

01421  
348



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA MASTICACIÓN,  
DEGLUCIÓN, FONACIÓN Y RESPIRACIÓN**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:

CLAUDIA VILCHIS PÉREZ



DIRECTOR: C.D. JESÚS R. RUBALCAVA LERMA  
ASESOR: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ  
C.D. FCO. JAVIER LAMADRID CONTRERAS

México

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2003

A



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.



Doy gracias a Dios por haberme dado la fuerza de voluntad necesaria para terminar mi carrera, y para guiarme de la mejor manera por la vida, por mis Padres, mi familia, mis amigos por todo lo que me ha dado de ella. .

Les doy las gracias a mi Papá Victor y a mi Mamá Elsa por ser parte principal de este esfuerzo, por brindarme todo el apoyo incondicional que sólo se recibe de los Padres, para lograr esta meta, que no solo es mía también es de ustedes, a mi Papá que siempre ha estado ahí cuando más lo he necesitado, y a mi Mamá que jamás ha dejado de estar. Gracias los quiero muchísimo.

A mi Máma Mode y a mi Papá Ricardo, base principal y más grande del lugar al que he llegado, porque sin ustedes yo no sería quién soy, muchas gracias, con mucho amor esto es por ustedes.

A mis hermanos quienes siempre han tenido confianza en mí, y en lo que puedo llegar a ser, saben que cuentan conmigo, como sé que cuento con ustedes.

Eder gracias por ser tan incondicional conmigo, por apoyarme siempre, por ser parte de mi vida, sabes que también cuentas conmigo. Te quiero.

A toda mi familia de quién también he recibido mucho apoyo, y especialmente a mi Tía Berna y a Edgar A. que jamás me han dejado sola, sé que cuento con ellos siempre, y para eso no hay palabras como agradecer todo lo que han hecho por mí. También a mi Tía Eugenia, mi Tío Enrique a todos mis tíos, mis primos, mis sobrinos. Gracias a todos.

Quiero darle las gracias a Estela y a Lizie quienes me han brindado su amistad desde que las conocí y de quienes he sentido el apoyo que solo se

B

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## Agradecimientos



puede tener de los amigos. A mis amigas, Ale y Adri, con quienes compartí muchas cosas en toda la carrera y espero seguirlas compartiendo después.

Oscar, porque no puedes faltar tú, a quién considero mi amigo, y casi, casi, mi ángel. Gracias.

Deseo agradecer, profundamente, a mis profesores interesados en compartirme su conocimiento y sabiduría para que mi crecimiento profesional fuera sano y enriquecedor. Así mismo, deseo agradecer a mi director y asesores que me apoyaron en el proceso de elaboración de este tema ya que me ha permitido conocer otra arista del polígono teórico – práctico de mi quehacer profesional.

Finalmente, deseo patentar mi especial reconocimiento a un ser querido que me ha acompañado en las noches de desvelo con fidelidad inquebrantable.

Las palabras son pocas para dar gracias a todos los que han sido parte de mi vida, pero no quiero dejar de agradecer a todos y cada uno de ustedes que de manera especial han estado conmigo.

izo a la Dirección General de Bibliote..  
M a difundir en formato electrónico e imor..  
tenido de mi trabajo recepci..  
OMBRE: Carolina Velchis  
FECHA: 29 ABRIL 2008  
FIRMA: [Firma]

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INTRODUCCIÓN

<b>CAPÍTULO I</b> Antecedentes	1
<b>CAPÍTULO II</b> Anatomía	6
2.1 Cavidad Oral	6
2.1.1 Músculos	7
2.1.1.1 Músculos Masticadores	7
2.1.2 Lengua	11
2.1.2.1 Músculos de la lengua	12
2.1.3 Dientes alvéolo y ligamento periodontal	16
2.1.3.1 Fibras de la encía	17
2.1.3.2 Fibras del periodonto	17
2.1.4 Tejidos blandos	19
2.2 Articulación Temporomandibular	20
2.4 Anatomía de la nariz	21
2.5 Anatomía de la laringe	22
<b>CAPÍTULO III</b> Masticación	
3.1 Fisiología de la masticación	24
3.1.1 Plano frontal	25
3.1.2 Plano sagital	27
3.2 Movimientos mandibulares	28
3.2.1 Movimientos de protrusión	28
3.2.2 Movimientos de laterotrusión	29
3.2.3 Movimientos de retrusión	30



3.3 Influencia de la masticación sobre el desarrollo dentomaxilofacial.	31
--	----

#### **CAPÍTULO IV Deglución**

4.1 Tipos de deglución	34
4.1.1 Infantil o visceral	35
4.1.2 Madura o somática	36
4.2 Fisiología de la deglución	38
4.2.1 Fases de la deglución	38
4.2.1.1 Fase oral	38
4.2.1.2 Fase faríngea	40
4.2.1.3 Fase esofágica	41
4.3 Deglución atípica	41
4.3.1 Tipos de deglución atípica	43
4.3.1.1 Deglución con presión atípica de labio.	43
4.3.1.2 Deglución con presión atípica de lengua.	45

#### **CAPÍTULO V Respiración**

5.1 Fisiología de la respiración	52
5.1.1 Filtración, humidificación y calentamiento o enfriamiento del aire	53
5.2 Respiración bucal	55
5.2.1 Características del respirador bucal	56
5.3 Causas de respiración bucal	59
5.3.1 Causas nasales	59
5.3.2 Causas de la cavidad oral	62



3.3 Influencia de la masticación sobre el desarrollo dentomaxilofacial.	31
--	----

## **CAPÍTULO IV Deglución**

4.1 Tipos de deglución	34
4.1.1 Infantil o visceral	35
4.1.2 Madura o somática	36
4.2 Fisiología de la deglución	38
4.2.1 Fases de la deglución	38
4.2.1.1 Fase oral	38
4.2.1.2 Fase faríngea	40
4.2.1.3 Fase esofágica	41
4.3 Deglución atípica	41
4.3.1 Tipos de deglución atípica	43
4.3.1.1 Deglución con presión atípica de labio.	43
4.3.1.2 Deglución con presión atípica de lengua.	45

## **CAPÍTULO V Respiración**

5.1 Fisiología de la respiración	52
5.1.1 Filtración, humidificación y calentamiento o enfriamiento del aire	53
5.2 Respiración bucal	55
5.2.1 Características del respirador bucal	56
5.3 Causas de respiración bucal	59
5.3.1 Causas nasales	59
5.3.2 Causas de la cavidad oral	62



7.2.3 Registro de la posición de	
reposito postural de la mandíbula	94
7.2.3.1 Método intraoral directo	95
7.2.3.2 Método extraoral directo	95
7.2.3.4 Método extraoral indirecto	95
7.2.4 Estudio de la trayectoria de cierre	
entre la posición de reposo postural	
y la oclusión en el plano sagital.	97
7.2.4.1 Maloclusiones de clase II	97
7.2.4.2 Maloclusiones de clase III	100
7.2.5 Estudio de la trayectoria de cierre	
entre la posición de reposo postural	
y oclusión habitual en el plano	
vertical.	102
7.2.6 Estudio de la trayectoria de cierre	
entre la posición de reposo postural	
y oclusión habitual en el plano	
transversal	105
7.3 Exploración de las interferencias oclusales	108
7.4 Exploración de la ATM y del	
movimiento condíleo	109
7.5 Análisis funcional de la deglución y fonación.	116
7.5.1 Exploración de la lengua	117
7.5.1.1 Función lingual	118
7.5.1.2 Postura Lingual	118
7.5.1.3 Tamaño de la lengua	119
7.5.1.4 Disfunción lingual	122
7.6 Análisis palatográfico de la disfunción lingual	124





---

7.6.1 Palatografía durante la pronunciación de la letra S	125
7.7 Problemas fonéticos	128
7.7.1 Fisuras Palatinas	129
7.7.2 Exploración de los labios	129
7.8 Análisis funcional de la respiración	131
7.9 Examen funcional respiratorio	133
7.9.1 Examen facial y bucal	134
7.9.2 Realización de ejercicios respiratorios	137
7.9.3 Control de la permeabilidad nasal	138
Conclusiones	140
Propuestas	141
Bibliografía	142



---

7.6.1 Palatografía durante la pronunciación de la letra S	125
7.7 Problemas fonéticos	128
7.7.1 Fisuras Palatinas	129
7.7.2 Exploración de los labios	129
7.8 Análisis funcional de la respiración	131
7.9 Examen funcional respiratorio	133
7.9.1 Examen facial y bucal	134
7.9.2 Realización de ejercicios respiratorios	137
7.9.3 Control de la permeabilidad nasal	138
Conclusiones	140
Propuestas	141
Bibliografía	142



## INTRODUCCIÓN

La función es el denominador común que une las diferentes partes del sistema orofacial en un sistema dinámico, integrado y con una función específica, desempeña un papel importante en el desarrollo óseo, muscular y dental, así como en las alteraciones de las posiciones de labios, lengua y mandíbula, de la fuerza de la masticación y de la respiración del individuo. Cualquier cambio en una parte del sistema no se limita a la misma, sino que altera el equilibrio de todo el sistema.

Este mejor conocimiento de la relación entre los factores que alteran el desarrollo normal dentomaxilofacial y sus consecuencias fisiológicas y morfológicas ha aportado más claridad en su interpretación, y obliga a replantearse algunos axiomas que han prevalecido a lo largo de los años.

Dado que el sistema estomatognático desempeña numerosas funciones, es necesario efectuar una valoración múltiple para analizar la masticación, la deglución, la respiración, la fonación y el estado de cada uno de los componentes que participan en el desarrollo de la actividad funcional, esto es desarrollado en este trabajo.

Su importancia radica en las consecuencias generadas por disfunciones que podríamos preveer, interceptar y tratar si contamos con mayor conocimiento e interés en estos sistemas. Este trabajo describe las funciones normales del todo, describe las disfunciones y, finalmente, describe como podemos realizar el análisis de cada una de ellas.

De los tres parámetros que pueden verse afectados en las anomalías dentomaxilofaciales (dientes, hueso y músculos), se le ha prestado



tradicionalmente más atención a las relaciones dentarias, oseodentarias y no a la influencia que tienen en todo el conjunto de estructuras.

Los efectos de los trastornos funcionales sobre el aparato estomatognático serán más graves cuanto más temprano aparezcan y cuanto más persistente y prolongado sea el período de acción de éstos, de aquí la importancia del examen funcional. Esta información y la aplicación de la misma ayudarán al profesional a llegar a un buen diagnóstico y mejor aún un mejor tratamiento, así mismo a detectar y prevenir futuros trastornos funcionales y morfológicos.

Muchas maloclusiones tienen su origen en un desarrollo neuromuscular anormal, y muchas veces una maloclusión tratada por medios ortodónticos no es estable porque los músculos no pudieron conservar la estabilidad oclusal.

De aquí se desprende la importancia creciente que nos obliga a atender las disfunciones desde su origen estructural si es que deseamos aplicar tratamientos ortodónticos duraderos y eficaces, y sobre todo, ofrecerle el mejor servicio a nuestro paciente con resultados consistentes y efectivos.



## CAPÍTULO I ANTECEDENTES

Al nacer la boca es un sistema muy activo de percepción, la región bucal tiene en el hombre el nivel más elevado de funciones sensitivas y motoras de integración <sup>1</sup>.

Ambrosio Paré, nacido en Bourg Hersent, Francia (1510-1590), el cirujano más celebre del siglo XVI, su primer estudio fue el de barbero a los 19 años, en cinco meses estudió medicina y odontología. Llama la atención que los niños no tuvieran más de 20 dientes, así mismo sobre el número de raíces dentarias, fue el primero que evidencia la prótesis en los maxilares y en la fisura palatina <sup>2</sup>.

Comencemos así con Gariot de París que en 1805 publica un tratado de enfermedades de la boca. Describe un obturador con un velo de paladar articulado y úvula móvil, para permitir los movimientos de deglución y fonación.

Gerauldy en 1937, expone en un libro sobre el arte de conservar los dientes, sobre la buena posición dentaria y sus anomalías <sup>2</sup>.

John Tomes que en 1853 recomienda la expansión de los arcos linguales en casos de atresia <sup>3</sup>.

Temprano en su carrera profesional se interesó por la rehabilitación del paladar hendido. Fue en este campo que habría de hacer sus más grandes contribuciones.



En 1859 construye su primer obturador. Mediante su gran habilidad, Kingsley fue capaz de restaurar el habla normal en muchos de sus pacientes con paladar hendido, así como mejorar la apariencia facial con restauraciones protésicas <sup>4</sup>.

Emerson C. Angell en 1860, llama la atención sobre la enorme importancia de la conservación de los primeros molares guías de la oclusión normal y en la etiología de las deformaciones faciales.

En 1870, el médico danés Meyer ya señaló la respiración oral como un factor causante del desarrollo de la maloclusión observó que los niños que respiraban por la boca solían presentar maxilares más estrechos.

En España, a principios de siglo, Subirana también cito la respiración bucal como factor etiológico de anomalías dentofaciales <sup>3</sup>.

Tomes en 1872 concluyó que los niños afectados de obstrucción nasal con hipertrofia adenoamigdalal desarrollan un paladar en forma de V<sup>5</sup>.

Norman W. Kingsley presentó en 1880 su libro deformaciones orales (*A Treatise on Oral Deformities As a Branch of Mechanical Surgery*) <sup>4</sup>.

Concibe el paladar en forma de V como una causa congénita y no adquirida por una respiración bucal <sup>5</sup>.

Kingsley fue un escritor prolífico. Llevan su nombre más de 100 artículos sobre rehabilitación de paladar hendido, deficiencias de la cirugía, paladar hendido, obturadores, diagnóstico ortodóntico y aparato ortodónticos.



Un gran número de las 350 ilustraciones fueron hechas por el mismo Kingsley, sus capítulos sobre prótesis para paladar hendido, reemplazo artificial de partes faltantes e inmovilización externas de las fracturas sirvieron de fundamento para los conocimientos actuales<sup>4</sup>.

Siebemmann 1897 encontró mayor hipertrofia adenoidea en los individuos leptoprosópicos y esto no era etiológicamente responsable de la forma de sus caras<sup>5</sup>.

Uno de los grandes precursores de la ortodoncia, Calvin S. Case, nació en Jackson, Michigan, el 24 de Abril de 1847. En 1890, Case se trasladó a Kenilworth, Illinois, y se hizo profesor de Prótesis y Ortodoncia en el Colegio de Cirugía Dental de Chicago.

Case escribió 123 artículos sobre diagnóstico ortodóntico, aparatos ortodónticos, problemas de movimientos dentarios, paladar hendido y problemas fonéticos relacionados; así como restauración del habla normal. Otra contribución muy importante fue su trabajo en el campo de rehabilitación de labio y paladar hendido<sup>4</sup>.

Edward Hartley Angle nació en 1º de Junio de 1855 en Herrick, Pensilvania. En 1900 cuando Angle fundó su primera escuela de ortodoncia, independiente de cualquier universidad. Además de inventar la clasificación de la maloclusión, aceptada universalmente, Angle perfeccionó gran número de aparatos. Su excelente descripción de la oclusión es tan importante como su clasificación de la maloclusión<sup>4</sup>.



En 1909 A. M. McKenzie estudió un grupo de 222 niños con facies adenoidea, encontrando en la mitad de ellos un paladar normal, mientras que ninguno de los que tenían hipertrofia adenoidea tenía un paladar deformado <sup>5</sup>.

Sin embargo Whitaker R.H.R 1911 reportó que los respiradores bucales y alguna forma de maloclusión no tenían porqué tener razón de causalidad <sup>5</sup>.

En 1912 Lischer escribió; actualmente, el tratamiento de anomalías dentarias nos acarrea muchas dificultades, por lo que "buscamos la verdad no solo por el placer de conocerla, sino para tener una lámpara para nuestros pies. Laboramos para construir una teoría sólida que nos permita saber lo que debemos hacer y lo que debemos evitar".

Así, el proceso de la dentición, su mecanismo, causas y diversas etapas de desarrollo, representando por los estudios comparativos, no carece de significado, pero proporciona un campo de gran interés para todos los dentistas inteligentes.

Es obvio que el conocimiento del desarrollo de los maxilares, y de las vías nasales y senos accesorios (tan íntimamente relacionados con ellos), es también deseable.

Un valioso auxiliar en el estudio de las diversas formas de maloclusión de los dientes es el conocimiento de la clasificación de todas las anomalías, la relación de las anomalías con la enfermedad y los cimientos de la teratología en general.





Otro factor esencial para la comprensión científica del tratamiento es la cuidadosa consideración de los tejidos de inserción; por ejemplo, el alveólo y el pericemento, y los cambios que sufren durante y después del movimiento de los dientes <sup>4</sup>.

Por otro lado y años más adelante Hartsook J.T. 1946 y Sillman J.H. 1942 concluyeron por separado que los adenoides y la respiración bucal no constituyen un factor etiológico primario de la maloclusión contrario a lo que muchos piensan <sup>5</sup>.



## CAPÍTULO II: ANATOMÍA

La masticación es la acción de aplastar-triturar y fragmentar los alimentos. Es la fase inicial de la digestión, en que los alimentos son fragmentados en partículas de pequeño tamaño para facilitar su deglución <sup>6</sup>.

El aparato masticatorio o estomatognático comprende los dientes con sus tejidos de soporte, los maxilares, la articulación temporomandibular, los músculos masticadores, los labios, carrillos, lengua, mucosa bucal, glándulas salivales, vasos y nervios <sup>7</sup>.

### 2.1 CAVIDAD ORAL

Es una cavidad de dimensiones variables según el estado de sus paredes y los movimientos de la mandíbula. Comunica al exterior con el orificio bucal, atrás con la cavidad faríngea por el istmo de las fauces. Contiene los dientes, dispuestos en dos arcos dentales, superior e inferior, y la lengua, órgano sensorial y muscular.

El vestíbulo oral es el espacio comprendido entre los labios y las mejillas lateralmente, y los arcos dentales medialmente <sup>8</sup>.

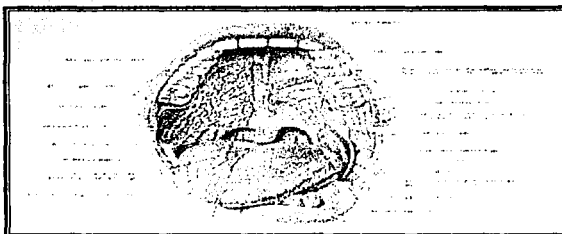


Fig.2.1 imagen de la cavidad oral.  
Tomada del libro de Sobotta.



## 2.1.1 MÚSCULOS

Dentro de las distintas estructuras de cráneo citaremos los músculos, elementos que no actúan solos, sino que lo hacen en grupo; y esto con el fin de cumplir una acción determinada, o bien oponerse como antagonistas a otra, este accionar de unos y otros sinérgicos y antagónicos hace que se pueda cumplir una función.

Todo movimiento bucal está regido por contracción y relajaciones musculares, que se continúan unas a otras produciendo un fenómeno de acción reacción.

Así con las funciones básicas que son de nutrición, respiración, deglución, y masticación, a las que se le sumará fonación.

Considerando el importante número de músculos que integran el sistema estomatognático, se realizará una clasificación con el criterio de agruparlos según su área de acción <sup>9</sup>.

### 2.1.1.1 MUSCULOS MASTICADORES

El músculo pterigoideo medial se origina en la superficie media del ala lateral de la apófisis pterigoides, así como en la apófisis piramidal del hueso palatino, y por medio de otra cabeza muscular más pequeña lo hace en la tuberosidad del maxilar. El músculo se dirige hacia abajo, atrás y afuera, para insertarse en una zona triangular rugosa situada en la cara interna del ángulo de mandíbula, entre la línea milohioidea y el ángulo, con el vértice de inserción dirigido hacia el ángulo mandibular.



Es un importante músculo para la masticación, que por la dirección de las fibras, produce elevación de la mandíbula, al mismo tiempo que protrusión de la misma. Actúa conjuntamente con el músculo pterigoideo lateral.

El músculo pterigoideo lateral, presenta una inserción móvil en la cara anterior del cuello de la mandíbula, así como en la cápsula de la articulación temporomandibular y en su disco articular. Desde allí las fibras se dirigen hacia la inserción de origen, que se sitúa anteriormente en la superficie inferior del ala mayor del esfenoides y en la cara lateral del apófisis pterigoides, pudiendo llegar incluso sus fibras a la tuberosidad del maxilar. El fascículo esfenoidal presenta fibras de dirección horizontal, y el fascículo pterigoideo tiene fibras oblicuas ascendentes. El fascículo esfenoidal es el que realmente toma inserciones del cartilago articular de la articulación temporomandibular, de modo que la cápsula de esta articulación presenta una ventana en su zona ventral y medial para dejar paso a estas fibras, que se confunden con el disco articular. La porción pterigoidea termina propiamente en el cuello de la mandíbula. Ambas porciones están separadas entre sí por un intersticio por el que pasan el nervio bucal y la arteria maxilar.

La cabeza esfenoidal ofrece un cierto componente de cierre mandibular, y la cabeza pterigoidea, de abertura. La cabeza esfenoidal se activa únicamente durante los diferentes movimientos de cierre de la boca, como en la masticación y rechinamiento de los dientes, y en la deglución. La cabeza pterigoidea sin embargo, se activa durante los movimientos de abertura y protrusión mandibular.

El músculo tira hacia adelante del cóndilo de la mandíbula, del disco articular, movimiento imprescindible para la masticación, función en la que no puede ser sustituida por otro músculo.



La protrusión de la mandíbula se produce por la acción conjunta de ambos músculos pterigoideos laterales, al mismo tiempo que están actuando los músculos elevadores de la mandíbula. Momento en que los incisivos inferiores se proyectan por delante de los superiores. Si no actúan los músculos elevadores de la mandíbula, los cóndilos son rotados en el disco articular y, como consecuencia, se produce un desplazamiento del mentón hacia abajo y una abertura de la boca.

El componente depresor del músculo pterigoideo lateral es suprimido por la acción elevadora del músculo pterigoideo medial, cuando ambos músculos y de un mismo lado actúan conjuntamente, produciéndose un desplazamiento del mentón hacia el lado opuesto, movimiento que es importante para la trituración. Por eso, la contracción alternante de los músculos pterigoideos de ambos lados es importante para el mecanismo de la trituración.

El músculo pterigoideo lateral es además un antagonista del músculo temporal, en lo que se refiere a la retracción de la mandíbula, produciéndose un control muscular de la actividad de éste músculo.

El músculo masetero es el más superficial del grupo de músculos masticadores, y palpable cuando se cierra la mandíbula con fuerza. Toma inserciones en el borde inferior y superficie interna del arco cigomático. Presenta un fascículo profundo, de fibras verticales, que se fija en la cara interna de la apófisis cigomática del temporal, y un fascículo superficial que lo hace en el borde inferior del hueso malar, hasta su sutura en el hueso temporal. Las fibras se dirigen hacia abajo y atrás, en dirección al ángulo de la mandíbula, las fibras superficiales están separadas de las profundas, más verticales, por una hendidura posterior y superior. Hay que tener en cuenta que en las zonas anteriores ambos tipos de fibras se entremezclan.



El llamado músculo cigomáticomandibular es una porción del músculo masetero que se inserta en la apófisis coronoides de la mandíbula y en la cara interna del arco cigomático. Podría ser un agonista del músculo pterigoideo lateral y antagonista de las fibras posteriores del músculo temporal.

El músculo masetero está cubierto por parcialmente en su zona más posterior por tejido de la glándula parótida. Es cruzado por el conducto de la parótida en su camino hacia la cavidad bucal para después atravesar el músculo buccinador. En su zona anterior, el masetero está separado del músculo buccinador por la bolsa adiposa de Bichat.

El músculo masetero, por la dirección de sus fibras, produce una elevación de la mandíbula. Sus fibras más anteriores intervienen además en la protrusión de la misma.

