no es estadísticamente significativa las diferencias entre tensión pasiva labial y lingual al comparar entre pacientes normales y con mordida abierta, si hay una diferencia física para

el comportamiento de viscoelasticidad de los tejidos labial y lingual.

En la tabla N°6 se observan las diferencias significativas de las medidas en los pacientes con mordida abierta y normal en una muestra de 40 sujetos evaluando los diferentes parámetros analizados.

TABLA N° 6

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LAS MEDIDAS DE LAS TENSIONES PASIVAS LABIAL Y LINGUAL EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA Y NORMALES (40 SUJETOS)

VARIABLE	MEDIA DE MORDIDA ABIERTA	MEDIA DE NORMALES	VALOR ESTADISTICO	PROBABILIDAD
Edad	23.80	18.40	-4.4723	6.80E-05
A.F.A.	132.25	123.70	3.8667	4.18E-04
A.F.I.	79.10	69.60	5.2963	5.24E-06
A.F.I. / A.F.A. %	59.76	56.24	-5.0816	1.03E-05
A.F.P. / A.F.A. %	58.15	62.74	-2.7797	8.41E-03
AIPP°	119.30	115.20	-1.9241	6.19E-02
AIPM°	88.10	97.05	-3.1828	2.91E-03
IM-PP	26.65	24.30	-2.4254	2.02E-02
IM-PM	34.45	32.50	-1.9925	5.35E-02
Grosor labio inferior	14.25	13.10	-1.7748	8.39E-02
Tensión labio superior	13.45	14.75	1.7215	9.23E-02
Altura labio superior	24.23	16.78	-2.0214	4.32E-02
Altura labio inferior	51.95	46.25	-4.8052	2.44E-05
GAP Interlabial	3.80	0.40	-3.7889	5.25E-04
Labio inferior a línea H	3.35	0.90	-3.6646	7.53E-04
Mentón I-PP	76.45	68.15	-5.3415	4.55E-06
Ancho bicomisural	53.30	46.65	-4.4654	6.94E-05
Altura labio superior	11.70	10.00	-2.7790	8.43E-03
Altura labio inferior	23.50	17.50	-1.6505	9.88E-02
Overbite	-4.60	2.83	11.6469	4.20E-14
Ancho intercanino inf.	27.03	25.40	-3.1852	2.89E-03
Ancho intermolar inf.	47.92	44.79	-3.7701	5.55E-04

*Angulos en grados y medidas longitudinales en mm.

*Nivel de significancia estadística 0.05

- A.F.A. Altura facial anterior
- A.F.I. Altura facial inferior
- A.F.P. Altura facial posterior
- AIPP° Angulo del incisivo superior al plano palatino

- AIPM° Angulo del incisivo superior al plano mandibular
- IM-PP Incisivo superior a plano palatino en mm.
- IM-PM Incisivo superior a plano mandibular en mm.
- Mentón I-PP Incisivo inferior a mentón

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

A pesar de que son evidentes las grandes diferencias clínicas entre la morfología de los pacientes con oclusión normal y los pacientes de mordida abierta y exceso vertical, estadísticamente no se encontraron diferencias funcionales y solo unas pocas diferencias dentales y de tejidos blandos. Ver tabla N° 6.

Aunque no se encontró diferencias significativas entre la irregularidad dental de pacientes normales y pacientes con mordida abierta, al analizar los datos individualmente se observa un poco más de apiñamiento y en pacientes normales que en pacientes con mordida abierta, pero esto no

tuvo correlación con la tensión pasiva labial y lingual. Este hallazgo se asemeja al encontrado por Arango y col (1992) (10) quienes tampoco encontraron diferencias significativas entre el grupo sin apiñamiento y el grupo con apiñamiento, y a pesar de haber utilizado equipos diferentes.

Harvold (1973) (11) creó mordidas abiertas experimentalmente en monos rhesus macaca mulata mediante obstrucción nasal e inducción a respiración oral. En los modelos dentales de estos monos, se encontró que la distancia intercanina de los monos experimentales era menor que la de los monos control. Esto está en total desacuerdo con lo que se presentó en este estudio, que fueron

diferencias altamente significativas entre el ancho intermolar e intercanino entre pacientes normales y pacientes con mordida abierta, siendo mayor la distancia intercanina e intermolar de los pacientes con mordida abierta. Ver tabla N° 6.

Esta diferencia puede ser debida posiblemente a que en los monos rhesus la mordida abierta se produjo de una forma radical mediante el taponamiento nasal, y los animales se adaptaron descendiendo la mandíbula y abriendo la boca para poder respirar. La cavidad oral y la faringe de los monos rhesus son diferentes a las del hombre, ya que el paladar blando es relativamente más largo y la cavidad orofaríngea es menor en el mono. Para que el mono pueda respirar por la boca, debe deprimir la parte posterior de la lengua, y posicionarla adelante con la mandíbula. En cambio el hombre hace una adaptación simplemente descendiendo la lengua. Estas diferencias nos alertan en cuanto a extrapolar al hombre resultados de estudios hechos en animales.

