



Universidad Nacional Autónoma de México

103

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFFECTOS DEL USO DE GOMA DE MASCAR SOBRE MÚSCULOS DE LA ATM Y LA OCLUSIÓN

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A

DIANA CORDERO DURÁN

DIRECTOR: MTRO. MIGUEL ANGEL FERNÁNDEZ VILLAVICENCIO

ASESORA: MTRA. MA. GLORIA HIROSE LÓPEZ



México

V.B. [Signature]

2001

292097



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres por guiarme, apoyarme. empujarme,
levantarme y sobretodo estar conmigo
durante toda mi vida.

A mi papá por enseñarme el
coraje para luchar y no dejarme
vencer ante nada y por nadie

A mi mamá por demostrarme las
diferentes caras de la vida. Y
tolerar tantas cosas.

Gracias por su vida.
Los amo.

A los Únicos que siempre dan en el punto exacto para hacerme explotar, influyendo en mí para preguntarme siempre un por qué y para que de las cosas. Mis hermanos.

A mi abuelo Quique', mi tío Quique' y mi tía Pera por enseñarme lo valioso que es la familia y lo importante de mantenernos juntos.

A los amigos que me regalaron un lapso de su vida para estar conmigo en las buenas y en las malas, y sobretodo por permanecer ahí

A Vaio, por ser a quien amo, y haberme demostrado que en el camino se encuentran diversos caminos que no conocemos y la mayoría de las veces ni siquiera los vemos. Te quiero mucho.

A Dios, por ser mi principal promotor y quien no me ha dejado caer y seguir *mi camino*.

Al Mtro. Miguel A. Fernández por apoyarme en el tema y estimular mi conocimiento.

A la Mtra. Ma. Gloria Hirose L. por apoyarme durante toda mi investigación y quitarme siempre mis dudas y todos mis errores

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la Facultad de Odontología y profesores por darme la oportunidad de crecer y creer en mí.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2.	HÁBITOS ALIMENTICIOS	2
3.	RESEÑA DEL CHICLE	3
3 1.	La composición del chicle	6
3 2.	Efectos del chicle basados en las propiedades físicas de sus elementos	7
4.	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	7
4.1	Crecimiento Sutural comparado con crecimiento cartilaginoso y crecimiento con matriz funcional ⁸	
4.2.	<i>Crecimiento del cráneo</i>	11
4.2.1	Crecimiento de la base del cráneo	11
4.2 2	Crecimiento de la bóveda del cráneo	13
4.2.3	Crecimiento del esqueleto de la cara	13
4.3.	Maxilar superior	14
4 4	Maxilar inferior	17
4.5.	Dinámica del crecimiento de la cara	20
5.	EL CICLO MASTICATORIO	21
6.	MASTICACIÓN Y DESARROLLO	28
6.1.	Ley "Planas" del desarrollo sagital, transversal y vertical	28

6 1.1. Ley "Planas" del Desarrollo Sagital y Transversal	29
6.1.2. Ley "Planas" del Desarrollo Vertical	30
6 2. Ley "Planas" de la mínima dimensión vertical	30
7 FACTORES FISIOLÓGICOS DE LA MASTICACIÓN	31
7.1. Factores de la ATM	31
7 2. Factores musculares	32
7.3. Factores de la estructura dentaria	35
8 ALTERACIONES EN LA MUSCULATURA	37
9 ESTIMULACIÓN PROVOCADA POR LA GOMA DE MASCAR EN LAS GLÁNDULAS SALIVALES	38
10. CONCLUSIONES	41
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUCCIÓN

Los argumentos a favor de los beneficios del chicle se dividen en dos categorías: aquellos en los que se argumenta que es la estimulación de la saliva lo que produce beneficios, donde se ha demostrado que el chicle *reduce la cantidad de placa dentobacteriana*; y los que sugieren que los componentes del chicle son los que proporcionan protección a los dientes.

En la actualidad aparecen nuevas gomas de mascar que ayudan en *la limpieza de los dientes y a la vez reducen la placa dentobacteriana*. Una de las ventajas en que se apoya la promoción de estos productos es que son mas cómodos que usar el hilo dental, y son mantenidos en la boca mas tiempo que las pastas dentales y los enjuagues bucales

A través del paso del tiempo, el hombre se ha dado cuenta que el chicle no sólo sirve para mantener alerta y aliviar tensiones sino que por medio de sus componentes sirve como medio terapéutico y por medio de sus propiedades físicas puede ayudar a disminuir tensiones o molestias de ATM y algunos otros problemas en general.

Algunas de las teorías coinciden en que la goma de mascar podría ser un factor extrínseco en el cambio de función de los músculos de la ATM y consecuentemente *en la oclusión*. Y al mismo tiempo si existe alguna alteración en oclusión o músculos de la ATM podría producir alguna disfunción.

2. HÁBITOS ALIMENTICIOS

La ingestión de diversos alimentos comienza durante la edad preescolar, pero es en la escolar cuando surgen dificultades para la formación de buenos hábitos alimentarios. En esta etapa, el problema radica en las horas que el menor pasa en la escuela; el que los almuerzos se preparen en el hogar o sean adquiridos en la institución, y las múltiples actividades realizadas fuera del horario escolar, que a menudo implican la ingestión de alimentos.

Si bien diversas organizaciones abogan porque se reduzca la cantidad de comerciales relacionados con "alimentos", son múltiples las tentaciones a las que está expuesto el escolar mientras ve la televisión o escucha el radio

Una actividad favorita de los niños en edad escolar es mascar chicle, aunque rechazada por los profesores y los padres, tiene un efecto anticariogénico. En varios estudios se informa un aumento del flujo salival y un bombeo mecánico de saliva a los sitios interproximales. En estos estudios se utilizan gomas de mascar sin azúcar y con ella; todos están de acuerdo en los efectos beneficiosos de las gomas sin azúcar, pero difieren las opiniones en cuanto al efecto de las que contienen azúcar.¹



3. RESEÑA DEL CHICLE

Durante siglos, los antiguos griegos masticaron las gomas "mastic" (y lo llamaron *mas-tee-ka*) Esta era una resina obtenida de la corteza del árbol llamado *mastic*, un árbol encontrado principalmente en Grecia y Turquía. Las mujeres de entonces, masticaban *mastic* para favorecer su limpieza oral y endulzar su respiración.²



La resina de los árboles era masticada por los egipcios, los indios mayas y e indios americanos, siendo el primer nombre comercial “goma de mascar”. La primera goma de mascar manufacturada fue la corteza de abeto en 1848 en Maine y el primer chicle fue patentado en 1869 por un odontólogo de Ohio, el Dr. William Semple. Este producto, elaborado de goma y regaliz disueltos en alcohol y nafta, fue desarrollado para ser utilizado como pasta dental.³

En la segunda mitad del siglo XIX, un norteamericano de nombre James Adams, notó que el presidente mexicano Santa Anna mascaba pequeños trozos de chicle y tuvo la idea de lanzar al mercado norteamericano pedacitos de chicle con saborizantes y azúcar, en forma de bolitas. El éxito fue inmediato.³

El chicle -es decir la goma de mascar natural- originalmente es el látex de un árbol, el chicozapote (*Manikara zapota*) originario de los bosques

tropicales de la península de Yucatán, Belice y el norte de Guatemala. Hoy día esta región, corazón del mundo maya y que se conoce como gran Petén. Es, después de la Amazonia, la segunda área en superficie de selva siempre verde del continente americano.³