El músculo temporal es un fuerte músculo elevador de la mandíbula, cuyo tendón, muy potente, se inserta en la parte superior de la cara lateral, en el vértice y en la superficie profunda de la apófisis coronoides así como en el borde anterior de la rama mandibular. El tendón pasa medialmente al arco cigomático, y las fibras musculares correspondientes se distribuyen en abanico para fijarse en la superficie ósea de la fosa temporal, hasta la zona de la línea curva temporal superior, así como en la propia fascia temporal.

Delante del borde anterior del músculo por detrás de la superficie posterior del malar se sitúa una bola de tejido adiposo. Las fibras anteriores son casi verticales y las posteriores prácticamente horizontales. Las fibras anteriores están en continua contracción postural para mantener cerrada la boca.



Son fibras que producen elevación de la mandíbula actuando como sinérgicas del músculo masetero durante el cierre fuerte de la boca; en cambio, las fibras posteriores son antagonistas del músculo masetero, traccionando de la mandíbula hacia atrás una vez que esta ha sido protrusionada.

Cuando la boca está abierta, el cóndilo mandibular se sitúa delante del tubérculo articular, y estas fibras posteriores del músculo temporal restablecen la posición de reposo de la articulación <sup>10</sup>.

### **2.1.2 LENGUA**

La lengua, órgano impar mediano y simétrico, es una formación muscular móvil y revestida de mucosa. Desempeña una acción esencial en la masticación, la deglución, la succión y la fonación. Es igualmente el órgano receptor de las sensaciones gustativas.

Cuando la boca está cerrada, la lengua, apoyada sobre el piso de la boca, está en contacto con el paladar arriba, los arcos dentarios adelante y a los lados.

Cuando la boca está abierta, la lengua forma por su cara superior una saliente convexa que sobrepasa el nivel de los dientes inferiores. La lengua, móvil, se puede levantar, desplazar lateralmente y sobre todo proyectar hacia adelante, por fuera de la cavidad oral <sup>8</sup>. (Fig 2.2 y 2.3)



### 2.1.2.1 MÚSCULOS DE LA LENGUA

Los músculos intrínsecos atraviesan la masa lingual en tres direcciones; anteroposterior, transversal y vertical. El músculo longitudinal superior se sitúa inmediatamente bajo la mucosa lingual, constituyendo un músculo impar que, junto con el longitudinal inferior, tracciona del vértice de la lengua hacia atrás, lo que hace que su lengua se ensanche y aumente sus dimensiones verticales. Actuando aislado hace que la lengua tome una disposición cóncava, con la punta y los lados de la lengua hacia atrás.

De acción parecida es el músculo longitudinal inferior, que se sitúa en la zona inferior de la lengua, entre los músculos extrínsecos genioglosos y hiogloso, e incluso se entremezcla con las fibras del músculo estilogloso. Actuando aislado hace que la lengua forme una disposición convexa, con la punta de la lengua hacia abajo.

Existen también fibras musculares en situación transversal, o músculo transversal de la lengua, que desde el tabique medio irradian hacia arriba y a los lados, tomando inserciones en la propia mucosa; en realidad, puede considerarse como único músculo transversal, interrumpido en la zona central por el tabique lingual. El músculo transversal disminuye transversalmente las dimensiones de la lengua, con lo que se alarga y se hace más gruesa verticalmente.

El músculo vertical de la lengua, lleva una dirección vertical, insertándose en la mucosa y dirigiéndose hacia abajo y a los lados, mezclándose con fibras de músculos intrínsecos y extrínsecos. El músculo aplana, alarga y ensancha la lengua.





Los músculos extrínsecos son pares y simétricos.

El músculo palatogloso es un músculo extrínseco lingual, que fué considerado con el sistema neuromuscular del nervio glossofaríngeo y que se sitúa a nivel del pilar anterior del velo del paladar.

El músculo geniogloso es el más voluminoso de la lengua y ocupa casi todo el paquete lingual. Se origina en la porción superior de la apófisis geni de la mandíbula, desde donde se irradian sus fibras hacia el dorso de la lengua, terminando unas en la cara dorsal de la misma, otras en la membrana hioglosa y las más inferiores en el borde superior del cuerpo del hueso hioides.

En conjunto, deprime la lengua en su zona central y la dirige hacia adelante, facilitando así el tránsito del bolo alimenticio hacia el istmo de las fauces; es el único músculo lingual que protruye la lengua. Sus fibras verticales descienden la lengua, separándola del velo del paladar y aplicándola fuertemente contra el suelo de la boca, las fibras horizontales o anteroposteriores llevan la lengua hacia adelante, de modo que si la boca está abierta la proyecta fuera de la lengua.

El músculo hiogloso situado por fuera del músculo constrictor medio de la faringe, constituye una delgada lámina muscular rectangular que se extiende desde el borde craneal del cuerpo y asta mayor del hueso hioides hacia arriba y adelante, hacia la parte lateral del dorso de la lengua, en cuya submucosa se inserta, por fuera de la línea media, abarcando desde la base hasta la vecindad de la punta de la lengua. Se entremezcla con las fibras del músculo longitudinal inferior y del músculo estilogloso.



A veces, una banda del músculo se origina en el asta menor del hueso hioides, constituyendo el músculo condrogloso. El músculo hiogloso cubre al músculo geniogloso, cuyas fibras cruzan perpendicularmente, pero teniendo en cuenta que en su porción alta se interpone entre ambos el músculo lingual inferior, que se sitúa por tanto fuera del músculo geniogloso. El músculo lingual inferior puede llegar a insertarse en el asta menor del hueso hioides, con lo que en este sentido puede considerarse como músculo extrínseco y con una acción similar a la del músculo hiogloso.

El músculo hiogloso guarda una importante relación con los músculos digástrico y milohioideo, así como con el nervio hipogloso, al que suele acompañar una pequeña vena. La arteria lingual es cubierta por el músculo, dirigiéndose hacia la punta de la lengua, entre los músculos hiogloso y geniogloso. El músculo milohioideo solamente cubre la parte anterior del úsculo hiogloso, zona en donde las fibras de ambos músculos se cruzan en aspa, también hay que tener en cuenta en esta zona la importante relación con la glándula salival submandibular.

El músculo estilogloso al igual que el lingual inferior y el hiogloso, produce un ensanchamiento lateral de la lengua y la lleva hacia atrás pudiendo funcionar como un émbolo que empuja el bolo alimenticio que ya ha pasado antes por el istmo de las fauces.

El músculo estilogloso se origina en el borde anterior de la apófisis estiloides del temporal, cerca de su vértice, procediendo algunas de sus fibras del ligamento estilohioideo y se dirige hacia adelante, formando con los músculos estilohioideo y estilofaríngeo el llamado ramillete estileo o de Riolo.



Sus fibras al dirigirse caudalmente y hacia adelante, se ensanchan hasta alcanzar la porción posterolateral de la lengua confundiéndose algunas de estas fibras con las del músculo transverso de la lengua.

La mayor parte de las fibras siguen hacia adelante, a lo largo del borde lateral de la lengua, bajo la mucosa, hasta llegar a la punta de la lengua, donde termina confundiéndose en parte con las del otro lado. Se entremezclan con las fibras de los músculos palatogloso y hiogloso y longitudinal inferior.

El músculo estilgloso eleva y retrae la lengua, y actuando con los músculos vertical y geniogloso, levanta el borde lateral de la lengua. La acción se realiza conjuntamente por parte de ambos músculos, estilglosos, actuando los dos como una cincha que al contraerse tira de la lengua hacia arriba y atrás aplicando el dorso de la lengua contra la bóveda palatina, produciendo una concavización en la zona central, movimiento importante para la deglución y sobre todo, para beber<sup>10</sup>. (Fig. 2.2 y 2.3)

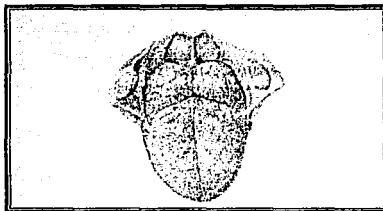


Fig. 2.2 vista frontal de la lengua. Tomada del libro de anatomía humana Sobotta.



Fig. 2.3 vista lateral de la lengua. Tomada del libro de anatomía humana Sobotta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 2.1.3 DIENTES, ALVEOLO Y LIGAMENTO PERIODONTAL

Los dientes son órganos accesorios del aparato digestivo que se localizan en los alvéolos, cavidades de los procesos alveolares de la mandíbula y el maxilar.

Estos procesos están cubiertos por las encías, que penetran en cada una de estas cavidades para formar el surco gingival. Los alvéolos presentan un revestimiento, el ligamento periodontal, que consiste en tejido conectivo fibroso denso y se fija en las paredes de los alvéolos y el cemento de la raíz dental. Fija a los dientes en su posición y amortigua las cargas durante la masticación <sup>11</sup>.

Las estructuras de soporte del diente que constituyen el periodonto son: el cemento, la membrana periodontal, la encía y el proceso alveolar. La encía se constituye en el periodonto de protección, mientras que los demás elementos, en el periodonto de inserción. Como en cualquier articulación del género de las articulaciones fibrosas, aquí también podemos considerar las superficies articulares y el ligamento periodontal. Al lado de este tejido diferenciado se encuentran, en el espacio de ésta gónfosis, otras estructuras tales como: células, restos epiteliales, vasos sanguíneos, filetes nerviosos y espacios linfáticos.

El ligamento periodontal, como cualquier tejido conjuntivo fibroso, está constituido por células, sustancias intercelulares y líquidos, y por eso, de estructura semejante a otros tejidos conjuntivos fibrosos. Lo que difiere a su arquitectura particular, son las fibras colágenas más numerosas, que se agrupan en haces que se disponen de la raíz al alvéolo, obedeciendo a las fuerzas de presión y tracción que se ejercen sobre la pieza dentaria <sup>7</sup>.

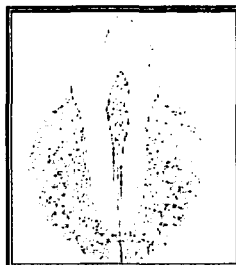


Fig. 2.5 esquema del diente en su alveolo. Tomado del libro

### 2.1.3.1 FIBRAS DE LA ENCÍA

1. Dentogingivales: fijan la encía marginal al cemento en su porción más cervical.
2. Dentoperiostales: se limitan con las fibras del ligamento periodontal y van del periostio de la región de la cresta alveolar hasta el cemento radicular en su porción cervical.
3. Transeptales: unen dientes vecinos entre sí, pasando por la cresta alveolar ósea.
4. Alveolingivales: unen la encía a la cresta ósea alveolar.
5. Circulares: circundan los haces de otras fibras, rodeando los elementos dentarios <sup>7</sup>.

### 2.1.3.2 FIBRAS DEL PERIODONTO.

- \* Horizontales
- \* Oblicuos
- \* Apicales

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Los grupos de fibras periodontales constituyen el principal medio de unión del diente. Las fibras de estos haces, insertándose en el cemento, cruzan el espacio alveolodentario para fijarse en la pared alveolar. Estas fibras se adhieren más al cemento que al hueso, a partir del cemento las fibras pueden asumir diversas direcciones, horizontal, oblicua o apical.

Se observa que, en el último grupo, las fibras apicales se fijan en la proximidad del forámen apical y de ahí se dirigen al hueso alveolar, limitando un espacio conocido con el nombre de espacio apical de Black o cojín mucoso apical.

Las superficies articulares están representadas por los alvéolos, que en su conjunto forman los procesos alveolares y por las raíces dentarias cubiertas por cemento <sup>7</sup>.

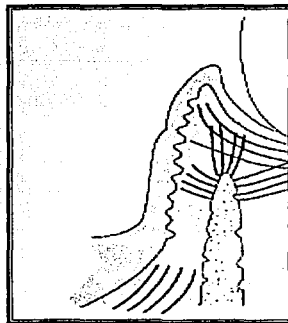


Fig. 2.7 Esquema del diente y las fibras periodontales. Tomadas del libro Vellini.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



#### 2.1.4 TEJIDOS BLANDOS.

La masticación no podría realizarse sin las estructuras de los tejidos blandos adyacentes. Cuando se introduce el alimento a la boca, los labios guían y controlan la entrada y, a la vez, realizan el sellado de la cavidad oral<sup>6</sup>.

Funcionalmente, el labio, la lengua y el carrillo tienen funciones diversas. Los labios actúan en la succión, en la pronunciación de ciertas consonantes llamadas labiales, en diferentes expresiones fisonómicas y en el equilibrio vestibular de los dientes anteriores.

El carrillo, además de su función estética y masticatoria, reconduciendo los alimentos del fórnix para las superficies oclusales, actúa en el acto de soplar y en el equilibrio vestibular de los dientes anteriores y posteriores.

La mucosa vestibular de un lado y la palatina o lingual del otro se continúan a nivel del borde libre de cada maxilar, contorneando la base de la corona dentaria, insertándose firmemente en el periostio del hueso alveolar, constituyéndose la encía.

Encontramos en la línea media, los frenillos labiales superior e inferior, y a la altura de los caninos y premolares encontramos las bridas. Las bridas tienen acción más restringida que los frenillos, sirven como área de refuerzo y apoyo en la mucosa vestibular durante la acción de contracción del músculo buccinador, al contraerse repone el alimento retenido en el vestíbulo bucal sobre las superficies masticatoria de los dientes.

Los frenillos tienen acción más amplia ya que, limitan la extensión de los movimientos de los labios y la lengua, extroversión labial, movimientos de proyección y retrusión de la lengua.



Bajo el punto de vista clínico, las inserciones anormales de frenillos y bridas son de suma importancia, pudiendo causar diastemas, retracciones gingivales, limitación de los movimientos linguales <sup>7</sup>.

## 2.2 ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Es una articulación del tipo sinovial, que se establece entre las extremidades óseas de la cabeza de la mandíbula, la cavidad articular y el cóndilo del temporal. A fin de que tales superficies óseas sean concordantes y sirvan de amortiguador a los golpes a que esta articulación está sometida, se interpone a ella el menisco articular, formado por tejido conjuntivo cartilaginoso.

Las superficies óseas están unidas a través de la cápsula articular que, en la parte posterior de la articulación, se espesa para constituir el ligamento temporomandibular. Ligamentos representados por el eseno, estilo y pterigomandibular.

Las superficies articulares óseas son recubiertas por un tejido conjuntivo fibroso, denso, avascular, que contienen cantidades variables de células cartilaginosas, dependiendo de la edad del individuo y del esfuerzo funcional a la que está sometida la articulación.

La membrana sinovial cubre internamente los espacios no coincidentes con las superficies articulares y produce pequeña cantidad de líquido sinovial.

El músculo pterigoideo externo al insertarse fuertemente en el cuello del cóndilo, envía tendones que se conectan con la cápsula articular y el menisco <sup>7</sup>. (fig. 2.8)



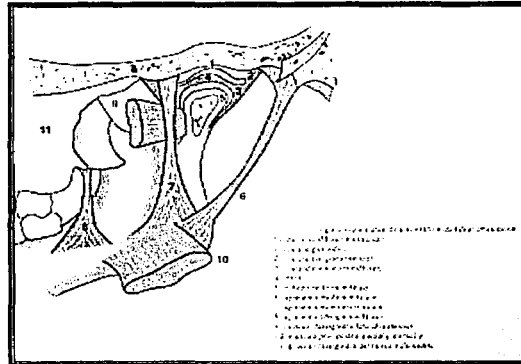


Fig. 2.8 esquema de la articulación temporomandibular .Tomada del libro Vellini.

### 2.3 ANATOMÍA DE LA NARIZ

La nariz tiene porciones externa e interna, ésta última dentro del cráneo. La porción externa consiste en una estructura de sostén formada por hueso y cartílago, que está cubierta por piel y revestida por mucosa. El puente de la nariz lo forman los huesos nasales, que la mantienen en una posición fija. Dado que posee una estructura de cartílago flexible, el resto de la porción externa es muy flexible. El límite anteroinferior de la porción externa de la nariz se localizan los dos orificios externos de la nariz llamadas narinas.

La porción interna de la nariz es una gran cavidad de la cabeza ósea situada por debajo de la cavidad craneal y por arriba de la boca.

En sentido anterior, la porción interna de la nariz se fusiona con la externa, mientras que en la posterior comunica con la faringe por medio de las coanas <sup>11</sup>.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Un tabique nasal medio separa ambas cavidades. En cada cavidad se proyectan desde su pared lateral tres cornetes nasales. Cada cornete delimita un túnel, meatos nasales superior, medio e inferior.

El suelo de cada fosa nasal está formado por la apófisis palatina del maxilar, y el techo, por la lámina cribosa del hueso etmoides, que es atravesada por los orificios para los nervios olfatorios. Las cavidades comunican con cuatro senos paranasales, que están tapizados por mucosa ciliada y rellenos de aire. Son los senos maxilares (conocido por su epónimo clínico como antro de Highmore), frontal, esfenoidal y etmoidales.

Los senos paranasales son expansiones de la cavidad nasal, cubiertos por una membrana mucosa y rellenos de aire: seno maxilar, seno esfenoidal y senos etmoidales <sup>12</sup>.

## 2.4 ANATOMÍA DE LARINGE

La laringe es el órgano principal de la fonación y se encuentra entre la base de la lengua y el extremo superior de la traquea. La laringe desempeña un papel muy importante en la protección frente a la aspiración de sólidos y líquidos. La estructura de la laringe está constituida por la unión de nueve cartílagos. Tres de ellos son cartílagos únicos, el tiroides, el cricoides y la epiglotis, y otros tres son cartílagos dobles, los aritenoides, los corniculados y los cuneiformes.

En la parte superior de la laringe se sitúa la epiglotis, que es una estructura fibrocartilaginosa cuya base está unida a la superficie medial del cartílago tiroides y sus bordes restantes se encuentran libres.



La epiglotis previene la aspiración durante la deglución desplazándose hacia atrás y abajo, aunque no ocluye totalmente la entrada de la laringe, sino que desvía lateralmente el bolo alimenticio.

El interior de la laringe se encuentra tapizado por una membrana mucosa que forma dos pares de pliegues que protruyen en su interior.

Los pliegues superiores se denominan cuerdas vocales falsas, pues no tienen ningún papel en la fonación. Los pliegues inferiores constituyen las cuerdas vocales verdaderas. El espacio que limita ambas cuerdas se denomina glotis.

Las cuerdas vocales, tanto las verdaderas como las falsas, se yuxtaponen durante la deglución. En la inspiración profunda las cuerdas se abren ampliamente, mientras que la inspiración superficial solo se abren ligeramente. Durante la espiración, las cuerdas vocales tienden a cerrarse, aunque persiste cierta abertura de la glotis<sup>13</sup>.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fotografía lateral de la cavidad oral y el cuello. Tomada de la dirección.bvs.sld.c.u./revistas/ord/vol13\_1\_98/ord06198.htm



## **CAPÍTULO III: MASTICACIÓN**

El acto de la masticación es un complicado patrón de función bucal que comprende la coordinación de todas las partes del sistema estomatognático. Aunque el diseño anatómico de los dientes está destinado a que éstos actúen como instrumentos que inciden, aplastan y trituran los alimentos, cumplen su función eficazmente, únicamente cuando los nervios, músculos, articulación temporomandibular, lengua, labios, carrillos y estructuras de soporte funcionan en forma adecuada.

La masticación prepara los alimentos para la deglución, aumenta la superficie de los alimentos de manera que los jugos digestivos puedan operar eficazmente, libera los estimulantes del gusto para aumentar el flujo de jugos digestivos y protege el tubo digestivo de sustancias duras, filosas o lesivas al triturar los alimentos y dar a la sensación táctil de los dientes, la lengua, los carrillos <sup>15</sup>.

### **3.1 FISIOLÓGÍA DE LA MASTICACIÓN.**

El sistema masticatorio es extraordinariamente dinámico. Las articulaciones temporomandibulares y la musculatura asociada permiten que la mandíbula se desplace en los tres planos del espacio, sagital, horizontal y frontal <sup>6</sup>.



### 3.1.1 PLANO FRONTAL.

El movimiento masticatorio completo tiene un patrón que se describe como un movimiento en forma de lágrima. Puede dividirse en fase de apertura y fase de cierre.

El movimiento de cierre, a su vez, puede subdividirse en fase de aplastamiento y la fase de trituración. Durante la masticación se repiten movimientos similares una y otra vez hasta que se ha fragmentado suficiente el alimento.

Al dibujarse el trayecto de la mandíbula en el plano frontal durante un solo movimiento de masticación, se produce la siguiente secuencia. (Fig. 3.1 y 3.2)

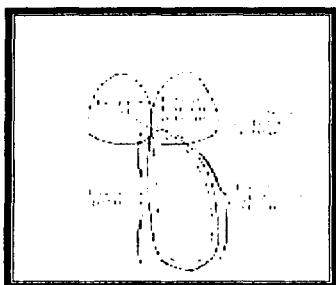
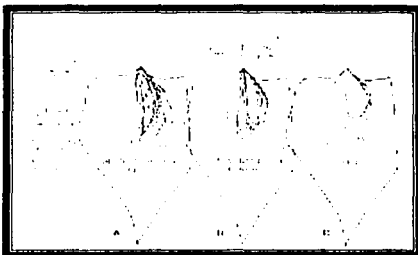


Fig. 3.1 y 3.2 Representación esquemática del patrón de masticación en el plano frontal. Tomada del libro de Okeson.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En la fase de apertura la mandíbula se desplaza de arriba abajo desde la posición intercuspídea hasta un punto en que los bordes de los incisivos están separados de 16 a 18 mm.

A continuación se desplaza en sentido lateral hasta unos 5 o 6 mm de la línea media y se inicia el movimiento de cierre.

La primera fase del cierre atrapa el alimento entre los dientes y se denomina fase de trituración, al aproximarse los dientes, se reduce el desplazamiento lateral, de forma que cuando la separación es de sólo 3 mm, la mandíbula tiene un desplazamiento lateral de sólo 3-4 mm respecto a la posición de partida del movimiento de masticación.

En este momento, los dientes están colocados de tal forma que las cúspides bucales de los dientes mandibulares están situadas casi directamente debajo de las cúspides bucales de los dientes maxilares en el lado hacia el que se ha desplazado la mandíbula.

Cuando continúa el cierre de la mandíbula, el bolo alimenticio queda atrapado entre los dientes. Se inicia la fase de trituración del movimiento de cierre. Durante esta fase, la mandíbula es guiada por las superficies oclusales de los dientes, que la llevan de nuevo a la posición intercuspídea, de forma que los planos inclinados de las cúspides dentarias pasen unos sobre otros y permitan el corte y desmenuzamiento del bolo alimenticio <sup>6</sup>.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.1.2 PLANO SAGITAL

Se observará que durante la fase de apertura la mandíbula se desplaza ligeramente de atrás hacia adelante. Durante la fase de cierre sigue un trayecto posterior y termina con un movimiento anterior para regresar a la posición intercuspídea máxima. La magnitud del movimiento anterior depende del patrón de contacto de los dientes anteriores y de la fase del proceso masticatorio.

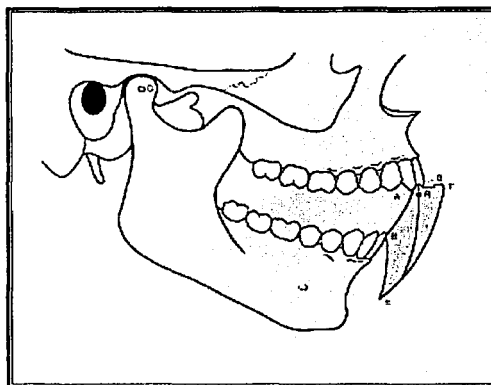


Fig 3.4 representación esquemática de los movimientos mandibulares en el plano sagital. Tomado del color atlas of dental medicine.

En las primeras fases, a menudo es necesario cortar los alimentos, para ello la mandíbula se desplaza hacia adelante en una distancia considerable, que depende de la alineación y posición de los incisivos antagonistas. Una vez cortado el alimento e introducido en la boca, el desplazamiento necesario de atrás hacia adelante es menor.