Mientras que en este estudio no se encontró relación entre tensión pasiva lingual y labial y presión pasiva labial con el ancho intercanino e intermolar; en ninguno de los dos grupos de pacientes, Proffit y col (1975) (12) encuentran una relación inversa entre la presión de la lengua y las dimensiones de los arcos, lo que quiere decir que a un arco más grande menor presión lingual y viceversa.

En el estudio de Jhonson y col (1996) (13) la presión pasiva labial en los pacientes normales fue en promedio 8.9 gramos/cm² similar a la encontrada por Proffit y col. (1975) (12) en aborígenes australianos que fue en promedio de 7.9 gramos/cm², similar a la encontrada por Thüer, Janson e Ingervall (1985) (14) en niños con oclusión normal que fue de 9.4 gramos/cm² y también similar a lo encontrado por Thüer e Ingervall (1986) (15) en 84 niños que fue en promedio de 9 gramos/cm².

Janson e Ingervall (1982) (16) encontraron que un labio superior grueso parece que predispone a una actividad baja del mismo, mientras que en este estudio no se encontró correlación entre el grosor del labio superior e inferior y la tensión pasiva labial en ninguno de los tipos de pacientes. La diferencia puede deberse a los aparatos utilizados para la medición, ya que el pommeter utilizado por dichos autores registra presiones máximas y no actividad postural mientras que el lipsómetro y glosómetro utilizado en este estudio mide desplazamiento vs. fuerza, registrando la viscoelasticidad del tejido en el momento en que no actúan unidades contráctiles musculares.

Estos autores no encontraron correlación entre la actividad de los labios y las lenguas y la morfología facial o la posición dental, relación que este estudio tampoco ha logrado encontrar hasta el momento.

Thüer, Janson e Ingervall (1985) (14) también relacionaron la presión labial y la actividad muscular con las variables craneofaciales, y encontraron que la presión labial se relaciona con la altura facial y las variables que expresan la posición de los incisivos inferiores. Las presiones tienden a ser más altas en niños con altura facial anterior disminuida e incisivos retroinclinados y labio corto. La presión del labio superior tiende a ser mayor en niños con arcos estrechos e incisivos inferiores verticales y labio superior protrusivo. Es difícil entender si las correlaciones entre las presiones labiales y la morfología facial se deban a la adaptación de la actividad de los labios o a una situación morfológica específica; o es una evidencia de que la actividad de los labios es responsable de la posición de los dientes. En este estudio con las correlaciones que se han hecho no se ha podido establecer relación entre las variables cefalométricas, dentoalveolares y las variables de tensión pasiva labial y lingual.

Thüer e Ingervall (1986) (15) encontraron relación entre la fuerza labial y la maloclusión clase II división 1 y clase II división 2, relación que este estudio no encontró posiblemente porque se están comparando maloclusiones diferentes y estos autores usan el pommeter diferente para medir fuerza labial y como ya se mencionó, este aparato mide fuerzas máximas, lo cual es muy diferente a la tensión pasiva.

El comportamiento biomecánico de estiramiento labial y lingual representa mucha discusión, pero éste se ha evaluado de una manera estática, por medio de radiografías. Janson e Ingervall (1982) (7), Holdaway (1983) (8), Bibby (1981) (17). En la evaluación dinámica del tejido labial y lingual se han utilizado muchos medios pero pocos han evaluado la tensión pasiva, solamente Weinstein (1983) (18) y Ho (1984) (19), comenzaron a evaluar la tensión pasiva y encontraron lo que ellos describen como zona de hysteresis, en el cual, aumentando el desplazamiento, no aumenta la fuerza. Esta zona es importante ya que puede tener un significado en los tratamientos de odontología (Ortopedia, Cirugía Ortognática, Ortodoncia y Prótesis) ya que estas involucran el desplazamiento del tejido blando y adaptación.

La constante de estiramiento para los diferentes momentos de fuerza aplicada, muestran una constante mayor para los pacientes normales, lo que nos indica una tendencia a una gran rigidez, aunque no es estadísticamente significativa las diferencias entre la tensión pasiva labial y lingual al comparar entre pacientes con mordida abierta y pacientes normales, sí hay una diferencia biomecánica para el comportamiento de viscoelasticidad de los tejidos labial y lingual.

El comportamiento del tejido, en la evaluación teórica matemática, está gobernado por la ecuación del sistema masa-resorte: $F = -KX$.