El reconocimiento que se le daba a la goma de mascar era para mantenerse en alerta y totalmente despiertos, mientras aliviaba tensiones. Esto fue tomado en cuenta por las fuerzas armadas ya que se proporcionaba esta a los soldados en la 1° y 2° guerra mundial, así como en las acciones militares de Corea y Vietnam.⁴

La goma de mascar se volvió extremadamente popular, aunque fue hasta la Segunda Guerra Mundial cuando, con los soldados norteamericanos, se difundió a todos los rincones del mundo.³

En 1930 un profesor de la Universidad de Columbia, el Dr. H.L. Hollingwoth, realizó un estudio sobre psicodinamia de la masticación y halló que masticar chicles reduce la tensión muscular y facilita la relajación del individuo.⁵



Para el pediatra finlandés Matti Uhari, el xilitol, derivado de los abedules, es la mejor alternativa por su carácter preventivo. Además, es de fácil administración: basta con masticar dos chicles que contengan edulcorante xylitol después de la comida y refrigerio. En los niños demasiado pequeños, puede usarse una dosis de jarabe.⁶

El chicle no es digerible y masticado como otros alimentos, este es avocado como un vehículo para la administración de agentes terapéuticos dentales. Un número de agentes han sido añadidos al chicle para la prevención de caries, cálculos, placa y gingivitis.⁷

Los avances del alto pulido del chicle es enfatizado por el hecho que el pulido de los dientes es muy resistente a la formación de placa, cálculo y máculas exógenas.⁷

3.1. La composición del chicle

El chicle está hecho de una base, endulzantes, saborizantes y agentes aromáticos. La base del chicle es una mezcla de elastómeros, resinas naturales o sintéticas, grasas, emulsificantes, ceras, antioxidantes y relleno. Los elastómeros naturales han sido reemplazados por sintéticos como poliisobutileno y elementos de caucho.⁸

3.2. Efectos del chicle basadas en las propiedades físicas de sus elementos

- a) Remueve los restos alimenticios y la placa de los dientes
(Addy, 1982)
- b) Estimula la secreción salival (Jenkins & Edgar, 1989)
- c) Aumenta el pH de la placa (Imfeld, 1977)
- d) Detiene la desmineralización y promueve la remineralización
(Leach, 1989)
- e) Reduce la gingivitis
- f) Posiblemente tiene un efecto adverso sobre la ATM
(Elman, 1965)

4. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

*Crecimiento es un aumento de tamaño; el desarrollo es el progreso hacia la madurez.*¹⁵

Durante el periodo embrionario, veintiún días después de la concepción, el embrión humano mide sólo 3mm; la cabeza comienza a formarse.

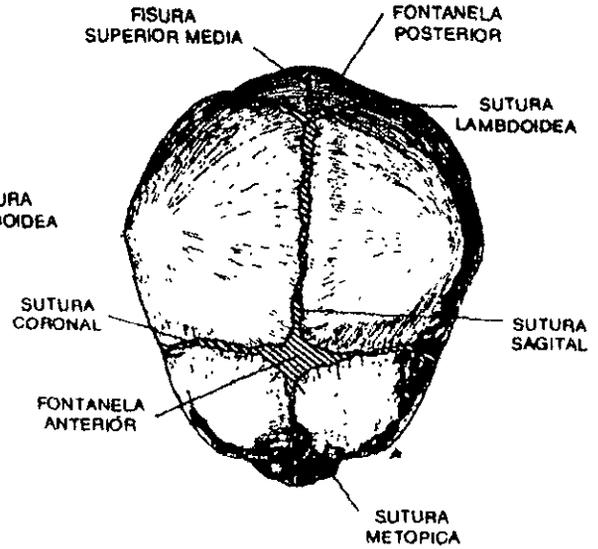
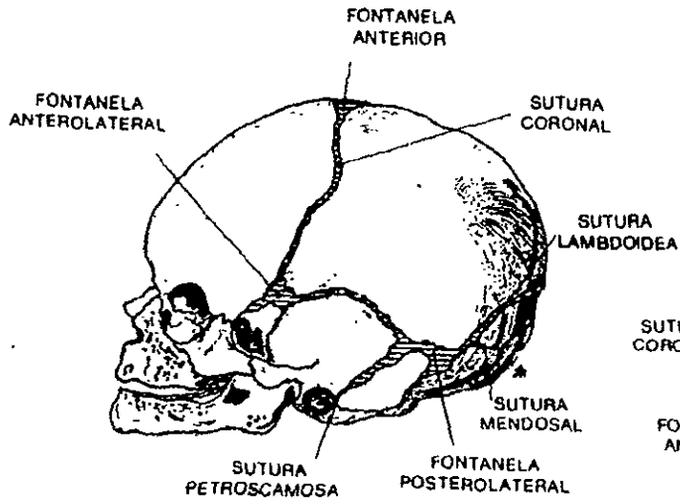
El crecimiento de los huesos de la cara y la masticación son casi independiente del crecimiento del cráneo.

Al nacer, el cráneo del niño contiene aproximadamente 45 elementos óseos, separados por cartílago o tejido conectivo. En el adulto este número se reduce a 22 huesos, 14 de éstos se encuentran en la cara, los 8 restantes forman el cráneo. En el recién nacido, el cráneo es de ocho a nueve veces mayor que la cara

4.1 Crecimiento sutural comparado con crecimiento cartilaginoso y crecimiento con matriz funcional

De acuerdo con Graber, existen tres principales hipótesis de trabajo para explicar el crecimiento craneal, relacionadas principalmente con investigaciones de Sicher, Scott y Moss, o basadas en conceptos de dominancia tisular

Sicher adjudica igual valor a todos los tejidos osteogénicos, cartílago, suturas y periostio. Sin embargo, su teoría se llama, por lo general, la teoría de dominio sutural, con proliferación de tejido conectivo y aposición de hueso en las suturas como principal fenómeno.



Scott cree que las porciones cartilaginosas del cráneo deben ser reconocidas como los centros primarios de crecimiento, y el tabique nasal el principal factor del crecimiento maxilar superior.

Moss afirma que el crecimiento óseo del cráneo es totalmente secundario, apoyando el concepto de "matriz funcional". Moss afirma que el crecimiento de los componentes esqueléticos, ya sea endocondral o intramembranoso, depende principalmente del crecimiento de las matrices funcionales.¹⁵

La investigación histológica confiere validez a gran parte del trabajo de Scott. Tanto la presión como la tensión ejercen poco efecto en el crecimiento cartilaginoso.

En apoyo de la hipótesis de Scott se encuentra la investigación de Ohyama sobre ratas. Mediante la resección experimental del tabique, utilizando los procedimientos mas delicados y atraumáticos, se produce una considerable interferencia en el crecimiento. Esta investigación no indica que el tabique nasal sea un centro primario de crecimiento para los huesos nasal, frontal, premaxilar y maxilar superior.

La inhibición del crecimiento sutural se cree que es causada por falta de crecimiento de cartilago, no hay crecimiento sutural ni proliferación de tejido conectivo.