En las fases finales de la masticación, la trituración del bolo se concentra en los dientes posteriores y el desplazamiento anterior es muy escaso, sin embargo, incluso durante las fases finales de la masticación, la fase de apertura es más anterior que la fase de cierre.

El movimiento del primer molar mandibular en el plano sagital durante un movimiento masticatorio típico varía según el lado por el que mastique la persona. Si la mandíbula se desplaza hacia el lado derecho se desplaza en un trayecto similar al del incisivo.

El cóndilo del lado derecho también sigue este trayecto, con un cierre en una posición posterior y un movimiento anterior final hacia el acoplamiento intercuspídeo <sup>6</sup>.

### **3.2 MOVIMIENTOS MANDIBULARES**

Es importante conocer los tipos y localización de los contactos dentarios que se producen durante los movimientos mandibulares básicos. Comentaremos tres movimientos excéntricos básicos, protrusión, laterotrusión y retrusión <sup>6</sup>.

#### **3.2.1 MOVIMIENTO DE PROTRUSIÓN**

Se realiza un movimiento mandibular de protrusión cuando la mandíbula se desplaza de atrás adelante desde la posición de intercuspidadación. Todo contacto de un área dentaria con un diente antagonista durante el movimiento de protrusión se considera un contacto de protrusión <sup>6</sup>.



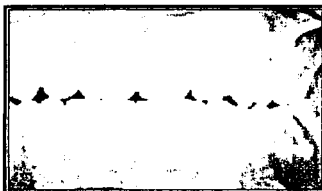


Fig. Movimiento mandibular de protrusión, tomada del libro de Vellini.

### 3.2.2 MOVIMIENTO DE LATEROTRUSIÓN

Durante un movimiento mandibular lateral, los dientes posteriores mandibulares derecho e izquierdo se desplazan sobre los dientes antagonistas en distintas direcciones.

Si la mandíbula se desplaza lateralmente hacia la izquierda, los dientes posteriores izquierdos mandibulares se moverán lateralmente sobre los dientes opuestos. Sin embargo, los dientes posteriores derechos mandibulares se desplazarán en sentido medial sobre los dientes opuestos.

Dado que la mayor parte de la función se lleva a cabo en el lado hacia el que se desplaza la mandíbula, el término de contacto de trabajo es muy apropiado.

Durante un movimiento lateral izquierdo, la mayor parte de la función se realiza en el lado izquierdo, por lo que al lado derecho se le denomina lado de no trabajo, a estos contactos de mediotrusión también se les denominan lados de no trabajo <sup>6</sup>.

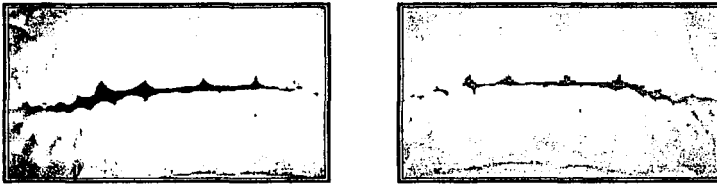
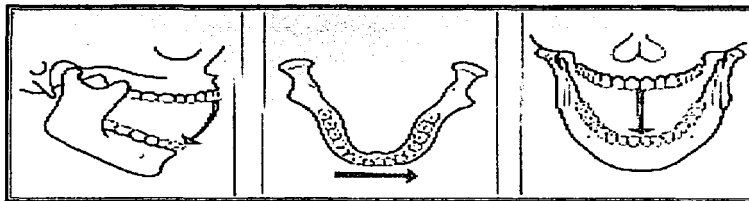


Fig. Movimiento mandibulares de laterotrusión trabajo y no trabajo. Tomadas del libro de Vellini

### 3.2.3 MOVIMIENTO DE RETRUSIÓN

Se produce un movimiento de retrusión cuando la mandíbula se desplaza de adelante a atrás desde la posición de intercuspidación. En comparación con los demás movimientos, la distancia recorrida en un movimiento de retrusión es muy pequeña, 1 ó 2 mm. El movimiento de retrusión está limitado por las estructuras ligamentosas<sup>6</sup>.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.3 INFLUENCIA DE LA MASTICACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DENTOMAXILOFACIAL

La función masticatoria puede influir significativamente en el desarrollo dentofacial de dos formas:

1. Un mayor uso del maxilar y la mandíbula, con fuerzas de masticación más intensas y/o prolongadas, podría incrementar las dimensiones del maxilar, la mandíbula, y los arcos dentales.

2. La fuerza de masticación podría influir en el grado de erupción dental, alterando así la altura de la parte inferior de la cara y las relaciones de sobremordida o mordida abierta<sup>14</sup>.

Una vez que han hecho erupción las primeras piezas dentarias, se inicia la función masticatoria como actividad neuromuscular en la que interviene todo el aparato estomatognático.

Para que la acción triturante se realice, tienen que llevarse a cabo unas modificaciones estructurales y funcionales en el área orofacial:

☐ La cavidad oral tiene que aumentar de tamaño para que quepa el alimento sólido y se pueda formar el bolo alimenticio; el crecimiento tridimensional es efectivo, sobre todo, por el descanso de la mandíbula, que aleja la base de ambos maxilares merced al mayor crecimiento diferencial.

☐ Aparecen los elementos duros, las coronas dentarias, morfológicamente aptas para cortar y triturar; los dientes crecen con el hueso



alveolar y el crecimiento vertical de la apófisis alveolar aumenta la capacidad volumétrica de la cavidad oral.

Se modifica la actividad funcional con una adaptación lingual al nuevo diseño del marco oral. La lengua se introduce y queda situada en una posición posterior al salir los dientes. La barrera adamantina se interpone entre la lengua y los labios, los que exige la movilidad autónoma lingual independiente de la actividad de la musculatura orbicular.

La nueva actividad neuromuscular está al servicio de la masticación, que sustituye a la succión del lactante. Los receptores periodontales y de las mucosas orales entran en juego e inician un circuito neural en el que la posición dentaria y la movilidad mandibular estarán progresivamente integradas con los huesos, músculos masticatorios y la articulación temporomandibular.<sup>3</sup>

Se observa que el individuo que presenta una buena oclusión puede masticar bilateralmente de manera alternada o simultánea: mastica primero de un lado y después pasa el bolo alimenticio para el otro, o mastica de los dos lados al mismo tiempo.

De acuerdo con Hedegard y Wictorine, el patrón de masticación natural típica e instrumentada por dientes naturales consiste en alternar, de la forma más homogénea posible, el lado de trabajo, es decir, regularmente el alimento tanto va para la derecha como para la izquierda, en igual cantidad de veces.

Muchos estudios concluyeron que la masticación bilateral alternada estimula las estructuras de soporte y favorece un crecimiento armonioso.



Por eso, individuos con preferencia masticatoria unilateral de larga duración pueden tener un crecimiento facial asimétrico <sup>7</sup>.

Es cierto que la maloclusión puede llevar a problemas funcionales: sin embargo, la relación entre desviaciones morfológicas del ideal y problemas funcionales no ha sido estudiada de modo adecuado. Esto vale particularmente para la actividad y la eficiencia masticatoria. Es obvio que si sólo unos pocos dientes contactan, el paciente puede tener dificultades al masticar; sin embargo sabemos poco o nada sobre los compromisos y adaptaciones que requiere la maloclusión, excepto en los casos extremos en los que la nutrición inadecuada es obvia <sup>16</sup>.

Según algunos autores, la masticación unilateral puede ser la causa o consecuencia de una mordida cruzada posterior. Se observó que los individuos que poseen mordida cruzada unilateral tienen más facilidad para masticar del lado del cruzamiento, a consecuencia de la disminución de la dimensión vertical.

Se observa también que puede haber impedimento de los movimientos laterales de la mandíbula debido a interferencias de las cúspides <sup>7</sup>.



## **CAPÍTULO IV: DEGLUCIÓN**

La deglución constituye la fase final de la masticación y el comienzo de la digestión de los alimentos. Comprende un conjunto de movimientos que inicialmente son voluntarios y después involuntarios <sup>7</sup>.

El primer paso en la valoración funcional consiste en estudiar el ciclo de la deglución <sup>17</sup>.

La deglución consiste en una serie de contracciones musculares coordinadas que desplazan el bolo alimenticio de la cavidad oral al estómago a través del esófago. Consiste en una actividad muscular voluntaria, involuntaria y refleja. La decisión de deglutir depende de varios factores: el grado de finura del alimento, la intensidad del sabor extraído y el grado de lubricación del bolo.

Durante la deglución los labios están cerrados y sellan la cavidad oral. Los dientes se sitúan en la posición de máxima intercuspidad y estabilizan la mandíbula. La estabilización de la mandíbula es una parte importante de la deglución. La mandíbula debe estar fija para que la contracción de los músculos suprahioides e infrahioides pueda controlar el movimiento del hueso hioides que es necesario para la deglución <sup>6</sup>.

### **4.1. TIPOS DE DEGLUCIÓN**

Con la erupción de los incisivos, la lengua deja de hacer protrusión en la apertura oral y la posición infantil se modifica; al salir los molares temporales la lengua queda más centrada en la cavidad oral. El cambio estructural afecta



la postura y dinámica lingual, que va perdiendo el papel estabilizador de la mandíbula. En el lactante desdentado, la lengua se interponía entre ambos rodetes gingivales para propiciar un requisito básico de la deglución, la estabilidad de la mandíbula, para deglutir, debe ocupar una posición fija y estable tanto en el ni-o como en el adulto <sup>3</sup>.

#### **4.1.1 INFANTIL O VISCERAL**

Se ha enumerado las características del movimiento de deglución infantil como sigue:

1. Los maxilares se separan, con la lengua colocada entre las encías.
2. La mandíbula es estabilizada primordialmente por la contracción de los músculos del séptimo nervio craneal y la lengua interpuesta
3. El movimiento de deglución es controlado y guiado principalmente por un intercambio sensorial entre labios y lengua.

Como se mencionó arriba, las encías no están en contacto durante el acto de la masticación. Con los alimentos líquidos especialmente, se suele oír un ruido característico. La actividad muscular instintiva y rítmica, de carácter peristáltico, conduce el líquido o bolo alimenticio hacia la faringe al abandonar la cavidad bucal. El alimento es conducido entonces a través de la faringe por los constrictores superiores, medios e inferiores de la faringe, pasando por la epiglotis, hasta el esófago. La epiglotis cierra la farínge al presionar con sus porciones posteriores periféricas contra el anillo constrictor superior.



Con el cambio de alimentos semisólidos por alimentos sólidos, y después de la erupción de los dientes, existe también una modificación en el acto de la deglución. La lengua ya no es colocada en el espacio entre las encías o superficies incisales de los dientes, que en realidad sólo hacen contacto momentáneamente durante el acto de la deglución \*. (Fig. 4.1y 4.2)

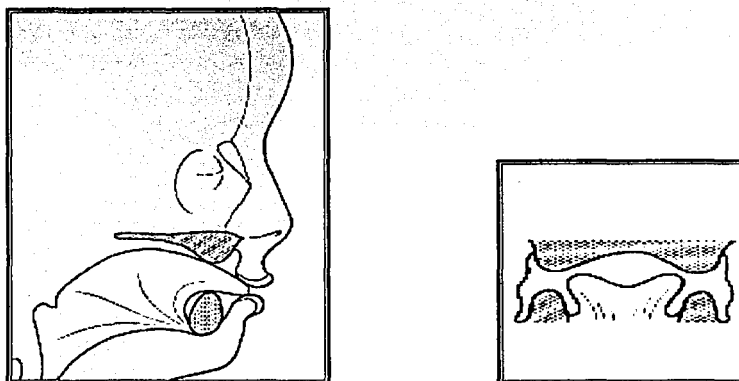


Fig. 4.1 y 4.2 Imágenes de la deglución infantil, vista lateral y posterior. Tomada del libro color atlas of dental medicine .

#### 4.1.2. MADURA O SOMÁTICA

El patrón de deglución madura se presenta gradualmente, en lo que se ha llamado el periodo de transición. La maduración neuromuscular, el cambio en la postura de la cabeza y el efecto de la gravedad sobre la mandíbula son factores que generalmente afectan a este cambio.





Generalmente, a los 18 meses de edad, se observan las características de la deglución madura.

1. Los dientes están juntos.
2. La mandíbula es estabilizada por la contracción de los músculos elevadores.
3. La punta de la lengua se coloca sobre el paladar, arriba y atrás de los incisivos.
4. Existe contracción mínima de los labios durante la deglución madura <sup>4</sup>.

En la deglución del adulto normal, la mandíbula se estabiliza mediante los contactos dentarios. La fuerza que se aplica durante a los dientes durante la deglución es de aproximadamente unos 29 kg, es decir 3.28 kg más que la fuerza aplicada durante la masticación <sup>6</sup>. (Figs. 4.3 y 4.4)

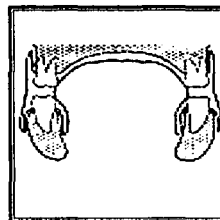
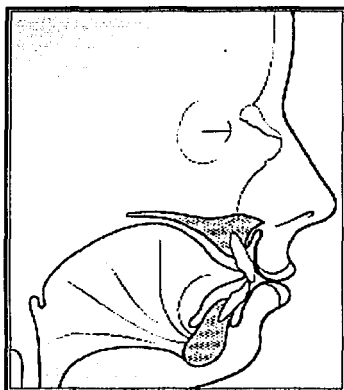


Fig. 4.3 y 4.4 Deglución madura. Imágenes tomada del libro color atlas of dental medicine .



## 4.2 FISIOLÓGIA DE LA DEGLUCIÓN

La deglución es una función biológica y coordinada, constituida por una conexión neurológica y un mecanismo sinérgico y antagónico de acciones musculares, regidas por arcos reflejos. Es un acto continuo y de ejecución rápida, pero para fines descriptivos y didácticos <sup>7</sup>.

### 4.2.1 FASES DE LA DEGLUCIÓN

Cuando el alimento está listo para la deglución es exprimido o arrollado voluntariamente en la faringe, por medio de la presión de la lengua hacia arriba y hacia atrás contra el paladar. Desde aquí, el proceso de la deglución, se torna por completo o casi completamente automático y por lo general no se puede detener <sup>21</sup>

#### 4.2.1.1 FASE ORAL

La primera fase de la deglución es voluntaria y se inicia con una separación selectiva del alimento masticado para formar una masa o bolo. (Fig. 4.5)



Fig. 4.5 Imagen que representa la posición del bolo alimenticio y la lengua en la fase oral de la deglución. Tomada del atlas color of dental medicine



Esta separación la efectúa principalmente la lengua. El bolo se coloca en el dorso de la lengua y es presionado ligeramente contra el paladar duro. La punta de la lengua se apoya en el paladar duro detrás de los incisivos <sup>6</sup>. (Fig. 4.6).

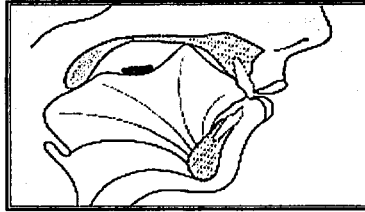


Fig. 4.6 Imagen que representa la posición de la lengua y el bolo alimenticio en la etapa oral de la deglución. Tomada del color atlas of dental medicine.

Los labios están cerrados y los dientes permanecen unidos. La presencia del bolo en la mucosa del paladar inicia una onda de contracción refleja en la lengua, que empuja el bolo de adelante hacia atrás. Cuando el bolo llega a la parte posterior de la lengua es trasladado a la faringe <sup>6</sup>. ( Fig. 4.7)

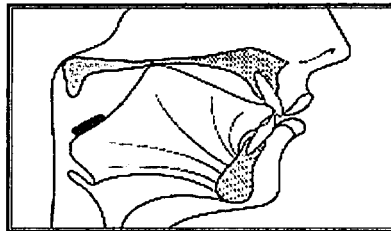
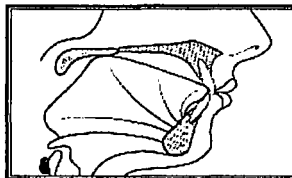
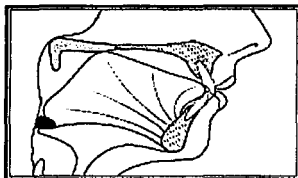


Fig. 4.7 Imagen que representa la posición de la lengua en la etapa oral de la deglución. Tomada del color atlas of dental medicine .



#### 4.2.1.2 FASE FARÍNGEA

En este momento el paladar blando se eleva, cerrando el pasaje de la nasofaringe. El dorso de la lengua se inclina más y se desplaza la saliva para la nasofaringe. La acción peristáltica de la acción de la faringe, más la actividad del dorso de la lengua, transportan la saliva para la laringofaringe. La actividad muscular cierra la laringe y las epíglotis quedan horizontales, obliterando la laringe en su parte superior. Por una fracción de segundo la respiración se interrumpe <sup>7</sup>. (Figs. 4.8 y 4.9)



Figs. 4.8 y 4.9 imágenes que muestran la trayectoria del bolo alimenticio de la fase faríngea de la deglución. Tomadas de libro colo atlas of dental medicine de Rakosi, Jonas y Graber.

Este mecanismo deglución-respiración tiene que ser perfectamente coordinado para que no ocurra la penetración de una partícula alimenticia en la laringe y se aloje en el pulmón. Para abrir la luz de la faringe, que es más estrecha que la laringe, esta hace movimientos hacia adelante y hacia arriba, por elevación del hioides por acción de los músculos suprahioides. Por diferencias de presión y por la acción de los movimientos peristálticos la saliva se dirige al esófago. La epíglotis vuelve pasivamente a su posición original, el paladar blando se deprime y, con eso, el aire puede pasar nuevamente <sup>7</sup>.



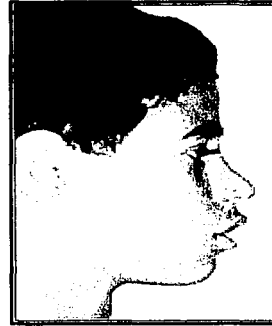
### **4.2.1.3 FASE ESOFÁGICA**

La tercera fase de la deglución consiste en el paso del bolo por todo el trayecto esofágico hasta llegar al estómago. Las ondas peristálticas hacen descender el bolo por el esófago. Tardan de 6 a 7 segundos en hacer pasar el bolo por toda su longitud. Cuando el bolo se aproxima al esfínter del cardias, este se relaja y permite su paso al estómago. En la parte superior del esófago, los músculos principalmente son voluntarios y pueden ser utilizados para devolver el alimento a la boca cuando es necesario para una masticación más completa. En la parte inferior son completamente involuntarios <sup>6</sup>.

### **4.3 DEGLUCIÓN ATÍPICA**

La deglución atípica se caracteriza por una participación perioral. Se observan también movimientos hacia atrás con la cabeza, principalmente al ingerir alimentos sólidos. Si colocamos las manos sobre los maseteros no notamos su contracción y eso indica que la deglución se realiza sin oclusión de los dientes.

En la deglución atípica, en lugar de que la punta de la lengua toque la papila palatina como en la deglución normal, ella se proyecta entre los arcos, o simplemente ejerce una presión en la región anterior o lateral de la cara lingual de los dientes <sup>7</sup>: (fig. 4.10 y 4.11)



Figs. 4.10 y 4.11 Fotografías tomadas del libro de Vellini

Para diagnosticar una deglución atípica, deben observarse algunos aspectos en el paciente durante el acto de la deglución tales como:

- Posición atípica de la lengua
- Falta de contracción de los maseteros
- Participación de la musculatura perioral con presión del labio y movimientos con la cabeza
- Soplo en lugar de succión
- Tamaño y tonicidad de la lengua
- Escupir o acumular saliva al hablar
- Babeo nocturno
- Dificultad de ingerir alimentos sólidos
- Alteraciones en la fonación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 4.3.1 TIPOS DE DEGLUCIÓN ATÍPICA

1. Con presión atípica de labio
2. Con presión atípica de lengua

#### 4.3.1.1 DEGLUCIÓN CON PRESIÓN ATÍPICA DE LABIO

Ocurre en pacientes que normalmente en reposo, los labios no entran en contacto. En el momento de la deglución, el sello de la parte anterior de la cavidad bucal no se realiza por el contacto simple del labio superior con el inferior, sino mediante una fuerte contracción del labio inferior, que se interpone entre los incisivos superiores e inferiores <sup>7</sup>. ( Fig. 4.12)



Fig. 4.12 fotografía que muestra la posición del labio inferior en relación a los dientes superiores. Tomada del libro de Vellini

Como el labio superior no participa en la deglución, se torna cada vez más hipotónico, y adquiere un aspecto de labio corto.

Sin embargo, el labio inferior, por su gran participación se torna cada vez más hipertónico, así como los músculos del mentón (fig. 4.13).



La pérdida del contacto funcional anterior favorece la extrusión dentaria, aumenta el resalte y la sobremordida.

El desplazamiento vestibular de los incisivos superiores rompe el punto de contacto entre incisivos laterales y caninos, y favorece la migración de los segmentos posteriores<sup>7</sup>.



Fig 4.13 fotografía que nos muestra la hipertonicidad de los músculos del mentón, así como la hipotonicidad del labio superior. Tomada del libro de Vellini.

Para la corrección de la presión atípica del labio se usa una placa labiactiva o Lip Bumper. Su función consiste en impedir la presión incorrecta del labio durante la deglución, además de liberar la tonicidad tanto del labio como la de los músculos del mentón.

Para la corrección de la hipotonía del labio superior se recomienda que el paciente haga algunos ejercicios, con la finalidad de aumentar el tono muscular. El aparato utilizado como auxiliar en los ejercicios para tonificación labial es la placa vestibular o escudo vestibular<sup>7</sup>. (Figs. 4.14 y 4.15)





Figs. 4.14 y 4.15 Placa vestibular para ejercicios de hipotonicidad. Tomadas del libro de Vellini.

#### 4.3.1.2 DEGLUCIÓN CON PRESIÓN ATÍPICA DE LENGUA

En pacientes con este tipo de problema, en el momento de deglutir, los dientes no entran en contacto. La lengua se aloja entre los incisivos, interponiéndose, a veces entre premolares y molares<sup>7</sup>. (fig. 4.16)

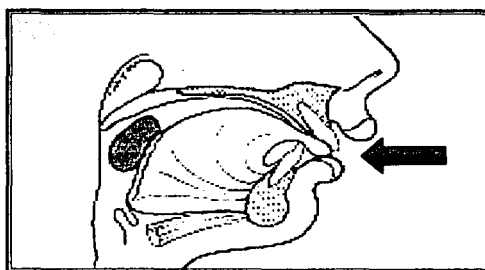


Fig. 4.16 interposición de la lengua entre los dientes anteriores en la deglución con presión atípica de la lengua. Tomada del libro de Vellini.



Se observa también contracción de los labios y de las comisuras, lo que provoca un estrechamiento del arco a la altura de los caninos y del músculo mentoniano. Los músculos elevadores de la mandíbula no muestran ninguna contracción<sup>7</sup>. (Figs. 4.17, 4.18 y 4.19)



Figs 4.17, 4.18 y 4.19 Imágenes mostrando la contracción de labios y comisuras por incompetencia labial. Tomadas del libro de Vellini.

Las degluciones con presión atípica de lengua se clasifican en;

TIPO I- Sin deformación

TIPO II- Con presión lingual anterior.

Las deformaciones son:

• Mordida abierta anterior; la presión se realiza en la región anterior y la deglución se efectúa con los dientes desocluídos, y la lengua se queda en una posición entre los dientes anteriores superiores e inferiores<sup>7</sup>. (Figs. 4.20 y 4.21)



Figs. 4.20 y 4.21 imágenes mostrando la mordida abierta causada por la presión atípica de la lengua. Tomadas del libro color atlas of dental medicine..