Lo que nos muestra una ecuación de línea recta, nosotros consideramos que cada persona presenta una graficación, y una ecuación en la cual se muestra la individualidad del comportamiento biomecánico de los tejidos labial y lingual. El cual puede ser analizado en el estudio como si los pacientes con mordida abierta presentaran una constante de resorte (K) menor que en los pacientes sanos, lo cual puede ser interpretado clínicamente como un tejido más docil y éste se adapta a un crecimiento craneofacial en sentido vertical aumentando pudiendo estar en equilibrio con otro factor el cual no hemos podido correlacionar.

Ho (1982) (20) evaluó las propiedades físicas del labio y encontró que este se comportaba como la ecuación de un resorte tanto en sentido vertical como horizontal y la fórmula trabajada por esta investigación corresponde a una ecuación de línea recta que en algunos individuos se comporta como una ecuación cuadrática.

Ecuación de línea recta: $F(x) = KX + d$

Ecuación Cuadrática: $F(x) = aX^2 + bX + c$

Todo lo anterior nos muestra que el entendimiento biomecánico de la fisiología craneofacial, es una sumatoria de factores que están influenciando su comportamiento, por lo tanto debemos continuar investigando para poder acercarnos a un entendimiento más exacto y complejo.

Sugerimos mejorar la metodología utilizada ya que entendemos que el lipsómetro y el glosómetro son un primer acercamiento al entendimiento biomecánico y fisiológico del labio y lengua, pero no es ésta la tecnología de avanzada.

Consideramos realizar investigaciones con diferentes muestras de biotipos craneofaciales en pacientes con tratamiento de cirugía maxilofacial y ortopedia, en la cual evaluemos el comportamiento biofísico de la tensión pasiva labial y lingual.

CORRESPONDENCIA

Dr. Jose N. Radi L.
Facultad de Odontología
Universidad de Antioquia

BIBLIOGRAFIA:

1. Proffit, W. R. Equilibrium Theory revisited. Factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978; 48: 175-86.

2. Graber, T.M. *Orthodontics: Principles and practice.* Philadelphia, 1975, W.B. Saunders.

3. Lubit, C.E., Wallach, M.A., Schwalb, R.: A study of the relationship of maximal perioral muscle pressure and tonic resting pressures using a pneumohydraulic capillary infusion system. *Angle Orthod.* 1989; 60: 215-220.

4. Kato, V., Kuroda, T., Togawa, T.: Perioral force measurement by a radiotelemetry device. *Am J. Orthod.* 1989; 95: 410-414.

5. Proffit, W.R., Mc Glone, R. E., Barrett, M. J.: Lip and tongue pressures related to dental arch and oral cavity size in Australian aborigenes. *J. Dent. Res.* 1975; 1161-1172.

6. Mc Namara, J.A.: A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.* 1984; 86: 449-469.

7. Janson, T., Ingervall, B.: Relationship between lip strength and lip function in posture and chewing. *Eur. J. Orthod.* 1982. 4:45-53.

8. Holdaway, R.A.: a soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J. Orthod.*; 1983.84: 1-28.

9. Little, R.: The irregularity index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am. J. Orthod.* 1975. 68: 554-563.

10. Arango, C., López, M. I., Ramirez, C., Jiménez, I. D.: Presión Labial en individuos con diferentes grados de irregularidad dental. *CES Odont.* 1992. 5 (2): 147-153

11. Harvold, E. P., Vargervick, K., Chierici, G.: Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Am. J. Orthod.*, 1973. 63(5): 494-508.

12. Proffit, W.R.: Muscle pressures and tooth position: North American whites and Australian aborigenes. *Angle Orthod.*; 1975. 45: 1-11.

13. Johnson G. N. y col.; Relación entre función y forma a nivel craneofacial, 1996, Tesis para optar el título de ortodoncia, Instituto de Ciencias de la Salud, C.E.S.

14. Thüer, U., Janson, T., Ingervall, B.: Application in children of a new method for the measurement of forces from the lips on the teeth. *Eur. J. Orthod.*; 1985. 7: 63-78.

15. Thüer U., Ingervall, B.: Pressure from the lips on the teeth and malocclusion. *Am. J. Orthod.*; 1986. 90: 234-242

16. Janson, T., Ingervall, B.: Relationship between lip strength and lip function in posture and chewing. *Eur. J. Orthod.*; 1982. 45-53.

17. Bibby R.E.: The hyoid triangle *Am. J. Orthod.*; 1981. 80: 92-97.

18. Weinstein, S.; Ho, T.P.; Bowley, W.W.; and Boyle, M. Extensibility Characteristics of the Human Cheek; *J Dent Res* 1983. 62: 344-348.

19. Ho T.P. Extensibility Characteristics of Human Cheek-Visco-elastic Properties, *J Dent res* 1984. 63: 1258-1260.

20. Ho T.P. Physical Properties of Human Lips: Experimental and Theoretical Analysis, *J Biomech* 1982. 15: 859-866.