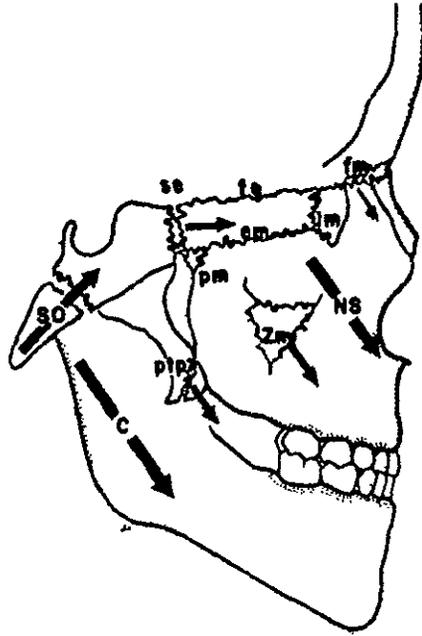
Moss considera secundario el crecimiento del periostio, igual que el crecimiento sutural. El papel que desempeñan las fuerzas musculares y los factores ambientales deben ser reconocidos.¹⁵

4.2. Crecimiento del cráneo

El crecimiento del cráneo puede ser dividido en crecimiento de la bóveda del cráneo y el crecimiento de la base del cráneo que divide el esqueleto craneofacial.

4.2.1 Crecimiento de la base del cráneo

Crece principalmente por crecimiento cartilaginoso en las sincondrosis esferoetmoidal, interesferoidal, esferooccipital, siguiendo como guía la curva de crecimiento neural.



Direcciones de crecimiento de la base del cráneo y las suturas de la cara, con el efecto de la "V en expansión" resultante al desplazarse hacia adelante la porción craneal y la porción facial hacia abajo y hacia adelante. *SO*, Sincondrosis esenooccipital; *C*, reflexión del crecimiento del cóndilo del maxilar inferior; *NS*, tabique nasal; *se*, sutura esenoetmoidal; *ptp*, sutura pterigopalatina; *pm*, sutura palatomaxilar; *fe*, sutura frontoetmoidal; *em*, sutura maxiloetmoidal; *fm*, sutura frontomaxilar; *zm*, sutura cigomaticomaxilar; *im*, sutura lacrimomaxilar. La aposición y resorción superficial son ilustradas por el puntillero. (De Coben, S. E.: Growth y Class II Treatment. Am. J. Orthodont., 52:5-26, 1966.)

La sincondrosis intraoccipital se cierra en el tercer o quinto año de vida. La sincondrosis esfenooccipital es uno de los centros principales, aquí, la osificación endocondral no cesa hasta el vigésimo año de la vida. Y se desconoce el momento en que se cierra la sincondrosis esfenoetmoidal.¹⁵

4.2.2. Crecimiento de la bóveda del cráneo

El cráneo crece porque el cerebro crece, se lleva a cabo primordialmente por la proliferación y osificación de tejido conectivo sutural, y por el crecimiento por aposición de los huesos individuales que forman la bóveda del cráneo. Al principio de la vida postnatal ocurre resorción selectiva en las superficies internas de los huesos del cráneo para ayudar a aplanarlos al crecer.¹⁵

4.2.3 Crecimiento del esqueleto de la cara

Scammon y cols. han hecho un esquema acerca del crecimiento de los diferentes tejidos del cuerpo que confirman que el neurocráneo se ajusta al cuadro de crecimiento neural. La porción inferior de la cara, o esplenocráneo, se aproxima más al crecimiento del cuerpo en general. La base del cráneo, contrariamente a la bóveda del cráneo, no depende totalmente del crecimiento del cerebro. Por crecimiento diferencial, la cara

emerge literalmente de debajo del cráneo. La dentición es desplazada hacia delante por el crecimiento craneofacial, alejándose así de la columna vertebral. La porción superior de la cara, bajo la influencia de la inclinación de la base del cráneo, se mueve hacia arriba y hacia delante; la porción inferior de la cara se mueve hacia abajo y hacia delante, a manera de una "V" en expansión.¹⁵

En 1994, Araujo propone que si las asimetrías dentales están asociadas con asimetrías esqueléticas, se deberá recurrir a métodos para distribuir adecuadamente las fuerzas ortopédicas.⁹

4.3. Maxilar superior

Indudablemente, la posición del maxilar superior depende del crecimiento de la sincondrosis esenooccipital y esfenoetmoidal

El crecimiento del maxilar superior es intramembranoso, similar al de la bóveda del cráneo. Las proliferaciones de tejido conectivo sutural, osificación, aposición superficial, resorción y translación son los mecanismos para el crecimiento del maxilar superior

El maxilar superior se encuentra unido parcialmente al cráneo por la sutura frontomaxilar, la sutura cigomaticomaxilar, cigomaticotemporal y pterigopalatina. Sicher afirma que estas suturas son todas oblicuas y paralelas entre si. Por lo tanto, el crecimiento en esta zona sirve para

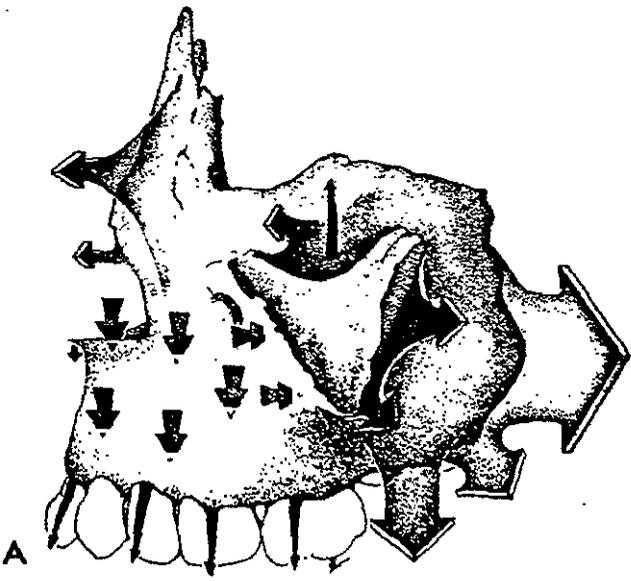
desplazar el maxilar superior hacia abajo y hacia delante (o el cráneo hacia arriba y hacia atrás).

En conjunto, los tejidos blandos y los elementos esqueléticos ligados a una sola función se llaman componente funcional craneal. La totalidad de los elementos esqueléticos asociados con una sola función se denomina *unidad esquelética*. La totalidad de los tejidos blandos asociados con una sola función se denomina *matriz funcional*.¹⁵

Los huesos de la cara se encuentran dentro de la cápsula bucofacial. Los huesos de la cara son llevados pasivamente hacia fuera (hacia abajo, adelante y a los lados) por la expansión primaria de las matrices bucofaciales (orbital, nasal, bucal).

Los cambios maxilares resultantes en los componentes esqueléticos serían, por lo tanto, secundarios, compensatorios y mecánicamente obligatorios

Moss cita tres tipos de crecimiento óseo que suceden en el maxilar superior. Primero, existen aquellos cambios producidos por la compensación de los movimientos pasivos del hueso, causados por la expansión primaria de la cápsula bucofacial. Segundo, existen cambios en la morfología ósea, provocados por alteraciones del volumen absoluto, tamaño, forma y posición espacial de las matrices funcionales independientes del maxilar superior. Tercero, existen cambios óseos asociados con la conservación de la forma del hueso mismo. Estos tres procesos no ocurren simultáneamente.¹⁵



4.4. Maxilar inferior

Al nacer, las dos ramas de la mandíbula son muy cortas. Entre los cuatro meses de edad y al final del primer año, el cartílago de la sínfisis es reemplazado por el hueso

El cartílago del cóndilo no solo aumenta por crecimiento intersticial, como los huesos largos del cuerpo, sino que es capaz de aumentar de grosor por crecimiento por aposición bajo la cubierta de tejido conectivo. Esto es explicado por Sicher: la presión actúa en contra de la aposición de hueso y el cóndilo se encuentra bajo presión constante por su función como elemento articular del maxilar inferior.