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

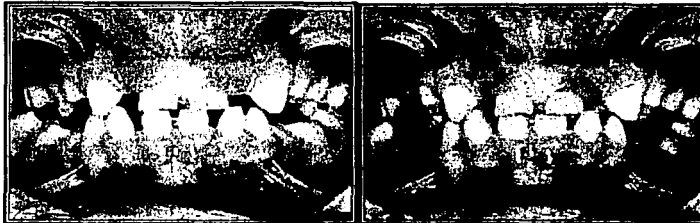


\* Mordida abierta y vestibuloversión; la lengua, además de interponerse entre los dientes en la región anterior, ejerce también una presión anterior, y hace que los incisivos superiores y/o inferiores exhiban una severa inclinación vestibular<sup>7</sup>. (Figs. 4.21 y 4.22)



Figs. 4.21 y 4.22 Mordida abierta y vestibuloversión por la presión atípica de la lengua. Tomadas del libro color atlas of dental medicine.

\* Mordida abierta anterior, vestibuloversión y mordida cruzada posterior; el mismo cuadro anterior, asociado a una mordida cruzada posterior, uni o bilateral a la altura de los molares, debido a la ruptura del equilibrio muscular entre la lengua y los músculos del carrillo<sup>13</sup>. (figs. 4.23 y 4.24)



Figs 4.23 y 4.24. Mordida abierta anterior, vestibuloversión y mordida cruzada posterior, causadas por la presión atípica de la lengua. Tomadas del libro color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Para la corrección de este tipo de deglución, es la colocación de un aparato removible, una trampa lingual (Fig. 4.25), un recordatorio o una muralla acrílica<sup>7</sup>.



Fig. 4.25 Trampa lingual como tratamiento a la presión atípica de la lengua. Tomada del libro de Vellini.

La mordida cruzada posterior se descruza por medio de tornillos, un cuadrihélice, un bihélice soldado a bandas<sup>7</sup>.

TIPO III- Con presión lingual lateral; la presión lingual se realiza en la región lateral del arco, a la altura de los premolares, con obtención de apoyo entre estos dientes tanto superiores como inferiores.

Las deformaciones resultantes son:

• Mordida abierta lateral; la deglución se realiza con depresión de la mandíbula y la lengua es retenida en la región de los premolares<sup>7</sup> (Fig. 4.26).

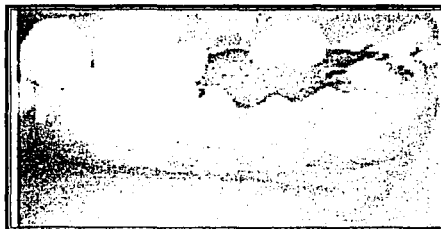


Fig 4.26 mordida abierta lateral. Tomada del libro de Vellini.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Mordida abierta lateral y mordida cruzada; hay mordida abierta en la región de apoyo, asociada a una mordida cruzada posterior del lado opuesto.

En este tipo de deglución, el aparato utilizado es una muralla acrílica, o una trampa lingual solo que la rejilla se colocará lateralmente y, al mismo tiempo la lengua debe ser dirigida hacia su posición correcta, mediante el reeducador<sup>7</sup>. (Fig. 4.27)



Fig. 4.27 imagen de la trampa lateral. Tomada del libro de Vellini.

TIPO IV Con presión lingual anterior y lateral, las maloclusiones resultantes son:

- Mordida abierta anterior y lateral <sup>7</sup> (Fig. 4.27)

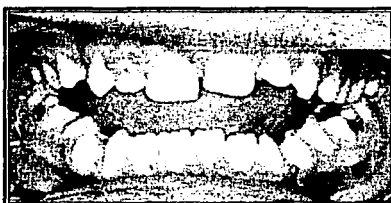


Fig. 4.27 mordida abierta anterior y lateral. Tomadas del libro color atlas of dental medicine.

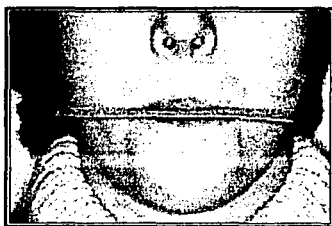


### Mordida abierta anterior y lateral con vestibuloversión

Mordida abierta anterior y lateral con vestibulo versión y mordida cruzada posterior<sup>7</sup>

Normalmente, las secuelas de los patrones de deglución anormales pueden combatirse con pantallas orales. El tratamiento de la protrusión simple es de tipo causal y normalmente da resultados satisfactorios. En caso de protrusión lingual más compleja, el tratamiento permite mejorar las relaciones morfológicas, pero a menudo persiste el patrón funcional atípico, que obliga a retención prolongada.

El tratamiento miofuncional puede ayudarnos a eliminar las anomalías residuales de la musculatura perioral. Los ejercicios labiales como por ejemplo sujetar una hoja de papel entre los labios, puede mejorar el sellado labial <sup>17</sup>. (Figs. 4.28 y 4.29)



Figs 4.28 y 4.29 Ejercicios labiales para mejorar la hipotonicidad labial. Tomada del libro color atlas of dental medicine.

Es bien cierto que resulta muy difícil modificar las funciones inconscientes por medio de ejercicios conscientes.



Debido a los márgenes tan amplios de la función lingual durante la deglución, no se recomiendan los ejercicios linguales antes del tratamiento o durante el mismo. Durante el tratamiento activo, la postura y la función linguales están controladas por el aparato. Una vez que mejora la relación morfológica también mejoran las posibilidades de establecer una función normal.

Si existe algún espacio, la lengua tiende a encontrarlos y presionar sobre los mismos; por consiguiente, conviene cerrar los espacios anteriores. Si persiste el patrón de deglución visceral durante la fase de retención, se pueden prescribir ejercicios auxiliares para intentar establecer el patrón de deglución somática <sup>17</sup>.



## **CAPÍTULO V: RESPIRACIÓN**

Al nacer, la respiración ocurre espontáneamente y, si el niño sobrevive, debe establecerse la postura mandibular y del hueso hioides, para garantizar la conservación de la vía respiratoria mucho antes del desarrollo completo de los reflejos, que le permiten orientar la cabeza en el espacio <sup>18</sup>.

El aparato respiratorio es un complejo conjunto anatómico en el que participan los pulmones, las vías aéreas, diversas partes del sistema nervioso central relacionadas con el control de la ventilación, los músculos respiratorios y la caja torácica. La función principal del aparato respiratorio es el intercambio gaseoso, aunque también posee otras funciones importantes, como son la fonación, la defensa frente a los agentes nocivos contenidos en el aire ambiental y diversas funciones metabólicas.

Las distintas estructuras de las que se compone el aparato respiratorio tienen un diseño perfectamente adecuado a la función que desarrollan. Por este motivo es importante revisar la estructura de los elementos constituyentes del aparato respiratorio, en relación con la función básica que desempeñan, antes de estudiar con mayor detalle aspectos más complejos de la fisiología respiratoria <sup>13</sup>.

### **5.1 FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN**

El conocimiento de los mecanismos básicos de la región faríngea y su desarrollo, es esencial para el reconocimiento clínico y de los problemas anatómicos y fisiológicos que, directa o indirectamente, afecten a las vías respiratorias superiores <sup>5</sup>.





La vía aérea constituye la unión entre las unidades respiratorias pulmonares y el mundo exterior.

La vía aérea se subdivide en dos porciones principales, la superior y la inferior. La porción superior está constituida por la nariz, la cavidad oral y la faringe. La porción inferior está constituida por la laringe, la tráquea y el árbol bronquial <sup>13</sup>.

### **5.1.1 FILTRACIÓN, HUMIDIFICACIÓN Y CALENTAMIENTO O ENFRIAMIENTO DEL AIRE**

Las estructuras internas de la nariz están especializadas en tres funciones: calentar, humectar y filtrar el aire que entra; recibir de estímulos olfatorios, y servir como cámaras de resonancia para el habla.

Cuando el aire entra por las narinas, pasa en primer término al vestíbulo, revestido por folículos pilosos llamados vibrisas, que filtran las partículas grandes de polvo, que es la primera línea de defensa del árbol traqueobronquial <sup>11</sup>.

La vía nasal principal se extiende desde el inicio de los cornetes hasta el final de tabique nasal. En esta región el aire inspirado sigue el trayecto contorneado a causa de los repliegues que forman los cornetes. Los cornetes son tres protuberancias óseas en las paredes laterales de la cavidad nasal que separan el aire inspirado en distintas corrientes <sup>13</sup>.

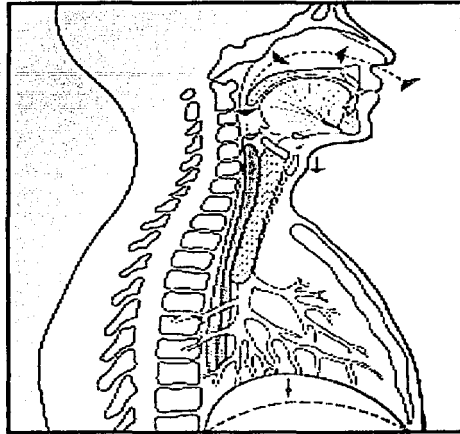


Fig. 5.1 Esquema de la respiración. Tomada del color atlas of dental medicine

La existencia a nivel de los cornetes de una gran superficie mucosa y una sección amplia favorece el calentamiento y la humidificación del aire inspirado. Por debajo de los cornetes superior y medio están los orificios de entrada de los senos paranasales. Los senos paranasales son cavidades llenas de aire en los huesos del cráneo que comunican en la cavidad nasal.

Los senos paranasales incluyen los senos maxilares, los frontales, los etmoides y los esfenoideos. Los senos paranasales proporcionan moco a la cavidad nasal y actúan de cámara de resonancia en la producción de sonidos.

La faringe está dividida en tres partes: la epifaringe o nasofaringe, la mesofaringe u orofaringe, y la hipofaringe o laringofaringe.



La nasofaringe tiene una localización posterior respecto al paladar blando. Esta región se encuentra conectada con el oído mediante las trompas de Eustaquio. En las paredes se disponen agregados de tejido linfóide, que constituyen las amígdalas faríngeas o adenoideas.

La orofaringe se dispone entre el paladar blando y la base de la lengua, y supone el punto de encuentro entre la cavidad nasal y la oral. La comunicación entre ambas cavidades puede cerrarse mediante el desplazamiento en dirección anteroposterior del paladar blando. Este movimiento se produce de forma refleja durante determinadas maniobras, como la salivación, la succión y la producción de determinados sonidos.

La laringofaringe es el espacio existente entre la base de la lengua y la entrada del esófago <sup>13</sup>.

## 5.2 RESPIRACIÓN BUCAL

Aunque los seres humanos respiran profundamente por la nariz, todos respiran parcialmente por la boca en determinadas funciones fisiológicas, siendo la más importante de ellas el aumento de las necesidades de aire durante el ejercicio.

En condiciones de reposo, para respirar por la nariz se requiere más esfuerzo que para hacerlo por la boca: los tortuosos conductos nasales representan una resistencia al flujo respiratorio mientras cumplen su función de calentar y humificar el aire inspirado <sup>14</sup>.



La respiración bucal normalmente está vinculada a pacientes con interposición de la lengua y labio. Durante la inspiración y expiración el aire pasa solamente por la cavidad bucal, y como consecuencia, provoca un aumento de la presión aérea intrabucal. El paladar se modela y profundiza y, al mismo tiempo, como el aire no transita por la cavidad nasal, deja de penetrar en los senos maxilares que se vuelven atrésicos, y dan al paciente un aspecto característico.

Se observa también una atresia transversal en el maxilar con la consiguiente mordida cruzada posterior bilateral ósea. En una visión extrabucal, el paciente posee facies adenoidea, es decir rostro alargado y estrecho, ojos caídos, ojeras profundas, surcos genianos marcados, labios entreabiertos, hipotónicos y resecos y surco nasolabial profundo. Esos pacientes tienen frecuentemente una deglución atípica y una postura de lengua y labios incorrectas <sup>7</sup>.

### **5.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL RESPIRADOR BUCAL**

Para diagnosticar la presencia o no de respiración bucal, se debe estar atento a los síntomas característicos de cuadro.

La necesidad de establecer un flujo de aire adecuado por vía bucal promoverá cambios posturales de la lengua y la mandíbula, cuyos probables efectos indeseados en el crecimiento facial fueron discutidos. (Fig. 5.2)

En estudios comparativos entre respiradores nasales y bucales se encontró un conjunto de alteraciones musculares que se llamó Síndrome de la Cara Larga o Facies Adenoidea. (Fig. 5.3 y 5.4)



Se caracteriza por:

- ✓ Rostro largo y estrecho
- ✓ Ángulo gonial aumentado por la tendencia de crecimiento vertical
- ✓ Base posterior de cráneo más corta
- ✓ Paladar alto y/o atrésico
- ✓ Incompetencia mandibular, labial y lingual
- ✓ Narinas estrechas
- ✓ Cabeza mal posicionada con relación al cuello



Fig. 5.2 imagen de Cara larga o Fascie adenoidea. Tomada del libro de Vellini.

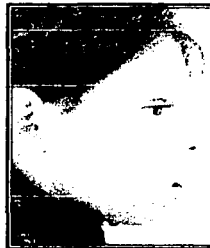


Fig. 5.3 y 5.4 Paciente con la característica fascies adenoidea. Tomada del libro de Vellini.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Algunos respiradores bucales presentan hipotonicidad e hipofunción de los músculos elevadores de la mandíbula, maseteros, temporales, pterigoideos mediales, lo que produce una modificación de la posición de reposo de la misma. Hay una depresión mandibular para facilitar el flujo de aire por vía bucal, a esto se denomina incompetencia mandibular.

La lengua generalmente se presenta baja, en posición inferior para facilitar la entrada del aire por la boca. Algunas veces podemos observarla con el dorso elevado, para poder regular el flujo de aire.

Alteraciones en el diámetro transversal y en la profundidad del paladar fueron observados por diversos autores, algunos atribuyen este hecho a la posición en reposo de la lengua en el piso bucal, pues en esta coyuntura no ejerce fuerza sobre el paladar, perdiendo así, su función de modeladora natural<sup>7</sup>. (Fig. 5.5)



Fig.5.5 Paciente respirador bucal con paladar atrésico. Tomado del libro de Vellini.

Vale destacar que no todos los respiradores bucales presentan tal cuadro. La respiración bucal puede tener una causa orgánica o ser solamente un hábito vicioso.



La respiración bucal viciosa es aquella en que no hay ninguna obstrucción de las vías aéreas superiores, solo hay malposición de los labios, lengua y mandíbula<sup>7</sup>.

### 5.3 CAUSAS DE RESPIRACIÓN BUCAL

La respiración bucal normalmente está vinculada a pacientes con interposición de lengua y de labio. Las causas de la respiración bucal pueden ser: obstrucciones de las vías aéreas superiores, desvíos del septo, inflamación de la membrana basal, cornetes inflamados, y así se pueden encontrar muchas causas, que a continuación describiremos<sup>7</sup>.

#### 5.3.1 CAUSAS NASALES

5.3.1.1 Atresia de las coanas: es una obstrucción de la fosa nasal, de tipo congénito, que puede ser uni o bilateral, ósea o membranosa, completa o incompleta. Si es unilateral pasa muchas veces desapercibida, pero si es bilateral la dificultad respiratoria es severa y se presenta en el periodo neonatal, sobre todo en el momento de tomar el alimento<sup>5</sup>. (Fig. 5.6)



Fig. 5.6 Imagen TAC de un paciente con atresia de coana bilateral, en la que se ve que no hay paso entre la fosa nasal y la rinofaringe. Tomada del libro de Echarri.



Poliposis nasal y Alergia nasal: En los niños pueden presentarse pólipos aislados, la forma del pólipo llamado antrocoanal y las poliposis nasales generalizadas asociadas a la fibrosis quística <sup>5</sup>.(Fig. 5.7)



Fig. 5.7 Imagen típica de un pólipo antro coanal que ocupa toda la fosa nasal, el seno maxilar y la rinofaringe . Imagen tomada del libro de Echarrri.

Quistes nasales: los quistes nasales son formas relativamente infrecuentes. El quiste dermoide del dorso nasal se sitúa en la línea media y ocupa la fosa nasal. Puede estar fistulizado con el exterior y entonces drenar a través del orificio. El diagnóstico se hace bien mediante la T.A.C. <sup>5</sup>

Tumores nasales: dentro de su rareza hay que destacar los gliomas, que se presentan típicamente sobre el puente nasal, en la línea media y en forma de manchas redondeadas que establecerán confusión con los encefalocelos basofrontales. En un 30% de los casos pueden presentarse como masas poliposas intranasales que no deben confundirse con los verdaderos pólipos <sup>5</sup>.

El estudio radiológico demuestra que se trata de una masa de tejido blando que puede producir una desviación de tabique nasal. Otras causas pueden ser los teratomas o bien tumores linfomatosos.





Desviación del tabique nasal: la desviación del tabique nasal es una de las causas más frecuentes de obstrucción nasal y por ello hay que explorar siempre las fosas nasales, haciendo una endoscopia de las mismas, para buscar una desviación cartilaginosa anterior o bien ósea posterior <sup>5</sup>. (Fig. 5.8)



Fig. 5.8 Paciente con desviación del tabique nasal. Tomada del libro de Echarri.

Hipertrofia de cornetes: la hipertrofia de cornetes, ya sea de etiología alérgica o idiopática, produce una obstrucción nasal marcada que obliga al paciente a transformarse en un respirador bucal, con las correspondientes deformaciones y secuelas asociadas.

Es posible la asociación de una desviación septal a una hipertrofia de cornetes e incluso de una poliposis nasal <sup>5</sup>. (Fig. 5.9)

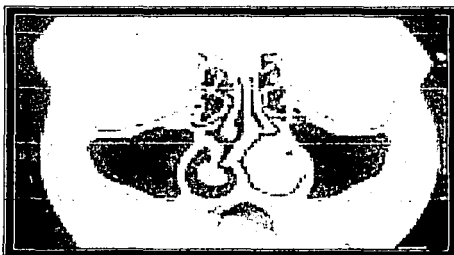


Fig. 5.9 Hipertrofia marcada de cornetes. Tomada del libro de Echarri.



### 5.3.2 CAUSAS DE LA CAVIDAD ORAL.

Aumento del tamaño de la lengua: los tumores de la porción anterior de la lengua, tales como los hemangiomas o linfangiomas, tumores de la base de la lengua <sup>5</sup>.

Glosoptosis: es la retroposición de la lengua debido a una micrognatia. Es lo que ocurre en síndromes tales como el Síndrome de Pierre-Robin, Síndrome de Goldenhar, disostosis mandíbulo-facial, trisomía 13, trisomía 18 y Crit du chat. Esta retroposición de la lengua produce una doble obstrucción, una a nivel de la cavidad oral y otra a nivel posterior de la orofaringe. El estudio con radiografía lateral nos determinará el lugar y grado de obstrucción <sup>5</sup>.

Hipertrofia amigdalar: El tamaño puede variar, incluso en los niños normales, sin embargo a partir de una marcada hipertrofia, la vía respiratoria sufre una obstrucción. La radiografía lateral del cuello permite apreciar el verdadero tamaño y su efecto sobre la vía aérea. El aspecto externo del paciente puede además mostrar una marcada hipertrofia de las adenopatías angulomaxilares de cuello como una señal más del desarrollo del tejido linfático <sup>5</sup>.

### 5.3.3 CAUSAS FARÍNGEAS:

Hipertrofia adenoidea: El desarrollo excesivo de la masa adenoidea en la nasofaringe produce frecuentemente un problema obstructivo, aunque el tamaño de los adenoides no es correlativo a los síntomas de la obstrucción <sup>5</sup>.



El estudio radiográfico lateral de la nasofarínge, permite confirmar la sospecha de una hipertrofia adenoidea, pero así mismo determinar si el paso aéreo es bueno o no <sup>5</sup>. (Fig. 5.10)

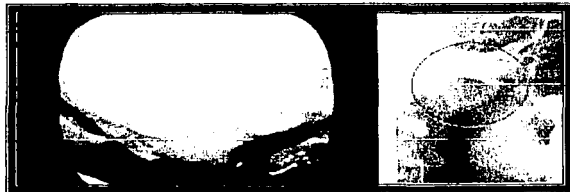


Fig. 5.10 Hipertrofia amigdalar. Tomada del libro color atlas of dental medicine

Engrosamiento de la pared posterior de la faringe: éste puede ser debido a la existencia de masas en el espacio retrofaríngeo, ya sean de origen congénito, inflamatorio, neoplásico, vascular o metabólico.

Entre las congénitas tenemos que considerar los quiste branquiales, procesos vasculares o teratomas, o tumores congénitos como los cordomas.

Entre las causas inflamatorias debemos mencionar los abscesos retrofaríngeos de causa supurativa bacteriana por adenitis.

Como causa metabólica hay que mencionar el engrosamiento del espacio retrofaríngeo que se presenta en algunos pacientes con hipotiroidismo.

Y como proceso vascular hay que destacar el edema retrofaríngeo debido a una obstrucción venosa que comprometa la vía respiratoria. Entre éstas, hay que destacar las causas idiopáticas de la vena cava superior <sup>5</sup>.



## 5.4 SECUELAS DEL RESPIRADOR BUCAL

El ser humano ha sido concebido para respirar fisiológicamente por la nariz y sólo en los casos de mayor demanda de aire, tal como ocurre en grandes esfuerzos, complementándose con el aire bucal. Esto conduce a un equilibrio de desarrollo de las estructuras craneomaxilofaciales, tales como el crecimiento dentario, el ángulo mandibular, el desarrollo maxilar, el paladar, la rinofaringe, la lengua, las fosas nasales, la boca y los labios.

En otro orden de causas etiológicas debemos distinguir al paciente respirador bucal por causas agudas recurrentes como son los pacientes con crisis periódicas de alergia nasal, que de forma intermitente presentan bloqueo nasal y respiración bucal.

En estos casos dependerá del número de períodos al año que se presenten, de su duración y sobre todo, de la edad del paciente.

No será igual si esto ocurre durante el periodo de desarrollo facial, o bien ya una vez formado el esqueleto facial. Por último, tenemos que considerar a los pacientes que presentan una obstrucción respiratoria crónica. Estos no solo deben abrir la boca para respirar, sino que deben mantenerla siempre abierta.

Para que esto ocurra la naturaleza recurre a tres principios:

Desplazar la mandíbula hacia abajo, colocar la lengua hacia atrás y hacia abajo y extender la cabeza. Todos estos cambios conducen a que exista una mala oclusión dentaria con cambios en la posición de los dientes y muy probablemente en el crecimiento del maxilar y la mandíbula.



Es difícil, aún en la actualidad, establecer una relación directa de causa-efecto entre respirador bucal y maloclusión. Con la obstrucción nasal se asocian cambios posturales que se predisponen a una maloclusión o al menos favorecen la tendencia preexistente de estos pacientes.

El desplazamiento hacia abajo de la mandíbula permite una sobreerupción de los dientes posteriores y los cambios de posición de la lengua alteran el equilibrio entre las fuerzas labiales y linguales sobre los dientes superiores, alterando el arco superior. A partir de todo ello se producirá una alteración en el diámetro facial, tanto en longitud como en anchura<sup>5</sup>.

Después de la correspondiente evaluación, si fuera necesario, el paciente puede ser enviado a un otorrinolaringólogo para solucionar la obstrucción nasal.

Pero eliminar la causa directa no será suficiente, porque el paciente continúa el hábito. Se deberá rehabilitar la musculatura por medio de ejercicios funcionales que fortalezcan los músculos periorales para que los labios se mantengan juntos.

La respiración también debe ser reeducada mediante ejercicios respiratorios. Los ejercicios de fortalecimiento muscular deben hacerse con chupón ortodóntico y placa vestibular.

Para corregir la respiración bucal, el aparato que se utiliza es el escudo vestibular que impide la penetración del aire por la boca. Por tanto, la respiración se hace obligatoriamente por las vías aéreas superiores. Se recomienda el uso del escudo vestibular inicialmente con orificios que disminuirán gradualmente.