Moss no niega los cambios celulares, y piensa que esto se debe a la influencia del crecimiento de las matrices capsulares bucofaciales. El hueso cede a la presión suave, como el mismo Sicher ha afirmado. El crecimiento condilar es considerado como una reacción secundaria de "relleno".

El estudio de los efectos de los aparatos ortopédicos indica que pueden guiar el crecimiento mandibular, redirigirlo e interferir específicamente el crecimiento del hueso alveolar.

Después del primer año de vida, durante el cual hay crecimiento por aposición en todas las superficies, la mayor contribución en anchura es dada por el crecimiento en el borde posterior. Literalmente, la mandíbula es una "V" en expansión.

La porción muscular (el ángulo gonial y apófisis coronoides) está bajo la influencia del masetero, pterigoideo interno y temporal. En estas zonas la

función muscular determina la forma final de la mandíbula. La tercera porción, hueso alveolar, existe para llevar los dientes. Cuando los dientes se pierden, no hay uso ya para el hueso alveolar y es reabsorbido poco a poco.

Este concepto de matriz funcional es apoyado por quienes consideran el crecimiento visceral como dominante y el crecimiento óseo como de ajuste.

Biggerstaff demuestra en sus investigaciones que cuando un diente es trasplantado hace crecer su propio hueso alveolar a su alrededor.

Moss propone dos tipos básicos de matrices funcionales. Estas son la matriz capsular y perióstica. La matriz perióstica es ilustrada por un componente funcional que consta del músculo temporal y la apófisis coronoides.

Moss piensa que los cambios totales en el crecimiento de la apófisis coronoides son siempre una reacción directa compensadora a exigencias funcionales y morfogenéticas del músculo temporal. El resultado de todas las reacciones de las unidades esqueléticas a las matrices periósticas es *alterar el tamaño, la forma o ambos.*¹⁵



4.5. Dinámica del crecimiento de la cara

Hellman describió el fenómeno general de crecimiento, basándose en sus estudios antropológicos. Habiendo notado las tres dimensiones (altura, anchura y profundidad), el crecimiento vertical y la longitud *anteroposterior*, aumentaron. La anchura mostró menor cambio. Indicó que el crecimiento de la cara era más que un simple aumento de tamaño. Los órganos crecen a diferentes velocidades. Esto se llama crecimiento diferencial.

A pesar de que el cráneo crece rápidamente y alcanza el tamaño adulto mucho antes que la cara, no todas las dimensiones del cráneo muestran el mismo porcentaje de crecimiento al mismo tiempo. El crecimiento, en profundidad del cráneo es más rápido que el crecimiento en anchura y altura. En la cara, la altura aumenta más, seguida por profundidad y anchura. En el crecimiento diferencial de las diversas partes de la cara son las más aproximadas al tamaño del adulto al nacer. Por lo tanto, "el crecimiento se lleva a cabo primero en la cabeza, después en la anchura de la cara y al final en longitud o profundidad de la cara."¹⁵

En la discusión sobre la dinámica del crecimiento de la cara, debemos introducir los cambios de ajuste y acomodo, que se producen dentro de la estructura en crecimiento y cambian su relación espacial y que pueden ser impredecibles, pero son de gran importancia. Específicamente, con relación al maxilar superior e inferior, los dientes mismos se encuentran en movimiento compitiendo por el espacio al crecer. Para el dentista, "la edad espacial" es durante el periodo de dentición mixta.

5. EL CICLO MASTICATORIO

Masticación: suma de los ciclos masticatorios necesarios y suficientes para reducir todo el alimento a un tamaño y forma adecuados que posibiliten, a través de degluciones sucesivas, consumirlo completamente ¹⁰

La masticación es hecha alternadamente en los lados derecho e izquierdo con extraordinaria regularidad, siendo el alimento pasado del uno al otro lado por la acción coordinada de los carrillos, labios y lengua. Usualmente de 2 a 4 ciclos masticatorios, de 1 segundo de duración cada uno, son ejecutados de un lado y entonces la comida es pasada al otro lado para un número igual de ciclos. El patrón es repetido hasta que la comida este lista para ser ingerida.

El patrón de la masticación natural (no inducida u orientada), típico, normal e instrumentada por dientes naturales, consiste en alternar, lo mas homogéneamente posible, el lado de trabajo. Regularmente el alimento va para la derecha, otra vez para la izquierda, en número similar de veces; eso no sucede en pacientes desdentados, portadores de dentaduras artificiales, que lo hacen bilateralmente al mismo tiempo. Cuanto mayor el número de ciclos con contactos dentarios durante la masticación instrumentan el proceso, mayor es la eficiencia.

Un ciclo masticatorio típico comienza con una fase de apertura, en la cual la mandíbula se aparta del contacto dentario junto a una línea próxima de la línea media, pero cruzando gradualmente para el lado masticatorio o del alimento. El punto incisivo frecuentemente se mueve en dirección al lado contrario al del alimento por un corto espacio del tiempo y en el comienzo de

la fase de apertura. La apertura total de la mandíbula, indicada por el movimiento del incisivo hacia fuera de la posición intercuspídea, raramente excede el mínimo necesario para agregar el bolo alimenticio. Debido al hecho de no haber ninguna resistencia acentuada a la apertura de la mandíbula, esta fase del ciclo masticatorio da mayor velocidad al movimiento y ocupa, aproximadamente, el 35% de todo el ciclo. La velocidad de la mandíbula disminuye al haber contacto con el bolo alimenticio en el final de la fase de apertura.

Para que un bolo alimenticio sea molido y reducido hasta la deglución, es necesaria una serie de golpes masticatorios. Cada uno de ellos tiene una arquitectura mas o menos definida en función del momento, del tipo de comida y de todos los factores citados anteriormente

En la masticación habitual del chicle se observa en un plano frontal desde un punto incisal de la mandíbula un desplazamiento vertical y lateral de 15 a 18mm y 5 a 6 mm respectivamente.¹¹

La comida blanda reduce las solicitudes de movimientos horizontales; la dura y seca aumenta esta solicitud.

*Se llama ciclo a cada golpe masticatorio, parte de la posición de máxima intercuspidadación y termina en ella.*¹⁰

Dos ciclos nunca se repiten de la misma manera, pero aún así pueden ser descritos a través de un movimiento vertical (16 a 20 mm) y de una deflexión lateral. Los movimientos verticales raramente se cruzan cuando se tiene una oclusión normal; sin embargo, en las oclusopatías, ellos además deben cruzarse, son irregulares y no coordinados, quedando claro

que los síndromes de ATM acompañan también este cuadro. Cuando se tienen grandes sobremordidas, los ciclos tienen vector horizontal disminuido; predomina, en este caso, la verticalidad para compensar las interferencias en la zona anterior de los arcos.

Los ciclos masticatorios son efectuados en un tiempo mayor cuando hay hiperactividad muscular. En estos casos, disminuye el tiempo de relajación muscular y, por lo tanto, el torrente sanguíneo necesario para una masticación eficiente es perjudicado. También el dolor influye en los patrones masticatorios y aumenta el tiempo que se gasta en cada ciclo.

Los movimientos mandibulares son compuestos de movimientos de traslación y rotación, este último puede ser en torno de ejes verticales y horizontales. Los movimientos retrusivos raramente están presentes durante la masticación y deglución. Los contactos dentarios durante esos movimientos mandibulares no participan de la masticación.

La mandíbula, según el plano frontal, tiene movimiento de apertura inicial, hecho generalmente para el lado de balance y, según el plano sagital, para adelante, o sea, protrusivamente.

Después del inicio de apertura, la mandíbula gira para el lado funcional y, cuando penetra el bolo alimenticio, disminuye la velocidad, haciendo que esta fase esté presente en el 12% del ciclo.

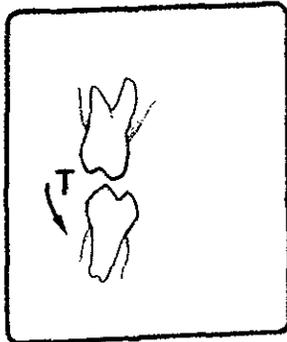
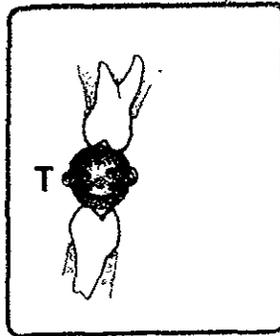
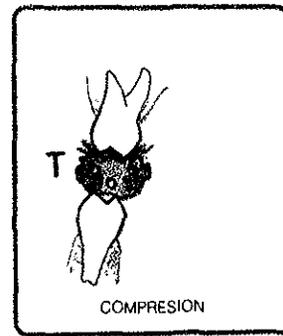


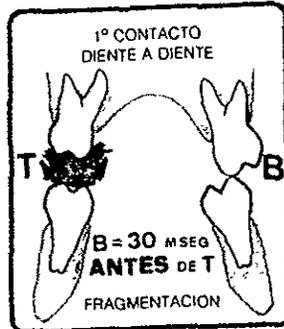
Fig 2A — La mandíbula inicia la apertura generalmente en sentido contrario al LT.



— En esta fase la aferencia periodontal informa la presencia del bolo alimenticio en el LT. No hay contactos dentarios.



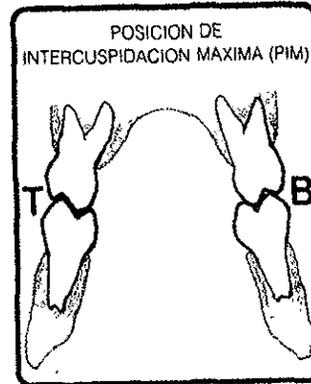
— Durante la compresión, la mandíbula primero ejecuta movimiento para el LT y después continúa en dirección a PIM. De esta fase hasta la PIM tenemos 28 % del ciclo.



— El primer contacto dentario se hace de LB y solamente 30 milisegundos después habrá contactos dentarios en el LT.



— La fase de molienda es aquella donde hay contactos del LT hasta PIM y cuando el mecanismo sensorial de la lengua representa importante papel en la eficiencia masticatoria.



— En la PIM habrá una pausa de 100 milisegundos, antes de iniciarse un nuevo ciclo (25 % del ciclo).

La fase de cierre del ciclo masticatorio comienza cuando el alimento es fragmentado y la mandíbula se mueve mas en dirección al lado del alimento. Una considerable presión es generada entre los dientes durante el cierre de la mandíbula y las características del movimiento, tales como presión, desvío lateral y velocidad, dependen del tamaño, forma y dureza de la comida, tanto de las características morfológicas de los maxilares como de los dientes. La fase de fragmentación termina con los dientes próximos a la posición intercuspídea, cuando comienza la molienda final.

El contacto con el diente ocurre durante la fase de molienda final, en muchos, pero no en todos los ciclos masticatorios. Cuando esto sucede, la trayectoria del movimiento de los incisivos coincide en algún trecho con el alimento, producido por el contacto dentario en los movimientos vacíos de la mandíbula. Este trecho de la trayectoria incisiva es moderadamente constante en todos los ciclos de la masticación, pero ocasionalmente la presencia de finas partículas entre los dientes dará origen a pequeños movimientos oscilatorios durante el final de la fase de molienda. La distancia en la cual el ciclo masticatorio corresponde a la trayectoria de contacto de deslizamiento varía en diferentes ciclos. Algunas veces, las dos líneas coinciden en apenas un punto, pero en muchos ciclos la coincidencia ocurre en algún trecho lateral a la posición intercuspídea y continúa hasta llegar a esa posición.

Durante la fragmentación es cuando se tiene el primer contacto dentario, no del lado donde se encuentra la comida, sino del opuesto, por eso llamado de soporte. Este se comporta así en cuanto sea la perforación del lado funcional. Treinta mseg, después de haber girado la mandíbula en torno de ese primer contacto dentario, ejecutado del lado de balance, lado de soporte, se inician los contactos, entonces del lado de trabajo (molares,

premolares, canino y finalmente incisivos), obedeciendo a la propia guía anatómica de cada uno, aumentando cada vez mas la fuerza muscular hasta la posición de máxima intercuspidadación, donde existe una pausa de milisegundos antes de comenzar un nuevo golpe.

Los contactos dentarios no existen en los primeros ciclos hasta la reducción adecuada del tamaño de la comida a ser masticada, pero su arquitectura es la misma y el tiempo varía de 0.6 a 1 seg

Durante la fase oclusal, la dentición muestra la presencia o ausencia de contacto oclusal en posición intercuspídea (PI) porque el bolo de chicle sigue siendo una masa cohesiva masticable con las propiedades físicas principalmente uniformes, el modelo de la masticación asistida es bastante uniforme amenos que existan diferencias entre los ciclos de la masticación.¹¹

Durante la elevación de la mandíbula, la fuerza total de la masticación no excede los 8Kg o el 10% del total de la fuerza generada durante el máximo cierre dental voluntario (MCV) en posición intercuspídea (que es de 75Kg). durante la fase de la oclusión la fuerza total de la masticación no excede los 25Kg. o el 33% del MCV en PI.¹¹

La masticación se alterna regularmente entre los lados derecho e izquierdo con una trayectoria de movimiento que tiene una amplia forma oval. El contacto dentario ocurre en muchos ciclos masticatorios, usualmente de un punto aproximado de 2.8mm lateral a la posición intercuspídea, a partir de la cual la mandíbula es guiada por las inclinaciones cuspidicas e incisiva de regreso a la posición intercuspídea

Todos esos contactos que existen durante la masticación condicionan el uso y el desgaste natural. El movimiento eruptivo post ontogénico, el crecimiento continuo del hueso alveolar, la formación de dentina secundaria, etc , mantienen la altura de la cara. También las cúspides van desapareciendo, las coronas toman formas menos sinuosas, pero no por eso la eficiencia de la función masticatoria disminuye; esta se mantiene.

La eficiencia masticatoria es la realización adecuada de ciclos masticatorios, ofreciendo mecanismos compensatorios fisiológicos, es decir, aquellos que resultan de la erupción, atrición y de un mecanismo sensorial propiamente elaborado para cada edad, colocando la ATM y los músculos en perfecta adaptación funcional.¹⁰

La eficiencia masticatoria depende de:

- ④ Estado de la dentición
- ④ Lengua
- ④ Tejidos orales
- ④ Hábitos alimenticios
- ④ Tiempo de comer
- ④ Degluciones sucesivas durante la masticación
- ④ Saliva

En un estudio realizado por Mejía, Godin y Pérez Osorio sugieren como la maloclusión puede afectar el patrón de la masticación, pero no como la masticación unilateral pudiera de alguna manera crear algún tipo de maloclusión, citando que la masticación unilateral inicialmente pudiera provocar cambios dentoalveolares en la mandíbula, que es la estructura mas activa durante el acto masticatorio y posteriormente podría inducir los

cambios esqueléticos a nivel de la rama, cuerpos mandibulares y el arco maxilar (Planas, 1994)⁹

6. MASTICACIÓN Y DESARROLLO

6.1. Leyes "Planas" del desarrollo sagital, transversal y vertical

Los golpes masticatorios de la mandíbula producen energía utilizada para la compresión, fragmentación y molienda, en fin, la trituración del bolo alimenticio y lo que resta se transmite al propio maxilar superior a través de los contactos dentarios

Observando la masticación, Planas estableció las leyes que rigen el desarrollo sagital y vertical de los maxilares y, además, la Ley de la Mínima Dimensión Vertical.