Es importante verificar si realmente hay una obstrucción nasal que deberá ser eliminada en primer lugar.

La actividad aérea nasal aumentada estimula el tejido nasal, los senos maxilares, la circulación paranasal, y puede influenciar favorablemente en el crecimiento de estructuras óseas contiguas.

Como la respiración nasal es más difícil que la bucal, el escudo provoca un ejercicio más intenso de los músculos de la respiración <sup>7</sup>. (Fig. 5.11)

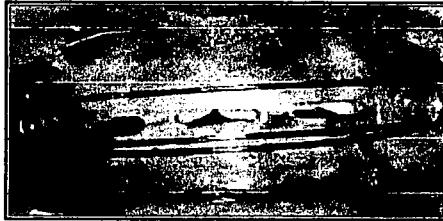


Fig. 5.11 Placa vestibular para el tratamiento del respirador bucal. Tomada del color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



---

## CAPÍTULO VI: FONACIÓN

La fonación es una función básica del sistema masticatorio <sup>6</sup>.

El mecanismo que controla la altura de la voz se denomina fonación y se desarrolla en la laringe. La base física es una oscilación de las cuerdas vocales. El mecanismo que determina la construcción fonética se llama articulación. Se lleva a cabo en la región orofaríngea. Aquí, la base física es la resonancia de los espacios huecos <sup>19</sup>.

Le compete al profesional estudiarla por razones anatómicas por ser a la vez la boca, el órgano de la masticación, deglución, fonación y una razón funcional puesto que hay correspondencia entre función y adaptación <sup>9</sup>.

### 6.1 LENGUAJE Y HABLA

Lenguaje es la función cortical superior que nos permite reconocer, analizar y contestar estímulos del medio ambiente, en diferentes modalidades como son lenguaje oral, escrito, mímico, propioceptivo. Es la forma de comunicarnos con nuestros semejantes, de recibir información y proporcionarla.

Habla es la parte articulada del lenguaje oral. Requiere de integridad del aparato fonoarticulador; puede existir lenguaje sin habla, pero no habla sin lenguaje.

Para que pueda llevarse a cabo el lenguaje oral, requerimos del habla y de la voz, la primera articula el lenguaje, la segunda lo sonoriza y nos permite escucharlo.



La fonación es el acto de emitir el sonido de la voz. La articulación es la parte fundamental del habla.

La voz tiene características específicas, como son tono (grave o agudo), timbre (rasposo, opaco, brillante), e intensidad (emisión del sonido fuerte o débil), el timbre es una cualidad que la voz adquiere en las cavidades de resonancia que son: boca, farínge, laringe, senos paranasales, fosas nasales, bóveda craneal, tórax y abdomen; el timbre es tan individual como las huellas digitales <sup>20</sup>.

## 6.2 FISIOLÓGÍA DEL LENGUAJE

En el habla no sólo intervienen el aparato respiratorio, sino también: 1) centros nerviosos específicos de control del habla situados en la corteza cerebral, 2) centros de control respiratorio en el encéfalo, y 3) estructuras de articulación y resonancia de la boca y las cavidades nasales.

El habla está compuesta de dos funciones mecánicas:

- ✓ La fonación; que se logra en la laringe.
- ✓ La articulación; que efectúan estructuras de la boca <sup>21</sup>.

## 6.3 MECANISMO DE LA FONACIÓN

La laringe está especialmente adaptada para actuar como vibrador. El elemento vibrante son los pliegues vocales o, cuerdas vocales verdaderas. Los pliegues vocales hacen relieve desde las paredes laterales de la laringe hacia





el centro de la glotis; se tensan y se colocan en posición por acción de varios músculos específicos de la propia laringe.

Durante la respiración normal, los pliegues están muy abiertos para permitir el paso fácil de aire. Durante la fonación, los pliegues se acercan de forma que, al pasar el aire entre ellos, los haga vibrar.

El tono de la vibración está determinado principalmente por el grado de tensión de los pliegues, pero también por la fuerza con la que se aproximan entre sí y por la masa de sus bordes.

Inmediatamente por dentro de cada pliegue existe un fuerte ligamento elástico denominado ligamento vocal, que está anclado anteriormente al gran cartílago tiroideo, que es el cartílago que hace relieve en la parte anterior del cuello.

En la parte posterior, el ligamento vocal está anclado a las apófisis vocales de los dos cartílagos aritenoides. Tanto el cartílago tiroideo como los cartílagos aritenoides están articulados a su vez por la parte inferior con otro cartílago, el cartílago cricoides.

Los pliegues vocales pueden tensarse por rotación hacia delante del cartílago tiroideo, o por rotación hacia atrás de los cartílagos aritenoides, activados por músculos que van del cartílago tiroideo y los aritenoides al cricoides.

Otros conjuntos de músculos situados dentro de las cuerdas vocales laterales a los ligamentos vocales, los músculos tiroaritenoides, pueden traccionar del cartílago aritenoides hacia el cartílago tiroideo y, por lo tanto, aflojar los pliegues vocales.



Finalmente, otros conjuntos de pequeños músculos laríngeos entre los cartílagos aritenoides y el cartílago cricoides pueden hacer rotar los cartílagos hacia dentro o hacia fuera, o unir y separar sus bases, para dar las diferentes configuraciones de los pliegues vocales <sup>21</sup>. (Figs. 6.1, 6.2, 6.3)

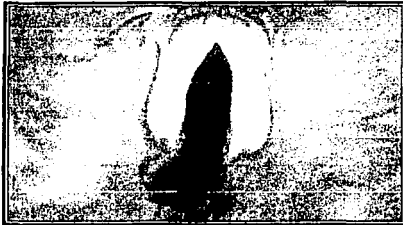


Fig. 6.1. cuerdas vocales cerradas o en aducción. Tomadas de internet [www.derrochasvip.com.ar/?esplano?cuerda.shtm](http://www.derrochasvip.com.ar/?esplano?cuerda.shtm)

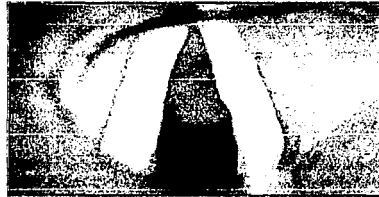


Fig. 6.2 cuerdas vocales en posición intermedia.



Fig. 6.3 cuerdas vocales abiertas o en abducción.



### 6.3.1 ARTICULACIÓN Y RESONANCIA

Los tres órganos principales de la articulación son los labios, la lengua y el paladar blando.

Las estructuras de resonancia son la boca, las fosas nasales y los senos paranasales, la faringe e incluso la cavidad torácica. La función de los resonadores nasales se demuestra por el cambio de la calidad de la voz cuando una persona tiene una gripe fuerte que bloquea el paso del aire a estos resonadores <sup>21</sup>.

El sistema articulador integrado por labios, cavidad oral, maxila, mandíbula, paladar óseo, úvula, dientes, lengua, faringe: donde varios de los órganos integrantes entran en movimiento modificando su propia forma en reposo, cambiando así la conformación de la cavidad oral, su espacio y capacidad, con los cuales se logran los cambios, reducciones y aumentos de la columna de aire espirado, que colocado en determinada posición y manejado con determinada presión logra un sonido específico, cambiando levemente cualquier condición, ya sea posición de las estructuras o presión de emisión, logramos un sonido diferente o sea un fonema distinto <sup>20</sup>.

### 6.4 FONEMAS

Como se comentó anteriormente, cada fonema tiene una forma específica para pronunciarse y en base al lugar primordial en donde son articulados se dividen en:



•	Vocales posteriores	a, o, u (Fig. 6.4)
•	Vocales anteriores	i, e
•	Fonemas labiales	b, m, p (Fig. 6.5 y 6.6)
•	Fonemas dentales	d, t (Fig. 6.7)
•	Fonemas alveolares	n, s, z, l, r, rr. (Fig. 6.8, 6.9 y 6.12)
•	Fonemas palatales	c, y, j, ʎ (Fig. 6.10)
•	Fonemas velares	k, g, j (Fig. 6.13)
•	Fonemas labiodentales	f (Fig. 6.14)

FIG. 6.4 Se muestra el punto y modo de articulación de /u/, ya que a pesar de que se encuentra a nivel de las cuerdas vocales en la laringe, puede verse afectado como resultado de una falla en el sellado, movilización labial por diferentes causas. Tomada del libro de Villavicencio.

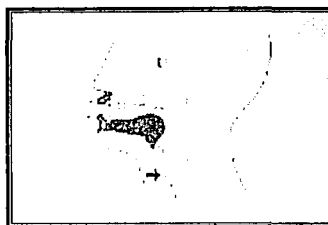


Fig. 6.5 punto y modo de articulación de /p/ y /b/, en donde ambos labios se cierran para incrementar presión intraoral de aire permitiendo, al abrirse, la emisión explosiva de los fonemas siendo aquí también de vital importancia el cierre correcto del esfínter velofaríngeo. Tomada del libro de Villavicencio.

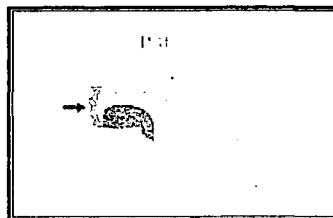


Fig. 6.6 la emisión de este fonema requiere del cierre de ambos labios, pero se le considera un fonema nasal, ya que el sonido necesita ser modificado en cavidades nasales paranasales siendo imposible articularlo con la boca abierta. Tomada del libro de Villavicencio.

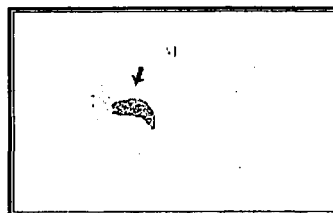




Fig. 6.7 El punto y modo de articulación de /t/ y /d/ que muestra el punto de contacto linguodental, así como el pequeño espacio residual entre lengua y paladar.. Tomada del libro de Villavicencio.

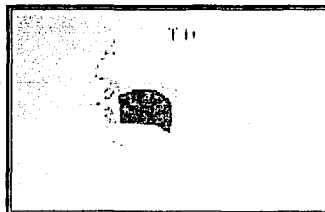


Fig. 6.8 El fonema /n/ es otro de los fonemas nasales que como la /m/ y /ɲ/ necesita modificarse en cavidades de resonancia, y para lograrlo es requisito indispensable la integridad, simetría y buen desarrollo de la bóveda palatina. Tomada del libro de Villavicencio.

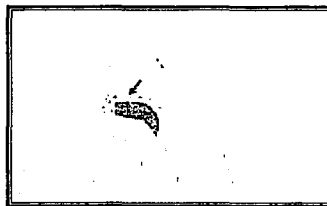


FIG. 6.9 Punto y modo de articulación de /s/ y /z/, que requiere de elevación de toda la lengua, contactando los bordes laterales con la arcada dentaria superior, permitiendo un pequeño espacio entre ápice lingual y zona dentoalveolar anterior para la salida de aire a presión a través de un estrecho formado por ambas arcadas dentarias, aunado todo al cierre del esfínter velofaríngeo. Tomada del libro de Villavicencio.

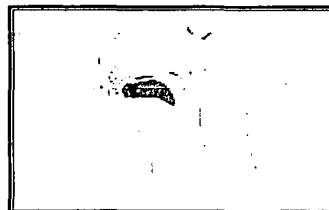


FIG. 6.10 Punto y modo de articulación de fonema /l/, que requiere de un frenillo y de buena longitud, elástico y no limitante que permita contactar el ápice lingual con la zona dentoalveolar superior interna, además de un paladar no muy alto. Tomada del libro de Villavicencio.

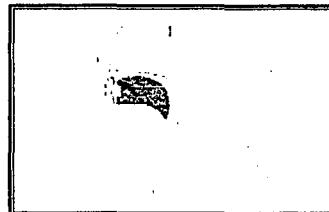




FIG. 6.12 El punto de de articulación de 'r' y 'rr' es la zona palatina anterior en contacto con la punta de la lengua, requiere presión intraoral de aire elevada, vibración lingual sostenida y de alta frecuencia para que el fonema salga por un pequeño espacio entre ambas arcadas dentaras. Tomada del libro de Villavicencio.

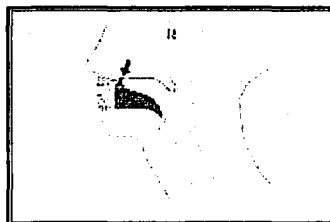


FIG. 6.13 Se muestra el punto y modo de articulación de /k/, se; alándolo como sitio principal de articulación (flecha gruesa) la zona de contacto entre el velo del paladar y las paredes faríngeas laterales y posterior, llamado esfínter velofaríngeo. Tomada del libro de Villavicencio.

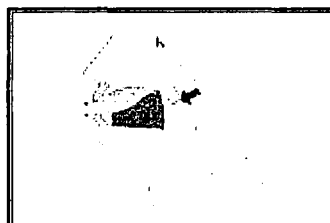


FIG. 6.14 Punto y modo de articulación de /h/, en donde los incisivos superiores se superponen al labio inferior para lograr la fricción de aire a su salida. Siendo en este punto donde se ejerce la mayor presión. Tomada del libro de Villavicencio.

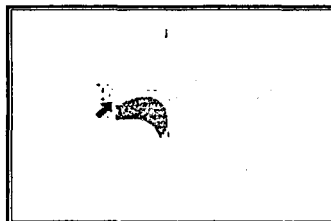
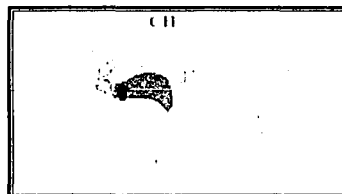


Fig. 6.15 Punto y modo de articulación de /ch/, en donde la lengua requiere de ejecutar un movimiento tipo chasquido golpeando con el ápice la zona dentoalveolar anterior y simultáneamente elevar el dorso sin tocar el paladar, necesitando además el cierre del esfínter velofaríngeo. Tomada del libro de Villavicencio.





Por la forma en que emite el sonido puede ser:

Oclusivas: requieren de un golpe de aire para ser emitidas, p, t, d, k, g, b.

Nasales: requieren de vibrar en cavidades nasales, m, n.

Fricativas: para ser emitidas se requieren lograr una presión de aire intraoral alta para que el sonido sea sonorizado con fuerza, s, f, z, g, x.

Africadas: combinación de fricativa y oclusiva, ch, ll, y.

Vibrantes : requieren vibración de la lengua para así mismo vibrar el aire contenido en la cavidad oral, r, rr<sup>20</sup>.

## 6.5 DISGLOSIAS

La modificación de la cavidad oral ya sea por presencia de patología orgánica o funcional, o bien por uso de aparatos ortopédicos u ortodónticos, por cirugías correctivas o paliativas, repercute necesariamente en la producción de la voz alterando específicamente la resonancia y en ocasiones, cuando los trastornos trascienden a la cavidad oral a otras estructuras como en el caso de los trastornos de deglución que llegan a afectar el mecanismo respiratorio, también se afecta la intensidad de la voz, aspecto que muchas veces no es tomado en cuenta por desconocimiento, de la fisiología y fisiopatología de la fonación<sup>20</sup>.

A los fenómenos articulatorios se les llaman dislalias cuando son puramente funcionales, pero cuando obedecen a una alteración orgánica del aparato fonoarticulador se les denomina disglosias.

Se pueden distinguir varios tipos de disglosias, dependiendo del sitio anatómico en donde se encuentra la alteración:



- Disglosias labiales
- Disglosias mandibulares
- Disglosias maxilares
- Disglosias dentales
- Disglosias linguales
- Disglosias palatinas
- Disglosias protésicas

Todo esto es importante mencionarlo porque a continuación se analizará cada tipo de disglosia y se entenderá fácilmente cuales son los fonemas afectados en cada una de ellas.

### **6.5.1 DISGLOSIA LABIAL.**

Se usa esta denominación para el trastorno de la articulación de los fonemas labiales por alteración anatómica o fisiopatológica de una o varias características de uno o ambos labios. Obviamente también se afectan los labiodentales, dependiendo del grado de alteración.

Los fonemas que se ven afectados en forma directa son: /b/, /m/, /p/, y en forma indirecta los fricativos, ya que dependiendo el grado de alteración labial puede perderse significativamente la posibilidad de crear presiones aéreas intraorales suficientes para la emisión de éstos fonemas: /s/, /f/, /j/, /g/, x, z.





Las africadas también se ven afectadas en forma indirecta.

Se pueden encontrar alteraciones labiales en:

- Forma
- Fuerza
- Consistencia
- Posición

### 6.5.2 DISGLOSIA MANDIBULAR.

Es el trastorno de articulación causado por alteración de la mandíbula, pudiendo mencionarse como causas:

Patología congénita: Síndrome de microsomía hemifacial, Síndrome de Pierre Robin, Disostosis mandibulofacial.

Problemas del desarrollo: prognatismo, pseudoprognatismo, hipoplasia de tercio medio facial, micrognatia.

Secuelas de traumatismos

Cirugías<sup>20</sup>

En los pacientes portadores de Clase III esquelética, las distorsiones más frecuentes se relacionan con los fonemas bilabiales /p/, /b/, /m/, con los fonemas labiodentales /f/, y /v/, que pueden ser emitidos, frecuentemente, con el labio superior, en contacto con el borde incisal de los incisivos inferiores<sup>13</sup>. Las disglosias mandibulares más frecuentes son los sigmatismos que son fallas articulatorias en la letra s<sup>20</sup>. (Fig. 6.16)



6. 16 Disglosia mandibular. Tomada del libro color atlas of dental medicine.

La micrognatia, cuya alteración anatómica es opuesta al prognatismo causa en la articulación un efecto de cierto modo semejante a él, y que va en proporción al grado de micrognatia de que se trate <sup>20</sup> (Fig. 6.17).



Fig. 6.17 Disglosia mandibular por retrognatismo. Tomada del libro color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estas disglosias sólo se pueden corregir hasta que el paciente reciba el tratamiento ortopédico, ortodóntico o inclusive de cirugía maxilofacial indicado, haciendo notar que mientras más tarde en iniciar su tratamiento, el



paciente consolidará en forma más importante sus fallas articulatorias logrando inclusive compensaciones parciales a base de puntos de articulación anómalos, pero funcionales para él <sup>20</sup>.

### 6.5.3 DISGLOSIA MAXILAR

Los labios son insuficientes para compensar el cierre defectuoso de la cavidad oral, la presión intraoral se ve más afectada, la relación del maxilar, del alvéolo dental, los labios y la lengua se modifica de tal forma que prácticamente se afecta la articulación de todos los fonemas, siendo directamente proporcional la alteración al grado de deficiencia en relación entre la maxila y la mandíbula.

Se presenta la falla articulatoria tanto por anomalías anatómicas que causan error en la localización de los puntos normales de articulación, como por disfunción en la motilidad lingual secundaria lo mismo que modifica la formación de la presión intraoral necesaria para emitir los diferentes fonemas, ya que la lengua hace además función de válvula para modificar la salida de aire con fuerza dependiendo de la forma y lugar que adopte, la movilización que realice y el grado de fuerza que aplique a cada uno de sus complicados movimientos continuos o intermitentes <sup>20</sup>. (Fig. 6.18 y 6.19)



Fig. 6.18 y 6.19 Disglosias maxilares por colapso transversal y vestibularización del segmento anterior superior. Tomadas del libro de Vellini.



Los fonemas p, b, m, debido al resalte acentuado causada por la discrepancia entre las bases óseas, el contacto bilabial se vuelve difícil, por eso, el labio inferior ocluye con los incisivos superiores para la emisión de sonido.

Esto ocurre principalmente cuando los labios están hipotónicos y con poca movilidad <sup>13</sup>.

En casos muy leves podemos encontrar fallas en las letras s, b, v, p, ch, y f, en casos más severos se afectan los fonemas de puntos de articulación más anteriores en primera instancia y en medida de un mayor grado de alteración maxilar, los que tienen puntos de articulación posteriores como son velopalatinos <sup>20</sup>.

#### **6.5.4 DISGLOSIA DENTAL**

Se trata de fallas en la articulación de los fonemas por alteraciones de posición, presencia, ausencia o forma de las piezas dentales, sin duda son éstas las disglosias más frecuentes en la práctica del odontólogo general y especialista.

Las características de los dientes en cuanto a número, posición, relaciones entre ellos y con el maxilar y la mandíbula, estructura y fisiología son muy constantes en el ser humano, pero están expuestos a muchos factores que pueden alterar estas constantes ocasionando anomalías que repercutirán en la articulación de varios fonemas <sup>20</sup>.



### 6.5.5 DISGLOSIA LINGUAL

Es bien conocida la complejidad de movimientos que realiza la lengua, para la cual requiere libertad de movimientos; el frenillo frecuentemente representa un obstáculo para su buen funcionamiento.

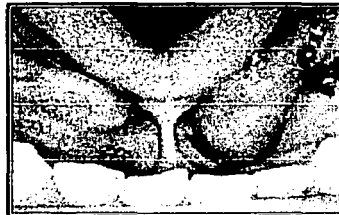
Tenemos tres variantes relacionadas con el frenillo:

a) frenillo lingual corto no limitante: en donde a pesar de que nos encontramos ante un frenillo de corta longitud, al tomar en cuenta las dimensiones generales de la cavidad oral, específicamente la altura del paladar, podemos ver que el frenillo permite el desplazamiento superior del ápice lingual, así como la vibración y el contacto linguopalatino y linguodentoalveolar correctos, así como una deglución adecuada; en este caso no existen disglosias de tipo lingual.

b) Frenillo lingual corto sí limitante: en donde el paciente puede presentar dificultad articulatoria principalmente a los fonemas /r/, v /r/ vibrante, pero también es frecuente encontrar otros fonemas alterados como son: /l/, /d/, /t/, /ch/, ya que el paciente no puede realizar los movimientos linguales antes descritos, por lo tanto si se encuentra limitada la función, considerándose este paciente como candidato a frenilectomía y rehabilitación de tipo logopédico <sup>20</sup>.

(Fig. 6.20)

Fig. 6.20 frenillo lingual corto. Tomado del color atlas of dental medicine.





c) Excesiva sección del frenillo: Hay pacientes que después de haberseles diagnosticado anquiloglosia se les realiza la frenilectomía, pero si ésta es excesiva, lejos de solucionar el problema articulatorio, realmente lo modifica y lo puede empeorar el estado del paciente, ya que al no tener un control lingual inferior, el paciente moviliza con demasiada soltura la lengua y realiza puntos de articulación muy imprecisos, lo cual se puede corregir en ocasiones con terapia y en otras el propio paciente diseña las estrategias para hablar logrando a veces pobres resultados, además de presentar trastornos en la deglución y en la respiración <sup>20</sup>.

Las alteraciones en el tamaño de la lengua es otra de las situaciones que vemos con relativa frecuencia, siendo la macroglosia la más común, siendo preciso diferenciar si verdaderamente nos encontramos ante una lengua grande, o si la anomalía real se encuentra no en la lengua sino en la cavidad oral poco desarrollada, la cual resulte ser insuficiente para la lengua.

Cuando tenemos ante nosotros un paciente con macroglosia puede ser que ya tenga desarrolladas ciertas habilidades compensatorias tanto para hablar como masticar y deglutir, dependiendo todo esto de su coeficiente intelectual y de su edad. Generalmente presentará disglasias en los fonemas /r/, /r/ vibrante, /s/, y no solo se verá alterada la precisión sino la rapidez articulatoria <sup>20</sup>. (Fig. 6.20 y 6.21



Fig. 6.20 y 6.21 Paciente con macroglosia. Tomado del libro de Vellini.

También la presencia de hábitos bucales deformantes, especialmente el empuje lingual, se encuentra íntimamente relacionada con las displalias;

Tanto la lengua como el espacio intermaxilar, sufren modificaciones considerables en el crecimiento entre los 10 años de edad y la edad adulta; la lengua se vuelve relativamente más pequeña cuando se compara con el espacio intermaxilar, y parece probable que estos cambios relativos en la morfología del espacio intermaxilar y la musculatura de la lengua, puedan también jugar una parte en el desarrollo de la voz <sup>22</sup> (Fig. 6.22).