Planas establece esas leyes y afirma que la masticación bilateral alternada (*libre de interferencias oclusales, con mayor número de contactos dentarios durante los ciclos masticatorios, manteniendo la aproximación de los maxilares a través de la guía canina*) condiciona el correcto desarrollo de la mandíbula y maxilar superior.

La forma simétrica y armoniosa de los maxilares, consecuencia de movimientos mandibulares precisos, controlados por el perfecto ajuste de las articulaciones (ATM y alveolodentarias) es alcanzada a través de la masticación, la cual desempeña un papel preponderante en el desarrollo de los mismos ¹⁰

6 1.1. Ley "Planas" del Desarrollo Sagital y Transversal

a) "El movimiento condilar del lado de balance produce una excitación neural que provoca crecimiento de la hemimandíbula del mismo lado".¹⁰

b) "En el lado de trabajo la excitación neural, provocada por el contacto de las caras oclusales, estimula el desarrollo de la hemiarcada del maxilar superior de ese lado".¹⁰

Cuando el hombre está en desarrollo, el maxilar inferior golpea al superior, provocando mayor desarrollo sagital y transversal en el maxilar superior del lado funcional. La mandíbula, para capturar el mismo alimento en ese lado de trabajo, se mueve para abajo, para adentro y para adelante (ángulo de Bennett) del lado opuesto, es decir, del lado de balance o soporte. Siendo ella un hueso único con dos articulaciones para perforar, comprimir, fragmentar y moler del lado de trabajo, arrastrará mas el cóndilo del lado de balance (para abajo, adelante y adentro) excitando mucho mas la ATM de ese lado de trabajo (para arriba, hacia fuera y hacia atrás). Resultado: una masticación viciosa, el desarrollo sagital y transversal del maxilar inferior es mayor, en el lado opuesto al bolo alimenticio. Con esto surgen los desvíos de línea media, erróneamente interpretados como

debidos a la posición de los dientes o de mandíbula y que en realidad, serían provocados por el crecimiento asimétrico de ambos maxilares, ese crecimiento puede ser acompañado o no de desvío de mandíbula o dientes

6.1.2. Ley "Planas" del Desarrollo Vertical.

a) "La excitación neural de una pieza dentaria de un grupo da respuesta al grupo entero".¹⁰

b) "En la mandíbula hay dos grupos: dientes de la hemimandíbula derecha e izquierda. En el maxilar hay tres grupos: molares y premolares (derecho), molares y premolares (izquierdo) y el grupo incisivo. Los caninos pertenecen al grupo de los dientes posteriores".¹⁰

La excitación neural parte también de la pequeña intrusión que el diente sufre, cuando, presionado por la masticación y excitado, reacciona, provocando crecimiento vertical.

6.2. Ley "*planas*" de la mínima dimensión vertical

"Cuando la mandíbula ejecuta movimientos para alcanzar la máxima intercuspidad dentaria, será siempre a costa de la mayor aproximación entre los maxilares."¹⁰

Interpretando las condiciones de postura, en los casos de distoclusión, por la Ley "Planas" de la mínima dimensión vertical, se concluye que la mandíbula en esos casos, asumirá una posición posterior. En los casos contrarios (clase III) ella encontrará una posición mas anterior, inclusive durante la masticación. Los ciclos serán diferentes y propios en cada uno de estos casos, provocando diferentes tipos de arcos góticos. La masticación se hará siempre viciosamente y un circuito de lesiones estará presente, acarreado cada vez mas el aumento de la deficiencia masticatoria.

7. FACTORES FISIOLÓGICOS

7.1. Factores de la ATM

La cápsula de la ATM es inervada por las ramas articulares de los nervios auriculotemporal, masetérico y temporal posterior.

Los impulsos aferentes de la ATM influyen las actividades de las neuronas motoras alfa de los músculos masticatorios, a través del núcleo motor trigeminal.

La descarga de las fibras motoras alfa-masetéricas, mantenidas por el estiramiento del músculo masetero, fue inhibida por las débiles

estimulaciones mecánicas de la superficie expuesta de las partes posteriores de la cápsula ATM ipsilateral. La actividad de algunas de las fibras motoras masetéricas fue también inhibida por la rotación del cóndilo aislado en dirección de la posición de apertura, así como en tanto era mantenida en la posición abierta. De manera contraria, la estimulación mecánica de las partes posteriores de la cápsula de la ATM activó fibras motoras, innervando el músculo digástrico.¹⁰

Se han descrito los efectos adversos reversibles del uso prolongado del chicle en la ATM, dolores musculares y de oído, así como en el estrés (Elman, 1965). En un estudio *in vivo* fue posible la asociación entre el chicle, la fatiga y dolores musculares a nivel mandibular en adultos voluntarios sin mostrar evidencia de la hipótesis que el chicle determina la causa de dolor o disfunción miofacial (Christensen, 1996).⁸

7.2. Factores musculares

En generalidad el masetero, el temporal y el músculo pterigoideo interno contribuyen para el cierre de la mandíbula y pterigoideo externo y el digástrico actúan para la apertura de la mandíbula. Los movimientos laterales de la mandíbula son obtenidos por acción del pterigopideo lateral y de los músculos temporales. La retrusión de la mandíbula es producida por acción de los músculos digástrico y temporal. Pero cada haz del músculo puede actuar diferente y las relaciones antagonistas y sinérgicas no son tan simples en los movimientos masticatorios; algunos músculos sinérgicos pueden proceder como antagonistas en movimientos mandibulares diferentes. En los músculos masticatorios en especial, hay individualidades

obvias en la distribución de los husos. Estos husos junto con los órganos tendinosos de Golgi son propioceptores muy importantes, ya que conducen a información relativa a estiramiento y tensión de los músculos.

El núcleo y la raíz mesencefálicas del trigémino son considerados estructuras neurales propioceptivas, conduciendo sensaciones de los músculos masticatorios. Las neuronas mesencefálicas del trigémino indican la extensión del cerebro medio, de la comisura posterior de la parte trasera del diencefalo al núcleo motor del trigémino en el Pons. Las células del núcleo mesencefálico del trigémino son neuronas unipolares, con procesos que dan reflejos colaterales al núcleo motor del quinto nervio, formando así un arco reflejo de los músculos mandibulares. La excitabilidad de la neurona motora del músculo mandibular, en el núcleo motor del trigémino, es *aumentada linealmente en proporción a la magnitud de extensión de ese mismo músculo*, a pesar de que el rayo de frecuencia de descarga de la neurona motora sea limitado.¹⁰

Las fibras aferentes a la del huso muscular en los músculos mandibulares son ampliamente reconocidas por ingresar en el núcleo mesencefálico del trigémino, por la raíz mesencefálica.

Esas funciones sensitivas del huso también contribuyen a la discriminación dimensional de un material entre dientes superiores e inferiores.