Fig. 6.22 interferencia lingual entre los dientes anteriores. Tomada del libro de Vellini.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Otros factores que ocasionan disglосias linguales aunque de forma un poco indirecta son, hábito de succión, el uso de chupones entretenedores y biberón en niños de mas de 18 meses, ocasionan anomalías en la consolidación de los patrones motores del habla por alteración en las actividades prefonatorias, succión, deglución y masticación. Aparte de las deformaciones que causan en la cavidad oral, y que a su vez ocasionan diferentes disglосias; dentales, palatinas<sup>20</sup>.

### 6.5.6 DISGLOSIAS PALATINAS

Se denomina así a las alteraciones articulatorias por defectos anatómicos del paladar óseo y el paladar blando.

La patología más frecuente causante de estas disglосias es la fisura palatina en sus diferentes grados de expresividad, que van desde la fisura palatina submucosa hasta la fisura palatina completa que abarca desde el alvéolo dental hasta el paladar blando. (Fig. 6.23)



6.23. Paladar fisurado. Tomada del libro de Echarri.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





En estos casos los mecanismos mencionados con anterioridad para la formación de los patrones motores se ven severamente alterados, ya que el paciente elabora movimientos linguales y velares que compensan sus funciones más elementales, succión y deglución en forma instintiva. En la voz se aprecia una alteración clásica de éstos pacientes, la hiperrinofonía, que es el aumento de la resonancia principalmente a nivel nasal por falla anatómica del esfínter velofaríngeo.

Según Perelló las alteraciones fonéticas más frecuentes en las fisuras velopalatinas son:

*/t/ y /d/ son sustituidas por /n/.*

*/p/ y /b/ se sustituyen por /m/.*

*/k/ es sustituida por /t/.*

O bien, usan golpe de glotis y/o fricativa faríngea.

La intervención del ortopedista maxilofacial favorece el establecer lo más pronto posible las relaciones normales de cavidad oral seguida, ya sea por intervención del cirujano o por tratamiento del ortodoncista al colocar placas obturadoras, que de alguna forma compensan parcialmente el establecimiento de patrones propioceptivos un poco más normales<sup>20</sup>.

Existe relación entre el uso de aparatología ortodóntica y la presencia de dislalias, las cuales disminuyen con el tratamiento logopédico. Las principales maloclusiones encontradas fueron las Clases I y II y las anomalías dentarias más frecuentes para estas maloclusiones fueron la vestibuloversión seguida del apiñamiento y la incompetencia bilabial en la segunda medición, donde se incrementó el apiñamiento.



Las dislalias se presentan con mayor frecuencia en la Clase I y II, disminuyendo estas en la segunda medición, afectándose principalmente los fonemas *R* y *S* y otros se redujeron al mínimo en la última medición.

Se comprobó que el uso de aparatología removible influyó más en la aparición de dislalias, pero estas disminuyeron con el tratamiento en conjunto con el logopeda.

Se demostró la relación que tienen los hábitos deformantes bucales con las alteraciones de lenguaje en ambas mediciones y la efectividad del tratamiento ortodóntico en la reducción de este agente causal de maloclusiones dentarias.

Se verificó en la segunda medición la evolución satisfactoria de la articulación de los fonemas con el incremento de los pacientes superados, lo que ratifica que la labor conjunta ortodoncista-logopeda es fundamental para el tratamiento de las alteraciones del lenguaje <sup>20</sup>.



## **CAPÍTULO VII: ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA MASTICACIÓN, DEGLUCIÓN, RESPIRACIÓN Y FONACIÓN**

Las diferentes partes de este aparato funcionan continuamente en la masticación, deglución, fonación, respiración. Para evaluar las anomalías de forma y función de todo el sistema, es necesario estudiar y comprender bien la morfología, el crecimiento y la fisiología de este complejo. Cualquier terapéutica que intente corregir los disturbios morfofuncionales de ese aparato orgánico debe ser conducida según los fundamentos anatomofisiológicos de todas las partes aisladas, pero que funcionan colectiva e interdependientemente como una unidad biológica<sup>7</sup>.

Es mucho lo que se puede conseguir tras una buena exploración clínica, que no sólo nos permite determinar las relaciones existentes y los efectos producidos anteriormente por cada función sobre la estructura, sino también comprender el papel que esta función o grupo de funciones podrá llegar a desempeñar en el futuro<sup>17</sup>.

El análisis funcional es tan importante como el examen clínico y los análisis cefalométrico y de los modelos de estudio, tiene especial importancia en el tratamiento con aparatos funcionales debido a la base dinámica de la terapéutica<sup>16</sup>.

### **7.1 ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA MASTICACIÓN**

El examen de esta función comprende la revisión minuciosa de todas las estructuras que comprende el aparato masticatorio.



1. Arcadas por separado y en oclusión: analizar presencia y estado de salud dental y periodontal.
2. Dinámica mandibular: a partir de la posición de reposo se observa el espacio libre entre las arcadas, las trayectorias de cierre desde el descanso hasta las posiciones protusivas, lateral derecha e izquierda, relación cuspídeo lateral y límites máximos de desplazamiento anterior, lateral y retrusivo.
3. Articulación temporomandibular <sup>22</sup>.

## **7.2 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN MANDIBULAR**

En ortodoncia se da actualmente gran importancia al análisis de la función mandibular y la oclusión funcional. Muchos clínicos tienen firmes opiniones acerca de lo que constituye una función apropiada y como analizarla desde el punto de vista funcional.

1. El primer paso en el análisis funcional consiste en examinar la apertura máxima. En los adultos la apertura máxima debe ser de 45 mm o más; en los niños debe ser proporcionalmente menor. La mandíbula no debe desviarse lateralmente en la apertura, ni en los niños ni en los adultos.

En los adultos la limitación de la apertura puede ser producida por diversos factores, el más común de los cuales es el espasmo muscular. Cuando hay limitación de la apertura o cuando se advierte dolor facial es importante la palpación, para buscar puntos dolorosos no solo en la articulación sino también en los músculos de la cabeza y el cuello.

Hay que registrar si existe crepitación o chasquido en la ATM; su posible importancia se considera en los párrafos que siguen.



2. Un segundo paso importante en el análisis de la función mandibular consiste en establecer la trayectoria de cierre de la mandíbula y determinar si la posición de máxima interscupidación (oclusión céntrica o habitual) corresponde a la posición retruida (relación céntrica). El registro correcto de la de la relación céntrica es un tema muy controvertido <sup>17</sup>.

### 7.2.1 DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN POSTURAL DE REPOSO

Como uno de los determinantes principales de la forma adulta es el patrón funcional, que se inicia en la posición postural de reposo de la mandíbula, el registro de esta relación relativamente intacta de derivación neuromuscular es el requisito fundamental.

Tiene más probabilidades de ser normal y menos probabilidades de estar afectada por anomalías esqueléticas y compensaciones neuromusculares. En la posición de reposo de los componentes musculares sinérgicos y antagonistas están en equilibrio dinámico.

Su equilibrio se mantiene con un tono muscular básico. La posición de reposo es el resultado de un reflejo de antiestiramiento miostático que sólo responde a la fuerza de gravedad que afecta el sistema orofacial, en consecuencia la posición de reposo depende de la gravedad y se altera con la posición de la cabeza.

De acuerdo con Thomas Rakosi el movimiento de la mandíbula desde la posición de reposo hasta la oclusión habitual tiene un interés especial en todos los análisis funcionales.



Este movimiento consiste en dos componentes: acción de bisagra o rotatoria y movimiento traslatorio o de deslizamiento.

El objeto de nuestro examen es evaluar no sólo la magnitud y dirección de éstos movimientos sino también la extensión de la acción de cada componente de bisagra o de deslizamiento. Durante la maniobra de cierre desde la posición de reposo pueden observarse dos fases de movimiento.

1. Fase libre, desde el reposo postural hasta el punto de la posición de contacto inicial o prematura.
2. Fase articular desde el contacto inicial hasta la posición oclusal céntrica o habitual.

Es normal observar un ligero componente de deslizamiento (hasta de 2 mm), especialmente en la dentición mixta.

Si el patrón es anormal, el deslizamiento se puede deber a anomalías neuromusculares, a alteraciones en las relaciones interdentes o a una compensación de posibles discrepancias esqueléticas. En el patrón anormal se pueden combinar una o más de estas causas; por consiguiente, el diagnóstico diferencial tiene una gran importancia para la planificación del tratamiento<sup>17</sup>.

El método de exploración es el siguiente:

1. Determinación de la posición de reposo postural con la cabeza en PNC (posición natural de la cabeza)
2. Registro y medición de la posición de reposo postural.
3. valoración de la relación entre la posición de reposo y la posición oclusal en las siguientes dimensiones:



- sagital
- vertical
- transversal <sup>17</sup>

## 7.2.2 VALORACIÓN DE LA POSICIÓN DE REPOSO POSTURAL

La posición de reposo de la mandíbula depende de la postura de la cabeza y el cuerpo, que a su vez depende de la gravedad. El paciente se debe sentar erguido, preferiblemente sin apoyar la espalda, y dirigir la vista al frente a la altura de los ojos. Si consideramos que esta posición es demasiado variable o el paciente no está relajado, se puede colocar la cabeza con el plano horizontal de Frankfurt <sup>17</sup>. (Fig. 7.1)



Fig. 7.1 Tomada del color  
atlas of dental medicine

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Existen varios métodos para determinar la posición de reposo postural de la mandíbula:



- Ejercicios fonéticos.
- Métodos de órdenes.
- Métodos sin órdenes.
- Métodos combinados.

### 7.2.2.1 EJERCICIOS FONÉTICOS

Se le pide al paciente que repita una serie de consonantes escogidas. Generalmente, para empezar se elige la letra M y se repite de cinco a diez veces. También se puede usar la letra C. También es un buen ejercicio repetir o deletrear la palabra Mississippi.

Después del ejercicio fonético la mandíbula suele volver a la posición del reposo postural. En ese momento se le pide al paciente que no mueva los labios ni la lengua, incluso mientras el odontólogo le separa los labios con cuidado para observar el espacio interoclusal y la posición de la lengua.

Este método es muy común en odontología protésica, pero da resultados menos satisfactorios en pacientes infantiles. Durante el periodo de dentición mixta los del lenguaje varían y no están plenamente estabilizados todavía.

Por esta razón, los ejercicios fonéticos se utilizan menos como métodos de análisis fundamental y más como medio de comprobación para otros métodos<sup>17</sup>.





### **7.2.2.2 MÉTODO DE ÓRDENES.**

Se le pide al paciente que ejecute una serie de funciones escogidas; la mandíbula vuelve a la posición de reposo postural después de cada función. Normalmente, se puede conseguir la relación deseada pidiendo al paciente que se moje los labios y trague a continuación, ya que la mandíbula vuelve a la posición de reposo postural dos segundos después del ejercicio. En un sentido estricto los ejercicios fonéticos son también un método de órdenes y pueden servir como medio de confirmación después de intentar el método de mojarse los labios y tragar <sup>17</sup>.

### **7.2.2.3 MÉTODO SIN ÓRDENES**

En estos métodos el paciente ignora el parámetro que se está estudiando. El odontólogo le observa estrechamente mientras el paciente habla, traga y vuelve la cabeza en tanto se le interroga sobre una serie de temas sin relación <sup>17</sup>.

### **7.2.2.4. MÉTODO COMBINADO**

Normalmente, el método combinado es el que mejor permite reproducir la posición de reposo postural en la dentición mixta. El paciente ejecuta una función preestablecida como por ejemplo tragar saliva, y a continuación se relaja.

Seguidamente el odontólogo le ordena que no se mueva y le palpa con cuidado los músculos submentonianos para comprobar si están relajados. El tono aumenta durante las maniobras de apertura y cierre.



Se le pide al paciente que le moje los labios, trague saliva y después que se quede quieto. El odontólogo efectúa una exploración intraoral separando con cuidado los labios y observando la relación entre los caninos. Normalmente, el canino inferior debe quedar 3 mm por debajo del superior en comparación con la posición oclusal. Puede ser normal una separación interoclusal de 4 mm <sup>17</sup>. (Fig. 7.2)

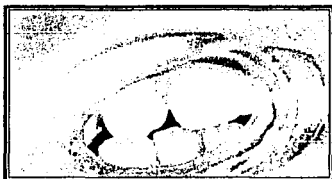


Fig. 7.2 Exploración intraoral.  
Tomada del color atlas of dental  
medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 7.2.3 REGISTRO DE LA POSICIÓN DE REPOSO POSTURAL DE LA MANDÍBULA

El registro de la posición de reposo postural de la mandíbula es importante en esos casos para ortodoncia donde el análisis funcional es significativo para la planeación del tratamiento.

Existen varias técnicas para efectuar el registro idóneo y se recomiendan las siguientes:

- ☐ Método intraoral directo.
- ☐ Método extraoral directo.
- ☐ Método extraoral indirecto <sup>17</sup>.



### **7.2.3.1 MÉTODO INTRAORAL DIRECTO**

El odontólogo puede efectuar un registro en el que se emplea material de impresión como el que se utiliza en los métodos protésicos. La medición plantea algunos problemas, aunque se puede utilizar calibres milimetrados para registrar el espacio interoclusal en la región canina o incisiva <sup>17</sup>.

### **7.2.3.2 MÉTODO EXTRAORAL DIRECTO**

Se pueden efectuar mediciones directas con un calibre sobre el perfil del paciente midiendo la distancia que hay entre nasión cutáneo, esto es, a nivel del puente de la nariz y el mentón a nivel del punto más bajo de la curvatura de la barbilla <sup>17</sup>.

Esta medición se efectúa tanto en reposo postural como en oclusión habitual. La diferencia entre ambas mediciones constituye la separación interoclusal. Este sistema tiene el inconveniente de su menor fiabilidad debido a la interposición de los tejidos blandos, además no permite registrar la relación sagital <sup>17</sup>.

### **7.2.3.3 MÉTODO EXTRAORAL INDIRECTO**

Este método es el más utilizado y para el mismo se pueden utilizar diferentes técnicas: radiografía, cefalometría cineradiografía y cinesografía <sup>17</sup>.



Para la cefalometría se necesitan dos radiografías laterales en las mismas condiciones de exposición y con el paciente en idéntica posición: el primero en posición de reposo postural (Fig. 7.4), el segundo en oclusión habitual completa <sup>17</sup> (Fig. 7.3)



Fig. 7.3 Radiografía en oclusión céntrica. Tomada del color atlas of dental medicine

Fig. 7.4 Radiografía en posición de reposo postural. Tomada del color atlas of dental medicine

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Comparando estos movimientos se puede estudiar la trayectoria de cierre de la mandíbula, que debe determinarse entre la posición de reposo y el contacto inicial y entre el contacto inicial y la oclusión completa.

Si se observa un componente importante de deslizamiento entre el contacto inicial y la oclusión completa hay que identificar y registrar la anomalía.

Normalmente el cóndilo sigue un movimiento de rotación después de abandonar la posición de reposo, pero entre el reposo postural y la oclusión habitual debe de experimentar muy poca traslación y más rotación.

En contraste con los registros obtenidos en el equilibrio funcional y la oclusión normal, en las maloclusiones de clase II y clase III prevalecen otros valores y con frecuencia se observa una trayectoria de cierre diferente.



Las técnicas de electromiografía, cineradiografía, cinesiografía y de registro de la posición de reposo postural requieren el uso de equipos especiales y no suelen ser necesarias en la práctica privada habitual. Representan fundamentalmente un medio para confirmar los registros cefalométricos.<sup>17</sup>

#### **7.2.4 ESTUDIO DE LA TRAYECTORIA DE CIERRE ENTRE LA POSICIÓN DE REPOSO POSTURAL Y LA OCLUSIÓN EN EL PLANO SAGITAL**

El movimiento condíleo para pasar de la posición de reposo postural a la de oclusión puede ser un movimiento puro de bisagra, un desplazamiento de bisagra y de traslación anterior o un movimiento de bisagra y de traslación posterosuperior<sup>17</sup>.

Para evaluar la relación entre la posición de reposo postural y la oclusión en el plano sagital, deben ser analizadas la clase II y la clase III.

##### **7.2.4.1 MALOCLUSIONES DE CLASE II**

Dos de los diferentes tipos de movimientos de la mandíbula de la posición de reposo y de oclusión, de las maloclusiones de clase II pueden ser divididas en tres tipos funcionales:<sup>23</sup>(Fig. 7.5)

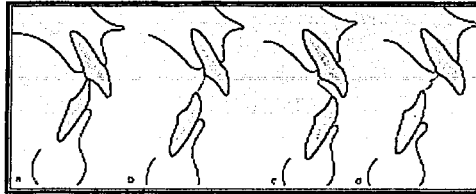


Fig. 7.5 Clasificación funcional de maloclusiones Clase II de acuerdo a la relación entre la posición de reposo y de oclusión. Tomada del color atlas of dental medicine.

En las maloclusiones de clase II sin anomalías funcionales la trayectoria de cierre entre la posición de reposo y la de oclusión es recta y en sentido anterosuperior, con un movimiento de bisagra del cóndilo dentro de la fosa. Éstas son las maloclusiones de clase II verdaderas. (Fig. 7.5a)

En las maloclusiones de clase II con anomalías funcionales se observa una rotación del cóndilo dentro de la fosa al pasar de la posición de reposo postural a la de oclusión. Entre el contacto inicial y la oclusión completa, el cóndilo experimenta un movimiento de rotación y de traslación posterosuperior (desviación superior). Por consiguiente, el movimiento combina componentes de rotación y deslizamiento. (Fig. 7.5b) y (7.6)

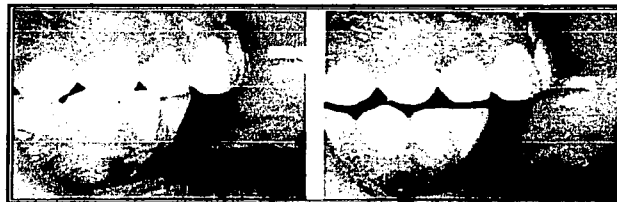


Fig. 7.6 Maloclusión clase II, lado derecho en posición céntrica habitual. Lado derecho posición de reposo. Tomada del libro color atlas of dental medicine.



Como demostraron Boman (1952) y Blume (1952) en sus investigaciones, este es el tipo de actividad más frecuente, especialmente en los casos de sobremordida excesiva. Este tipo de maloclusión de II funcional parece más grave en sentido sagital de lo que es en realidad.

En las maloclusiones de clase II con anomalías funcionales en las que el cierre sigue una trayectoria anterosuperior para pasar de la posición de reposo al contacto inicial (normalmente en la región molar), la mandíbula puede estar desplazada anteriormente en relación con el contacto inicial debido a que las cúspides lo guían hacia una posición adelantada, con un movimiento de traslación del cóndilo hacia abajo y hacia adelante sobre la pendiente posterior de la eminencia articular. (Fig. 7.5c)

La trayectoria de cierre es más anterosuperior de lo que sería sin la interferencia dental. Esta alteración ha sido estudiada por Woodside (1984) en sus investigaciones.

Este tipo de maloclusiones es más grave de lo que parece con los dientes en oclusión. Sin embargo esta trayectoria de cierre es muy poco frecuente en las maloclusiones de clase II.

En las maloclusiones funcionales de clase II la supresión de la retrusión o protrusión funcional conlleva una mejora de la relación sagital anómala. Esta mejora consiste en un cambio en la interrelación espacial entre las partes y no guarda ninguna relación con el crecimiento y el desarrollo.

En las maloclusiones de clase II con trayectorias de cierre normales es necesario modificar las relaciones intermaxilares, pero para conseguir en este caso la corrección sagital deseada es necesario introducir cambios morfológicos y funcionales.



El movimiento original de rotación condíleo para pasar de la posición de reposo a la de oclusión no varía y se mantiene la misma relación final entre el cóndilo y la eminencia articular.

Para poder predecir la dirección probable de crecimiento y los incrementos necesarios debe valorar el patrón de crecimiento por medio de cefalometría. El tratamiento de clase II tiene un pronóstico muy bueno en los casos de desplazamiento posterior combinado con una dirección previsible de crecimiento horizontal.

El pronóstico es malo en los casos de desplazamiento anterior con un vector de crecimiento vertical. También son posibles otras combinaciones: desplazamiento anterior y dirección de crecimiento vertical. En estos dos últimos casos el pronóstico no es favorable; puede mejorar o empeorar dependiendo de la edad del paciente y de las características específicas del patrón facial <sup>17</sup>.

#### **7.2.4.1 MALOCLUSIONES DE CLASE III**

Las maloclusiones de clase III con trayectorias de cierre rectas se asocian a menudo a una función condílea de tipo bisagra. (Fig. 7.6)

El tratamiento de éstos problemas con aparatos funcionales sólo tendrán alguna posibilidad de éxito si la distancia sagital no es excesiva y se inicia el tratamiento en el periodo de dentición mixta precoz. El pronóstico es malo si el cierre sigue una trayectoria posterosuperior, (una posición de cierre postural anterior).



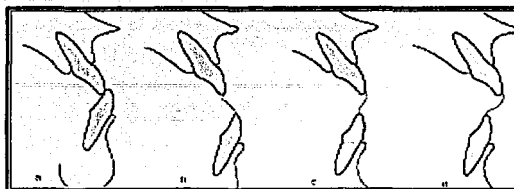


Fig. 7.6 Clasificación funcional de maloclusión clase III, de acuerdo a la relación entre la posición de reposo y oclusión en el plano sagital. Tomada del color atlas of dental medicine.

En las maloclusiones de clase III con desplazamiento anterior que da lugar a una trayectoria de cierre anterosuperior con un movimiento combinado de rotación y traslación del cóndilo entre la posición de reposo postural y la oclusión habitual, el pronóstico es mucho mejor y el tratamiento puede dar resultado, incluso en la fase de dentición permanente.

El tratamiento funcional es la modalidad terapéutica más eficaz en el periodo de dentición mixta. Sin embargo, no basta el análisis funcional para determinar el pronóstico, ya que no todas las maloclusiones de clase III con trayectorias de cierre anteriores se deben a desplazamientos mandibulares con pronóstico favorable.

A veces, una relación de clase III esquelética queda compensada parcialmente por una inclinación labial de los incisivos superiores y una inclinación lingual de los incisivos inferiores. Dado que estos dientes pueden alcanzar una inclinación extrema, se puede producir un movimiento de deslizamiento anterior hacia la oclusión.(Fig. 7.7) El enderezamiento de los incisivos hasta alcanzar su inclinación correcta provoca una relación dental sagital de clase III severa.

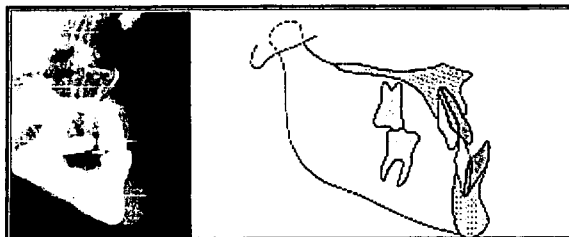


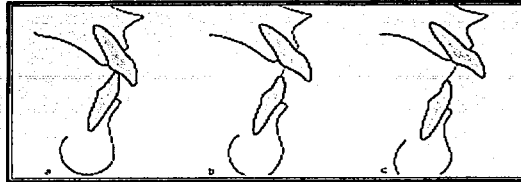
Fig. 7.7 Compensación parcial de incisivos superiores e inferiores en pacientes clase II. Tomado del color atlas of dental medicine.

El tratamiento ortodóntico de este tipo de maloclusión plantea muchas dificultades, ya que no es posible una compensación dentoalveolar; los incisivos ya están excesivamente compensados antes del tratamiento. Se debe considerar y comentar con el paciente la posibilidad de recurrir a cirugía ortognática.