En estudios realizados por Mathias Vitti & John Basmajian se demostró que durante la masticación del chicle con los dientes incisivos, *existe una ligera actividad en el temporal de casi la mitad de los sujetos a experimentación*. El músculo con mayor actividad es el masetero y los otros

probablemente tienen alguna participación en el control de posición de la mandíbula; todas las fibras del temporal muestran una actividad variada y esta actividades mayor en los músculos del lado de trabajo durante la masticación.¹²

También se encuentra actividad moderada en los músculos del grupo de los depresores en todos los sujetos, la actividad de estos músculos actúan en antagonismo a los músculos agonistas ¹²

La actividad electromiográfica (EMG) de la masticación ipsilateral del músculo masetero excede a la del lado contrario por 50 a 200%; y en conversión de la actividad EMG a fuerza mecánico-física del músculo de trabajo tiene como máximo una fuerza de 24Kg ¹¹

Christensen y cols Realizaron un estudio en cinco mujeres y tres hombres de edad promedio 27 ± 4 con 28 dientes permanentes erupcionados con clase Angle I y ausencia de interferencias oclusales en posición intercuspídea sin reportar alguna preferencia al masticar y que han usado chicle ocasionalmente. Cinco minutos después de una prueba realizada sin previo aviso a los sujetos, se realizó otra prueba con una pieza de chicle, la cual era masticada bilateralmente por todos los sujetos durante 60 segundos, esto para determinar la velocidad a la que era masticado, no incluyendo la actividad electromiográfica (EMG) (X=64).

Después de cinco minutos de la prueba de masticación bilateral, se dio una prueba de masticación unilateral con la misma pieza de chicle, pero ahora sólo masticada de lado derecho (X=47).¹¹

Cinco minutos después de la corta prueba de masticación, la pieza de chicle , se masticó durante 10 minutos, determinando la velocidad de la masticación unilateral. (X=739) ¹¹

Los resultados fueron que durante los 10 minutos de libre masticación y los 10 minutos de restricciones masticatorias, las actividades electromiográficas de los músculos maseteros derechos mostraron un incremento funcional de 1164%. Los datos correspondientes a los músculos maseteros izquierdos fueron de 519%. Por lo tanto durante la masticación unilateral, la actividad contráctil generada por los músculos maseteros derechos excedía mas del 90% que la actividad generada por los músculos maseteros izquierdos.¹¹

7.3. Factores de la estructura dentinaria

Las dos vías sensoriales de la membrana periodontal, relativas a la presión del diente, son: la vía del complejo sensorial del trigémino en la médula y cordón espinal superior, y la vía del núcleo mesencefálico del trigémino.

La información sensorial relativa al reflejo de apertura de la mandíbula es, en la mayor parte de las veces, transmitida por medio del nervio sensorial del trigémino al complejo nuclear sensorial del trigémino en la médula y en la parte superior del cordón cervical.

La apertura de la mandíbula es mas fácilmente excitada por un estímulo aplicado a la parte inferior de la cara o a las estructuras orales innervadas por la división maxilar y mandibular del nervio trigémino ¹⁰

Cuando la fuerza de estimulación mecánica es aplicada a la estructura oral, las neuronas motoras del núcleo motor trigémino, que conducen impulsos a los músculos de apertura de la mandíbula, son activadas, en tanto que algunas de las neuronas motoras relacionadas a los músculos de cierre de la mandíbula son inhibidas. Por tanto una vez que los dientes se encuentran en oclusión puede existir inhibición de la actividad de los músculos de cierre de la mandíbula y activación de aquellos músculos de apertura de la misma por los impulsos sensoriales de la membrana periodontal

Concluyendo así que un dispositivo de masticación diseñado para *asimilar la masticación in Vitro del chicle, demostró que el chicle tiene muchos efectos pequeños con el pulido del esmalte, abrasión dentinal y solubilidad del esmalte. Los chicles contienen silicato de zirconio, los cuales pulen el esmalte con la mínima abrasión de la dentina* ⁷

Es un estudio realizado por Kauko y cols. En 1998, mostrando que el uso regular del poliol contenido en el chicle estaba asociado con los cambios físico-químico-histológicos en lesiones dentinarias por caries, ya que el poliol induce cambios biológicos que disminuyen la caries de la dentina. ¹³

8. ALTERACIONES DE LA MUSCULATURA -

Hay evidencias de que muchos síntomas de dolor, cefalea y disfunción, se originan en los músculos mandibulares, probablemente a causa de respuesta inflamatoria (miosis) producida por hiperactividad. La afección muscular se comprueba en general por la palpación y por la información del paciente sobre los dolores que siente. En ocasiones la hipertrofia muscular puede ser tan marcada que se observa clínicamente.¹⁴

La hipofunción de los músculos masticatorios puede deberse a hipoplasia o atrofia. Esta situación es rara, pero puede verse en una cantidad de enfermedades congénitas o adquiridas, p.ej., *microsomía hemifacial*, *distrofia muscular* y *artritis reumatoide juvenil*.¹⁴

Aunque la mayoría de los sujetos con signos y síntomas del sistema locomotor mandibular no están seguros de la causa de sus molestias, algunos reportarán que la acción de masticar chicle es el factor agravante.¹¹

Tzakis (1992) encontró que 30 minutos de vigorosa masticación de chicle, induce signos y síntomas transitorios del sistema locomotor mandibular, incluyendo fatiga y dolor de los músculos mandibulares. Esto es un indicador significativo de la disfunción mandibular.¹¹

La masticación unilateral, se entiende como una alteración del funcionamiento fisiológico del sistema estomatognático, que origina un desbalance de fuerzas ya que este concentra a las mismas en un solo lado, el lado de trabajo, pudiendo generar cambios en varios sistemas como el

dentario, muscular y esquelético, principalmente en personas jóvenes cuyas estructuras corporales son altamente adaptables⁹

Durante la masticación unilateral del chicle, la reacción de fuerza registrada en un diente molar, fue de 0.76Kg en el lado ipsilateral y = 55Kg en el lado contrario¹¹

9. ESTIMULACIÓN PROVOCADA POR LA GOMA DE MASCAR EN GLÁNDULAS SALIVALES

Existen evidencias de ejercicios para el sistema locomotor mandibular, implicando beneficios de salud oral. El mayor beneficio es el aumento de la secreción de saliva, resultando un incremento en la neutralización de la acidez oral. Experimentando un régimen de masticación de 10 a 20 minutos diarios (Edgar & Jenkins, 1989; Jensen & Wefel, 1989; Edgar & Geddes, 1990)¹¹

En 1962 Shannon observó que después de una estimulación a la glándula parótida, ésta secreta aproximadamente un 49% de la secreción total. Además determinó que las glándulas, a pesar de tener similitudes en la producción de la secreción salival, tienen diferencias en la secreción de electrolitos y en los tipos y concentraciones de las proteínas sintetizadas por cada glándula

En 1990 Edgar y Geddes, notaron que el masticar chicle puede variar las condiciones de los dientes cariados. Debido al aumento del flujo salival al

dentario, muscular y esquelético, principalmente en personas jóvenes cuyas estructuras corporales son altamente adaptables⁹

Durante la masticación unilateral del chicle, la reacción de fuerza registrada en un diente molar, fue de 0.76Kg en el lado ipsilateral y =.55Kg en el lado contrario¹¹

9. ESTIMULACIÓN PROVOCADA POR LA GOMA DE MASCAR EN GLÁNDULAS SALIVALES

Existen evidencias de ejercicios para el sistema locomotor mandibular, implicando beneficios de salud oral. El mayor beneficio es el aumento de la secreción de saliva, resultando un incremento en la neutralización de la acidez oral. Experimentando un régimen de masticación de 10 a 20 minutos diarios (Edgar & Jenkins, 1989, Jensen & Wefel, 1989; Edgar & Geddes, 1990).¹¹

En 1962 Shannon observó que después de una estimulación a la glándula parótida, ésta secreta aproximadamente un 49% de la secreción total. Además determinó que las glándulas, a pesar de tener similitudes en la producción de la secreción salival, tienen diferencias en la secreción de electrolitos y en los tipos y concentraciones de las proteínas sintetizadas por cada glándula

En 1990 Edgar y Geddes, notaron que el masticar chicle puede variar las condiciones de los dientes cariados. Debido al aumento del flujo salival al

masticar chicle, se promueve la remineralización de lesiones cariosas tempranas, así como la disminución de la formación de la placa dental.

El chicle estimula la secreción de saliva así activa sus propiedades protectoras, por ejemplo, la capacidad buffer, la saturación mineral, así como la limpieza antimicrobial y aglutinamiento.⁸

En estudios realizados en Suiza se observó que los efectos del chicle en un periodo de 4 semanas por 60 minutos diarios en 58 voluntarios, hubo reducción de restos alimenticios, pero no se encontró reducción de placa.⁸

Los abrasivos del chicle: silicato de zirconio, reducen la placa de la zona coronal de los dientes posteriores.⁸

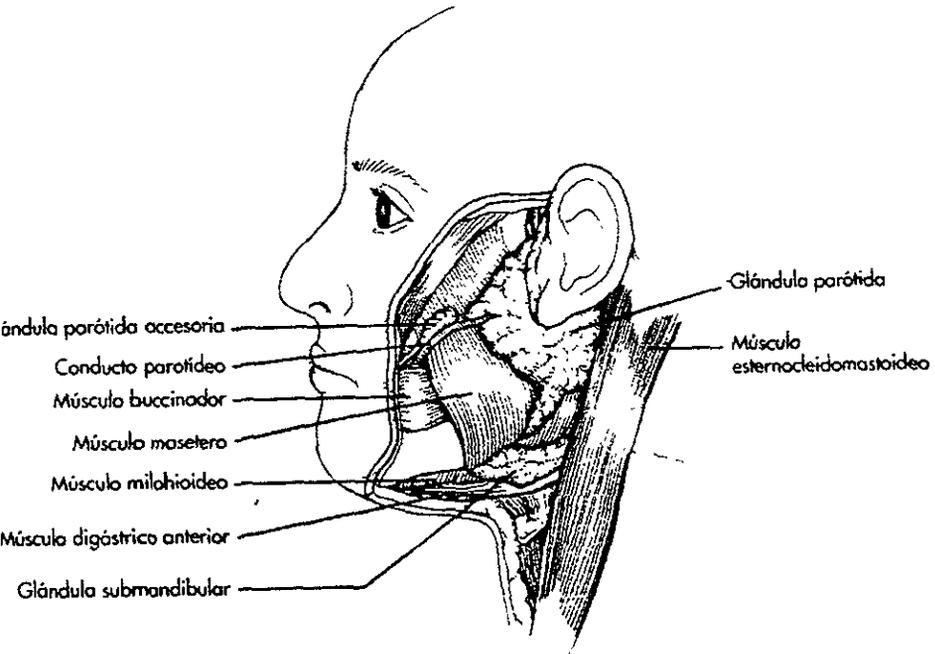
Generalmente es aceptado que la saliva tiene un mejor efecto para el control del pH de la placa dentobacteriana y la estimulación salival por comida afecta su potencial acidogénico, por lo tanto, el chicle es efectivo para el aumento del pH de la placa dentobacteriana.⁸

La concentración proteínica antimicrobial aumenta con la secreción de saliva y anecdóticamente es un instrumento para la reducción de la gingivitis.⁸

Para el incremento de secreción salival desde la glándula parótida, la evidencia fisiológica indicó que esta asociada con la masticación unilateral, a través del arco reflejo masticatorio-parotideo. Y que es menor la secreción

**ESTA TESIS NO SALE³⁹
DE LA BIBLIOTECA**

de cada glándula parótida que en la masticación unilateral (Anderson & Hector,1987; Lee& Linden, 1993) ¹¹



10. CONCLUSIONES

Algunos de los estímulos del medio ambiente y de la función son factores en los cuales podemos intervenir para un desarrollo genotípico

La excitación neural en el sistema estomatognático proviene del acto masticatorio, el cual dura aproximadamente por día una hora promedio, dando como respuesta el desarrollo en los intervalos de reposo (23 horas)

La masticación proporciona una excitación que tendrá como respuesta el desarrollo posteroanterior de la mandíbula en el lado de balance, y en el lado de trabajo un engrosamiento en la rama mandibular; y con una fuerza hacia fuera y hacia delante del maxilar en el lado de trabajo. En dado caso en una masticación normal o alternada, el resultado será un crecimiento simétrico.

Citando el estudio hecho por Mejía, Godin y Pérez Osorio, la maloclusión puede afectar el patrón de la masticación, y la masticación unilateral pudiera originar cambios dentoalveolares en la mandíbula y posteriormente podría inducir cambios esqueléticos.

Durante la masticación del chicle fue demostrado por Vitti y Basmajian que el músculo con mayor actividad es el masetero, y en menor grado de actividad le sigue el temporal y los músculos restantes tienen alguna participación en el control de la mandíbula.

El chicle tiene muchos efectos en el pulido del esmalte y mínima abrasión dentinaria, gracias al componente silicato de zirconio.

Por lo que el chicle en si sólo no es un sustituto de la tradicional higiene oral mecánica y su uso terapéutico en la relajación muscular será de 10 a 30 minutos después de las comidas para no provocar mialgias. Y en caso de signos o síntomas transitorios en el sistema locomotor de la mandíbula podría ser este un indicador de disfunción mandibular

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinkham. Odontología pediátrica Ed Interamericana- Mc Graw Hill. México 2° edición
2. <http://www.wrigley.com/gum/began.html>
3. <http://www.chicle.com.mx/espan.html>
4. <http://www.wrigley.com/gum/benefit.html>
5. Basso, Martha Lourdes (1995): *Gomas de mascar y salud bucal* Rev. Asoc. Odont. Arg 83: 59-67
6. <http://www.odontored.cl/artchic2.htm>
7. Kleber, Schimmele, Putt & Muhler. (1981) A mastication device designed for the evaluation of chewing gums. J Dent Res 60(2). 109-114
8. Imfeld, T. (1999) *Chewing Gum- Facts & Fiction: A review of Gum-chewing and oral health* Crit Rev Oral Biol Med 10(3): 405-419.
9. Mejía Venegas, Godin Rubio, Pérez Osorio (1996). Efectos de la masticación unilateral en el sistema estomatognático y posibles factores predisponentes en niños escolares de Medellín. Rev Fac Odont Univ Ant 8(1): 41-52.

10. Alexandre Simoes, Wilma Ortopedia funcional de los maxilares. Ed Isaro. Edición en español Venezuela 1988.
11. Christensen, Tran & Mohamed (1996) Gum chewing and jaw muscle fatigue and pains J Oral Reh 23: 424-437
12. Vitti, Mathias & Basmajian, John (1975) Muscles of mastication in small children an electromyographic analysis Am J Orthod 68 (4).
13. Mäkinen, Chiego, Allen, Bennet, Isotupa (1998) Physical, chemical and histologic changes in dentin caries lesion of primary teeth induced by regular use of polyol chewing gums. Act Odontol Scan 56(3): 148-56
14. Koch, Goran Odontopediatría -enfoque clínico- Ed Médica Panamericana. México 1994
15. Graber, T M. Ortodoncia teoría y práctica Ed Interamericana – Mc Graw Hill. México, 1992 .