Este tipo de maloclusión recibe el nombre de mordida o desplazamiento seudoforzado. Normalmente, solo es posible diferenciar una mordida forzada de una seudoforzada con la ayuda de análisis cefalométrico <sup>17</sup>.

### **7.2.5 ESTUDIO DE LA TRAYECTORIA DE CIERRE ENTRE LA POSICIÓN DE REPOSO POSTURAL Y OCLUSIÓN HABITUAL EN EL PLANO VERTICAL.**

Este análisis tiene interés especial en la valoración de las posibilidades de tratamiento en los casos de sobremordida profunda. Se pueden distinguir dos tipos de mordida profunda:



7.8 Clasificación funcional de la mordida profunda. a) posición oclusal, b) sobremordida profunda falsa, c) sobremordida profunda verdadera. Tomada del color atlas of dental medicine.

1. La sobremordida profunda verdadera con una gran separación interoclusal; se debe a una infraoclusión de los segmentos posteriores. A menudo es consecuencia de una postura lateral de la lengua o de un hábito de protrusión lingual. Algunas maloclusiones de clase II, división 2 con unas relaciones correctas de la línea labial son buenos ejemplos de sobremordidas profundas verdaderas. Para tratar esta anomalía durante el periodo de dentición mixta hay que eliminar los factores ambientales que inhiben la erupción de los dientes posteriores. Éste es un objetivo viable y bastante asequible para el tratamiento con aparatos funcionales. (Fig. 7.9)



Fig. 7.9 Paciente con sobremordida profunda verdadera. Izq. En oclusión. Der. Posición de reposo. Tomada del color atlas of dental medicine.



2. La falsa sobremordida profunda con una pequeña separación interoclusal; los dientes del segmento posterior ya han erupcionado normalmente.

Sólo es posible conseguir cierta extrusión adicional. La sobremordida se acompaña de una excesiva erupción de los incisivos. A esta categoría pertenecen algunas maloclusiones de clase II división 2 que producen una sonrisa de encías visibles, y una relación defectuosa de la línea labial. Se distinguen por el grado de separación interoclusal. Es cuestionable la posibilidad de intruir los incisivos por medios funcionales <sup>17</sup>. (Fig. 7.10)

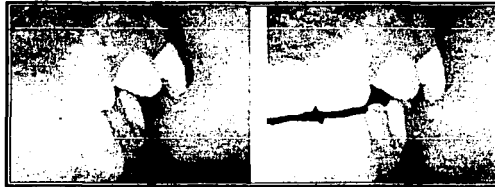


Fig. 7.10 Falsa sobremordida profunda. a) Izq. Oclusión habitual. b) der. Posición de reposo. Tomada del color atlas of dental medicine.

Es posible cierto grado de extrusión, que permite aumentar la altura facial anterior y reducir la sobremordida incisiva. Normalmente está indicado el uso en los incisivos de todos los mecanismos de intrusión disponibles por medio de aparatos fijos.

Es esencial el análisis cefalométrico para identificar el patrón morfogénico, la dirección del crecimiento y las zonas exactas de posiciones dentales anómalas que requieren orientación terapéutica.



El pronóstico es bueno en los problemas de sobremordida profunda verdadera si existe un patrón de crecimiento vertical. En los problemas de falsa sobremordida profunda con patrones de crecimiento horizontal son muy limitadas las posibilidades de corrección mediante aparatos funcionales.

En los casos mixtos de sobremordida profunda verdadera y patrón horizontal o falsa mordida profunda con patrón vertical las posibilidades de éxito son también muy limitadas.

Generalmente, en los problemas funcionales de clase II con desplazamiento posterior y los problemas de sobremordida profunda funcional con grandes separaciones interoclusales, el tratamiento con aparatos funcionales tiene un pronóstico favorable.

El tratamiento funcional se basa sobre todo en la supresión de los factores ambientales perjudiciales y el estímulo de un crecimiento idóneo.

En las maloclusiones de clase II verdaderas no funcionales y en los problemas de falsa sobremordida profunda el tratamiento plantea más dificultades, independientemente del aparato que se use, debido a la afectación multisistémica y a la necesidad de efectuar alteraciones neutomotoras <sup>17</sup>.

## **7.2.6 ESTUDIO DE LA TRAYECTORIA DE CIERRE ENTRE LA POSICIÓN DE REPOSO POSTURAL Y LA OCLUSIÓN HABITUAL EN EL PLANO TRANSVERSAL**



La exploración clínica de las relaciones funcionales transversales es un procedimiento sencillo. Se basa en la observación del comportamiento de la línea media mandibular al juntar los dientes y pasar de la posición de reposo a la oclusión habitual <sup>17</sup>.

Se pueden diferenciar dos tipos de mordida cruzada con desviación lateral de la línea media mandibular.

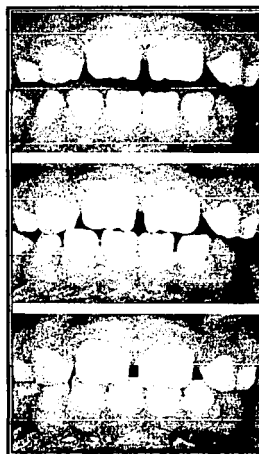
1. el primero de ellos es una mordida cruzada en la que únicamente se puede observar la desviación de la línea media mandibular en posición oclusal. En la posición de reposo postural las líneas medias coinciden y están perfectamente centradas. La mandíbula se desvía lateralmente y queda en mordida cruzada al pasar de la posición de reposo a la de oclusión. Es lo que se conoce como lateroclusión o falsa mordida cruzada, y se debe al efecto de los dientes. (Fig. 7.11)

Fig. 7.11 Relación entre la posición de reposo postural y la oclusión habitual.

Posición de reposo postural.

Posición de contacto inicial, incisal.

Oclusión habitual.  
Tomada del color atlas of dental  
medicine.





El tratamiento consiste en eliminar la anomalía en la intercuspidadación, para conseguirlo se suele ensanchar la arcada superior colapsada, mejorando de ese modo la función.

El tratamiento puede intentarse también en la dentición permanente, aunque existen pruebas que parecen indicar que una relación prolongada de mordida cruzada puede inducir un crecimiento asimétrico de los maxilares si persiste algunos años durante el periodo de crecimiento <sup>17</sup>.

2. El segundo es una mordida cruzada en la que se observa una desviación de la línea media en posición de reposo postural y también en oclusión, es un esqueleto facial verdaderamente asimétrico. Esta anomalía recibe el nombre de laterognatia <sup>17</sup>. (Fig. 7.12)

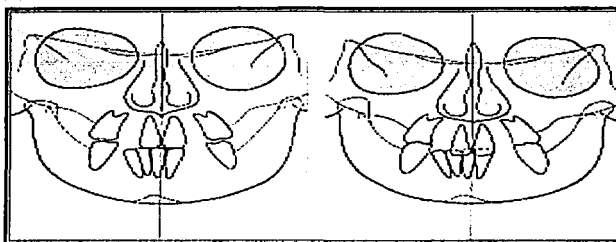


Fig. 7.12 Representación esquemática de laterognatia, con la línea media desviada en oclusión como en posición postural de reposo. Tomado del color atlas of dental medicine.

En tales casos el tratamiento con aparatos funcionales no da resultados satisfactorios; en los casos la única alternativa posible es la cirugía.



### 7.3 EXPLORACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS OCLUSALES

Con el paciente sentado derecho y la cabeza no sostenida por el cabezal, o en tal forma que el plano de Frankfurt sea paralelo al piso, hacer que el paciente abra y cierre la boca lentamente. Observar con especial atención el mentón y los incisivos inferiores durante los estadios finales del cierre. Los cambios en relación de resalte a medida que los dientes llegan a oclusión, se notan claramente.

El uso de puntos marcados en la línea media de la cara, es útil para diagnosticar desviaciones laterales del maxilar y la mandíbula.

Correlacionar las dos líneas medias, pidiendo al paciente que mueva suavemente la mandíbula hacia adelante, mientras se le guía de manera que las líneas medias coincidan. A medida que el paciente mueve suavemente la mandíbula hacia adelante y atrás, con las líneas medias coincidentes, se pueden notar a veces en forma rápida y clara las interferencias cuspídeas y falta de coordinación entre la forma de los dos arcos. Con frecuencia se encuentran en la región canina primaria, durante la dentición mixta.

Guiar suavemente la mandíbula a su posición retruida de contacto y notar cualesquiera interferencias cuspídeas entre la posición retruida de contacto y la posición oclusal habitual.

Colocar la mandíbula en la posición retruida de contacto y guiar al paciente ligeramente a oclusión lateral en cada lado, para observar el impedimento oclusal para la función lateral.





• Observar cuidadosamente los movimientos mandibulares durante la deglución inconsciente, para asegurarse si se completa con los dientes juntos o con los dientes separados.

• Comprobar movimientos anormales del maxilar y la mandíbula durante la fonación y la masticación.

• Marcar cualquier cúspide que interfiera con papel de articular, anotando en una ficha los dientes afectados <sup>24</sup>.

#### **7.4 EXPLORACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y DEL MOVIMIENTO CONDÍLEO**

El objetivo de esta parte de la exploración funcional consiste en valorar la posible existencia de síntomas incipientes de disfunción de la ATM. Esta exploración no es tan minuciosa en los pacientes generales como en aquellos que presentan problemas manifiestos de ATM. No obstante, muchos niños de 8-14 años con diferentes tipos de maloclusiones presentan síntomas iniciales de la ATM.

Estos síntomas tienen importancia por dos razones:

1. Durante la supresión precoz de las anomalías funcionales es posible prevenir o eliminar algunos problemas incipientes de la ATM. Ésta es una indicación para el tratamiento ortodóntico precoz.



2. Durante el tratamiento con activadores, se desplaza o se disloca el cóndilo para inducir una remodelación de las estructuras de la ATM y un cambio en la función muscular.

Los posibles síntomas de problemas en la ATM son:

- o Chasquidos y crepitación
- o Sensibilidad en la región condílea y los músculos masticatorios
- o Alteraciones funcionales, hipermovilidad, limitación del movimiento, desviación.
- o Signos radiológicos de anomalías morfológicas y de posición

La exploración clínica simplificada de la región de la ATM consta de tres apartados:

- 1) Auscultación
- 2) Palpación
- 3) Análisis funcional

**AUSCULTACIÓN:** Se emplea un estetoscopio para detectar posibles signos de chasquido y crepitación. Es mejor utilizar un estereostetoscopio que el instrumento convencional, ya que permite al facultativo determinar la magnitud y cronología de los ruidos anormales simultáneamente en ambas articulaciones.



Para efectuar la exploración se le pide al paciente que abra y cierre el maxilar hasta alcanzar la oclusión total. Si se observa algún chasquido o crepitación, se le pide que muerda hacia adelante en incisión y repita los movimientos de apertura y cierre.

Durante estos movimientos se comprueba con el estetoscopio si se produce algún ruido. Con mucha frecuencia, los ruidos desaparecen en la posición protruida. (Fig. 7.13)



Fig. 7.13 Auscultación de la articulación temporomandibular con el estetoscopio. Tomada del color atlas of dental medicine.

#### **PALPACIÓN:**

El cóndilo y la fosa se palpan con el dedo índice durante las maniobras de apertura y cierre. Para palpar la superficie posterior se puede introducir el meñique en el conducto auditivo externo.

De este modo se puede comprobar si los cóndilos manifiestan sensibilidad, se mueven de forma sincronizada y si presentan una posición relativa coordinada en ambas fosas.



Fig. 7.14 Método de palpación para la articulación temporomandibular. Tomada del color atlas of dental medicine.

Una parte importante de la exploración es la palpación de la musculatura asociada. En los pacientes con problemas de ATM es esencial palpar los músculos de cara, cabeza y cuello. (Fig. 7.15)



7.15 tomada del color atlas of dental medicine.

La experiencia nos demuestra que los niños con síntomas incipientes de la ATM presentan casi siempre algo de sensibilidad a nivel del músculo pterigoideo lateral, no es fácil palpar éste músculo, pero se puede acceder al mismo colocando el dedo índice por detrás de la tuberosidad del maxilar, justo por encima del plano oclusal, con la superficie palmar de ese dedo dirigida medialmente hacia el gancho pterigoideo.



7.16 Tomadas del color atlas of dental medicine.

En los pacientes con síntomas precoces de la ATM es frecuente detectar sensibilidad unilateral, si existe hipersensibilidad o dolor de los dos lados, la anomalía es más antigua y está indicada la palpación de de otros músculos asociados.

La sensibilidad de la cabeza superior del MPL es un indicio diagnóstico importante, ya que puede indicar una sobrecarga funcional anormal de la articulación. Este hallazgo obliga a seguir buscando posibles factores etiológicos.



Fig. 7.17 Tomada del color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## ANÁLISIS FUNCIONAL:

La luxación de los cóndilos y la descoordinación de los movimientos son síntomas precoces de alteración funcional. Normalmente, la palpación y la inspección nos permite efectuar las determinaciones necesarias.

En los casos graves o en pacientes con disfunción temporomandibular se puede utilizar el registro gnatólogico. También se pueden utilizar los registros miográficos como parte del análisis funcional.

Hay que valorar minuciosamente los movimientos funcionales de la mandíbula y los cóndilos.

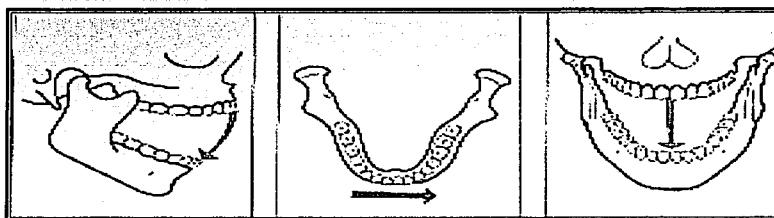


Fig. 7.18 Tomada del color atlas of dental medicine

La amplitud máxima de apertura se mide entre los incisivos superiores e inferiores con un calibre de Boley. En caso de sobremordida hay que añadir a la medición esta distancia de separación entre los incisivos en oclusión completa, mientras que en la mordida abierta hay que restar este valor.



7.19 Tomada del color atlas of dental medicine.

También hay que valorar los contactos prematuros y las desviaciones en dirección sagital y transversal.

Hay que buscar signos disfuncionales adicionales en los labios la lengua y otras estructuras.

También son signos de disfunción precoz de la ATM las anomalías neuromusculares, la crepitación y la sensibilidad del MPL, como regla mnemotécnica, se puede diagnosticar una disfunción en la articulación temporomandibular incipiente si se identifican dos de estos tres signos:

1. Tratamiento precoz de los dientes deciduos, especialmente los molares, para eliminar caries e interferencias.
2. Supresión de las mordidas cruzadas con guía dental y de los movimientos condíleos de traslación no deseados en la dentición decidua.
3. Supresión de las disfunciones neuromusculares, especialmente aquellas que afectan los labios y los hábitos que tienden a abrir la boca.



Si se observan signos incipientes de disfunción al examinar al paciente por primera vez, se recomienda proceder al tratamiento ortodóntico inmediato, especialmente en los siguientes casos:

- ☐ Maloclusiones de clase II con, resalte excesivo patrón de crecimiento horizontal y apoyo del labio inferior en la superficie lingual de los dientes anteriores superiores.
- ☐ Problemas de sobremordida profunda.
- ☐ Mordida abierta anterior con hábitos anormales de labios, lengua y dedos.
- ☐ Problemas de mordida cruzada.

Para los pacientes con chasquidos y alteraciones funcionales se recomiendan ejercicios musculares y orientación con un aparato de intercepción <sup>17</sup>.

## **7.5 ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA DEGLUCIÓN Y FONACIÓN**

En la deglución para el análisis funcional debemos observar la posición lingual. La lengua ocupa la mayor parte del espacio interior de la boca y provee una forma interna para la arcada dentaria, por tanto cualquier aberración en su función o postura se reflejará en la forma de la arcada dentaria si la lengua se ubica baja o alta en el sector vestibular, se producirán diversas formas de maloclusión <sup>22</sup>.





El primer paso en la valoración funcional consiste en estudiar el ciclo de la deglución.

En la deglución normal, es importante que haya un equilibrio perfecto o un equilibrio con fuerzas que se anulan, entre los músculos de los labios, carrillo y lengua<sup>7</sup>.

Aunque no se ha podido establecer con exactitud la posible conexión entre los trastornos del habla y las maloclusiones, la lengua tiene un papel protagonista en la fonación.

Los estudios palatográficos llevados a cabo han demostrado que las maloclusiones severas se acompañan de compensaciones en la articulación.

También se pueden observar trastornos del habla asociados a maloclusiones más benignas. Si es posible conseguir una compensación aceptable, el tratamiento funcional tiene también un pronóstico favorable<sup>17</sup>.

### **7.5.1 EXPLORACIÓN DE LA LENGUA**

Además de la función lingual también son importantes la postura, el tamaño y la forma de la lengua.

Incluso en las maloclusiones con componentes morfogenéticos tienen también importancia el crecimiento, la postura, y la función de la lengua<sup>17</sup>.



### **7.5.1.1 FUNCIÓN LINGUAL**

Han sido muchos los autores que han investigado la importancia de la protrusión lingual y su papel en la etiología de la maloclusión. Las anomalías de la postura y la función linguales pueden ser factores primordiales como consecuencia del mantenimiento de patrones de deglución infantiles u otros hábitos orales anormales, pero también pueden ser estrictamente secundarios o adaptaciones a patrones morfológicos desfavorables. El objetivo de la valoración de la función lingual consiste en posibilitar un diagnóstico diferencial y determinar el papel de la lengua en las maloclusiones.

El tratamiento con aparatos funcionales está indicado si se considera que el papel de la disfunción lingual representa un factor etiológico primario.

Sin embargo si la función lingual constituye una adaptación a aberraciones morfológicas, su influencia secundaria no tendrá prioridad en la planificación del tratamiento. A menudo al corregir la displasia basal de los componentes esqueléticos se restablece la función lingual normal<sup>17</sup>.

### **7.5.1.2 POSTURA LINGUAL**

Algunos investigadores sostienen que la postura de la lengua es más importante que su función (Mason, Proffit 1974). La postura y la forma pueden ser aplanada o arqueada, protraída o retraída, estrecha o alargada y extendida o acortada lateralmente.



A partir de la postura lingual basal en la posición de reposo estudió tres regiones: la raíz, el dorso y la punta; en dicho estudio se descubrió lo siguiente:

- La raíz suele ser aplanada en los casos de respiración bucal y sobremordida profunda como consecuencia de una lengua de pequeño tamaño; en todos los demás casos se suele observar un ligero contacto entre la lengua y el paladar blando.
- En las maloclusiones de clase II, división 1 y sobremordida profunda el dorso de la lengua es arqueado y alto, en todas las demás maloclusiones la lengua tiene tendencia a aplanarse en función de la longitud del espacio interoclusal.
- La punta de la lengua suele estar retraída en las maloclusiones de clase II división 1, pero en otros tipos de maloclusiones se produce un ligero deslizamiento anterior de la punta lingual al pasar la mandíbula a la posición de reposo postural.

Los cambios en la posición de la punta de la lengua guardan una correlación directa con las malformaciones mandibulares.

### **7.5.1.3 TAMAÑO DE LA LENGUA**

El tamaño y forma de la lengua presentan numerosas variaciones, gruesa y corta, estrecha y alargada, y ancha y alargada. Para valorar el tamaño de la lengua se pueden usar muchos métodos clínicos.

El más utilizado consiste en comprobar si el paciente se puede tocar la barbilla o la nariz con la punta de la lengua. Se considera que un resultado positivo en esa prueba es signo de macroglosia.



Se ha llegado a recomendar la glosectomía basándose en esta prueba excesivamente simplista <sup>17</sup>. (Fig. 7.20)



Fig. 7.20 Imágenes mostrando un paciente con macroglosia.  
Tomadas del color atlas of dental medicine.

Tanto la macroglosia como la microglosia, se correlacionan con determinados síntomas de la zona dentoalveolar y el patrón esquelético que se deben tener presentes en la valoración.

En la macroglosia la masa lingual llena la cavidad oral. Parece que no hay suficiente espacio en la boca y la epifaringe es estrecha. Se observan hendiduras en la periferia de la lengua y espacios entre los incisivos, que están vestibularizados.

La lengua está protruida y normalmente se evidencia una mordida abierta. La macroglosia verdadera suele aparecer en determinados cuadros patológicos como el mixedema, el cretinismo, el síndrome de Down y el gigantismo hipofisario <sup>17</sup>. (Fig. 7.21)

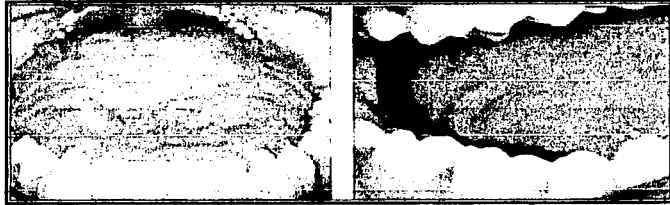


Fig. 8.21 Imagen que muestra las indentaciones de los molares en la periferia de la lengua. Tomada del color atlas of dental medicine.

En la microglosia o hipoglosia es un tamaño lingual muy reducido. La punta retruida de la lengua llega como mucho a los incisivos inferiores, y el suelo de la boca está elevado y es visible a ambos lados la diminuta lengua. La arcada dental refleja el reducido tamaño de la lengua y está colapsada y menguada, con un gran apiñamiento en la zona premolar. Normalmente se observa una clase II severa. Los terceros molares suelen estar impactados en la zona mandibular.

En los casos de microglosia o aglosia se observan también importantes alteraciones funcionales.

La fuerza centrífuga de la lengua es mínima o nula. Estos casos son ejemplos excelentes de dinámica de equilibrio y desequilibrio muscular. Los efectos localizados son extremos. En algunos casos, los dientes de segmentos posteriores presentan una inclinación lingual tan marcada que se tocan entre sí a nivel de la línea media. A pesar de esta deformidad y la consiguiente disfunción, todos los indicios apuntan a una causa relativamente localizada, y los efectos se limitan sobre todo a la zona dentoalveolar.



Las consecuencias de esta anomalía tienen interés no sólo a la hora de determinar la etiología, sino también a la hora de valorar el posible papel de los aparatos funcionales que pueden proteger, escudar o aliviar frente a las fuerzas funcionales a los dientes y tejidos blandos <sup>17</sup>.

#### **7.5.1.4 DISFUNCIÓN LINGUAL**

La disfunción lingual más común es la presión exterior selectiva. La presión lingual puede ser anterior, posterior o combinada. Las consecuencias de la localización de las presiones aberrantes dependerán de la zona que soporte dichas presiones. No las mencionaremos todas, ya que éstas ya han sido tratadas en el capítulo 4.

Es importante identificar las zonas de presión lingual excesiva; no sólo para determinar la etiología de la maloclusión asociada, sino también para obtener la información necesaria para construir la pantalla o el aparato funcional.

Dependiendo de las relaciones dentoalveolares y esqueléticas, la función y la postura linguales anormales pueden constituir factores etiológicos primordiales en la maloclusión; estas funciones y posturas anormales incluyen las lenguas aplanadas y adelantadas y las posiciones y funciones adaptativas y compensatorias secundarias a displasias esqueléticas. En ambos casos la disfunción lingual forma el sello anterior de la cavidad oral.

Normalmente, los problemas dentoalveolares de mordida abierta anterior y posterior se deben a anomalías posturales y funcionales de la lengua y suelen responder al tratamiento con aparatos funcionales en el periodo de dentición mixta.



Lo mismo sucede con los casos de sobremordida profunda en los que la extensión lateral de la lengua durante la función y la postura da lugar a infraoclusión de los dientes posteriores <sup>17</sup>. (fig. 7.22)

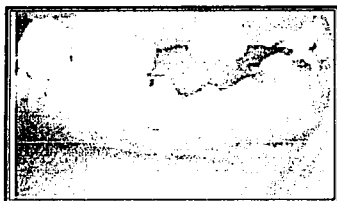


Fig. 7.22 Donde se muestra la mordida causada por la presión excesiva de la lengua. Tomada del libro de Vellini.

Las consecuencias de las anomalías posturales y funcionales de la lengua sobre la región dentoalveolar dependen también del patrón esquelético. En un patrón de crecimiento horizontal, la presión o la postura lingual anterior pueden provocar protrusión bimaxilar.

Debido a la presión de la lengua simultáneamente sobre las superficies linguales de los incisivos superiores e inferiores, se produce a menudo una separación en los dientes anteriores.

En un patrón de crecimiento vertical, la presión lingual puede abrir la mordida e inclinar lingualmente los incisivos inferiores.

Durante la posición postural y funcional anterior anómala, la punta de la lengua queda entre las arcadas dentales en contacto con el labio inferior, debido a eso los dientes se inclinan hacia lingual <sup>17</sup>. (Fig. 7.23 y 7.24)

TESIS CON  
FALLA DE CUBIEN

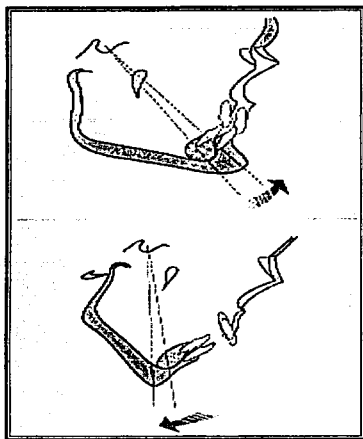


Fig. 7.23 y 7.24 Ilustración esquemática del crecimiento mandibular. Superior crecimiento horizontal. Inferior crecimiento vertical, basándose en la línea Y de crecimiento. Tomada del color atlas of dental medicine.

## 7.6 ANÁLISIS PALATOGRÁFICO DE LA DISFUNCIÓN LINGUAL

Es posible una valoración adicional de la función lingual por medio de la palatografía, una técnica que permite observar la función lingual durante la deglución y el habla.

En un principio la palatografía se utilizaba sólo para estudiar los trastornos del habla.

En el método directo que se utiliza actualmente consiste en cubrir la superficie superior de la lengua con un material de impresión muy exacto. Se aplica sobre la lengua una capa fina y regular con una espátula <sup>17</sup>. (Fig. 7.25)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Fig. 7.25 Imagen tomada del color atlas of dental medicine.

Tras una serie de ejercicios funcionales se obtiene una fotografía instantánea Polaroid, de la región palatina con la ayuda de un espejo especial. Seguidamente es posible estudiar el palatograma efectuando mediciones directas sobre la fotografía <sup>17</sup>.

### 7.6.1 PALATOGRAFÍA DURANTE LA PRONUNCIACIÓN DE LA LETRA “S”

Hay deslizamiento mandibular y proyección de la lengua entre los arcos en la emisión de las fricativas, S y Z. Así la proyección anterior de la lengua durante la deglución puede estar relacionada a su proyección anterior <sup>17</sup>. (Fig. 7.26)



Fig. 7.26 Palatografía normal  
Imagen tomada del libro color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



La pronunciación anormal o sigmatismo es causada por una fricción anormal entre la lengua y el paladar duro <sup>23</sup> (Fig. 7.27).

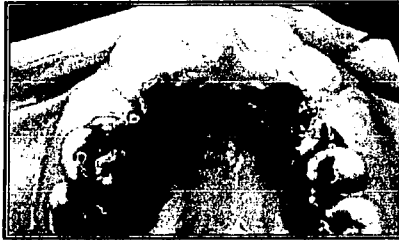


Fig. 7.27 Palatografía anormal Tomada del color atlas of dental medicine.

Los sigmatismos laterales se dan cuando la lengua al proyectarse en los dientes anteriores y hay dientes posteriores faltantes, la columna de aire escapa por el lado donde está la ausencia. (Fig. 7. 28)



Fig. 7.28 Sigmatismo lateral. Imagen tomada del color atlas of dental medicine

Los sigmatismos bilaterales pueden ser registrados en el palatograma en ausencias dentales de ambos lados o en pacientes con microglosia como en este caso <sup>17</sup>. (Fig. 7.29)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 7.29 Sigmatismo bilateral. Imagen tomada del color atlas of dental medicine.

Proyección anterior de la lengua en la emisión del fonema S, lo que caracteriza un ceceo anterior <sup>7</sup>. (Fig. 7.30)



Fig. 7.30 Imagen tomada del color atlas of dental medicine.

El estudio del habla tiene también aplicaciones en el diagnóstico ortodóntico. La lengua, la faringe, el velo del paladar, el paladar y los dientes desempeñan importantes funciones en la fonación.

Los movimientos de la lengua durante el habla son muy sofisticados y dependen de las condiciones locales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En las maloclusiones con anomalías en la posición de los dientes también se pueden producir alteraciones en la posición lingual, que impiden el habla normal.

Normalmente, la lengua, gracias a su flexibilidad, es capaz de compensar las relaciones morfológicas atípicas; esta capacidad de compensación es un elemento diagnóstico esencial para poder establecer un plan de tratamiento y determinar el pronóstico del tratamiento.

Para valorar la capacidad de compensación y adaptación se utilizan los registros palatográficos <sup>17</sup>.

## **7.7 PROBLEMAS FONÉTICOS**

La evaluación de la fonación corresponde a un especialista en foniatría, pero el Cirujano Dentista debe ser capaz de detectar los errores de fonación y reconocer aquellos relacionados con la maloclusión.

El ceceo, el defecto más común en la articulación de la palabra, puede ser causado en parte por irregularidades de los dientes anteriores. No hay evidencia en cambio que el ceceo pueda provocar problemas dentales.

Otras consonantes fricativas (f, v) y de apoyo alveolar (t, n, d) pueden ser también afectadas por los dientes mal alineados <sup>16</sup>.



### 7.7.1 FISURAS PALATINAS

Los problemas de fonación son particularmente severos en las personas con antecedentes de fisura palatina. Los defectos fisurales ocurren en un espectro que va desde los muy anteriores (fisura del borde rojo del labio) hasta los muy posteriores (que afectan solamente el paladar blando).

Un paciente con úvula bífida se describe mejor diciendo que tiene una fisura en el paladar blando; esto es importante para la función del habla porque falta la masa muscular central de la úvula, necesaria para su elevación y función <sup>16</sup>. (Fig. 7.31 y 7.32)

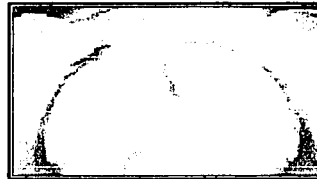


FIG. 7.31 y 7.32 Fotografías que muestran a un paciente con fisura palatina recién nacido y siete años después. Tomadas del libro de Echarri.

### 7.7.2 EXPLORACIÓN DE LOS LABIOS

Es necesario examinar minuciosamente los labios como parte de la valoración funcional.

TESIS CON  
FALLA DE ORDEN



Los factores musculares de equilibrio externos son tan importantes como los factores internos. Se debe estudiar los labios en posición relajada.

1. si sólo se observa un contacto ligero o una separación muy pequeña entre los labios superior e inferior, los labios son competentes <sup>17</sup> (Fig. 7.33)



Fig. 7.33 Imágenes que muestran competencia labial. Tomada del color atlas of dental medicine.

2. Si queda una separación significativa o si los labios sobre todo el superior son muy cortos, se puede considerar que los labios son incompetentes.

3. Si los labios parecen desarrollados normalmente, pero los incisivos superiores están inclinados labialmente dificultando el cierre labial, Ballard (1965) y Tulley (1956) denominan el fenómeno incompetencia labial potencial.

Los bordes incisales se interponen entre los labios y se apoyan en el labio inferior, impidiendo el sellado labial. (Fig. 7.34)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 7.34 Imagen que muestra incompetencia labial por influencia de los incisivos. Tomadas del color atlas of dental medicine

4. Si el labio inferior es hipertrófico, evertido y redundante (es decir con exceso de tejido), es poco lo que se puede hacer con tratamiento ortodóntico para mejorar la situación.

## 7.8 ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA RESPIRACIÓN

La función respiratoria normal se realiza por vía nasal. En las fosas nasales el aire se limpia, calienta y humedece, para después pasar a los pulmones donde se efectuarán los intercambios gaseosos <sup>7</sup>.

La obstrucción de las vías aéreas puede ser el agente causal de la maloclusión, pero no se sabe que grado y duración de la obstrucción se necesitan para afectar las relaciones dentofaciales, y toda el área puede ser extremadamente difícil de evaluar en el examen clínico <sup>16</sup>.

Estas alteraciones de la respiración tienen también significativa interferencia de la carga genética. El individuo presentando determinadas características hereditarias como espacio nasofaríngeo reducido, fosas nasales estrechas y otras, tendrá una tendencia a la respiración bucal, que en estos casos, actuará posteriormente como agente exacerbador de las alteraciones.



Estas consideraciones encuentran apoyo en el pensamiento de Emslie y Mayoral, donde se discute si la respiración bucal es la causa o la consecuencia de las diferentes deformaciones.

Cuando la obstrucción nasal ocurre en dimensiones suficientes como para impedir la respiración nasal, tendrá como resultado adaptaciones posturales de las estructuras de la cabeza y de la región del cuello<sup>7</sup>.

La mala ventilación nasal produce problemas deformativos de las estructuras faciales y maxilofaciales en los niños y adolescentes. Entre estas secuelas se encuentran las alteraciones de la musculatura facial, las deformidades odontopalatinas, las alteraciones mandibulares y de la articulación temporomandibular.

Como causas responsables de esta patología debemos incluir la obstrucción nasal en todas sus variedades, el bloqueo de la permeabilidad de la nasofaringe, e hipertrofia de las amígdalas palatinas y linguales, la hipertrofia de la lengua, las hipoplasias maxilares y/o mandibulares y otras muchas, o la combinación de algunas de ellas. Ante cualquier sospecha de este tipo de patología o bien frente a la presencia de una deformación ya establecida es muy importante hacer un diagnóstico otorrinolaringológico estricto, así como un tratamiento desobstructivo previo al ortodóntico<sup>5</sup>.

La inflamación de la mucosa nasal que suele producirse en los resfriados comunes hace que todos respiremos en ocasiones por la boca. La inflamación prolongada de la mucosa nasal que se observa en las alergias o en las infecciones crónicas puede dar lugar a una obstrucción respiratoria crónica.





También se puede producir por una obstrucción mecánica a cualquier nivel del aparato nasorrespiratorio, desde los orificios nasales hasta las coanas posteriores. En condiciones normales, el factor que limita el flujo respiratorio nasal es el tamaño de los orificios nasales <sup>14</sup>.

Cuando hay impedimento de la respiración nasal, se establece la respiración bucal.

El término respiración bucal se refiere a los que respiran predominantemente por la boca, pues algunos pueden presentar algún grado de respiración nasal.

Se acepta, con frecuencia, que la respiración bucal sea la etiología de muchas maloclusiones (Linder-Aronson). Por tanto, el tratamiento ortodóntico sin los cuidados adecuados con la respiración bucal puede recidivar.

La función respiratoria está directamente relacionada al desarrollo dentofacial <sup>7</sup>.

Todo paciente con obstrucción nasal crónica puede tornarse un respirador bucal, lo que normalmente provoca alteraciones faciales, principalmente durante la fase de crecimiento (Mocelin). Frecuentemente, las alteraciones consecuentes de una respiración bucal dependerán de la edad en que el individuo adquirió la obstrucción nasal de la gravedad y de la duración de la obstrucción, así como de las otras funciones <sup>7</sup>.

## 7.9 EXAMEN FUNCIONAL RESPIRATORIO

La evaluación de una función nasal perturbada no siempre es fácil. Los datos de la historia clínica pueden darnos idea de la frecuencia de enfermedades de oído, nariz y garganta, y de las características del sueño, así



como de hábitos, posibles alergias, en el examen funcional respiratorio podremos obtener más datos clínicos para un mejor diagnóstico <sup>16</sup>.

### 7.9.1. EXAMEN FACIAL Y BUCAL

Observación de las características típicas del respirador bucal o *fascie adenoidea*: La expresión de angustia, narinas estrechas (Fig. 7.35), labios resecos y agrietados (Fig.7.36), incompetencia labial, encía marginal inflamada, profundización de la bóveda palatina(Fig. 7.37) y el análisis del velo del paladar y las amígdalas <sup>22</sup>.



Fig. 7.35 tomadas del color  
atlas of dental medicine

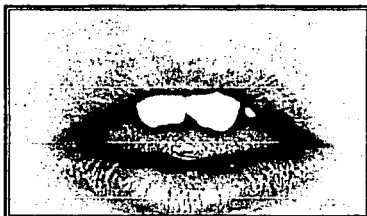


Fig. 7.36 tomadas del color  
atlas of dental medicine

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 7.37 tomada del color atlas of dental medicine.

Se puede valorar la presencia y el tamaño de las adenoides y las amígdalas en radiografías cefálicas laterales. Los resultados de estas placas nos pueden indicar si el conducto nasofaríngeo está despejado total o parcialmente obstruido.

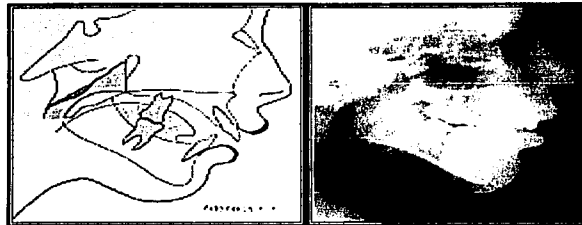
En la exploración clínica y los cefalogramas se puede emplear una escala arbitraria de tamaño pequeño (Fig. 7.38), mediano (Fig. 7.39) o grande <sup>17</sup> (Fig. 7.40).

Con el desarrollo se puede producir una regresión espontánea del tejido linfoide epifaríngeo. A los 10 años existe un 180% del tejido linfoide que todavía se mantendrá a los 18 años. Normalmente, las adenoides obstructivas menguan sin necesidad de tratamiento quirúrgico <sup>17</sup>

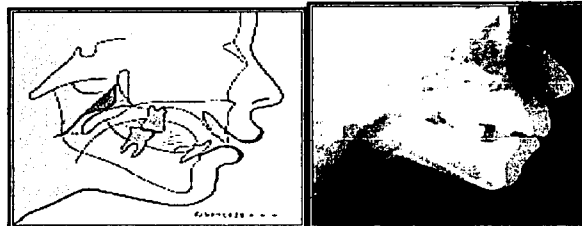


7.38 Clasificación de adenoides en radiografía lateral. Tamaño peque; o. Tomadas del color atlas of dental medicine.

TESIS CON  
FALLA DE CUBRIR



7.39 Clasificación de adenoides en radiografía lateral. Tamaño mediano. Tomadas del color atlas of dental medicine.



7.40 Clasificación de adenoides en radiografía lateral. Tamaño grande. Tomadas del color atlas of dental medicine.

En 1968 Ricketts describió el "síndrome de obstrucción respiratoria, que comprendía los siguientes síntomas; deglución de tipo visceral, predisposición a la mordida abierta (Fig.7.41), mordida cruzada uni o bilateral (Fig.7.42) y ligera deflexión de la cabeza <sup>17</sup>.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 7.41 Tendencia a la mordida abierta. Respirador bucal. Tomada del color atlas of dental medicine.

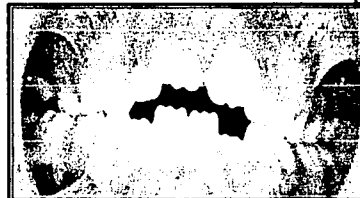


Fig. 7.42 Mordida cruzada bilateral. Tomada del color atlas of dental medicine.



En sus exploraciones el autor ha observado una frecuencia significativamente alta de los siguientes síntomas en pacientes con anomalías en la respiración nasal: maloclusión de clase II división 1 (Fig. 7.43), estrechez de la arcada superior, apiñamiento de ambas arcadas (Fig.7.44), y patrones de crecimiento vertical.



Fig. 7.43 Maloclusión Clase II división I.  
Tomada del color atlas of dental medicine.

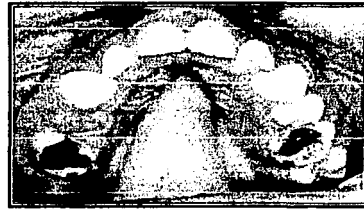


Fig. 7.44 Paladar estrecho en paciente respirador bucal.. Tomada del color atlas of dental medicine.

### 7.9.2 REALIZACIÓN DE EJERCICIOS RESPIRATORIOS

Indicar inspiración, que nos permita constatar la falta de dilatación alar, o la existencia por el contrario de contracción.(Fig 7.45 y 7.46)



Fig. 7.45 Respiración nasal. El tamaño de las fosas nasales cambia al momento de la inspiración. Tomada del color atlas of dental medicine.



Fig. 7.46 Respiración bucal. No hay cambio de tamaño en las fosas nasales durante la inspiración. Tomada del color atlas of dental medicine.

### 7.9.3. CONTROL DE LA PERMEABILIDAD NASAL

Por medios directos o indirectos se puede observar la permeabilidad nasal, empleando un espejo o tableta de cristal, por el empleo de un algodón deflecado o por la obstrucción provocada <sup>22</sup>. (Fig. 7.47)

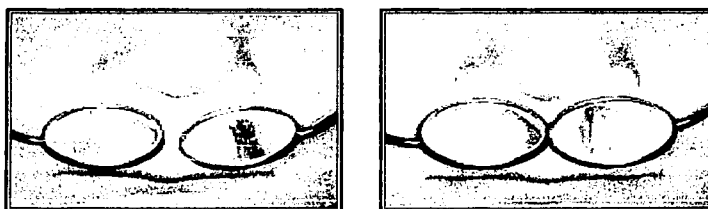


Fig. 7.47 Prueba que nos indica si es permeable la vía aérea. Tomada el color atlas of dental medicine.

El diagnóstico diferencial puede determinar si los problemas de respiración nasal son por obstrucción de las vías aéreas o por respiración bucal habitual.

FESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En el primer caso, el paciente será remitido a un especialista siendo éste el otorrinolaringólogo.

En el segundo caso, la terapia preortodóntica puede ser corrigiendo la respiración bucal habitual. Esta puede incluir ejercicios para la respiración, los músculos periorales, y pantallas orales <sup>5</sup>.



## CONCLUSIÓN

Esta investigación me ha permitido integrar en un solo documento la información elemental referente al análisis funcional de la masticación, deglución, respiración y fonación. Es un tema apasionante y sumamente amplio, desafortunadamente no existe suficiente literatura que abunde sobre este tema, lo que implicaría una mayor cobertura de estudio e investigación. Considero que el deber inicial de mi tarea, la he cumplido en los términos y alcances que el tiempo y esta responsabilidad me lo han permitido, sin embargo, este esfuerzo me ha motivado para seguir interesándome por mi cuenta en un mayor conocimiento del mismo.

Los conceptos que me han tocado investigar para esta tesina, han sido altamente enriquecedores para mi formación profesional, pues me han permitido ampliar la visión de campo, tratando al paciente desde otro punto de vista, es decir, analizando al paciente bajo un espectro informativo mucho más amplio con el propósito de hacer un diagnóstico certero para poder prevenir, interceptar y tratar malformaciones, disfunciones o maloclusiones que puedan ser atendidas tempranamente con el plan de tratamiento más adecuado a las condiciones del paciente.

Este compendio informativo me asegura mayor confianza y seguridad en el manejo de las necesidades del paciente para beneficiarlo con un diagnóstico efectivo y que nos lleve a planear el mejor tratamiento.

Con el firme, honesto y sencillo propósito, deseo que este trabajo pueda ser de utilidad para estudiantes y para los cirujanos dentistas de práctica general.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## PROPUESTA

Debido a la grata experiencia que viví en la recopilación e integración de esta información, recomiendo ampliamente que los estudiantes de esta carrera y los cirujanos dentistas de práctica general se interesen en el Análisis Funcional y en funciones tan importantes como la masticación, deglución, respiración y fonación ya que este análisis es tan importante como la historia clínica, los modelos de estudio, la cefalometría y otros elementos de diagnóstico, todo esto en conjunto nos ayudará a beneficiar al paciente.

Así mismo, propongo que este tema sea abordado en el cuarto y quinto año de la carrera, ya que en la práctica profesional independiente nos encontramos con problemas tan comunes que son ignorados por falta de conocimiento o de interés y que, sin embargo, si contáramos con la información suficiente y adecuada, nos ayudaría a hacer un buen diagnóstico en tal forma que podríamos prevenir, interceptar y tratar con confianza y seguridad a nuestro paciente o remitirlo con el especialista que se requiera si fuera necesario.



## BIBLIOGRAFIA

1. Enlow D. H. Hans G. Mark., Crecimiento maxilofacial, 3ª edición. México. Editorial Interamericana 1992.
2. Lerman, S. Historia de la odontología y ejercicio legal, 2ª edición. Editorial Mundi Junin Buenos Aires Argentina
3. Canut J. A. Ortodoncia Clínica, 1ª edición. Barcelona, España, Editorial Salvat 1992.
4. Graber T.M., Ortodoncia. Teoría y práctica. 3ª edición. Editorial Interamericana 1974..
5. Echarri. L.P. Diagnóstico en ortodoncia. Estudio Multidisciplinario. 1ª. Edición. Editorial Quintessence. S. L.. España 1998.
6. Okeson P. J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 4ª. Edición. Editorial Harcourt Brace. España 1999.
7. Vellini F. F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación clínica. 1ª edición. Ed Artes Médicas Latinoamericana. Brasil 2002.
8. Latarjet M. Anatomía humana. Tomo I. 3ª edición. Editorial Médica Panamericana España 1997.
9. Ohanian M. Fundamentos y principios de la ortopedia Dentomaxilofacial.
10. Velayos J. L. Anatomía de la cabeza con enfoque odontoestomatológico. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana. España. 1998.
11. Tórtora G.J. Principios de Anatomía y Fisiología. 7ª edición. Editorial Mosby/Doyma 1996
12. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. 20ª edición. Editorial Médica Panamericana. España. 1994.
13. Tresguerres J.A.F. colab. Fisiología Humana 2ª edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana 1999.
14. Proffit W.R. Ortodoncia Contemporánea, 3ª edición. Editorial Harcourt. 2001.



15. Shore N.A. Disfunción temporomandibular y equilibración oclusal. Editorial Mundi Argentina 1983.
16. Graber T. M., Vanarsdall R. Ortodoncia principios generales y técnicas. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana. 1999.
17. Graber T.M. Rakosi T. Petrovic. A. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. 2ª edición. Editorial Harcourt.
18. Houston W.J.B., Tolley W.J. Manual de ortodoncia. 1ª edición. Editorial Manual moderno. 1988
- 19 Schmidt R.F. Hews. G.T. Fisiología Humana. Editorial Interamericana Mc Graw Hill. Madrid, España. 1993
20. Villavicencio L. J. A. Ortopedia Dentofacial. Tomo 1. 1ª. Edición. Editorial Actualidades Médico Odontológicas. Venezuela 1996.
21. Guyton H. Tratado de Fisiología Médica. 10ª edición. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana. 2001.
- 22 [www.derrochasvip.com.or/esplano/cuerdas.htm](http://www.derrochasvip.com.or/esplano/cuerdas.htm)
23. Moyers R. Manual de Ortodoncia. 4ª edición. Editorial Médica Panamericana. 1998.
24. Rakosi T., Jonas I., Graber T. Color Atlas of Dental Medicine. Orthodontic Diagnosis. 1ª. Edición. Editorial Thieme. New York 1993.
- 25 [bvs.sld.c.u./revistas/ord/vol13\\_1\\_98/ord06198.htm](http://bvs.sld.c.u./revistas/ord/vol13_1_98/ord06198.htm)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN