

*S. J. Becerra*  
(30)



**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

IZTACALA - U.N.A.M.  
ESCUELA DE ODONTOLOGIA

**FISIOLOGIA  
DEL  
SISTEMA ESTOMATOGNATICO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A N :

**VIRGINIA BECERRIL RIOS  
ROCIO CHAVEZ TERREROS**

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO 1979



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.

# I N D I C E

INTRODUCCION .....	1
--------------------	---

## ANATOMIA

ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR .....	4
HUESOS .....	6
MUSCULOS .....	10
LIGAMENTOS .....	19
CAVIDAD ORAL .....	21
LABIOS .....	23
CARRILLOS .....	24
LENGUA .....	24
DIENTES .....	27
PARODONTO .....	33
GLANDULAS .....	39
ARTERIAS Y VENAS .....	40

## FISIOLOGIA

MASTICACION .....	44
DEGLUCION .....	59
FONACION .....	67
RESPIRACION .....	79

## FISIOPATOLOGIA

DISFUNCIONES OCLUSALES .....	101
BRUXISMO .....	102

ABRACION PATOLOGICA .....	105
TRAUMA OCLUSAL .....	105
ENFERMEDADES PARODONTALES Y LESIONES PARODONTALES FUNCIO- NALES .....	115
TRAUMA PARODONTAL .....	124
DESORDENES FUNCIONALES DE LOS MUSCULOS MASTICADORES Y DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR .....	127
BIBLIOGRAFIA .....	138

## INTRODUCCION

El enfoque de nuestra tesis tiene aspectos muy importantes que trataremos de llevar ante Uds. en una forma explícita y concisa sobre la fisiología del Sistema Estomatognático.

La denominación del Sistema Estomatognático se puede decir que es uno de los vocablos de reciente aparición e indudablemente suplanta a otros términos usados desde el principio de la Odontología; nos referimos en especial a mecanismo, aparato y sistema masticatorio.

Indudablemente que en relación al término "MECANISMO MASTICATORIO" se incorpora todo lo referente al término bucal. El progreso de la odontología se pone de manifiesto en la literatura contemporánea. El uso de "Mecanismo Masticatorio" dió cabida a distintas interpretaciones por parte del odontólogo. En varias ocasiones el mismo significado de la palabra creó en la mente de los estudiosos la noción de que el aparato masticatorio poseía carácter mecánico exclusivamente, también muchos autores pensaron que el término "APARATO MASTICATORIO" era más adecuado que "MECANISMO MASTICATORIO" para referirse al órgano bucal. Sin embargo pronto se comenzó a usar el vocablo "SISTEMA MASTICATORIO" por la influencia de la época en que se vivía. El advenimiento de los "SISTEMAS" en todo lo relacionado a la actividad humana no dejó de ser aplicado a la Odontología. El uso del término "SISTEMA" implica un conjunto interrelacionado de elementos que producen un efecto. La palabra en sí, es atractiva y aún intocable, pues "sistema" al abarcarlo todo no permite errar en una manifestación relativa a uno de sus componentes.

La palabra "GNATOLOGIA" denota estudio de la mandíbula y usar la raíz GNATOS se ha ido aplicando en sucesiones posteriores. Analicemos entonces lo que la palabra compuesta "SISTEMA - ESTOMATOGNATICO" representa: ESTOMA - BOCA y GNATOS - MANDIBULA; es estudio de la mandíbula y la boca. Si al ampliar la raíz Gnatos nos referimos exclusivamente a la mandíbula ó si incluimos los maxilares superiores no ha sido completamente inteligible.

Actualmente el Dr. Behnsilian, en su obra Oclusión y Reha-

bilitación expone: "El concepto de Sistema Masticatorio, también ha experimentado una notable evolución. Entre la primera - concepción relacionando sólo los dientes con las articulaciones temporomandibulares en un enfoque puramente mecanicista y el actual fisiológico, con la intervención decisiva de las estructuras parodontales y fundamentalmente de la energía neuromuscular, hay un abismo". Continúa diciendo el Dr. Behnilian con respecto al Sistema Estomatognático es una entidad fisiológica funcionalmente definida e integrada por un conjunto heterogéneo de órganos y tejidos pero cuya biología y fisiopatología -- son absolutamente independientes.

No es tarea fácil describir los componentes del Sistema Estomatognático por lo que cada uno representa. Lo complicado es triba en determinar la actividad que desarrollan individualmente, para luego conjuntarla con la de los demás.

La interdependencia entre unos y otros, así como la influencia que ejercen entre sí, es la clave para comprender como es todo el sistema y cómo éste se mantiene equilibrado a través de la función masticatoria. Una de las funciones principales del Sistema Estomatognático es la masticación de los alimentos. Para que ello pueda realizarse es necesario que ambas arcadas se relacionen funcionalmente en estática y dinámica. La mandíbula siendo móvil y conteniendo en su estructura la cara inferior es la encargada de la dinámica masticatoria. La arcada superior recibe, mientras que la inferior actúa.

La actividad masticatoria exige para actuar al sistema nervioso. Parte de éste sistema se distribuye en el estomatognático dándole las órdenes de ejecución. El movimiento es realizado físicamente por otros elementos que poseen en sí mismos automatismos; los del sistema muscular. La acción muscular requerida para el acto masticatorio corresponde a un grupo de músculos especializados.

El sistema neuromuscular es muy importante para la Oclusión dentaria. Durante el crecimiento y desarrollo del individuo, músculos y nervios reciben las demandas de las características oclusales adaptándose a éstas necesidades. De no ser así,

habría desarmonía entre las distintas entidades creando un estado patológico. Por la firmeza de la oclusión, ésta es dominante ante todos los demás elementos del Sistema Estomatognático.

CAPITULO I

ANATOMIA

La descripción de las partes que constituyen el complejo --  
dento-facial, sus íntimas relaciones y su relación en el logro --  
de todo el patrón es solamente una parte del todo.

En éste punto se desglosará toda la anatomía que está im-  
plicada en el S.E.

#### 1.- ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR.

La Articulación Temporo-mandibular (ATM) pertenece a la ca-  
tegoría de las diartrosis bicondíleas. Es una articulación doble  
en la cual dos cavidades sinoviales dentro de una membrana fibro  
sa común quedan separadas por el menisco interarticular. Esta do  
ble articulación se mueve simultánea y energicamente. Las super-  
ficies articulares no se adaptan por tener ambos planos convexos  
de modo que entre ellos se interpone el menisco fibrocartilagino  
so de tal forma que tenemos dos articulaciones de cada lado, una  
suprameniscal y otra inframeniscal ó maxilomeniscal.

Para estudiar detalladamente la anatomía de la ATM la divi-  
diremos en:

##### A) Superficie Articular.

La inferior corresponde al cóndilo de la mandíbula y la su-  
perior al temporal. Ambas superficies forman un plano de desliza  
miento cuya oblicuidad hacia abajo y adelante es variable.

a) Cóndilos Mandibulares.- Son dos eminencias elipsoideas,-  
convexas tanto en sentido sagital como frontal , aunque es más -  
pronunciado en el primero.

b) Cóndilo y Cavidad Glenoidea del Temporal.- La superficie  
articular del temporal está constituida por el cóndilo hacia ade  
lante y la cavidad glenoidea hacia atrás. El cóndilo es convexo-  
de adelante hacia atrás y ligeramente cóncavo de afuera hacia a-  
dentro. La cavidad glenoidea ó fosa articular es una profunda de  
presión cóncava en los sentidos lateral y anteroposterior, con -  
el eje mayor paralelo al cóndilo el temporal.

En sí la superficie articular tiene forma de cuadrilátero -  
imperfecto y en realidad debe excluirse como parte funcional de

la ATM ya que sólo sirve de receptor para el cóndilo cuando se aproximan entre sí los maxilares. Las superficies articulares se encuentran recubiertas por un tejido fibroso de escasas células cartilaginosas y su función consiste en resistir los frotamientos y desgarres mínimos que se producen.

#### B) MENISCO ARTICULAR.

Es una pequeña placa fibrocartilaginosa de forma elíptica y que en corte sagital da la apariencia de una "S" itálica, con el eje mayor dirigido hacia atrás y adentro y en un plano oblicuo hacia abajo y adelante.

Histologicamente está constituido por fascículos conjuntivos entrecruzados en todas direcciones con escasas fibras elásticas y células.

Descriptivamente se reconoce una cara antero-superior que forma parte de la articulación temporo-meniscal; una postero-inferior que pertenece a la articulación maxilo-meniscal.

El menisco se confunde en su periferia con el sistema ligamentoso de la articulación.

La región central del menisco desprovista de vasos es la que soporta las presiones más elevadas que se efectúan durante la mordida y la masticación.

Su periferia se une a la cápsula articular y por delante al tendón del músculo pterigoideo externo.

#### C) MEMBRANA CAPSULAR FIBROSA.

Es laxa y se inserta alrededor de los bordes de las superficies articulares del temporal hacia arriba y hacia abajo en el cuello del cóndilo.

#### D) CAPSULA.

Como fibroso bastante laxo que contornea a la articulación es formado por haces de dirección vertical que se disponen en dos planos uno superficial de fibras largas y gruesas que se extienden de una a otra superficie ósea y otro de fibras cortas que parten de las superficies óseas y terminan en los bordes del menisco. Estas fibras cortas son las que separan totalmente las articulaciones supra e infra-meniscal.

Resumiendo, tenemos que la cápsula articular es un ligamento que por ser tan laxo se adhiere al menisco en sus porciones anterior y lateral y en su cara posterior es menos adherente por lo que se confunde con una esponja de tejido conectivo laxo retromeniscal ricamente innervado y vascularizado.

#### E) SINOVIALES.

Hay una para cada cavidad articular.

La Suprameniscal ó Temporo-meniscal es un cilindro que por arriba tiene las mismas inserciones de la cápsula y por debajo se implanta en la cara superior del menisco .

Recubre la cara interna de la cápsula articular, es más extensa y laxa que la inferior.

La Inframeniscal ó Maxilo- meniscal se fija por arriba en el labio inferior del borde meniscal y por debajo en el cuello del cóndilo cubriendo la cara profunda de la cápsula.

Ambos compartimientos se encuentran bañados por el líquido sinovial que es viscoso y es el medio de lubricación que atenúa la fricción de las superficies articulares cuando se inician y finalizan los movimientos.

## 2.- HUESOS.

Los huesos de la cabeza se distribuyen en dos grupos:

### A) Huesos del Cráneo.

El cráneo está formado por ocho huesos que encierran en una amplia cavidad al encéfalo y sus meninges, comunicandose con el conducto raquídeo a través del agujero occipital.

Los huesos del cráneo son cuatro pares: Dos Parietales y -- dos Temporales; cuatro impares: Frontal, Etmoides, Esfenoides y Occipital. Se articulan entre sí y tienen una forma ovoidal. El segmento superior es libre y está recubierto por la aponeurosis epicránea y el cuero cabelludo, siendo ésta la Bóveda Craneal. El segmento inferior se encuentra intimamente articulado con los huesos de la cara en su parte anterior, con el atlas en la zona central y en su porción posterior da inserción a los músculos de la nuca, en la Base del Cráneo.

Los huesos del cráneo están constituidos en sus dos caras - por láminas de tejido compacto y se llaman Tablas Interna y Externa, entre las cuales se interpone una capa de tejido esponjoso (Diploe de variable espesor.

#### B) Huesos de la Cara.

Se dividen en dos porciones: La primera que está integrada por el maxilar inferior ó mandíbula; y una segunda que es muy -- compleja y está constituida por trece huesos, de los cuales doce están dispuestos por pares a uno y otro lado del plano sagittal, mientras el restante es impar y coincide con éste plano.

Los huesos pares son los maxilares superiores, los malares, los unguis, los cornetes inferiores, los huesos propios de la nariz y el impar que es el vomer .

#### MAXILAR SUPERIOR.

Los maxilares superiores son dos. El crecimiento de éstos - es la causa del alargamiento vertical de la cara.

Cada uno se compone de:

- 1) Un Cuerpo. Contiene el seno maxilar.
- 2) Apófisis Cigomática. Se extiende hacia afuera y se articula con el malar.
- 3) Apófisis Frontal. Se dirige hacia arriba y articula con el -- frontal.
- 4) Apófisis Palatina. Su cuerpo es horizontal y forma la mayor - parte del esqueleto del paladar duro.
- 5) Apófisis Alveolar. Aloja los dientes superiores.

El cuerpo del maxilar superior es de forma piramidal y presenta :

- a) Una cara nasal ó base que ayuda a formar la pared externa de la cavidad nasal .
- b) Una cara orbitaria que forma parte del suelo de la órbita.
- c) Cara infratemporal que forma parte de la pared ventral de la fosa infratemporal.
- d) Una cara anterior que está cubierta por los músculos faciales.

Por debajo del borde infracrbitario , la cara anterior del-maxilar presenta el agujero infraorbitario.

Los dientes superiores se alojan en los alveolos del maxi--lar.

Los dos maxilares se unen en el plano medio en la sutura in-termaxilar.

La parte anterior de la apófisis palatina, la base de la apófisis ascendente y el borde alveolar están formadas por hueso-esponjoso y el resto del hueso se haya constituido por hueso com-pacto. En el centro del hueso existe una cavidad denominada seno maxilar.

#### HUESO MALAR.

Forma el esqueleto del pómulos y está situado entre el maxi-lar superior, el frontal, el ala mayor del esfenoides y la esca-ma del temporal, tiene forma cuadrangular. Está formado por teji-do compacto en la periferia y esponjoso en el centro.

#### UNGUIS ó LACRIMAL.

Es un hueso plano, de forma cuadrilátera, situado en la par-te anterior de la cara interna de la órbita, entre el frontal, - el etmoides y en maxilar superior. Está formado por tejido com-pacto.

#### HUESOS PALATINOS.

Están situados en la parte posterior de la cara, por detrás de los maxilares superiores. Está formado por tejido compacto, - sólo la apófisis piramidal presenta tejido esponjoso.

#### CORNETE INFERIOR.

Tiene forma laminar, adherido a la pared externa de las fo-sas nasales. Su contorno es romboidal y está formado por tejido compacto.

Hueso impar, se encuentra en el plano sagital, junto a la lámina perpendicular del etmoides y el cartilago forma el tabique de las fosas nasales. Tiene forma cuadrangular y es muy delgado. En la edad adulta está formado por tejido compacto.

#### MAXILAR INFERIOR Ó MANDIBULA.

Es el mayor y más potente hueso de la cara.

Los dientes inferiores se encuentran alojados en la porción alveolar de la mandíbula. A nivel del segundo premolar presenta el agujero mentoniano.

Consta de un cuerpo y dos ramas.

El Cuerpo de la Mandíbula tiene forma de "U" y en cada mitad se distingue:

- 1) Cara Externa. Está caracterizada por una saliente media que marca la línea de fusión entre las dos mitades de la mandíbula, en la sínfisis mentoniana se extiende en forma triangular llamada protuberancia mentoniana y su base está limitada a cada lado por el tubérculo mentoniano, hasta el borde anterior de la rama.
- 2) Cara Interna. Presenta una elevación irregular, la espina mentoniana, se encuentra en la parte posterior de la sínfisis. Los músculos genihioides y genioglosos se insertan en los tubérculos ó apófisis genianos; la línea milohioides se dirige desde la fosa digástrica hasta el punto posterior del tercer molar, aquí se origina el músculo milohioides, también encontramos la fosa sublingual y submaxilar.
- 3) Borde Superior ó Porción Alveolar. Aloja los dientes inferiores en los alveolos y se haya cubierta por mucosa bucal.
- 4) Borde Inferior ó Base. Aquí encontramos la fosa digástrica, situada por detrás y próxima a la sínfisis, también presenta el surco de la arteria facial.

Las Ramas de la Mandíbula son láminas ósea mas ó menos cuadriláteras, se distinguen:

- 1) Cara Externa. El masetero se inserta en ésta cara.
- 2) Cara Interna. Proporciona inserción al pterigoideo interno. Aquí se haya el agujero maxilar que contiene el nervio alveolar inferior y vasos. El agujero está limitado por la línula, donde

se inserta el ligamento esfenomaxilar. El conducto maxilar origina un conducto que se abre en el agujero mentoniano. El surco malar se inicia en la lín-gula y se dirige a la fosa submaxilar.

3) Borde Superior. Es cóncavo y forma la escotadura maxilar, se encuentra limitado por la apófisis coronoides, en la que se inserta el temporal. La apófisis condílea comprende la cabeza y cuello del maxilar. El cóndilo se articula directamente con el temporal para formar la ATM. El cuello da origen al ligamento lateral y presta inserción al pterigoideo externo por delante.

4) Borde Inferior. Es irregular y se continúa con la línea oblicua. El borde posterior está relacionado íntimamente con la glándula parótida.

### 3.- MUSCULOS.

Los músculos masticadores son cuatro:

#### A) MASETERO.

Aparece cubierto por la aponeurosis maseterica, por fuera de ésta encontramos tejido conjuntivo con la arteria transversa de la cara, la prolongación maseterina de la parótida, el canal de Stenon, los ramos nerviosos del facial y los músculos cigomático mayor y menor, risorio y cutáneo del cuello.

Se extiende desde la apófisis cigomática hasta el ángulo del maxilar inferior; es un músculo cuadrilátero que puede dividirse en porciones superficial, media y profunda.

Recibe inervación del nervio maseterico del tronco anterior del nervio maxilar, llega hasta la cara profunda del músculo pasando por la escotadura maxilar.

La acción de éste músculo es la elevación del maxilar inferior.

#### B) TEMPORAL.

Es un músculo en forma de abanico que ocupa la fosa hemimandibular, su vértice se dirige hacia la apófisis coronoides de la mandíbula.

El temporal se fija por arriba y la línea curva temporal-inferior, en la fosa temporal, en la cara profunda de la aponeurosis temporal y mediante un haz accesorio en la cara interna del arco cigomático. De aquí las fibras convergen sobre una lámina fibrosa que se va estrechando hacia abajo y constituye un tendón que acaba en el vértice, bordes y cara interna de la apófisis coronoides.

Recibe inervación de las ramas temporales profundas del tronco anterior del nervio maxilar.

La acción de éste músculo es elevar la mandíbula y se ha-  
ya más relacionado con la rapidez que con la potencia. También  
lo dirige hacia atrás donde intervienen las fibras posteriores.

#### C) PTERIGOIDEO INTERNO.

Está situado en la cara interna de la rama del maxilar. -  
Tiene dos porciones; una mayor profunda, que se origina en la  
cara interna de la lámina pterigoidea externa y la apófisis pi-  
ramidal del palatino. La segunda porción es la superficial, y  
se origina en la apófisis piramidal del palatino y en la tube-  
rosidad del maxilar.

Las dos porciones abrazan la porción inferior del pteri-  
goideo externo y se fusionan. El músculo se dirige hacia abajo  
y atrás para insertarse en la cara interna del maxilar, próxi-  
ma a su ángulo.

Recibe inervación del nervio pterigoideo interno, el cual  
procede del maxilar inferior del V par.

Su acción es actuar como sinérgico del masetero para ele-  
var la mandíbula. Los pterigoideos interno y externo llevan el  
maxilar hacia adelante.

#### D) PTERIGOIDEO EXTERNO.

Ocupa la fosa infratemporal y posee dos porciones: por-  
ción superior, que se origina en las superficies infratemporal  
y la cresta del ala mayor del esfenoides; la porción inferior,  
es más gruesa y se origina en la cara externa de la lámina pte-  
rigoidea externa. El músculo se dirige hacia atrás y las fi---

bras convergen para insertarse parcialmente en la cápsula de la ATM principalmente en la parte inferior de la mandíbula.

Recibe inervación del nervio pterigoideo externo del V par ó del nervio bucal.

El pterigoideo externo es considerado como el principal propulsor de la mandíbula y cuando la boca se encuentra abierta evita el desplazamiento hacia atrás del menisco articular y del cóndilo del maxilar.

La contracción simultánea de ambos pterigoideos externos produce movimientos de proyección hacia adelante de la mandíbula. Si se contraen aisladamente el maxilar inferior ejecuta movimientos laterales hacia uno y otro lado (diducción).

Los Músculos de los Labios comprenden:

A) ORBICULAR DE LOS LABIOS.

Ocupa el espesor de los labios, se haya cubierto por la piel y esta en relación con la mucosa bucal. Se encuentra en el orificio de la boca y se extiende de una comisura labial a otra. Se divide en dos: Superior ó Semiorbicular Superior que se extiende de una comisura a otra del labio superior, sus fibras se originan a los lados de la línea media de la cara profunda de la piel y de la mucosa labial, se entrecruzan con las fibras del semiorbicular inferior. Este a su vez se divide en dos haces: 1) Nasocomisural y 2) Haz Incisivo Comisural Superior.

El segundo, Inferior ó Semiorbicular Inferior. Su haz principal también se extiende de una comisura a otra y forma por sí solo casi la totalidad del labio inferior.

Recibe inervación el semiorbicular superior por una rama del nervio temporofacial y el inferior por un nervio procedente del cervicofacial.

Interviene en la pronunciación de las letras "P, B y M", silbar, mamar y besar, cierra los labios y permite aproximarlos y cerrarlos.

B) BUCCINADOR.

13

Constituye la pared lateral de la cavidad oral ( región de los carrillos ó geniana). Está en relación con el constrictor superior de la farínge, que se inserta en el ligamento pte rigomaxilar; en la porción comisural se relaciona con el orbicular de los labios, con el canino, el triangular de los labios y el cigomático; se encuentra separado del masetero por la bola de Bichat. Por atrás se inserta en la parte posterior del reborde alveolar de los dos maxilares a nivel de los tres últimos molares, de aquí las fibras convergen hacia la comisura de los labios.

Recibe inervación de las ramas de los nervios temporofacial y cervicofacial.

Mueve hacia atrás la comisura de los labios, influye en los movimientos de masticación y en el silbido.

C) ELEVADOR COMUN DEL ALA DE LA NARIZ Y DEL LABIO SUPERIOR.

Este músculo está colocado en sentido vertical y se extiende de la apófisis ascendente de maxilar superior al labio superior. Se inserta por arriba en la cara externa de la apófisis ascendente del maxilar superior, después se dirige verticalmente hacia abajo y al nivel de la base de la nariz se divide en dos fascículos: Interno y Externo.

Recibe inervación temporofacial.

Eleva el ala de la nariz y el labio superior.

D) ELEVADOR PROPIO DEL LABIO SUPERIOR.

Se extiende de la porción suborbitaria al labio superior. En la parte superior toma inserción por debajo del reborde orbitario inferior y por encima del agujero suborbitario del maxilar superior; se dirige luego hacia abajo para insertarse en la cara profunda de la piel del labio superior.

Recibe inervación de ramas del temporofacial.

Eleva el labio superior.

E) CANINO

14

Está situado en la fosa canina, desde donde se extiende a la comisura de los labios. Tiene su inserción en la parte superior de la fosa canina, sus fibras se dirigen hacia afuera para terminar en la cara profunda de la piel y de la mucosa de la comisura de los labios.

Recibe inervación de las ramas del temporofacial.

Levanta y dirige hacia arriba la comisura de los labios.

F) CIGOMATICO MENOR.

Se extiende del hueso malar al labio superior. Por arriba se inserta en el hueso malar; se dirige luego hacia abajo y -- adelante para terminar en la cara profunda de la piel del labio superior.

Recibe inervación temporofacial.

Desplaza hacia arriba y afuera la parte media del labio superior.

G) CIGOMATICO MAYOR.

Se extiende del malar al labio superior, está cubierto por una densa grasa. Por arriba se fija sobre la cara externa del hueso malar, por afuera del cigomático menor se dirige hacia abajo y adelante para terminar en la cara profunda de la piel de la comisura labial correspondiente.

Recibe inervación temporofacial.

Desplaza hacia arriba y afuera la comisura labial.

H) RISORIO DE SANTORINI.

Es el mas superficial de los músculos de la pared lateral de la boca y se extiende de la región parotídea a la comisura labial.

Recibe inervación del nervio cervicofacial.

Desplaza hacia atrás la comisura labial. Cuando se contraen al mismo tiempo producen la sonrisa.

## I) TRIANGULAR DE LOS LABIOS

Se extiende de la mandíbula a la comisura labial. Se inserta en el tercio interno de la línea oblicua externa del maxilar superior; sus fibras convergen hacia la comisura de los labios, donde se mezclan con las del cigomático mayor y las de los del canino.

Recibe inervación de filetes del cervicofacial.

Desplaza hacia abajo la comisura de los labios, proporciona la expresión de tristeza.

## J) CUADRADO DE LA BARBA.

Se extiende de la mandíbula al labio inferior. Se origina en el tercio interno de la línea oblicua externa de la mandíbula; se dirige hacia arriba y adentro hasta alcanzar su homónimo del lado opuesto y termina en la cara profunda del labio inferior.

Recibe inervación de filetes del cervicofacial.

Desplaza hacia abajo y afuera el labio inferior.

## K) BORLA DE LA BARBA.

Se encuentra junto a la línea media y se extiende de la sínfisis mentoniana a la piel del mentón. Por arriba se inserta en la mandíbula, a los lados de la línea media y por debajo de la mucosa gingival.

Recibe inervación de filetes del nervio cervicofacial.

Al contraerse los músculos de ambos lados levantan la piel del mentón y la aplican contra la sínfisis.

Los Músculos del Cuello que intervienen en la masticación son los de la región anterior ó hioidea ; distinguiéndose dos grupos musculares: Músculos Suprahioideos e Infrahioideos.

Los Suprahioideos unen el hioides con el cráneo y son:

## A) DIGASTRICO.

Está compuesto por dos vientres musculares unidos por un tendón intermedio.

El vientre posterior se origina en la escotadura mastoi-

dea del temporal y se dirige adelante y abajo hacia el hioides.

El vientre anterior es más corto y se inserta en la fosa digástrica del borde inferior de la mandíbula, junto a la sínfisis.

El tendón intermedio se inserta en el cuerpo y en el asta mayor del hioides por fibras aponeuróticas procedentes de la aponeurosis cervical.

El vientre posterior del digástrico y el estilohioideo son cruzados superficialmente por la vena facial, el nervio auricular y la rama cervical del nervio facial. Las arterias carótida externa e interna, la vena yugular interna, los tres últimos nervios craneales y el tronco simpático se disponen al vientre posterior del digástrico y al estilohioideo.

El vientre anterior recibe inervación de la rama milohioidea del nervio alveolar inferior, mientras que el vientre posterior la recibe del nervio facial.

El digástrico tira del mentón hacia atrás y abajo, abriendo la boca, por lo tanto, ayuda al pterigoideo externo a colocar hacia abajo la mandíbula (boca abierta).

#### B) ESTILOHIOIDEO.

Es un músculo situado a lo largo del borde superior al vientre posterior del digástrico. Se origina en el dorso de la apófisis estiloides y se inserta en el hueso hioides en la unión entre el cuerpo y el asta mayor. Se haya generalmente hendido próximo a su inserción en el tendón del digástrico.

Recibe inervación del nervio facial.

Es elevador del hueso hioides.

#### C) MILOHIOIDEO.

Entre los dos milohioideos forman el piso de la boca. Tienen forma aplanada y cuadrangular y se extienden de la mandíbula al hueso hioides.

Se haya situado craneal al vientre anterior del digástrico. Se origina en la línea milohioidea en la cara interna de-

la mandíbula y se extiende desde el último molar a la sínfisis mentoniana. Las fibras se dirigen hacia el plano medio, donde terminan en un rafé medio tendinoso; las fibras posteriores se insertan en el cuerpo del hioides. El nervio lingual la prolongación profunda de la glándula submaxilar y el nervio hipogloso se disponen profundamente a borde posterior libre del milohioideo y éste cubre parcialmente al hiogloso.

Recibe inervación de la rama milohioidea del nervio alveolar inferior.

Es elevador del hueso hioides y de la lengua, interviniendo en los movimientos de deglución.

#### D) GENIHIODEO.

Se extiende de la mandíbula al hueso hioides. Se encuentra situado cranealmente al milohioideo. Se origina en la apófisis geni-inferior, dorsal a la sínfisis maxilar y se inserta en la parte ventral del cuerpo del hioides. Se haya en contacto con el músculo del lado opuesto.

Recibe inervación de una rama del nervio hipogloso.

Tracciona el hioides por lo que acorta el piso de la boca.

Los Músculos Infrahioides son cuatro formaciones acintadas extendidas desde el hueso hioides al esternón, clavícula y escápula. Se disponen en: Un plano superficial el esternohioideo y el homohioideo. En un plano profundo, el esternotirohioideo y el tirohioideo.

#### A) ESTERNOHIODEO.

Se extiende del esternón y la clavícula al hueso hioides. Se origina en el dorso del manubrio esternal; en el extremo interno de la clavícula ó en ambas puntas y se inserta en el borde inferior del cuerpo del hioides.

Recibe inervación de ramas de los tres primeros nervios cervicales y del asa del hipogloso.

Este músculo es abatidor de hueso hioides.

B) OMOHIOIDEO.

Es un hueso digástrico que se haya situado a los lados -- del cuello y se extiende del omoplato al hueso hioides .

Se compone de dos vientres unidos por un tendón interme-- dio, y son el Vientre Inferior, que se dirige hacia adelante y arriba, está cubierto por el esternocleidomastoideo y termina en el tendón intermedio. El otro es el Vientre Superior, -- que se dirige hacia arriba para insertarse en el borde infe-- rior del cuerpo del hioides.

El tendón intermedio profundo del esternocleidomastoideo-- se inserta en el manubrio esternal y en el primer cartílago -- costal por una expansión aponeurótica que alcanza la clavícula y también puede no existir.

Recibe inervación de las ramas nerviosas del hipogloso -- procedentes de las ramas anteriores de los tres primeros ner-- vios cervicales.

Es depresor del hueso hioides.

C) ESTERNOTIROHIOIDEO.

Se encuentra en la parte anterior del cuello por atrás -- del esternocleidohioides y se extiende del esternón al cartíla-- go tiroides.

Está cubierto por el esternohioides. Se origina en el -- dorso del manubrio esternal y a veces en los cartílagos costa-- les superiores y se inserta en la línea oblicua de la lámina -- del cartílago tiroides.

Recibe inervación de los filetes nerviosos, aca del hipoglo-- so.

Su función consiste en hacer descender el cartílago tiroi-- des y por lo tanto la larínge.

D) TIROHIOIDEO.

Se puede considerar como continuación del esternotirohioi--

deo, se extiende del cartílago tiroideos al hueso hioides. Se origina en la línea oblicua del cartílago tiroideos y se inserta en el borde inferior del asta mayor del hioides.

Recibe inervación del nervio tirohioideo.

Funciona como elevador de la laringe ó depresor del hueso hioides, según donde tome su punto fijo.

#### 4.- LIGAMENTOS.

Los ligamentos forman el Sistema Ligamentoso de la ATM y está constituido por La Cápsula Articular, Ligamentos de Refuerzo y Ligamentos Accesorios.

##### A) CAPSULA ARTICULAR.

Es un cono fibroso bastante laxo que contornea a la articulación formado por haces de dirección vertical que se disponen en dos planos ; Uno Superficial, de fibras largas y gruesas que se extienden de una a otra superficie ósea. Otro Profundo, de fibras gruesas y cortas que parten de las superficies óseas y terminan en los bordes del menisco.

Las fibras cortas son las que separan totalmente las articulaciones supra e inframeniscal.

La circunferencia superior ó base de la cápsula se inserta en los límites del área del temporal. La circunferencia inferior ó vértice oblicuo, hacia abajo y atrás es más estrecho y se fija en el contorno de la superficie articular, excepto por detrás que descendiende hasta el cuello del cóndilo.

En sí la cápsula articular es un elemento de notable laxitud que se adhiere al menisco en sus porciones anterior y lateral, mientras que en su cara posterior es menos adherente y se confunde con una esponja de tejido conectivo ricamente inervado y vascularizado.

##### B) LIGAMENTO LATERAL EXTERNO.

Son haces de refuerzo de la cápsula que se insertan por arriba en el tubérculo cigomático y en la raíz longitudinal del cigoma. Sus fibras anteriores son oblicuas hacia abajo y -

atrás; los posteriores son verticales y reunidos se insertan en la parte postero-inferior del cuello.

#### C) LIGAMENTO LATERAL INTERNO.

Ocupa el lado interno de la cápsula y en su disposición se parece al externo sólo que éste es más delgado. Se inserta arriba en la base de la espina del esfenoide dirigiéndose abajo, atrás y afuera para finalizar en la parte postero-interna del cuello.

#### D) LIGAMENTO POSTERIOR.

Son haces de refuerza elástico formados por fibras largas que van de la cisura de Gasser al cuello del cóndilo y por fibras cortas que se implantan en el borde posterior del menisco.

#### E) LIGAMENTOS ACCESORIOS.

También son llamados extrínsecos e internos a distancia y son: Esfeno Maxilar, Estilo Maxilar y Pterigo-maxilar.

- 1.- Ligamento Esfeno-maxilar ó Ligamento Interespinoso.-Es una faja fibrosa que se extiende desde la cara externa de la espina del esfenoide hasta la espina de Spix. Cruza a la arteria-maxilar interna y en su terminación completa el orificio mandibular protegiendo la entrada del paquete vásculo-nervioso del conducto dentario inferior. Integra el borde posterior de la aponeurosis interpterigoidea.
  - 2.- Ligamento Estilo-maxilar.- Es una cinta fibrosa que se desprende de muy cerca del vértice de la apófisis estiloides y termina ensanchándose en el borde posterior de la rama ascendente a la altura del ángulo mandibular donde sus fibras se confunden con la fascia profunda del pterigoideo interno.
  - 3.- Ligamento Pterigo-maxilar ó Aponeurosis Buccinatófaríngea.- Se extiende desde el gancho del ala interna de la apófisis pterigoideas hasta el labio interno del triángulo retromolar.
- Es una lámina fibrosa poco desarrollada donde se mezclan las inserciones de los músculos buccinador y constrictor superior de la faríngea.

## 5.- CAVIDAD ORAL.

La cavidad oral se encuentra situada en la cara por debajo de las fosas nasales, por encima de la región suprahioidea y dividida por los arcos dentarios en dos porciones: Una Porción Anterolateral ó Vestíbulo y otra Posterior ó Boca propia mente dicha.

La cavidad oral aparece tapizada por una mucosa cuyo epitelio es en su mayor parte estratificado, escamoso y no queratinizado. El epitelio de los carrillos no se haya queratinizado. el de la lengua lo está parcialmente y el de la encía y paladar lo está completamente.

### A) VESTIBULO.

El vestíbulo es un espacio en forma de herradura limitado por los labios y carrillos en su pared anterolateral y por los arcos alveolodentarios en su pared posterior. Se designa con el nombre de surco gingivolabial al situado en las partes superior e inferior del vestíbulo en donde la mucosa de los labios se refleja sobre el hueso para continuarse con la de las encías. En la parte superior e inferior de ésta región presenta en su línea media un pliegue sagital ó frenillo de los labios superior e inferior. También en la región del canino, con más frecuencia en la inferior hay pliegues que atraviesan el surco vestibular y reciben el nombre de frenillos laterales; igualmente existe la papila incisiva que es una hendidura ó hiato entre los incisivos medios superiores.

En toda la extensión del surco vestibular la mucosa está unida al plano subyacente mediante un tejido conjuntivo laxo y extensible que permite los desplazamientos de aquella, esto hace posible amplias excursiones de los labios y de los carrillos.

La mucosa a nivel del surco gingivolabial hasta el cuello de los dientes se divide en dos porciones; La Periférica en la que el mucosa se une al periestio por un tejido conjuntivo laxo y la Central, que es la encía propiamente dicha se caracteriza porque entre el epitelio y el hueso posee una capa conjun

tiva homogénea y fibras apretadas en la cual no es posible distinguir entre el periostio, submucosa y mucosa.

La mayor riqueza vascular de la porción periférica determina que la encía pálida y algo prominente destaque claramente con respecto a la mucosa rojo obscura de la parte vecina -- del surco gingivolabial.

El borde gingival libre está dispuesto de manera que la encía sobresale entre los dientes en forma de papilas, rellenando los espacios triangulares que separan los dientes. En estos espacios tiene lugar el tránsito entre la mucosa del vestíbulo y de la cavidad oral; otro punto de comunicación entre -- las mucosas se encuentra en el pliegue pterigomandibular, a éste nivel la mucosa del carrillo se continúa con la del pilar anterior del velo del paladar.

#### B) CAVIDAD ORAL Ó BOCA PROPIAMENTE DICHA.

La cavidad oral está limitada por adelante y a cada lado por los arcos alveolares, dientes y encías; también distinguimos la bóveda, el piso, las paredes laterales y una pared posterior incompleta.

#### C) PARED LATERAL

Está constituida por la cara interna de las prolongaciones alveolares y por la de las arcadas dentarias. El piso de la boca está ocupado casi en su totalidad por la zona de adherencia de la lengua, quedando por los lados y por adelante el surco semianular.

#### D) PARED POSTERIOR.

Se origina a partir de la bóveda y está formada por la -- porción descendente del paladar blando del que descienden lateralmente los pilares palatinos. Entre éstas formaciones y la base de la lengua queda establecida la comunicación con la faringe ó istmo de la fauces.

### E) TECHO DE LA CAVIDAD ORAL.

El techo de la cavidad oral está formado por: El Paladar- que se extiende hacia atrás constituyendo una separación parcial entre las porciones bucal y nasal de la farínge. El paladar es arqueado en forma transversal y anteroposterior y se compone de dos partes; paladar duro y paladar blando.

1.- Paladar Duro.- Se caracteriza por tener un esqueleto óseo llamado paladar óseo, que está formado por la apófisis de los maxilares por adelante, y por los láminas horizontales de los palatinos, por detrás.

Se encuentra cubierto por arriba, por la mucosa y debajo por la mucosa y el pericostio del paladar duro. Su epitelio se haya queratinizado y es escamoso. La lámina mucoperióstica presenta el rafé medio que termina en la papila incisiva. También encontramos pliegues transversos palatinos que contribuyen a la fragmentación de los alimentos durante la masticación, en la cara inferior se observa una prominencia ósea central que se denomina Torus Palatino.

2.- Paladar Blando.- También se le llama velo del paladar. Es una formación fibromuscular movable que continúa el borde posterior del paladar duro.

El paladar blando constituye una separación parcial entre la nasofarínge y la orofarínge. Funciona cerrando el istmo faríngeo durante la deglución y la fonación. Está cubierto principalmente por epitelio escamoso estratificado y en su cara anterior se observan glándulas palatinas y los corpúsculos del gusto. El borde inferior presenta en el plano medio la úvula, se continúa con dos pliegues que se llaman pilares glosopalatino y faríngeopalatino.

### 6.- LABIOS

Los labios son dos pliegues movibles mucofibrosos que limitan la entrada de la boca. Son masas musculares recubiertas hacia afuera, por la piel y por dentro se encuentra la capa glandular submucosa. Se extienden lateralmente hasta el ángulo

de la boca. La parte media del labio superior presenta por fuera un surco llamado philtrum. La cara interna de cada labio se relaciona con la encía por un pliegue medio de mucosa que se llama frenillo labial.

#### 7.- CARRILLOS.

Constituyen las paredes laterales del vestíbulo de la boca que contienen al músculo buccinador. Por fuera tienen límites muy extensos, pues se considera parte de ellas la piel que recubre al hueso malar, al cuerpo de la mandíbula por fuera -- del mentón, al masetero y a la parótida. Por dentro están delimitadas en su parte superior e inferior por la línea de reflexión de su mucosa en la de la prolongación alveolar y en su parte posterior por el pliegue pterigomandibular, que corresponde al borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula.

La mucosa posee en la zona de la abertura bucal, una franja que la diferencia del resto de la mucosa porque contiene -- glándulas sebáceas.

Aproximadamente en la región del segundo molar superior -- se encuentra la desembocadura del conducto de Stenon.

El límite posterior está representado por el pliegue pterigomandibular. También existe una formación adiposa llamada -- Bola de Bichat, la cual se encuentra en la cara externa del -- músculo buccinador.

#### 8.- LENGUA.

Es un órgano móvil, musculoso, situado en la cavidad oral -- propiamente dicha; es aplanada de arriba a abajo en su extremidad anterior. Se inserta en el hueso hioides, mandíbula, apófisis estiloides y farínge. Es importante como órgano del gusto en la masticación, deglución y fonación. Está formada principalmente por músculos estriados y está cubierta parcialmente -- por mucosa. Se distinguen en ella :

A) Vértice de la Lengua.- Queda aplicado a los incisivos, el -- borde se relaciona por los lados con las encías y los dientes.

B) Dorso de la Lengua.- Se haya en parte en la cavidad oral y -- la otra parte en la orofarínge. Es convexo y se relaciona con-

el paladar. Presenta un surco en forma de "U" que es el surco-teminal, dirigiéndose hacia afuera y adelante a través del agujero ciego, éste indica el lugar del origen del conducto tirogloso en el embrión .

La Porción Bucal puede presentar un surco medio, la mucosa aparece húmeda y con elevaciones llamadas papilas. Las papilas linguales son prominencias de la lámina propia ó corion de la mucosa cubiertas de epitelio. Existen cuatro tipos:

- 1.- Filiformes. Son las más numerosas, muy próximas unas con otras, prestan a la lengua su aspecto aterciopelado. Son papilas conjuntivas terminadas en punta y recubiertas por un epitelio cornificado; se encuentran concentradas al máximo en la punta y bordes de la lengua.
- 2.- Fungiformes. Se encuentran repartidas entre las papilas filiformes, presentan una cabeza rojiza, redondeada y una base estrecha; contienen botones gustativos.
- 3.- Caliciformes. Estas forman una "V" abierta hacia adelante. Representan elevaciones bastante grandes en forma de hongo y circunscritas por un surco, en las paredes de éste se encuentran los bulbos ó botones gustativos y en el surco anular desembocan glándulas serosas .
- 4.- Foliadas. Consisten en una serie de surcos y rebordes próximos a la parte posterior del borde lingual.

El dorso de la Porción Faríngea de la lengua mira hacia atrás, mientras que la porción oral mira hacia arriba. La base de la lengua constituye a la pared anterior de la orofarínge, la mucosa de la base está desprovista de papilas; presenta glándulas serosas y folículos linfáticos, éstos son llamados amígdala lingual. La mucosa se continúa con la que cubre a las amígdalas palatinas y la farínge. Posteriormente se refleja por delante de la epiglotis y sobre la pared lateral de la farínge.

C) Cara inferior.- Se encuentra en la cavidad oral sola. Es delgada, lisa, sin papilas y color rosa. Se continúa con el piso de la boca por medio del frenillo lingual. Un frenillo corto determina la fijación lingual, se observa también la vena -

lingual profunda y por fuera de ésta se observa un pliegue de mucosa llamado repliegue frangeado. Las glándulas linguales anteriores se encuentran en la musculatura de la lengua a cada lado en la cara inferior, son de tipo mucoso y seroso.

D) Raíz.- Es la parte que descansa en el piso de la boca. Se inserta en la mandíbula y en el hioides por medio de músculos. En ocasiones, se utiliza el término de raíz para la porción faríngea de la lengua, siendo la porción bucal el cuerpo. Los nervios, vasos y músculos entran ó salen por la raíz, la cual no está cubierta por la mucosa.

Los Músculos de la Lengua comprenden:

1.- Esqueléticos ó Extrínsecos que son:

- a) Geniogloso.- Tiene forma de abanico, es el músculo más robusto de la lengua. Constituye el abultamiento de la parte posterior de la lengua. Se origina en la apófisis geni superior, detrás de la sínfisis del maxilar. Se inserta en la cara inferior de la lengua y en la parte central del cuerpo del hioides.
- b) Hiogloso.- Es plano, cuadrilátero, cubierto por el milohioides. Se origina en el asta mayor y cuerpo del hioides; se dirige hacia arriba y adelante para insertarse en el lado y cara inferior de la lengua. El nervio glossofaríngeo, el ligamento estilohioides y la arteria lingual se disponen profundos al borde posterior del hiogloso.
- c) Condrogloso.- Es un fascículo variable, que se extiende desde el cuerno menor y se le considera como una porción del hiogloso.
- d) Estilogloso.- Se origina en la parte anterior de la apófisis estiloides y en el ligamento estilomaxilar. Se inserta en el borde y cara inferior de la lengua.
- e) Palatogloso.- Se encuentra en el pilar anterior del velo del paladar, es delgado y aplanado. Se inserta por arriba en la cara inferior de la aponeurosis palatina, recorre el borde de la lengua. Está cubierto por mucosa y al contraerse lleva la lengua hacia arriba y atrás al tiempo que estrecha el istmo de las fauces.

Todos los músculos de la lengua, excepto el palatogloso - están inervados por el hipogloso(XII par craneal).

El geniogloso es un depresor de la lengua, su parte posterior lleva la lengua hacia adelante, por lo tanto, determina - la protrusión de la misma. La porción frontal del geniogloso, - hiogloso, el condrogloso y el estilogloso retraen la lengua.

La inserción de los genioglosos en la mandíbula, evita -- que la lengua caiga hacia atrás, obstruyendo las vías respiratorias.

#### 8.- DIENTES.

Los dientes son órganos duros, de color marfil y especial constitución tisular, están colocados en unidades pares, derechos e izquierdos, que dentro de la cavidad oral forman el aparato dentario en cooperación con otros órganos. Para identificarlos se utiliza un adjetivo que especifica su función correspondiente y así tenemos: Incisivos, Caninos, Premolares y Molares.

El número de dientes es de veinte para la primera dentición ó infantil y de treinta y dos para la segunda ó permanente.

Los dientes anteriores sirven para incidir, actúan dividiendo el bocado para que en el proceso de masticación sea triturado por los dientes posteriores ó molares.

Los dientes anteriores ó Incisivos además de cortar ó incidir tienen un papel muy importante en la estética y fonética; los Caninos sirven para romper y desgarrar y los posteriores ó Molares sirven para triturar. En la segunda dentición existen premolares y molares, tienen forma cuboide y su volumen y diámetro son mayores; presentan tubérculos y cúspides en la parte masticatoria y se intercalan con los antagonistas al efectuarse la oclusión.

DIENTES	{ Anteriores  Posteriores }	{ 1) Incisivos. 2) Caninos. }
		{ 3) Premolares. 4) Molares. }

1.- Incisivos. Son unirradiculares, con borde incisal, su función fonética y estética es de un 90% y masticatoria 10%.

2.- Caninos. Son unirradiculares, la corona tiene forma de cúspide y su borde cortante tiene dos vertientes que forman un vértice; su función fonética y estética es de un 80% y masticatoria 20%.

3.- Premolares. Algunos son unirradiculares y otros biradicales, presentan cara oclusal y dos cúspides; su función estética es de un 40% y masticatoria un 60%.

4.- Molares. Son multirradiculares con cara oclusal, presentan cuatro ó más cúspides con función masticatoria del 100%.

Las características que guardan entre sí los dientes son: Corona, Cuello y Raíz.

A) Corona.- Es la porción del diente que está visible y es la que está relacionada directamente con la masticación. Esta es la Corona Clínica ó Funcional y considerando al diente como unidad anatómica, la corona es la parte del diente cubierta por el esmalte. La Corona Anatómica es la que presenta seis caras, cuatro son axiales, una oclusal y otra cervical; para nombrarlas se toma en cuenta la posición de las caras con relación al mismo diente y la medianía del arco, y así tenemos:

1.- Caras Mesial y Distal ó Proximales. Están paralelas al eje longitudinal del diente.

2.- Cara Vestibular. Esta tiene contacto sólo con los carrillos, labios y lengua; en los dientes anteriores se la llama cara Labial.

3.- Cara Lingual. La lengua se toma como centro de la cavidad oral, por lo tanto, toda referencia que corresponda a la parte posteroexterna de los arcos dentarios será nombrada lingual.

4.- Cara Oclusal ó Masticatoria. Con ella se efectúa el trabajo

jo de triturar y se localiza perpendicular al eje longitudinal de las caras superiores axiales.

La cara oclusal presenta eminencias y depresiones:

Eminencias: Cúspide, Tubérculo, Cresta, Arista, Cima ó Vértice; y las Depresiones son, Surco, Fosa, Foseta, Fisura, Agujero, y además presenta otros detalles morfológicos como Punto, Punta, Perfil, Vertiente, Foseta y Diámetro Máximo.

5.- Cara Cervical. Es opuesta a la cara oclusal. Es la parte del cuello que une a la corona y a la raíz.

B) Cuello.- El cuello es la marca de unión entre corona y raíz.

Puede considerarse desde el punto de vista anatómico que está señalado por la línea de demarcación del esmalte, y clínico cuando es el punto crítico de sustentación del diente, inserción epitelial.

El cuello es único, en los dientes uniradiculares forma parte de la raíz; en los dientes multiradiculares reúne a todas las raíces en una sola unidad continuada y las conecta con la corona, por lo tanto, adquiere características propias.

C) Raíz.- La raíz es la parte que sirve de soporte al diente, se encuentra dentro de la cavidad alveolar, en el espesor de la apófisis alveolar de los huesos maxilar y mandíbula; está constituida por dentina y cubierta por cemento en el que se insertan las fibras colágenas del ligamento parodontal que la sostiene y liga al alveolo.

La fijeza del diente está relacionada directamente con el tamaño de la raíz, la que depende de una vecindad adecuada y un antagonismo funcional.

Los dientes pueden tener 1, 2, 3 ó 4 raíces; los que consisten de una raíz son los dientes anteriores, y 2, 3 y 4 los posteriores debido a que realizan mayor trabajo en la masticación.

El lugar donde se dividen las raíces se llama bifurcación ó trifurcación según el caso y el nombre está en relación con la posición que guardan respecto a los planos sagital y transversal del organismo y se forma es alargada.

Para su estudio se dividen en:

1.- Tercio Apical. El extremo.

2.- Tercio Medio. Es el cuerpo de la raíz.

3.- Tercio Cervical. Es el "tronco".

El conducto radicular forma parte de la raíz y es importante conocer sus relaciones constantes de tamaño y longitud - para cualquier tratamiento endodóntico.

El ápice de la raíz tiene un orificio por donde pasa el paquete vasculonervioso que nutre a la pulpa y se le conoce como forámen apical, agujero apical ó nutricional; también existen agujeros accesorios en cualquier parte de la raíz que tienen el mismo fin.

El paquete vasculonervioso está formado por la arteriola, la vena ó vénula y vasos linfáticos que junto con el filete nervioso forman un plexo que nutre y dá sensibilidad a la pulpa que ocupa a la cámara pulpar.

El diente está formado por cuatro clases de tejidos, tres duros y mineralizados que constituyen la cubierta del cuarto - que es la pulpa, siendo ésta un tejido blando que da la vitalidad al diente y se encuentra en la cámara pulpar. Los tejidos duros son: Esmalte, Dentina y Cemento; son más duros que el tejido óseo.

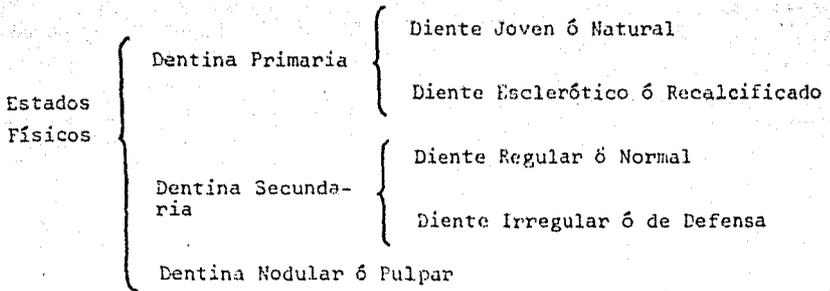
A) Esmalte.- El esmalte cubre y dá forma a la corona, es el tejido más duro del organismo, su aspecto es vítreo, de superficie brillante y translúcida y su color depende de la dentina, que varía desde el blanco azulado hasta el amarillo opaco. Su dureza se debe a que es el tejido más mineralizado del organismo.

El esmalte está formado por prismas que atraviesan el espesor del mismo desde la línea de demarcación dentina-esmalte hasta la superficie de la corona donde se encuentra la Cutícula de Nashmith, ésta se divide en interna que es la que está adherida a la superficie del esmalte y es la que se calcifica y la externa que se encuentra adherida al epitelio de la encía.

B) Dentina.- Es el principal tejido formador del diente, se encuentra cubierto por esmalte en la porción de la corona y por cemento en la raíz. Está formada por una sustancia fundamental calcificada que tiene en su interior los túbulos dentinarios - en donde se alojan las fibrillas de Thomas, éstas son prolonga

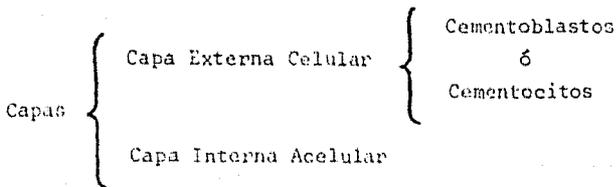
ciones de citoplasma de los odontoblastos que son las células-productoras de una sustancia colágena que al calcificarse constituyen la dentina. Las fibrillas de Thomas a su vez son las conductoras nutricionales y sensoriales del diente.

A la dentina se le citan cinco estados físicos los que se producen dependiendo de varias circunstancias como edad de la persona, estado de salud, reacción defensiva de la pulpa y en general la fuerza vital del organismo.



C) Cemento.- El cemento es el tejido que cubre en su totalidad a la raíz hasta el cuello del diente, es de color amarillento de consistencia flexible y menos dura que la dentina, su calcificación es menor y no es sensible. Es el único tejido duro -- del organismo que encierra células.

Se divide en dos capas:



El cemento sirve para soportar las fibras que forman el parodonto, también tiene la cualidad de crecer continuamente -- aún cuando el diente haya hecho erupción y la construcción y -- destrucción ó desmineralización de éste no afecta la vida del diente.

D) Cámara Pulpar y Pulpa Dentaria.- La cámara pulpar se encuentra en el centro del diente y está ocupada por la pulpa dentaria. Es una porción del folículo que estando dentro del saco dentario se fue cubriendo y encerrando con una capa de tejido duro, la dentina producida por la misma pulpa. Para explicar porqué la cámara conserva la misma forma del diente, podemos decir que el proceso anterior va conformando la cavidad al ir siendo reducido por la constante calcificación de fuera hacia dentro y en capas concéntricas incrementales.

Para su estudio se divide en dos: Porción Coronaria Y Radicular.

1.- La Porción Coronaria tiene la misma forma de la corona; en ésta existen ciertas prolongaciones de la cámara también ocupadas por pulpa que se llaman cuernos pulpares, están dirigidos hacia la cima ó vértice de las cúspides de la corona que corresponden a cada uno de los lóbulos de crecimiento.

2.- La Porción Radicular es tubular y sale del piso de la porción coronaria, recorre en forma longitudinal el cuerpo radicular y termina en foramen apical, el cual comunica con el exterior y es el sitio donde penetra el paquete vasculo-nervioso que nutre y sensibiliza la pulpa.

El foramen apical es considerado como único para cada conducto, pero con frecuencia termina en un número indeterminado de conductillos colaterales denominados Foraminas.

La Pulpa es el órgano vital y sensible, está formado por un estroma celular de tejido conjuntivo laxo, ricamente vascularizado y existen varias capas de la porción ya calcificada (dentina) hasta el centro de la pulpa. La primera capa es la Predentina, que es una sustancia colágena alimentada por los odontoblastos, está cruzada por los plexos de Von Kerff que son fibrillas de Peticulina que forman parte de la matriz orgánica de la dentina. La segunda capa está formada por los odontoblastos y contiene prolongaciones citoplasmáticas que quedan atrapadas por la calcificación y vienen a constituir las fibrillas de Thomes. La tercera capa se encuentra por debajo de los odontoblastos y es la Zona Basal de Weill, donde terminan las prolonga

ciones nerviosas que acompañan al paquete vasculonervioso. La cuarta capa, la última se encuentra mas al centro de la capa celular diferenciada y se la como Estroma de Tejido Laxo, en éste lugar se encuentran fibroblastos y células del sistema reticulo-endotelial, que llena y forma el interior de la pulpa.

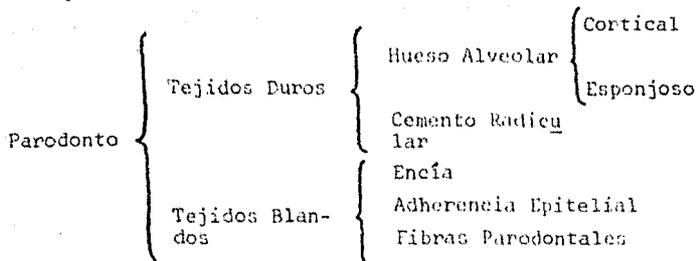
Con respecto a la vascularización podemos agregar que el foramen apical penetra una arteriola que desde su recorrido radicular se ramifica en capilares, posteriormente se convierten en venosos para seguir el mismo recorrido de regreso y salir por el mismo agujero apical.

Se sabe de la existencia de vasos linfáticos dentro del estroma pulpar, lo cual garantiza su poder defensivo.

La función de la pulpa al principio consiste en formar dentina, posteriormente cuando ya se ha encerrado en la cavidad ó cámara pulpar sigue formando nuevo tejido ó dentina secundaria; pero su principal función consiste en nutrir y proporcionarle sensibilidad.

#### 9.- PARODONTO

El parodonto es la unidad funcional que soporta al diente, por lo tanto, el diente y el parodonto son denominados unidad dentoparodontal.



A) Encía.- Es la parte de la membrana mucosa bucal que cubre los procesos alveolares de los maxilares y rodea los cuellos de los dientes. Se divide en: Encía Marginal, Insertada y Papilar.

1.- Encía Marginal. Es la encía libre que rodea a todos los dientes a manera de collar, no tiene apoyo óseo y está delimitada en su parte coronal por el borde libre de la encía y en su porción-

apical en el surco gingival.

El surco gingival ó intersticio gingival es una hendidura - alrededor del diente limitada por la superficie dentaria y el epitelio que tapiza el margen libre de la encía y tiene la forma de "V" ; es una depresión.

2.- Encía Insertada. La encía insertada se continúa con la marginal, es firme, resiliente y estrechamente unida al cemento y al hueso alveolar subyacentes. Su límite coronal es el surco gingival y el apical es la encía mucogingival . Su grosor es de aproximadamente de 4mm. en dientes anteriores por bucal y va disminuyendo conforme se acerca a los molares y puede llegar a tener un grosor de 1 mm. en premolares y molares y en bucal puede no existir (zona de molares). En la parte palatina no hay división clínica de encía insertada. Su característica más importante es el punteado, ésta textura de la encía se asemeja a una cáscara de naranja y también encontramos aquí el festoneado.

El punteado histológicamente esta dado por proyecciones de fibras colágenas provocando eminencias que lo producen.

Se toma en cuenta el punteado para signos de tejido conectivo, es más fino entre más joven la persona y va siendo más grueso conforme la edad. En mujeres es más fino que en el hombre. El límite superior es la encía libre ó marginal y el límite inferior es la mucosa alveolar que es una zona de transición entre una y otra mucosa.

3.- Encía Papilar ó Interdentaria. Ocupa el espacio del área de contacto dentario. Consta de dos papilas; una vestibular y una lingual y el collado que es una depresión parecida a un valle -- que conecta a las papilas y se adapta a la forma de contacto interproximal.

Cada papila interdentaria es piramidal; la superior exterior es afilada hacia el área de contacto interproximal y las superiores mesial y distal son cóncavas. Los bordes laterales y extremos están formados por una continuación de la encía marginal de los dientes vecinos.

B) Adherencia Epitelial.- La adherencia epitelial es una banda a modo de collar de epitelio escamoso estratificado. La longitud

y nivel a que se encuentra adherido el epitelio dependen de la etapa de erupción del diente y difieren en cada una de las caras dentarias.

La adherencia epitelial se une al esmalte por medio de la membrana basal que está compuesta por una lámina densa y una lúcida.

Dentro de la lámina densa se existen ramificaciones orgánicas. A medida que se mueve a lo largo del diente, el epitelio se une al cemento afibrilar sobre la corona y el cemento radicular de manera similar; a la lámina lúcida se adhieren los hemidesmosomas. Estos son agrandamientos de la capa interna de las células epiteliales que se llaman placas de unión. La membrana celular consta de dos capas; una interna y otra externa que están separadas por una zona clara.

La adherencia epitelial está ligada al diente por una capa adhesiva elaborada por las células epiteliales, compuesta de prolina ó hidroxiprolina y polimucosacáridos neutros y está reforzada a su vez por las fibras gingivales que aseguran la encía marginal contra la superficie dentaria, por lo tanto, la adherencia epitelial y las fibras gingivales son llamadas unión dentogingival.

Cuando el diente no ha erupcionado aún, una vez concluida la formación del esmalte, este está cubierto por el epitelio reducido del esmalte que está unido al diente por una lámina basal que contiene hemidesmosomas de la pared celular de ameloblastos. Cuando el diente perfora la mucosa bucal, el estrato intermedio del epitelio reducido del esmalte se une con el epitelio bucal para formar la adherencia epitelial; una vez erupcionado el diente el epitelio unido prolifera a lo largo de la corona desplazando los ameloblastos que forman la capa interna del epitelio reducido del esmalte y se forma un manguito proliferativo que une al esmalte.

La adherencia epitelial es una estructura de autorenovación constante. Las células epiteliales de regeneración se mueven hacia la superficie dentaria en dirección coronaria hacia el surco gingival. Las células proliferativas proporcionan una adherencia continua y desplazable a la superficie del diente.

### C) Fibras Parodontales y Gingivales.

En las fibras gingivales, el tejido conectivo de la encía marginal es densamente colágeno y contiene un sistema de fibras de colágena.

Las Fibras Gingivales tienen la función de mantener la encía marginal firmemente adosada al diente para que tenga la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación y unir la encía marginal libre con el cemento y la encía insertada adyacente.

Se distinguen tres grupos:

- 1.- Gingivodental. Son fibras de las superficies vestibular, lingual y proximal. Se hayan incluidas en el cemento inmediatamente debajo del epitelio en la base del surco gingival. En vestibular y lingual se proyectan desde el cemento en forma de abanico hacia la cresta y superficie externa de la encía marginal cerca del epitelio. También se extienden sobre la cara externa del periostio del hueso alveolar vestibular y lingual, y terminan en la encía insertada ó se unen con el periostio. En la zona proximal se extienden hacia la cresta de la encía interdientaria.
- 2.- Circulares. Corren a través del tejido conectivo de la encía marginal e interdientaria y rodean al diente a modo de anillo.
- 3.- Transeptales. Están situadas interproximalmente, forman haces horizontales que se extienden entre el cemento de dientes vecinos los cuales se haya tejido conectivo de la mucosa bucal y la encía.

Las Fibras Parodontales son colágenas y dispuestas en haces que siguen un recorrido ondulado. Los extremos de las principales fibras se insertan en el cemento y hueso y se denominan Fibras de Sharpey.

Las fibras del ligamento parodontal son las siguientes:

- 1.- Transeptales. Se extienden interproximalmente sobre la cresta alveolar y se incluyen en el cemento del diente vecino, son especiales éstas fibras porque se reconstruyen incluso una vez producida la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad parodontal.
- 2.- Grupo de la Cresta Alveolar. Se extienden desde el cemento debajo de la adherencia epitelial hasta la cresta alveolar. Su

función es equilibrar el empuje coronario de las fibras más apicales, ayudando a mantener al diente dentro del alveolo y a resistir los movimientos laterales del diente.

3.- Grupo Horizontal. Estas fibras se extienden en ángulo recto con respecto al eje mayor del diente desde el cemento hasta el hueso alveolar. Su función es similar al grupo de la cresta alveolar.

4.- Grupo Apical. Este grupo se irradia desde el cemento hasta el hueso en el fondo del alveolo. No las hay en raíces incompletas.

Otros haces de fibras bien formadas se interdigitan en ángulo los rectos ó se extienden sin mayor regularidad alrededor de los haces de fibras de distribución ordenada y entre ellos.

La Mucosa Oral consta de las siguientes zonas:

- 1.- Encía y revestimiento de paladar duro denominada Mucosa Masticatoria.
- 2.- Mucosa Especializada, que es la mucosa del dorso de la lengua que además de cubrir tiene la función del gusto.
- 3.- Mucosa de Revestimiento que es el resto de los labios y el piso de la boca.

El Tejido Duro lo componen el Hueso Alveolar y el Cemento.

A) Hueso Alveolar.- Es el hueso que forma y sostiene los alveolos denterios; su función es la de sostén del diente.

Se compone la pared interna del alveolo, de hueso delgado y compacto, llamado hueso alveolar (hueso esponjoso), el hueso de sostén que consiste en trabéculas reticulares y las tablas vestibular y palatina de hueso compacto.

El tabique interdentario consta de hueso de sostén encerrado en un borde compacto.

Generalmente su anatomía está dada por la anchura, dirección y posición de los dientes.

El hueso es un tejido conectivo calcificado y especializado que cuenta con la presencia de osteoblastos que promueven la formación ósea; osteoclastos que alisan el hueso y una matriz ósea ó osteoide que recubre al hueso y logra la aposición del mismo.

El aporte sanguíneo proviene de vasos del ligamento parodontal, espacios medulares y pequeñas ramas de vasos periféricos -- que penetran en las tablas corticales.

El tabique interdentario se compone de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes vecinos y tablas corticales vestibular y lingual.

Ejemplo: Si existen dos raíces próximas el tabique radicular va a ser más delgado. por lo tanto, el soporte va a ser menor; y el tamaño y dirección de la cresta alveolar la van a dar las raíces y se nos pueden presentar dos problemas: Fenestraciones y Dehiscencias.

1.- Fenestraciones. Es cuando las áreas aisladas donde la raíz queda desnuda de hueso y la superficie radicular cubre sólo el periostio y encía, el margen se encuentra intacto.

2.- Dehiscencias. Si la denudación se extiende hasta el margen.

B) Cemento.- Es un tejido mesenquimatoso calcificado que cubre la capa externa de la raíz desde donde se termina el esmalte hasta el ápice y es ahí donde se insertan las fibras parodontales.- Se divide en;

1.- Cemento Acelular ó Primario. Cubre la mitad coronaria de la raíz y es la primera capa que lo cubre.

2.- Cemento Celular ó Secundario. Es menos calcificado que el acelular y es mas común en la mitad apical y contiene células como cementocitos y cementoblastos.

Ambos están compuestos de una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas colágenas.

El cemento intermedio es una zona más definida de la unión amelo cementaria que contiene remanentes celulares de la vaina de Hertwig incluidos en la sustancia fundamental calcificada.

El cemento se haya inmediatamente por debajo de la unión amelo cementaria; el cementoide es la matriz del cemento y es una capa de cemento que no está completamente terminada.

El depósito de cemento continua una vez que el diente ha erupcionado hasta ponerse en contacto con sus antagonistas funcionales y durante toda su vida.

## 10.- GLANDULAS.

A) Glándulas Salivales.- Son todas aquellas que se producto de - secreción lo vierten en la cavidad bucal.

De acuerdo a su importancia anatómica, funcional y quirúrgi ca se dividen en dos grandes grupos:

1.- Este primer grupo lo forman numerosas glandulitasmucosas ó - submucosas que desembocan en conductos excretores de corta longi tud y de acuerdo al lugar donde se encuentren se denominan: La-- biales, Yugales, Palatinas y Linguales. Cerca del conducto de -- Stenon existe un grupo de cuatro ó cinco formaciones glandulares llamadas Glándulas Molares.

2.- El segundo grupo lo constituyen glándulas salivales de grán- volúmen que tienen conductos excretores de distinta longitud, de sembocando en la cavidad bucal. Estos son pares y simétricos, se distribuyen en forma de herradura a lo largo del cuerpo y rama de la mandíbula; comprende las glándulas Parótidas, Sublingual y -- Submaxilar.

B) Glándula Parótida.- De las glándulas salivales es la más desa rrollada, está situada en la fosa retromandibular, tiene forma de herradura que rodea las dos caras y el borde posterior de la mandíbula.

El conducto de Stenon es la fusión terminal de los colecto res intrínsecos de la glándula parótida y transporta la saliva - a la cavidad bucal .

C) Glándula Submandibular.- Esta tiene una forma ovoide y se alo ja en un compartimiento llamado Celda Submandibular, que se ex-- tiende desde el ángulo de la mandíbula hasta el hueso hioides.

El conducto excretor de la glándula submandibular es el con ducto de Wharton.

D) Glándula Sublingual.- De las glándulas salivales principales es la más pequeña, se encuentra en el piso de la boca por debajo de la mucosa gingivolingual. Tiene forma de oliva ó almendra a-- planada.

## 11.- ARTERIAS Y VENAS.

Toda la sangre arterial que irriga la cavidad oral proviene de un vaso principal, la Carótida Externa, que se distribuye en la mayor parte de las porciones blandas de la cabeza, con las meninges y una gran parte de la superficie del cuello y vísceras - cefálicas.

Dentro de las ramas colaterales de la carótida externa tenemos de importancia para nuestro estudio:

Arteria Tiroidea Superior. Irriga la laringe y la glándula-tiroideas.

Arteria Lingual. Se distribuye en la lengua y el piso de la boca.

Arteria Facial. Se encarga de la región anterior de la cara paredes laterales y piso de la boca.

Arteria Occipital. Esta va al mismo nivel que la lingual ó la facial, sólo que termina en la parte posterior de la cabeza.

Las ramas terminales de la carótida externa son las que representan mayor importancia para nosotros ya que son las encargadas de irrigar al Sistema Estomatognático y son:

A) Arteria Temporal Superficial.- Se encuentra por debajo del -- cuello mandibular, en plena glándula parótida y ésta a su vez emite unas ramas colaterales:

1.- Arteria Transversal de la Cara. Se desprende a la altura del cuello condíleo para después dividirse en dos ramas: La Superficial que se incrusta sobre la cara externa del masetero entre el arco cigomático y el conducto de Stenon; y la Profunda, la cual se pierde en los fascículos internos del masetero.

2.- Ramo Auricular. Se destina a la ATM.

3.- Arteria Temporal Profunda. Se encuentra a nivel del arco cigomático y se dirige hacia arriba pasando la aponeurosis y el -- músculo temporal.

B) Arteria Maxilar Interna.- Llamada también la Arteria de la Odontología. Vasculariza la cavidad bucal, los maxilares y el sistema dentario.

En su porción superficial primero rodea el borde inferior y luego la cara externa del pterigoideo externo y por dentro al -- músculo temporal.

En la porción profunda se introduce en la cara interna del pterigoideo externo.

Dentro de sus ramas colaterales se clasifican en Ascendentes y Descendentes, de las cuales tomaremos las que interesan a nuestro estudio:

Dentro de las Ascendentes están: Arterias Temporales Profunda, Media y Anterior. Llegan al músculo temporal por su cara profunda para anastomosarse con la temporal profunda posterior.

Dentro de las Descendentes está: Arteria Dentaria Inferior. Nace cerca del cuello condíleo y se ubica en el espacio pterigomandibular hasta llegar al orificio dentario en el cual penetra y emite las siguientes colaterales: Ramas pulpares para cada una de las raíces de los molares y premolares; ramas óseas para los alveolos y parodonto. Antes de entrar en el conducto mandibular emite las ramas pterigoideas para el pterigoideo interno y la arteria milohioidea.

A nivel de los premolares la arteria dentaria inferior se bifurca en arteria mentoniana y arteria incisiva.

La arteria mentoniana se encarga de irrigar la piel y mucosa bucal de la región.

La arteria incisiva emite ramas pulpares, óseas y gingivales para así vascularizar al grupo de incisivos y caninos, sus alveolos y la mucosa gingival adyacente.

C) Arteria Maseterina.- Vasculariza al músculo masetero.

D) Arteria Pterigoidea.- Se encarga de los músculos pterigoides.

E) Arteria Bucal.- Al llegar a la cara externa del buccinador irriga y perfora numerosos vasitos de la mucosa gingival de la mandíbula.

F) Arteria Palatina Superior ó Descendente.- Es la encargada de la vascularización del paladar, irriga la mucosa, glándulas, encías y hueso de la bóveda palatina.

La sangre venosa de la cabeza y de la parte anterior del cuello desemboca en tres troncos principales: la vena yugular interna, la externa y la anterior.

A) Vena Yugular Interna.- Es el tronco colector principal de las venas del cráneo, de la cara y de la parte anterior del cuello.-

En el curso de su trayecto cervical la vena yugular interna recibe las afluentes principales que son tres:

1.- Tronco Tirolinguofacial. Está constituido por la confluencia de venas que proceden de la cara de la lengua y de la glándula - tiroides.

En éste tronco afluyen las siguientes venas: La vena facial, las venas frontales, las venas del ala de la nariz, el plexo alveolar el cual se encuentra anastomosado con el plexo pterigoi--deo, las venas coronarias las cuales vienen de los labios, las - venas bucales, venas maseterinas, venas submentales, venas subma--xilares y venas palatinas inferiores.

La vena lingual también se integra a éste tronco.

2.- Tronco Temporomaxilar.- Esta constituido por la unión de la vena temporal superficial con la vena maxilar interna a nivel -- del cuello mandibular. La temporal superficial recibe las afluen--tes de las venas del pabellón de la oreja, de la parótida y de -- la ATM; mientras que la maxilar interna recibe numerosas afluen--tes provenientes de venas occipitales, auriculares posteriores y temporales superficiales.

3.- Tronco Auriculooccipital.- Formado por las venas auriculares y occipitales.

B) Vena Yugular Externa.- Esta situada en la parte lateral del--cuello y sigue una dirección que semeja a una línea recta que -- une el ángulo de la mandíbula con la parte media de la clavícula.

Recibe las afluentes de las venas escapulares superior y -- posterior.

En realidad es un conducto anastomósico de dos vías diferen--tes del sistema de la yugular interna y su origen es en el tron--co temporomaxilar ó en los colectores que forman el tronco tiro--linguofacial.

C) Vena Yugular Anterior.- Su origen es muy irregular ya que pug--de provenir lo mismo de los submentales, del tronco tirolinguofa--cial ó bien de la yugular interna.

Recibe colaterales de los tegumentos y músculos de la cara--anterior del cuello para anastomosarse mutuamente.

CAPITULO II

FISIOLOGIA

## FISIOLOGIA

La cara y la boca son las partes más importantes, consideradas desde el punto de vista neuromuscular, funcional, estético y emocional. El sistema masticatorio toma parte en las funciones de incisión, masticación, deglución, fonación, respiración y en el ajuste de expresión de la cara.

La respiración y la deglución son reflejos innatos primitivos, los cuales persisten aún después de la ablación cerebral. -- Cuánto más tarde se adquiere un reflejo condicionado más pronto se olvida.

Las principales funciones de las estructuras maxilofaciales son el paso del aire y la ingestión de alimentos, por lo tanto, todas las estructuras, incluyendo los dientes, deben adaptarse. --

De las funciones masticatorias, la deglución y la respiración son innatas, mientras que la masticación y la fonación son adquiridas. La fonación es un ejemplo clásico de un reflejo complejo adquirido. El reflejo postural, estableciendo la posición postural de la mandíbula en la posición erguida del cuerpo, está entre la función innata y la adquirida.

Las enfermedades y condiciones patológicas alteran a las -- funciones adquiridas con más facilidad que a las innatas.

Ya que el órgano sensorial parodontal es el principal responsable de la habilidad de la mandíbula para cerrar desde la posición de apertura directamente a la posición intercuspídea, previendo las interferencias, los patrones de movimientos funcionales son recordados por el sistema neuromuscular, a condición de que las señales surgidas de las relaciones de contacto sean reforzadas repetidamente; esto sucede durante la deglución normal a boca vacía y hay que recordar que cuando se pierden los dientes los patrones de cierre desaparecen rápidamente - tienen que ser restablecidos después de colocar la dentadura completa.

Los patrones de movimiento y de la oclusión dentaria, son por lo tanto interdependientes.

Los contactos entre los dientes superiores e inferiores se-

producen durante la deglución, masticación y en movimientos de contacto ligeros, intermitentes y sin objeto alguna ( que son normales ). El contacto también ocurre en el bruxismo que se considera como anormal y es el iniciador mas destructor, siendo la masticación la menos.

## MASTICACION

El Sistema Estomatognático ó Sistema Masticatorio es una entidad fisiológica, funcional, bien definida, formada por un conjunto heterogéneo de órganos y tejidos cuya biología y fisiopatología son interdependientes y cuya actividad funcional es producida por la acción de los músculos guiados por impulsos nerviosos (mecanismo neuromuscular).

La Masticación es el acto de romper ó desmenuzar un alimento para prepararlo a la deglución. Este desmenuzamiento es el resultado de una actividad neuromuscular compleja y de una actividad digestiva que en un individuo normal integra las distintas partes del sistema masticatorio, tales como los dientes, sus estructuras de soporte, músculos, articulaciones temporomandibulares, labios, mejillas (carrillos), paladar lengua y secreción salival; sistema vascular y nervioso. Los mecanismos que representan los elementos pasivos son los dientes, parodonto y ATM; los otros mecanismos están guiados por impulsos nerviosos.

Los patrones para los movimientos masticadores se desarrollan en el momento de la erupción de los dientes primarios. El niño adquiere el sentido de la posición de los dientes tan pronto como hacen contacto los incisivos superiores con los inferiores. Se aprende la posición del maxilar inferior y superior para que se realice el contacto y después los movimientos; los primeros son mal condicionados y posteriormente se establecen patrones de reflejos condicionados guiados por la propiocepción en la membrana parodontal y en las articulaciones temporomaxilares, así como por el sentido del tacto en la lengua y la mucosa. Conforme erupcionan los dientes en posiciones funcionales, los patrones de movimiento se adaptan al principio de eficacia máxima con el gasto mínimo de energía, evitando el dolor y la incomodi-

dad.

El patrón de movimiento del maxilar de una persona se basa en la coordinación de los factores que gobiernan los movimientos funcionales del maxilar que son: Guía Condilar, Guía Incisiva, - Plano de Oclusión, Curva de Spee y Angulos de las Cúspides.

Como sabemos la masticación es una actividad neuromuscular-basada en reflejos condicionados y es probable que los mecanismos motores internos ocasionen la contracción de los músculos apropiados y que la guía adecuada de las proximidades de la oclusión céntrica dependa de respuestas anteriores y actuales, relacionadas con los contactos dentales y los receptores de la membrana parodontal y otras áreas.

Cuando un mismo circuito neuromuscular se repite constantemente, se establece a nivel de médula espinal ó tallo encefálico una sinapsia ó enlace de las neuronas sensoriales aferentes con las neuronas motoras eferentes y la función se realiza sin necesidad de que la corteza cerebral intervenga, es decir que se hace en forma automática inconsciente; nace un arco reflejo.

Los arcos reflejos pueden ser condicionados, también llamados adquiridos ó aprendidos; para su instalación es necesario -- que el cerebro haya actuado en las primeras instancias para hacer la integración y dar la respuesta motora que luego se repetirá sistemáticamente. Como ejemplo tenemos la masticación.

Existen otros arcos reflejos llamados incondicionados, innatos ó congénitos, en los cuáles no hubo previa intervención del cerebro, ni entrenamiento, como sucede en la respiración, -- los movimientos mandibulares para el amamantamiento, la deglución, etc.

En los arcos reflejos tanto innatos como aprendidos no interviene la voluntad ni la conciencia, puesto que la estimulación no llega al cerebro.

Un reflejo es por definición una respuesta motora automática e involuntaria a un estímulo sensorial. La contracción de los músculos estriados se produce comunmente por reflejos como masticar, caminar, escribir, etc. A fin de mantener un reflejo condicionado ó aprendido, éste debe ser constantemente reforzado y entrenado.

En la fisiología de S.E. se producen varios tipos de reflejos como:

Reflejo de Estiramiento, llamado también miotático, extensor ó antigravídico; actúa para evitar el estiramiento pasivo de un músculo. Se presenta más sensitivo en los músculos que se oponen a la fuerza de la gravedad. Los músculos que asumen ésta responsabilidad son el masetero, el temporal y pterigoideo interno que evitan que la mandíbula cuelgue.

Existen en éstos, músculos propioceptores muy sensibles al estiramiento; cuando por acción de la gravedad el músculo está más alargado que una dimensión determinada, el propioceptor es excitado. El estímulo es conducido por una neurona aferente a la médula espinal ó al tallo encefálico, donde atraviesa una sinapsia y pasa a un nervio motor que lo conduce a la misma fibra muscular, originalmente estriada, produciendo la contracción necesaria para oponerse a la fuerza de la gravedad.

El estímulo está en relación directa con el estiramiento y siempre hay un perfecto equilibrio entre la fuerza de la gravedad y las contracciones musculares reflejas para mantener al individuo y a su mandíbula en la posición correcta. Este reflejo miotático ó de estiramiento es el responsable de la constancia de la posición fisiológica de reposo mandibular.

El reflejo de estiramiento se pone en evidencia en forma notable cuando se percute el mentón hacia abajo, inmediatamente se siente un golpe en las arcadas dentarias entre sí, como consecuencia del rápido reflejo de los músculos elevadores temporal y masetero en respuesta al intento de estiramiento brusco.

Podemos decir que cuando un músculo es estirado más allá de su longitud normal, se contrae automáticamente por acción de éste reflejo de estiramiento.

Reflejo Flexor, es también llamado nociceptivo y su función es protectora, puesto que aleja la parte excitada del agente injurioso. Los receptores del dolor son el activador primario para la inclinación del reflejo. Podemos citar como ejemplo, cuando durante la masticación el contacto interoclusal con un objeto duro (alimento ó interferencia cuspídea) produce un estímulo dolo-

roso en forma desesperada; éste estímulo que origina una reacción refleja manifestada por la apertura inmediata y brusca de la mandíbula, con el objeto de alejar las partes injuriasdas del agente irritante en una forma de autodefensa. Con éste ejemplo sacamos en conclusión que si un diente es repentinamente golpeado en forma dolorosa por un objeto duro, el reflejo hace actuar instantaneamente varios músculos como el pterigoideo externo, milohioideo,, digástrico y geniohioideo. El estímulo que llega por las neuronas aferentes al tallo encefálico, sufre una ó varias interconexiones produciendose polisínapsis con varias neuronas eferentes que excitarán varios músculos.

Como los reflejos de estiramiento y flexor son antagónicos, la activación de uno de ellos inhibe al otro; pero si ambos reflejos son activados simultáneamente el flexor es dominante y es fundamentalmente protector.

En circunstancias normales la boca está cerrada en posición de reposo mandibular, está obtenido por la acción del reflejo de estiramiento. Pero si algún objeto duro produce dolor por contacto brusco con los dientes, la boca se abre de repente, el reflejo flexor es más fuerte que el de estiramiento porque logra inhibir el grupo muscular antagónico.

Cuando un músculo es activado simultáneamente son inhibidos ó relajados los músculos de acción antagónica y éste fenómeno se llama inervación recíproca; tiene gran importancia porque la masticación rítmica no sería posible sin una eficiente inervación recíproca de los músculos masticadores que alternadamente elevan y descienden la mandíbula. Esto significa que junto con el estímulo excitante llegado al músculo activo deben llegar con los músculos antagónicos y simultáneamente estímulos de carácter inhibidor ó relajante.

Arco Reflejo Aprendido Compensador.- Los movimientos mandibulares en la niñez están gobernados por los reflejos innatos de succión y amamantamiento. Al producirse la erupción de los dientes, el contacto interoclusal excita los propioceptores de las membranas parodontales, cuyos estímulos sensoriales llegan al sistema nervioso central donde son integrados produciendo la respuesta motora indicada. Posteriormente frente al refuerzo constante del

mismo estímulo, se crea el arco reflejo inconsciente, aprendido ó adquirido, produciéndose la sinapsia de las neuronas aferentes sensoriales con las neuronas eferentes motoras; a nivel del núcleo mesencefálico del trigémino ya no es necesaria la intervención cerebral para la normal masticación.

Con relaciones ideales de contacto existe un patrón de contracción bien sincronizado e integrado para la actividad de los músculos masticadores. Se ha comprobado que si se establece contacto dental en forma regular en oclusión céntrica hacia adelante y lateralmente de ésta posición en la masticación de los alimentos comunes, dependiendo del tipo de alimento, será la duración de los contactos oclusales; la oclusión céntrica aumenta y decrece durante el ciclo de la masticación en relación con la fuerza requerida para la trituración con el tamaño de las partículas. La frecuencia de los contactos aumenta en la oclusión céntrica y en las posiciones laterales a medida que el alimento se fragmenta en partículas cada vez más pequeñas.

La interdigitación de los dientes en el movimiento lateral sobre el lado de trabajo es guiada por las caras vestibulares de las cúspides vestibulares de apoyo de los dientes inferiores al hacer contacto con los declives de las caras linguales de las cúspides vestibulares de los dientes superiores. Como éstas cúspides tienen declives anteriores y posteriores, los contactos de oclusión en las excursiones funcionales pueden establecerse en los declives anteriores y posteriores de las cúspides vestibulares de los dientes superiores y los declives anterior y posterior de las superficies vestibulares de las cúspides vestibulares de apoyo de los dientes inferiores.

Las cúspides linguales de los dientes superiores tienen relaciones funcionales similares con los declives vestibulares de las cúspides linguales de la mandíbula, pero para que se lleve a cabo la función normal, no es necesario que existan estas relaciones de contacto entre el lado de trabajo, por lo tanto, el número de contactos laterales funcionales fuera de oclusión céntrica depende de la comodidad y del tipo de alimento que será masticado.

Los contactos en el lado de balance pueden efectuarse a lo largo de las superficies de los declives vestibulares de las cúspides linguales de los dientes superiores y los declives linguales de las cúspides vestibulares de los dientes inferiores. Estas relaciones de contacto intervienen en declives dirigidos mesial y distalmente que se extienden hasta los espacios interdentarios e incluyen crestas y fosas entre las cúspides de los molares.

Durante la masticación inicial con partículas alimenticias grandes entre las superficies oclusales hay poco contacto entre los dientes superiores e inferiores, sin embargo cuando progresa la masticación los contactos dentarios ocurren durante la mayoría de los movimientos masticatorios.

El tiempo total que se ocupa diariamente en la masticación es corto y la magnitud de las fuerzas (verticales principalmente) sobre los dientes en forma individual parece ser relativamente débil (dos Kg. por milímetro cuadrado). Se han medido las fuerzas masticatorias empleadas en todo un día y no son más que la mitad de las de la deglución.

Si la fase de la masticación se dividiera en tres partes, gran número de los contactos consistentes ocurrirían durante la tercera parte. Hay muy pocos en la primera parte y el número aumenta en la segunda.

Algunos autores afirman que el deslizamiento lateral pertenece al ciclo de la masticación. Los contactos en los movimientos laterales se producen lo mismo antes que después de los contactos en la posición intercuspídea. Esto significa que después de un contacto producido en posición intercuspídea, puede también hacerse un contacto en el lado del no trabajo. En otras palabras el movimiento masticatorio pone a la mandíbula en contacto sobre el lado que trabaja; por lo tanto puede ocurrir el contacto en posición intercuspídea, que a causa del desplazamiento de la mandíbula puede continuar en una pequeña distancia y así hacer contacto en las vertientes que trabajan del lado opuesto de la boca durante la fase de apertura del ciclo masticatorio.

En ciertas personas el alimento se tritura en ambos lados,-

pero después de cierta trituración la mayoría elige un lado para efectuarla.

Parece ser poco común una fase definida de movimientos deslizantes. Se supone que muchas personas tienen un patrón de masticación vertical. Al comienzo de la masticación, el cóndilo del lado que trabaja es llevado hacia arriba y atrás. Esto puede estar conectado con la primera trituración de partículas alimenticias grandes, cuando los dientes no están en contacto y el cóndilo necesita un soporte pasivo, bajo éstas circunstancias cualquier equilibrio es ilusorio.

Si durante la masticación se presentan movimientos deslizantes, su significado de conexión con la atrición es un poco claro y se sabe que el lado de inclinaciones cusúdeas menos marcadas es el lado preferido para la masticación y que se pueden crear nuevos patrones masticatorios a causa de una rectificación de la oclusión por desgaste.

Después de la masticación y deglución continúan otros movimientos mandibulares de diversa duración y extensión. Esta postmasticación lleva consigo movimientos poderosos de la lengua y de los carrillos y contribuye a la limpieza de los residuos de la boca y probablemente es importante en la autoclisis.

Como hemos dicho ya, el objeto de la masticación es moler, triturar el alimento y mezclarlo con la saliva, de manera que -- por medio de la deglución puede ser transportado al tubo digestivo y así podemos decir que la trituración del alimento no es un mero acto mecánico, sino biomecánico, bacteriológico y enzimático.

Diversos estudios han demostrado que el estímulo mecánico puede producir movimientos de apertura y cierre (y deglución) -- pueden ponerse de manifiesto por estimulación mecánica de la lengua. Este movimiento de cierre es lento en contraste con el reflejo rítmico de apertura y cierre, estimulado por la presión del alimento sobre la encía, dientes y paladar duro. El movimiento de apertura es rápido y es seguido por un cierre de rebote (reflejo de rebote). Estos movimientos de masticación parecen continuarse mientras quede cualquier alimento en los dientes.

Cuando el alimento está suficientemente triturado se produ-

ce el reflejo de deglución. La masticación parece ser una función condicionada, adquirida y automática. También lo son los movimientos de la lengua, labios y carrillos, necesarios para colocar y mantener el alimento entre las superficies oclusales durante la masticación. La lengua influye poderosamente los movimientos de la mandíbula, que se mueven en la misma dirección -- que ella.

Según los registros electromiográficos existen dos maneras de masticar. Los tres ó cuatro primeros golpes de la masticación determinan una actividad igual y sincrónica en ambos lados. Las partículas alimenticias grandes son distribuidas y trituradas en ambos lados simultáneamente. Después la actividad muscular bilateral se vuelve desigual y asincrónica, lo que indica que el individuo mastica unilateralmente.

El masetero del lado que trabaja muestra más actividad que el masetero del lado que no trabaja, tanto en la amplitud como en la frecuencia y duración de la contracción.

La amplitud, la frecuencia y la duración de la contracción generalmente disminuye en los músculos maseteros cuando la acción pasa de la incisión a la deglución de la comida, en contraste con el músculo temporal que generalmente despliega una actividad igual durante todo el ciclo, exceptuando los primeros golpes. Las características individuales de los sujetos son tan importantes como la calidad y consistencia del alimento.

Como todos los movimientos automáticos, los masticatorios consisten en un número de reflejos que son generalmente estables en cualquier sujeto, pero que varían de un individuo a otro. El número de veces que el bolo alimenticio puede ser masticado (número de golpes de masticación) hasta la deglución está alrededor de sesenta a setenta veces, pero hay una variación muy considerable entre los individuos. El número y tiempo de los golpes masticatorios sin embargo, es bastante constante en el mismo individuo. Algunas personas mastican más minuciosamente que otras, pero los hábitos masticatorios individuales parecen ser tan estables que a pesar de una reducción gradual de la dentadura, la tasa y el número de los movimientos masticatorios permanece inalte

rado . El efecto de pérdida de la dentadura no se compense por - una masticación prolongada.

La masticación multidireccional, con alteración bilateral - estimula las estructuras de sostén para la estabilidad de la oclu- sión y para la higiene dental. Se adquiere funcionamiento bilate- ral cuando se logra una conveniente relación oclusal bilateral - con iguladad de guía cuspídea bilateral y de capacidad funcional, aunque se puede lograr una masticación satisfactoria con movi- - entos unilaterales e incluso sin movimiento lateral.

La masticación unilateral ó protrusiva es debida a la prefe- rencia por patrones habituales y son el resultado de la adapta- - ción a interferencias oclusales, esto sucede a personas cuya di- - ta es a base de alimentos blandos, no abrasivos ó cuyo patrón - normal de oclusión se ha visto tratornado por padecimientos den- tales ó parodontales.

La actividad de los músculos del maxilar durante la mastica- ción depende del tipo de alimentos que se están masticando y del patrón habitual de masticación del individuo. Durante la masti- cación de los alimentos duros existe una fuerte acción del mase- tero de ambos lados, coincidiendo con la actividad del temporal, cuando el alimento duro es de partículas de tamaño reducido la - masticación generalmente se alterna bilateralmente pero puede - continuar siendo unilateral e incluso bilateral simultánea hasta que se inicia el acto de deglución. Durante la última fase de la masticación, el músculo masetero del lado de trabajo muestra ma- yor actividad que el del lado de balance y el músculo temporal - mostrará un gran incremento en su actividad antes de la activi- - dad máxima del masetero; más grande mientras más lejos de la oclu- sión céntrica lleguen las excursiones laterales.

Según los estudios los segmentos premolar-molar son los que se utilizan en la masticación normal. La presencia de alimento - entre los dientes elimina en parte la influencia de la interfe- - rencias oclusales sobre los patrones de movimiento del maxilar y sabemos que la eliminación de interferencias oclusales puede cam- - biar el patrón masticatorio.

La actividad muscular y el patrón de masticación pueden ser

alterados radicalmente por la pérdida de dientes, los músculos faciales y peribucuales se vuelven muy activos en la masticación, mientras que existe una actividad mínima del masetero; todo puede volver a la normalidad mediante dentaduras bien adaptadas.

Bremer ha descrito los tres tipos de movimientos reflejos según la excitación que actúe sobre los incisivos, sobre la mucosa bucolingual por delante de los molares ó en la mucosa bucal vecina a los molares.

- 1) En el caso de los incisivos se producen movimientos rápidos de la mandíbula por contracción de la porción anterior del masetero (reflejo de roer).
- 2) En el caso de la mucosa bucolingual por delante de los molares, hay amplios movimientos rítmicos de elevación y depresión de la mandíbula (reflejo de masticación vertical).
- 3) En el caso de la mucosa bucal vecina a los molares existen movimientos de diducción de la mandíbula.

Las etapas de la masticación son:

- 1) Incisión.
- 2) Aplastamiento y disminución del tamaño de las partículas grandes.
- 3) Trituración ó molido del alimento antes de que quede listo para la deglución.

No existe una separación clara entre las etapas dos y tres, puesto que algunas partículas grandes pueden haber escapado al aplastamiento antes de iniciarse la trituración siendo, por lo tanto, necesaria nuevamente la etapa de desmenuzamiento.

Los pequeños choques laterales ó laterales y protrusivos combinados que terminan en oclusión céntrica constituyen el patrón normal de la masticación, pero los choques varían como ya dijimos de individuo a individuo, en cualquier caso en lugar de terminar en oclusión céntrica, el choque masticatorio en la etapa de trituración lleva a una posición ligeramente por fuera ó por atrás de la oclusión céntrica, también puede producirse contacto deslizando hacia atrás sobre el lado de trabajo en la apertura a partir de la oclusión céntrica.

La actividad ó eficacia masticatoria ha sido sometida a pruebas y relacionada con contactos oclusales registrados, tanto

por el tamaño del área de contacto y el número de dichos contactos, se encontró que la actividad masticatoria está relacionada en forma lineal en la áreas de las plataformas alimenticias y en forma escasa con las unidades dentales. El área de la plataforma alimenticia ó contacto oclusal total se encuentra influenciada - por interferencias oclusales, los dientes perdidos y las posicio nes irregulares de los dientes.

Toda la dentición experimenta una continua adaptación al -- desgaste funcional. Esta se manifiesta en la erupción compensado ra de los dientes, la migración mesial para compensar el desgas te interproximal y los cambios en la posición de los dientes en un intento para compensar los movimientos dentales patológicos ó la pérdida de dientes. Estos cambios significan un esfuerzo ince sante para mantener un estado fisiológico adecuadamente equili brado del aparato masticador durante toda la vida del individuo.

La atrición avanzada con pérdida de las cúspides da lugar, - por el desgaste desigual del esmalte y de la dentición a la for mación de cúspides y fosas invertidas que son muy eficaces en la función masticatoria como las cúspides y fosas originales, mante niéndose en ésta forma la eficacia del aparato masticador.

La mandíbula se mueve con toda libertad ya que la estructu ra de la ATM es la más flexible del organismo. Debido a las ca-- racterísticas de bisagra y deslizamiento de la articulación son posibles dos movimientos básicos:

- 1) Un movimiento de rotación ó de bisagra alrededor de un eje -- frontal horizontal que pasa por el centro del cóndilo.
- 2) Un movimiento de deslizamiento de la cabeza del cóndilo y el menisco sobre el hueso temporal.

El movimiento de rotación se produce dentro del comparti-- miento inferior entre el disco interarticular y el cóndilo, mien tras que el de deslizamiento ocurre en el espacio superior entre el hueso temporal y el menisco. Por éstas características la man díbula puede ser descendida y elevada, propulsada y retropropul sada y lateralizada a derecha e izquierda, éstos últimos son bi lateralmente asimétricos, mientras que los demás son bilateral-- mente simétricos, así es como la mandíbula puede realizar movi--

mientos extensos.

Contribuyen al descenso y elevación de la mandíbula el carácter deslizante de la articulación y la contracción simultánea de los pterigoideos externos, también la acción del peso del maxilar y los músculos accesorios de la masticación. Durante ésta acción los cóndilos se mueven hacia adelante y abajo. Al moverse los cóndilos, los meniscos se trasladan con ellos debido a que el fascículo superior del pterigoideo externo se inserta en el menisco y, además, a que los meniscos están unidos a los ligamentos capsulares que a su vez se insertan por detrás de los cuernos de los cóndilos. La acción de depresión es una combinación de rotación y de deslizamiento ó movimiento de traslación. El maxilar gira alrededor de un eje frontal horizontal que pasa aproximadamente por el centro de los cóndilos, éste eje ó centro de rotación varía al deslizarse el cóndilo hacia abajo y adelante y sobre el cóndilo del temporal. La variación en el espesor del menisco hace posible una suave acción depresora del maxilar; al acercarse el cóndilo a la eminencia articular cabalga sobre una porción más delgada del menisco, disposición que deja espacio para la protuberancia descendente del tubérculo articular. Sin esa acción deslizante de la mitad superior de la articulación, el descenso amplio de la mandíbula sería imposible sin provocar una lesión. El movimiento de deslizamiento de la articulación coloca a la rama ascendente del maxilar en una posición en la que es posible la acción de bisagra.

Un análisis de la anatomía funcional de la mandíbula nos dice que durante la apertura ó cierre los componentes de traslación y rotación no están distribuidos en una forma regular. El movimiento de abertura se inicia con una acción rotatoria casi pura, de bisagra se desciende el maxilar hasta su posición de descanso ó poco más allá. De allí en adelante los componentes de traslación y rotación se combinan en un movimiento suave. Después de la abertura máxima de la boca, el movimiento de cierre se inicia con una fase en la que el movimiento de traslación hacia atrás predomina; de ésta manera la boca se cierra unos dos tercios desde la apertura máxima y al mismo tiempo el

maxilar hasta la vertiente posterior del cóndilo del temporal. - Luego unos dos tercios del cierre se cumplen en una suave combinación de los movimientos de translación y rotación hasta alcanzar la posición de descanso.

Durante el descenso de la apófisis coronoides se mueve hacia adelante y abajo y el músculo temporal se alarga. Además, el movimiento hacia atrás y abajo del ángulo del maxilar provoca un estiramiento de los músculos masetero y pterigoideo interno. -- Cuando éstos músculos se contraen simultáneamente el maxilar se eleva y cierra. Al llevar los dientes a posición de oclusión céntrica los cóndilos del maxilar se mueven hacia arriba y atrás -- (éste movimiento de cierre es una combinación de movimientos con dilaos de translación y rotación).

#### Propulsión y Retropropulsión de la Mandíbula.

Los músculos responsables de los movimientos de proyección de la mandíbula son los pterigoideos externos junto con las fibras anteriores del músculo temporal. Los pterigoideos llevan -- los cóndilos hacia adelante y el maxilar avanza junto con el disco interarticular en la fosa glenoidea y el cóndilo del temporal. Simultáneamente los temporales llevan la apófisis coronoides hacia arriba para contrarestar la acción y evitar el descenso de -- la mandíbula durante el movimiento de propulsión, éste movimiento es simétrico de translación.

La retracción de la mandíbula es un movimiento inverso al -- de propulsión. La mandíbula va hacia atrás por la tracción de -- los músculos temporales, principalmente actúan las fibras posteriores. El cóndilo vuelve a su posición en la fosa glenoidea y -- los músculos masetero y pterigoideo interno colaboran en parte -- para completar éste movimiento. La retrusión de la mandíbula por detrás de la oclusión céntrica normal es limitada debido a la resistencia que al movimiento de los cóndilos hacia atrás ofrece -- la pared posterior de la fosa glenoidea. La acción de protrusión y retrusión puede ser considerada como de translación simétrica y simple; se produce en el compartimiento superior de la articulación.

### Movimientos de Lateralidad de la Mandíbula.

La contracción alternada de los músculos pterigoideo externo e interno de ambos lados, genera los movimientos de lateralidad de la mandíbula.

En el movimiento de lateralidad un cóndilo y su disco se deslizan alternadamente hacia adelante y atrás mientras que el otro lo hace en forma simultánea en dirección contraria, Este movimiento ha sido denominado Movimiento de Bennett. Según Sarnat, el modo más simple de definir el movimiento de Bennett es considerar que el eje casi vertical del movimiento de lateralidad pasa detrás y no a través del cóndilo que descansa. La explicación de éste movimiento del cóndilo que "descansa" reside en el hecho de que el movimiento de lateralidad no sólo el pterigoideo externo de un lado tracciona el cóndilo hacia adelante, sino que también el otro cóndilo es mantenido en posición por fibras retractoras. Para evitar el esfuerzo en la rotación del cóndilo que "descansa" dichas fibras ceden justo lo necesario como para que el cóndilo se mueva hacia adelante y afuera desde la pared posterior de la fosa glenoidea. El retractor de un lado y el pterigoideo externo, el propulsor del otro lado combinan sus fuerzas en modo tal que cualquiera puede actuar en forma alternada como fuerza de movimiento ó estabilizadora.

El acto de la masticación es una combinación coordinada de éstos diversos movimientos mandibulares ejecutados en rápida sucesión.

Por medio de la masticación se da principio al proceso digestivo en su primera fase al pasar al estómago por medio de la deglución, se continúa el hecho hasta convertir los elementos asimilables en el intestino.

La función masticatoria debe ser conciente, pero los movimientos mandibulares que deben realizarse en la masticación son involuntarios y la mayoría de las personas lo ejecutan sin la propiedad requerida; no hacen actuar la voluntad cuando mastican, todo el mundo come lo más de prisa posible y en el menor tiempo sin pensar en lo que hace, el principal objetivo parece ser llenar el estómago rápidamente.

Al no masticar bien el alimento puede ujjzarse como un acto negligente, podría creerse en una regresión de nuestro desarrollo psíquico ó cierta intención de pervertir la facultad instintiva del uso normal de la dentadura. Podemos pensar que es por un desconocimiento de su importancia, por lo tanto, los dentistas deben enseñar a masticar, porque es la función por autonomía del aparato dentario.

Sea cual fuere la calidad del alimento, sólo puede considerarse como bolo alimenticio bien constituido, cuando ha sido masticado con propiedad, es decir, cuando se ha hecho la fina trituración y humedecido perfectamente con saliva. Podemos subrayar que el humedecimiento ó aderezo con saliva, está en razón directa con la prolija trituración que se logre. Los trozos de comida no masticados, tampoco pueden ser totalmente accesibles al ataque de los jugos estomacales y son expulsados posteriormente como desecho. Cuando se retienen interrumpen la función digestiva por varios días al producir elementos tóxicos por descomposición de su materia ó por su presencia física. Con frecuencia son causa de trastornos de diversa índole, que se conoce como empacho, diarrea, infección, etc.

Al desmenuzar un pedazo de carne por medio de la masticación, se consigue separar las fibras que lo forman, revolviéndolas con saliva; así sucede con las otras sustancias como pan, -- verduras, tortillas, que estamos comiendo al mismo tiempo.

Cuando se comen sustancias de consistencia suave, líquida ó semilíquida y no se requiere esfuerzo para su trituración, puede suponerse que no se necesita una masticación prolongada, ésto es erróneo, porque además de la trituración de los alimentos es necesario la insalivación del alimento, ésto es fundamental para convertirlo en bolo alimenticio propiamente dicho. Si bien la trituración de éstas sustancias no es necesaria, debe pasarse el alimento dentro de la cavidad para utilizar la saliva en la abundancia requerida, y sólo entonces efectuar la deglución.

Lo importante de la masticación estriba en comprender que se trata de la primera fase de la digestión, que es la única acción voluntaria posible, con ello se facilitan las funciones vegetativas y podemos agregar a manera de comentario que la mas-

ticación debe hacerse racionalmente -

" LO BIEN MASTICADO PUEDE SER SALUDABLE Y NUTRITIVO ".

### DEGLUCION

La deglución conduce el alimento y saliva desde la boca a -- través de la farínge. Es una respuesta refleja que se integra en el bulbo raquídeo. El reflejo de la deglución es iniciado por el acto voluntario de recoger el bolo alimenticio sobre la lengua e impulsado hacia la farínge, ésto inicia una onda de contracción-involuntaria en los músculos faríngeos que empuja al bolo hacia el esófago. La inhibición de la respiración y el cierre de la -- glotis forman parte de la respuesta refleja. La deglución es difícil ó imposible cuando se tiene la boca abierta.

En la unión faringoesofágica hay un segmento de tres centímetros de esófago en el cual la tensión de reposo de la pared es alta, éste segmento se relaja reflejamente al deglutir, permitiendo que el material deglutido entre al cuerpo del esófago. Una contracción anular del músculo esofágico aparece detrás del material, el cual es entonces empujado hacia abajo dentro del esófago por una onda peristáltica a una velocidad aproximada de cuatro centímetros por segundo.

La musculatura de la unión gastroesofágica, es tónicamente activa pero se relaja al deglutir.

La deglución es una función innata debido a que los músculos involucrados son principalmente constrictores, que funcionan en forma casi independiente de las estructuras esqueléticas; la deglución puede ser llevada a cabo por lo general, aún en presencia de condiciones patológicas y anormales graves, por lo tanto, dentro de las funciones del sistema masticatorio, la deglución es la menos fácilmente perturbada.

Ya que el aire y los alimentos pasan a través de la farínge, no es posible respirar y tragar al mismo tiempo, por lo tanto, la coordinación entre la deglución y respiración se establece -- bien temprano.

Para que la deglución se inicie debe cesar el pasaje de aire a través de la boca. Este sellado anterior se efectúa normal-

mente por acción de los labios, pero puede ser sustituido por -- los bordes y punta de la lengua.

El reflejo de la deglución lo inicia el bolo alimenticio.

La deglución está basada en un reflejo aprendido y depende en parte de la regulación voluntaria, sin embargo, después de -- llegar el bolo alimenticio a la faringe superior, el resto de la función dependerá de reflejos primitivos involuntarios.

Se divide el acto de la deglución en tres tiempos: Bucal ó -- Oral, Faríngeo y Esofágico.

1) Bucal ó Oral.- En éste tiempo se forma el bolo alimenticio, se haya bajo la dependencia de la voluntad. Los líquidos y alimentos ya masticados y mezclados con saliva son llevados a la superficie posterodorsal de la lengua, donde se forma dicho bolo alimenticio. Este es canalizado por los carrillos; la lengua ( que se eleva hacia arriba y hacia atrás ) lo comprime contra la bóveda palatina; luego es llevado así a una posición casi vertical - entre la lengua y la pared diagonal que forman el paladar blando y los pliegues palatofaríngeos en aducción.

El factor móvil del tiempo bucal lo constituyen la lengua y su mecanismo de suspensión.

También desempeñan un papel importante los músculos palatofaríngeos y los constrictores faríngeos.

2) Tiempo Faríngeo.- La faringe como órgano doble destinado a la conducción de alimentos y aire, es la sede durante la deglución de una serie de movimientos coordinados que tienden a aislar al nasofarinx de las fosas nasales y de la tráquea, para que el contenido pase de ésta manera al hipofarinx y al esófago.

Cuando el bolo ha traspasado el lindes palatofaríngeo se inicia el movimiento reflejo de la deglución que ya no depende de la voluntad. Las sucesivas contracciones musculares tienden a -- aislar el bolo alimenticio de las vías aéreas que desembocan en la faringe. La persistencia del estado de contracción de los músculos que han hecho progresar al bolo hacia la pared posterior - de la faringe impide que dicho bolo vuelva hacia adelante. Su progreso se asocia con una brusca elevación de las paredes faríngeas, del hueso hioides y la parte de la faringe adherida a éste:

El cierre de las fosas nasales se consigue por medio de una elevación del velo del paladar, consecuencia de la contracción de los músculos periestafilinos externos e internos (éstos músculos son también dilatadores de la trompa de Eustaquio y regulan la presión dentro de la caja del tímpano). A su vez, el ya mencionado cambio de posición, asegura el cierre de la laringe, que al elevarse es también llevada hacia adelante como resultado de la contracción de los músculos faringoestafilinos y estilofaríngeo. El orificio superior de la laringe se aplica así contra la base de la lengua; además la epiglótis cierra en parte dicho orificio y la contracción de los músculos aritenoides aproximan entre sí a los cuerpos vocales y a los cartílagos aritenoides. La elevación de la laringe es el factor más importante, ya que puede extirparse la mitad superior de la epiglótis sin que se perturbe la deglución.

Todos éstos movimientos se suceden con gran rapidez. Si la sustancia deglutida es líquida ó semilíquida, basta la contracción del milohioideo para proyectarla en forma de chorro a través de la farínge y dentro del esófago. Si la sustancia deglutida es sólida ó semisólida, aunque su paso por la farínge se hace con gran rapidez intervienen contracciones de los músculos constrictores.

El bolo prosigue hasta el hipofarínge y alcanza así el esfínter esofágico superior, que se abre por inhibición muscular nerviosa y no por una distensión activa causada por el bolo, puesto que la apertura del esfínter precede a la llegada de éste.

La contracción tónica de éste esfínter fuera del acto de la deglución es esencial para impedir la entrada de aire en el esófago y el estómago, debido a la presión negativa en el mediastino.

3) Tiempo Esofágico.- El bolo progresa por el estómago hasta el cardias. De dos a cinco centímetros se encuentra el esfínter esofágico inferior. El techo entre éste y el cardias recibe el nombre de vestíbulo.

El tiempo faríngeo de la deglución se cumple en dos ó tres décimas de segundo; en el tiempo esofágico la onda de inhibición

requiere la integridad del vago y de los ganglios mientéricos situados en el espesor de la capa muscular. La onda peristáltica de contracción sigue al bolo alimenticio y lo arrastra hacia el estómago.

Los líquidos pasan rapidamente desde la farínge al cardiaspor el esófago que permanece relajado hasta la deglución del último trago, al que finalmente le sigue una onda de contracción.

La fuerza de gravedad ayuda al descenso de los alimentos líquidos ó semisólidos; en el hombre, sin embargo, la deglución puede realizarse aún en sentido contrario a la fuerza de gravedad.

#### Mecanismo Nervioso Reflejo de la Deglución.

Los estímulos mecánicos que inician el acto reflejo de la deglución, excitan la mucosa de una zona de límites no bien definidos que comprenden los pilares anteriores y posteriores, la parte anterior del velo del paladar y la úvula, la región posterolateral de la hipofarínge y la epiglotis. Los nervios aferentes son el glossofaríngeo, la rama laríngea superior del nervio vago y la segunda rama del trigémino.

El centro de la deglución está situado en el piso del cuarto ventrículo, un poco por arriba del centro respiratorio, en la vecindad del núcleo vago. De ahí partirán los estímulos de centros motores que en sucesión regular, intervienen en el acto de la deglución.

Las fibras eferentes de éste reflejo van por el nervio hipogloso a los músculos de la lengua, por el trigémino al milohioideo y por el glossofaríngeo, el vago y el espinal a los músculos de la farínge, larínge y esófago. Una vez desencadenado el reflejo se produce toda la serie de movimientos, incluso las ondas peristálticas del esófago.

Existe una relación entre la deglución y la respiración, pues ambos actos no pueden ser simultáneos; durante la deglución, la respiración es momentáneamente inhibida.

En el extremo inferior del esófago se encuentra un grupo de fibras circulares que funcionan como un esfínter, éstas fibras se hayan en estado de contracción tónica normalmente y se rela-

jan al llegar el bolo alimenticio.

Algunas veces el bolo queda detenido en ésta región, hasta que una onda peristáltica del esófago lo hace pasar por el orificio del cardias. Mientras el contenido gástrico es ligeramente alcalino, se produce frecuentemente se regurgitación a través del cardias hacia las porciones inferiores del esófago, a medida que aumenta la acidez éstas regugitaciones se hacen menos frecuentes. Cannon atribuyó esto al aumento de la acidez gástrica, que ocasiona una más frecuente contracción tónica del cardias.

El cardias está inervado por el vago y el simpático, aparentemente éstos nervios tienen fibras inhibitoras y excitadoras dependiendo el efecto de su estimulación eléctrica, del estado tónico previo del cardias; sin embargo, el cardias parece ejercer una acción principalmente inhibitora y el simpático predominantemente excitante.

#### Actividad Muscular en la Deglución.

La deglución en la infancia antes del establecimiento de la oclusión ha sido denominada deglución infantil ó visceral. Esta deglución se encuentra basada en un sistema reflejo incondicionado en el que los músculos faciales y peribucales inician la deglución y la lengua se coloca contra la mandíbula, manteniéndose las encías separadas por la lengua. Posteriormente con la erupción de los dientes posteriores, el niño logra una deglución con los dientes en contacto que ha sido llamada deglución adulta ó somática. Algunos autores han supuesto que son dos tipos diferentes, estando la deglución infantil dominada por el VII par y la deglución adulta por los músculos inervados por el V par. Sin embargo, después de la pérdida total de los dientes la deglución es nuevamente dominada por el VII par y se observa muy poca actividad de demarcación del músculo masetero durante la deglución hasta que se coloca una prótesis.

La siguiente fase de la actividad se efectúa con los dientes juntos, de ésta manera en el momento de la deglución, tanto los músculos masticadores como los faciales se encuentran activos, presentando los primeros una mayor actividad.

Al efectuar una deglución voluntaria con la boca vacía, puede no intervenir la actividad muscular facial peribucaal (Fase inicial), puesto que la persona puede juntar sus dientes y forzar posteriormente una deglución en lugar de seguir la secuencia normal de colocar el bolo contra el paladar.

La deglución de líquidos se efectúa con frecuencia con los dientes separados y cualquier persona puede fijar sus maxilares con la lengua y labios de manera que no tenga que unir sus dientes durante la deglución.

Los dientes permanecen más tiempo en contacto durante la deglución que durante la masticación aunque la duración y frecuencia de éste contacto es muy variable según la persona.

Se ha demostrado que existe un desplazamiento distal durante la deglución, además se encontró que las interferencias a la oclusión ó a la premadurez en el recorrido retrusivo trastornan los patrones de contracción muscular durante la deglución, pero no afectan en forma apreciable la masticación, también se ha demostrado que regularmente se efectúan contactos oclusales durante la deglución de alimentos (con el maxilar en relación céntrica) y en forma ocasional durante el vaciamiento de la boca, durante la formación del bolo alimenticio, a la hora de ser colocado en posición para ser deglutido y algunas veces durante el sueño sin que haya deglución y sabemos que la relación céntrica se utiliza más veces durante la masticación y muy pocas a la hora de deglutir. Los estudios señalan que la eliminación de contactos prematuros en relación céntrica aumenta el uso de dicha relación; sin embargo, se ha observado contacto dental en la posición de retrusión durante la masticación y deglución después de un ajuste oclusal.

Se considera que el maxilar normalmente se desliza hacia adelante a partir del contacto inicial en relación céntrica y es mantenido en oclusión céntrica a la hora de deglutir.

Las fuerzas aplicadas están relacionadas con el tono muscular individual, el cual a su vez tiene relación con la tensión nerviosa y las interferencias ó premadurez de la oclusión.

El desplazamiento de la mandíbula hacia atrás durante la de

glución es parte del patrón reflejo incondicionado primario de la deglución y el contacto de los dientes para la fijación mandibular es una parte natural de la deglución. Resulta más difícil ó quizá imposible el reentrenamiento ó reacondicionamiento de los músculos, de manera que los dientes interferentes no efectúen contacto durante éste acto, que el reentrenamiento ó reacondicionamiento de los reflejos adquiridos con la masticación a fin de evitar las interferencias.

Aunque las facetas retrusivas ó distales del desgaste oclusal han sido bien atribuídas a excursiones del maxilar durante su funcionamiento, actualmente se sabe que la mandíbula no se mueve hacia la posición de retrusión ó a relación céntrica exep-to durante el vaciamiento del alimento de la boca, la deglución y posiblemente el bruxismo. Durante el estado de vigilia los contactos asociados con la deglución se efectúan aproximadamente cada dos minutos, pero son irregulares y mucho menos frecuentes en el sueño profundo.

Durante la deglución normal en el adulto el empujon distal de la mandíbula y el cierre primero hasta la relación céntrica y después hasta la oclusión céntrica (si existe un deslizamiento - en céntrica ), serán evidentes las contracciones musculares bilaterales y sincrónicas siempre y cuando no existan interferencias en el recorrido retrusivo de la oclusión. Sin embargo, con frecuencia se presentan contracciones musculares desequilibradas -- la falta de sincronización cuando los dientes se ponen en contacto durante la deglución en presencia de contactos prematuros entre la relación céntrica y la oclusión céntrica. La eliminación de tales contactos prematuros en el recorrido retrusivo dará lugar a contracciones musculares armoniosas durante la deglución.

En la deglución voluntaria ó en la deglución con pequeño bo lo alimenticio, el maxilar no siempre retrocede a una relación y oclusión céntrica. Resulta , por lo tanto, que ésta área así como en la relación y oclusión céntrica se encuentran en armonía - con los músculos y la ATM. Esta es la razón por la que se hace - necesaria una libertad de movimientos en relación céntrica ó una céntrica prolongada. Si existe interferencia en la relación cén-

rica, seguirá inmediatamente una segunda deglución con el maxilar colocado en oclusión céntrica.

Una discrepancia entre relación céntrica y oclusión céntrica que implique un deslizamiento lateral que es más probable -- que sea acompañado de contracciones musculares desequilibradas -- durante la deglución que un deslizamiento directo hacia adelante y dicho deslizamiento lateral es especialmente importante en pacientes con trastornos en la ATM de tipo disfuncional. En conclusión resulta claro que las interferencias oclusales en el trayecto de la relación céntrica a la oclusión céntrica resultan más importantes durante la deglución. Tales interferencias son importantes como causa de desarmonía neuromuscular y pueden ser también importantes en el desarrollo de la oclusión traumática, tanto para dientes en contactos prematuros como para dientes que reciben el impacto del deslizamiento en oclusión céntrica.

A groso modo la deglución se clasifica en:

1) Deglución Vacía Típica y Atípica.

La deglución vacía sirve para humedecer la mucosa faríngea y oral y para drenar la nasofarínge, pudiendo aún ventilar el oído medio. Durante la deglución, la parte posterior de la lengua es llevada hacia atrás contra la pared faríngea y el paladar -- blando es levantado para cerrar la cavidad nasal. En cualquier forma de deglución el hueso hioides y la laringe se levantan por la acción de los músculos suprahioides. Esta acción ayuda a cerrar la tráquea. Si la mandíbula no fuera estabilizada verticalmente, éstos músculos tirarían de ella hacia abajo. La mandíbula es más ó menos estabilizada contra el maxilar en el momento de la deglución por la contracción del masetero, pterigoideo interno y temporal y por el contacto resultante entre los dientes superiores e inferiores.

Esto es lo que se considera un tipo de deglución típica -- (normal). En algunos casos, sin embargo, la lengua se levanta y presiona el paladar estabilizando la mandíbula contra el maxilar en forma bastante imperfecta. Este tipo de deglución vacía es -- considerada como atípica. En éste caso los músculos masticadores

o están completamente activos.

Los experimentos han demostrado que estando sentada una persona promedio, ejecuta degluciones vacías cuarenta veces por hora, mientras que en la posición reclinada deglute alrededor de veinti cinco veces por hora.

## 2) Deglución de Alimentos y Líquidos.

El contacto dentario directo durante la deglución depende -- también de la calidad del acto de masticación previo a la deglu-- ción. Es interesante anotar que si se bebe líquido ininterrumpida-- mente de un vaso ó se sorbe líquido con un popote, los dientes -- permanecen tanto tiempo como la acción continúe; es probable que la mandíbula reciba el soporte necesario de la actividad labial.

Ambos tipos de deglución pueden tener lugar con ó sin contac-- to de los dientes superiores e inferiores.

En resumen se puede decir que es posible que la influencia - del contacto dentario durante la deglución sea de considerable im-- portancia, aunque la presión ejercida sobre los dientes durante ca-- da acto sea ligero. Por el contrario en una deglución atípica la-- ausencia de estímulo funcional puede tener serias consecuencias.

## FONACION

La entonación se define como la formación de sonidos.

La fonética es la ciencia de los sonidos de la fonación y su producción.

Articulación es el significado fonético, el control de los - órganos de fonación y sus movimientos durante ésta función.

El lenguaje constituye una actividad humana, psíquica, inte-- lectual y física a la vez y consiste en el conjunto de procedi-- mientos por los cuales el sujeto logra la expresión de sus emocio-- nes y necesidades, así como la exteriorización de sus sentimien-- tos.

La fonación es una actividad refleja que depende de la madu-- ración del individuo. Debe distinguirse de los sonidos reflejos - asociados con los estados fisiológicos .

Es fácil ver por que se utiliza un gran número de músculos.-

Los músculos de las paredes del torso, conducto respiratorio, farínge, paladar blando, lengua, labio, cara y vías nasales son empleados para formar palabras. La respiración simultánea necesaria para crear columna de aire, es indispensable para producir vibraciones necesarias para el sonido. Los labios, lengua y estructuras velo-faríngeas modifican el chorro de aire saliente para producir vibraciones sonoras.

Cuando se habla el aire es presionado desde los pulmones y alcanza su primer impedimento en las cuerdas vocales. Después el aire se transforma durante su pasaje hacia y a través de los labios en ondas de sonido ó palabras. Est tiene lugar en la larínge y la farínge, boca, vestibulo y algunas veces en la cavidad nasal.

Se ha examinado la posición y la acción de los órganos de la fonación durante la formación de vocales y consonantes. Los movimientos de la mandíbula durante la fonación son de caracter intra bordeante. Nuevamente en éste acto no hay contacto entre los dientes superiores e inferiores.

Se han realizado estudios especiales sobre la contracción de los músculos laríngeos y se observó que mientras los músculos laríngeos externos mueven la masa de la larínge, los sonidos del habla y canto son creados por una complicada acción de los músculos laríngeos internos; éstos últimos son muy pequeños y con pocas fibras musculares por unidad motora, como podría esperarse, los músculos laríngeos tienen propioceptores. Durante el descanso algunos muestran ciertos potenciales de acción que pueden ser registrados cuando el individuo retiene su respiración.

Al toser, aclararse la garganta y especialmente durante la deglución hay un aumento considerable de actividad muscular. El tono fonético ó musical parece estar controlado por la tensión de las cuerdas vocales. La actividad aumenta cuando el tono se eleva y es mayor en ciertas vocales. Es interesante saber que la tensión muscular comienza y a menudo alcanza su máximo antes de que se produzca sonido alguno. El intervalo desde el comienzo del aumento de la actividad hasta que se produce el sonido varía de un tercio a medio segundo. Se puede registrar un aumento de actividad de los músculos vocales y milohioideos en el "hablar silencio

so" si lo comparamos con su estado de descanso. La actividad es mayor cuando se lee un libro de texto en idioma extranjero.

El lenguaje puede clasificarse en dos grandes grupos según surja ya sea en forma espontánea como manifestación natural ó primitiva, ó que resulte de un aprendizaje previo ó se exprese en forma convencional.

El Lenguaje Natural ó Primitivo comprende diversos modos de expresión según el estado de ánimo; y en términos generales pueden considerarse tres tipos:

- 1) La Mímica.- Que es la expresión por medio de actividades ó ademanes.
- 2) Los Gestos.- Son expresiones del rostro por movimiento de labios, de orejas en actitud de escuchar, etc.
- 3) Manifestaciones Sonoras.- Que representan la principal de éstas formas; en éste caso los sonidos se originan en la laringe y luego son modificados por otras estructuras colocadas por encima de ella para formar la voz.

El Lenguaje Convencional es propio del hombre quien lo usa junto con el primitivo que lo refuerza. Tiene dos formas de expresión; una hablada y otra escrita.

En la hablada se utiliza la voz que es producida durante la espiración con la estrecha colaboración de los aparatos respiratorio y digestivo. La voz experimenta modificaciones en la boca y farínge, de manera que origina una serie de sonidos elementales ó fonemas que al cambiarse en forma adecuada crean las palabras, éstas representan las ideas y constituyen la unidad básica del idioma.

En la forma escrita, las vocales y las consonantes se representan con símbolos gráficos; el resto del proceso es análogo al anterior.

La palabra es pues, la expresión más acabada del lenguaje. Una serie de mecanismos complejos son indispensables en su elaboración. El receptor de la palabra hablada es el aparato auditivo, con sus vías y sus centros nerviosos.

El sistema nervioso central establece las relaciones entre ese sonido y la idea que lleva como atributo y elabora entonces

la respuesta motora, y por último el aparato de la fonación la exterioriza bajo la forma de sonido articulado. La influencia -- que la audición ejerce sobre la fonación es muy importante y lo podemos ver en los graves trastornos de la palabra que siguen a la sordera y que pueden llegar a la mudéz.

### Formación Mecánica de la Palabra.

#### Características de la voz humana:

La formación mecánica de la palabra se puede comparar con -- los instrumentos musicales ya que en ambos casos existe una fuerza que pone en acción al mecanismo, una parte vibrante y un resonador que refuerza ciertas vibraciones.

En el caso del aparato de la fonación, la fuerza es el fuelle representado por los pulmones y la tráquea con los músculos torácicos; la parte vibrante es la laringe con las cuerdas que estrechan la salida del aire y obligan a vibrar, en tanto que el resonador comprende todas las cavidades supraglóticas (laringe, farínge y boca), por lo tanto, la formación mecánica se considerará en tres aspectos fundamentales:

#### 1) La Fuerza Motora.

La voz se produce por acción del soplo espiratorio al pasar por la glotis laríngea. Antes de hablar la glotis se cierra por acercamiento de las cuerdas vocales, los músculos torácicos y abdominales comprimen los pulmones y elevan la presión dentro del árbol respiratorio hasta alcanzar un nivel en el que se produce la apertura de la glotis y la emisión de la voz. El aumento de -- la presión intratraqueal se ha demostrado por una serie de estudios en los que participan los músculos abdominales y torácicos -- en ambos sexos, aún más en la mujer al hablar con rapidez.

La intensidad de la voz es proporcional a la amplitud de -- las vibraciones de las cuerdas vocales que aumentan con la presión del aire espirado, es decir, que la intensidad de la voz depende de la presión del aire espirado, ó sea de la fuerza motora.

Aumento de la Presión del Aire Espirado ( Fuerza Motora)	➡	Aumento de la Vibración de las Cuerdas.	➡	Aumento de la Inten- sidad de la Voz.
--	---	--	---	--

## 2) La Parte Vibrante: "La Larínge".

La larínge es una porción modificada de la tráquea con tres estrecheces en su interior, de las cuáles la limitada por las -- cuerdas vocales verdaderas tienen el papel de la fonación.

Veremos una pequeña reseña anatómica funcional.

La larínge está situada entre la tráquea y la farínge. Es -- un tubo corto formado por un esqueleto cartilaginoso unido por -- tejido fibroso y ligamentos, con una serie de pequeños músculos-- casi todos simétricos vinculados con la fonación. La cara ante-- rior está tapizada por una mucosa ciliada y se vuelve estratifi-- cada en el borde libre de las cuerdas vocales verdaderas.

La larínge del hombre es un tercio más grande que la de la -- mujer; además de los movimientos de las cuerdas vocales presenta movimientos de ascenso y descenso fáciles de observar. Sube en -- espiración y particularmente en la deglución, baja en la inspira-- ción en la succión y al bostezar.

El cartílago situado en la parte inferior es el Cricoides, -- sobre el borde superior de éste y a ambos lados de la línea me-- dia se articulan los dos aritenoides, la superficie articular -- les permite el alejamiento ó acercamiento entre sí y la rotación alrededor de un eje vertical. Ambos tienen en su base dos apófi-- sis: una interna vocal, en donde se inserta la parte posterior -- de la cuerda vocal verdadera del mismo lado y otra externa muscu-- lar.

El cartílago tiroides se situa en la parte anterior bajo la -- piel, constituyendo la "Manzana de Adán" y sirve de inserción a-- las cuerdas vocales verdaderas y es el sostén de la larínge.

Las cuerdas vocales verdaderas (Glottis) nacen en el cartíla -- go tiroides y se dirigen hacia atrás para terminar en el cartíla -- go aritenoides. En su interior poseen en un líquido y los haces-- internos del músculo tiroaritenoideo. La mucosa que los cubre -- tiene glándulas mucosas, sólo en el borde libre no; la secreción de éstas glándulas sirve para lubricar las cuerdas.

Por encima de las cuerdas vocales verdaderas se encuentran -- las cuerdas vocales falsas que limitan los ventrículos laterales de Morgagni.

Los músculos de las cuerdas son pares excepto el aritenoideo

y se sabe que todos tienen acción sobre las cuerdas vocales en los sentidos de abducción, aducción, variación de tensión y movimientos intrínsecos.

Los Movimientos son:

- 1) Movimientos de abducción ó de separación de las cuerdas ó de dilatación de la glotis.
- 2) Movimientos de aducción ó de acercamiento de las cuerdas ó de constricción de la glotis.
- 3) Aumentos de tensión y movimientos intrínsecos de las cuerdas.

Los nervios de la laringe provienen del vago y son dos para cada lado, el laríngeo superior y el laríngeo inferior ó recurrente.

#### Fisiología de la Laringe.

El papel principal de la laringe es que sólo el aire penetre a los pulmones y el segundo es producir un sonido que al modificarse en las cavidades supraglóticas da origen a la voz, ésta puede ser emitida por el mismo sujeto en diferentes tonos de intensidad y altura.

Numerosas pruebas han demostrado que en la laringe se origina el sonido a nivel de la estrechadura de la glotis; también que la intensidad y la altura del sonido emitido varía según la presión del aire y el grado de tensión de las cuerdas vocales y además que el sonido nace a nivel de las cuerdas vocales verdaderas.

La posición de fonación se puede observar al pasar del estado de reposo vocal al de fonación; esto permite el cierre de la glotis; el aumento de la presión intratraqueal. Hay un acercamiento de las cuerdas, en seguida actúa el mecanismo de contracción formado por los haces internos del músculo tiroaritenoides, que al contraerse separa las cuerdas y así modifican el contorno de la glotis. Finalmente el aire sale a presión y comienza la emisión del tono, acompañada de finos movimientos vibratorios de los bordes libres; éstos movimientos se componen de dos fases: una de ensanchamiento de glotis y otra de retorno al estado anterior.

El sonido laríngeo se genera por el pasaje a presión de la corriente espiratoria a través del estrechamiento glótico. La vi

bración de las cuerdas vuelve a éste pasaje intermitente y provoca remolinos en las cavidades supraglóticas.

Existen dos teorías que pretenden explicar la función de las cuerdas durante éste pasaje de aire: la Mioelástica y la Neurocronóxica.

1) La Mioelástica sostiene que la presión del aire por debajo de la glotis separa a las cuerdas, que por su elasticidad vuelven enseguida a su posición inicial, esto permite un nuevo aumento de la presión y la repetición del fenómeno. La vibración de las cuerdas sería entonces pasiva e impuesta por el incremento de la presión supraglótica.

2) La teoría Neural sostiene que la separación de las cuerdas es activa y se debe a la contracción ultrarápida de las fibras del tiroaritenodeo, consecuencia a su vez de estímulos de gran frecuencia que le llegan por los nervios recurrentes, dependerían, por lo tanto, del sistema nervioso central.

El tono ó altura de un sonido que permite clasificarlo como agudo ó grave depende del número de vibraciones por segundo. La voz humana presenta variaciones características de tonalidad debidas a un mecanismo particular que asienta en la laringe.

El número de tonos que una persona puede emitir y su posición en la escala musical varía con la edad y el sexo.

En la pubertad se produce el fenómeno llamado de mutación ó cambio de voz, por lo cual ésta desciende en la escala musical; éste fenómeno se debe a cambios laríngeos y es mucho más acentuado en los varones. La posición de la voz suele bajar con la edad en la escala de las voces agudas.

Sabemos que las variaciones tonales de la voz son un fenómeno laríngeo puro y según la altura del tono emitido se observan cambios en la posición de la laringe, en la posición y tensión de las cuerdas y, por lo tanto, de la glotis y también en la presión del aire espirado.

Durante la emisión de tonos graves la laringe sube muy poco, las cuerdas se alargan, están relajadas y se enfrentan por una gran superficie y vibran en su totalidad. La glotis está abierta sobre todo en su parte posterior aunque menos que en la respi

ración.

En la emisión de tonos agudos la laringe sube mucho, las cuerdas vocales se acortan, se ponen tensas y se afinan los bordes de contacto; únicas partes que vibran. La glotis se dibuja como una línea.

Durante los tonos agudísimos aparece un mecanismo especial de amortiguamiento; al hablar con voz cuchicheada los aritenoides quedan ampliamente separados y lo mismo sucede con las cuerdas, que vibran de un modo irregular. El pasaje del aire genera un ruido que los resonadores modifican y transforman en palabra que carece de variaciones tonales.

La corriente del tono y la intensidad se eleva también en el aumento de la presión de la corriente espiratoria.

En resumen, las variaciones de tonalidad de la voz dependen en conjunto del estado de tensión y longitud de las cuerdas vocales, de la forma, de la glotis y de la presión del aire espirado.

El papel de las cuerdas falsas no es muy importante porque pueden no existir y el sonido laríngeo ser muy bueno.

Si las cuerdas vocales verdaderas se extirpan, las falsas pueden sustituirlas parcialmente y dar un sonido áspero de poca intensidad y escasa variación tonal.

Todas las cavidades por donde circula la corriente de aire espirado se designan con el nombre genérico de resonadores ó de caja de resonancia en virtud de la función que desempeñan con respecto al sonido laríngeo.

Anatómicamente comprenden parte de las vías aéreas y digestivas: El pulmón y la tráquea, la farínge, la boca, la nariz y sus cavidades anexas. La caja de resonancia cumple un papel dinámico, debe adaptarse a todas aquellas situaciones bases de la palabra articulada exigidas para la pronunciación de las vocales y consonantes. Estos cambios de forma se deben a la existencia de partes móviles ó semimóviles junto con las fijas que son el paladar óseo y las fosas nasales; entre las móviles tenemos el velo del paladar y la úvula que al levantarse más ó menos permiten ó no la comunicación con la nariz; la lengua --

que eleva su punta ó adelanta su base y agranda la farínge, -- los labios, carrillos, etc.

Los resonadores cumplen con la función de aumentar el volumen del sonido laríngeo y de reforzar algunos de los armónicos, prestando así un timbre propio a la voz de cada persona. Es debido al timbre ó metal de la voz que se reconoce a una -- persona determinada. Las paredes flácidas y orificios grandes favorecen la producción de tonos graves, mientras que las circunstancias opuestas facilitan la de los agudos y debido a la capacidad de cambiar de forma se le asigna el papel de crear -- las condiciones necesarias para la pronunciación de las vocales y consonantes, es decir, la palabra.

En resúmen, pasando revista a todos los tiempos que conducen a la formación mecánica de la palabra se observa que:

- 1° La palabra se produce en espiración. Si el sujeto se hallaba espirando, el movimiento se acorta y se prepara la espiración. Simultáneamente las cuerdas vocales adoptan la posición de fonación; por acción de los músculos laríngeos se cierra la glotis y se ponen tensas las cuerdas. La posición de fonación favorece el rápido aumento de la presión intratraqueal iniciado y luego mantenido por los músculos espiratorios torácicos y abdominales.
- 2° La glotis se abre parcialmente por acción del fascículo interno tiroaritenoides y adopta la forma adecuada al tono de emitir. El aire sale con brusquedad y su grado de presión depende directamente la intensidad de la voz y accesoriamente el tono. Este último se relaciona estrechamente con la longitud de las cuerdas, pero en especial con su grado de tensión y la forma de la glotis.
- 3° El aire pasa a presión y en pequeños ahorros por la glotis y vibra en las cavidades supraglóticas; el pasaje es posible por la vibración simultánea de ambas cuerdas que determinan la apertura y cierre de la glotis.
- 4° El sonido laríngeo así producido se modifica al llegar a -- los resonadores y dá finalmente el volumen y timbre característico de la voz. Es la configuración de éstas cavidades la que

al reforzar ciertos sonidos armónicos se interponen se interponen ciertos obstáculos para formar las vocales y consonantes - que combinadas dan lugar a la palabra.

#### Mecanismos Cerebrales de la Palabra.

El aprendizaje de la palabra hablada exige dos procesos - íntimamente ligados:

1) Comprensión. Se compone a su vez de dos partes encadenadas:

A) Recepción del sonido y su transformación en estímulos nerviosos que se dirigen a los centros auditivos y

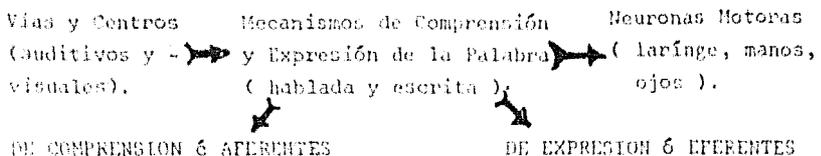
B) El ingreso de estímulos que parten de éstos centros auditivos a los sistemas cerebrales de asociación que permitirán que a ese sonido se le agreguen otros atributos que le corresponden y que fija la memoria. Si por ejemplo; oímos la palabra -- "campana", ésta despierta en nosotros la idea de su forma y de más propiedades al recorrer los caminos anteriormente señalados; si un cambio se pronuncia en un idioma desconocido, llegará al centro auditivo y la oiremos como sonido, pero no despertará ninguna idea asociada.

2) El proceso de expresión verbal comprende dos partes:

La primera consiste en la coordinación de los estímulos - necesarios para ejecutar la palabra; la segunda en su transmisión a los centros nerviosos musculares, respiratorios, laríngeos, bucales, etc. que permitirán exteriorizarla.

Procesos análogos a los anteriores se aplican a la palabra escrita, con la diferencia de que en el mecanismo aferente interviene la vía óptica en lugar de la auditiva y en la eferente los nervios y músculos de la mano y ojos en lugar de los laríngeos y respiratorios.

Representación esquemática del mecanismo nervioso que interviene en la elaboración de la palabra.



Como se observa en éste esquema, entre los centros de recepción de las neuronas sensoriales los centros de recepción de las neuronas motoras se hayan intercalados los mecanismos correspondientes a la comprensión del significado de la palabra y los que elaboran la respuesta motora para exteriorizarla.

Los centros sensoriales y motores ocupan zonas determinadas de la corteza con una función específica; para cada segmento hay así, un centro auditivo en la parte superior de la circunvolución temporal, un centro visual en el lóbulo occipital y en la circunvolución frontal ascendente se escalonan los centros motores de la laringe, manos, etc. Sin embargo los hechos son muy distintos con las áreas de comprensión de la palabra hablada y escrita con el área motora de expresión de todos éstos.

Tanto la comprensión como la elaboración de la palabra -- exigen la colaboración de muy diversas expresiones y ésto se consigue por asociación de múltiples regiones de la corteza -- por medio de las fibras de asociación que las ligan. Este proceso está en relación directa con el intelecto de la persona, tiene lugar en una amplia zona del hemisferio izquierdo, dentro del cual las lesiones de un punto dado alteran en mínima parte las funciones corticales de ese segmento, pero considerablemente las que corresponden a las asociaciones que interrumpen. Por eso al producir lesiones en esa zona, hay lesiones -- globales más ó menos profundas, del mecanismo cerebral con pre dominio de un tipo de trastorno según el lugar y el grado de -- la lesión porque altera la marcha normal del proceso, así los que toman la parte posterior del área son preferentemente sensoriales mientras, que las anteriores son motoras.

Esta área se haya situada en el hemisferio cerebral y se extiende por el pie de la circunvolución frontal inferior, el lóbulo temporoesfenoidal, la ínsula de Reil y la parte anterior del lóbulo frontal.

Quando las estructuras son anormales, el habla depende de la acción coordinada y precisa de los músculos que pueden estar realizando otras funciones al mismo tiempo. Si las estructuras son anormales como en los casos de paladar hendido, los-

sonidos también serán anormales a pesar de la actividad muscular de compensación.

La investigación actual eslabona los parámetros de volumen del flujo de aire, presión, respiración bucal y nasal y la fisiología neuromuscular observada en el complejo bucofacial. Aunque los mecanismos utilizados para producir sonidos comprenden partes de los mismos sistemas utilizados para la masticación, respiración y habla; las acciones empleadas para la producción del lenguaje difieren considerablemente. El mecanismo del habla funciona sobre el chorro del aire en diversas formas, controlando su mecanismo, dirección, flujo, liberación y presión, así como la vía general y lingual. Estas acciones utilizan diversos grupos musculares y exigen interacción compensadora si existe alguna anomalía en la zona. En el paladar hendido, en donde existe insuficiencia palatina la capacidad para controlar la dirección del aire puede provocar una reacción de adaptación en otra parte; por ejemplo, mayor actividad de la pared retrofaríngea (almohadilla de Passavat), agrandamiento de los cornetes, cambio de la posición postural del maxilar inferior, contracción de las narinas, agrandamiento de las amígdalas, adenoides, etc.

Con respecto a la lengua que llena la cavidad bucal al nacer, sólo los músculos extrínsecos que controlan principalmente el movimiento horizontal necesario para la deglución y el acto de mamar se encuentran bien desarrollados. Los músculos intrínsecos necesarios para el habla se encuentran poco desarrollados. La transición de movimientos bruscos de la lengua a movimientos delicados y controlados se extiende desde los primeros años de la vida, los períodos de deglución infantil y transición hasta la época de deglución madura. Al fonoterapeuta le interesa la postura y función residual de deglución infantil, ya que la mordida abierta, escape anterior de aire y sonidos substitutivos son secuelas frecuentes de hábitos de deglución infantiles residuales.

Los labios como la lengua, experimentan cambios para el lenguaje. En los lactantes, dominan los reflejos para mamar y chupar. Los primeros sonidos no exigen demasiado a los labios;

por ejemplo "aa". Se cree que el grado de protrusión de los labios es importante para cambiar la longitud del tracto vocal. Con la reducción de la actividad de mamar y deglutir se observan movimientos periféricos mas delicados de los labios que -- coinciden con la maduración de la lengua.

De gran importancia es para el Cirujano Dentista la válvula la velofaríngea. En niños con paladar hendido, la función inadecuada de ésta válvula velofaríngea es la regla no la exep--- ción, aún en casos de paladar hendido rehabilitado. En éstos -- casos, el movimiento hacia arriba y hacia atrás del paladar -- blando no es normal. Normalmente el tercer cuadrante blando en tra en contacto con la pared faríngea posterior cuando se emiten sonidos como P, B, F y W.

Jensen estudió la relación de los dientes anteriores así como el lenguaje en oclusiones normales y maloclusiones clase II, división 1. Las pruebas son convincentes de que existe actividad labial y lingual de compensación que se adapta a la so bremordida anormal y morfología anormal de la arcada dentaria. No es posible determinar que cantidad se debe a causa y efecto pero se puede pensar que la actividad muscular compensadora -- puede, al menos, conservar las relaciones dentoalveolares -- existentes, aunque no acentúe la anomalía.

#### RESPIRACION

La respiración provee el oxígeno que necesitan las célu-- las integrantes de los organismos vivos y elimina el bióxido -- de carbono producido por las combustiones celulares.

La respiración es una actividad refleja inherente. Las -- exigencias de la musculatura son más sutiles y difíciles de ob servar.

Anatomía Funcional del Aparato Respiratorio.

Desde el punto de vista de su función, el aparato respira- torio está formado anatómicamente por un sistema de tubos, cu- yo objeto es conducir y acondicionar el aire; un aparato de di fusión, el pulmón formado esencialmente por una gran red capí

lar en contacto con el aire; un dispositivo destinado a renovar el aire de la superficie de difusión constituido por la caja torácica y los músculos respiratorios.

#### Sistema Conductor.

El sistema conductor se abre al exterior por los orificios nasales provistos de glándulas sebáceas y de pelos que retienen las partículas extrañas de mayor tamaño contenidas en el aire inspirado. El epitelio de la porción respiratoria de las fosas nasales es cilíndrico ciliado, con células caliciformes. En la mucosa nasal se abren numerosas glándulas serosas y mucosas que mantienen su superficie húmeda y cubierta de mucus.

Las fosas nasales no sólo permiten el paso del aire, sino que también lo humedecen, lo calientan y lo filtran de elementos extraños. El mucus fija las partículas de polvo que desplazadas junto con aquel hacia el nasofaringe debido a la actividad de las cilias a cuyo cargo está en buena parte el drenaje de las fosas nasales. El conducto aéreo continúa con la faringe y con la laringe y ésta con la tráquea. La laringe impide que cualquier partícula extraña ya sea líquida ó sólida alcance la tráquea.

La tráquea está formada por aproximadamente veinte anillos cartilagosos incompletos que tienen forma de herradura con la parte abierta dirigida hacia atrás y está integrada por una membrana de tejido conectivo y músculo liso. Los anillos se hallan unidos entre sí por tejido conectivo con algunas fibras elásticas. Esta estructura impide que la tráquea se aplaste y al mismo tiempo permite su elongación.

La tráquea se encuentra tapizada por una mucosa formada por epitelio cilíndrico ciliado ó con células caliciformes. En la submucosa (sobre todo en los espacios intercartilaginosos) se encuentran numerosas glándulas mucosas, cilios y mucus cumplen también aquí una misión de limpieza.

La tráquea se divide en dos troncos primarios, cada uno de los cuales penetra en un pulmón a nivel de hilio. Allí el bronquio se une con las arterias, venas y linfáticos por medio de un tejido conectivo denso que envuelve a todas las estructu

ras. Las ramas intrapulmonares dentro de cada lóbulo se dividen por dicotomía en ramas progresivamente más finas.

La estructura de los bronquios intrapulmonares muestra algunas diferencias con respecto a la tráquea. No se encuentran anillos cartilagosos como en ésta, sino láminas cartilaginosas de estructura regular que presentan al corte la forma de media luna. El músculo liso, situado entre el cartílago y la mucosa rodea aquí completamente al bronquio y está constituido por dos bandas musculares espirales que envuelven al bronquio en sentido inverso. La mucosa es similar a la de la tráquea en estructura y función.

Las ramas de menos de un milímetro de diámetro suelen llamarse bronquiolos. Su pared no tiene cartílago, pero como se encuentran rodeados de tejido pulmonar elástico que tiende a distenderlos no se colapsan; poseen en cambio músculo liso, -- que al contraerse disminuye la luz bronquial y puede llegar a ocluirla. La mucosa de los bronquiolos menores presenta un epitelio cúbico sin cilios y carece de glándulas. Los bronquiolos penetran en seguida en un lobulillo pulmonar, donde se ramifican hasta formar los bronquiolos respiratorios.

Los lobulillos pulmonares tienen forma piramidal.  
Dispositivo de Intercambio.

Es la zona respiratoria propiamente dicha y comienza a -- partir de los bronquiolos respiratorios que difieren de los ordinarios por la presencia de alveolos en sus paredes. Estos -- bronquiolos a su vez pueden dar lugar a bronquiolos respiratorios de segundo y tercer grado, ó bien abrirse directamente en los conductos alveolares. El epitelio que cubre los bronquiolos respiratorios es cúbico, pero se adelgaza bruscamente a nivel de los orificios que les dan entrada a los alveolos que se encuentran en las paredes de éstos y al terminar los conductos alveolares.

Los conductos alveolares se hayan cubiertos por un epitelio muy delgado y contienen numerosos alveolos en sus paredes; es ésta la estructura más distal que conserva tejido muscular. Los conductos que terminan en unas porciones ensanchadas se --

los da el nombre de atrios y dan acceso a los sacos alveolares y en cada saco alveolar se abren tres ó cuatro alveolos. En ambos pulmones hay varios cientos de millones de alveolos.

Los sacos alveolares se encuentran rodeados de una red de fibras elásticas que regulan la distensión de la estructura y desempeñan un papel fundamental en la mecánica respiratoria. En las porciones más proximales, las fibras elásticas siguen su trayecto paralelo a los conductos y, por lo tanto, son puestas en tensión por la elongación.

Las paredes de los alveolos están formadas por una rica red capilar, entre la que se encuentran las fibras elásticas y algunas fibras de colágeno. El epitelio alveolar descansa sobre una estructura reticular que se insinúa entre los capilares.

Los sacos alveolares presentan soluciones de continuidad ó poros que dejan pasar el aire y permiten el equilibrio de las presiones en las distintas zonas.

Sobre la superficie alveolar y haciendo saliencia en la luz del alveolo se encuentran células aparentemente aisladas llamadas células alveolares ó septales (también epicitos). Diversos estudios demostraron que las células septales tapizan la superficie alveolar mediante delgadas capas citoplasmáticas que recubren los capilares, sin solución de continuidad.

Las células alveolares parecen tener a su cargo la protección y limpieza de las porciones no ciliadas de las estructuras respiratorias. Tienen actividad fagocitaria y al desprenderse de la pared, constituyen los fagocitos intraalveolares que se cargan de partículas extrañas. Este es el origen de las células de "polvillo" y de las células "cardiacas" llenas de granulos de hemosidrina, producto de la sangre extravasado por la congestión pulmonar. Cuando éstos fagocitos alcanzan las zonas más proximales son expedidos junto con el mucus por la actividad de las células ciliadas.

Los vasos constituyen la parte esencial del pulmón. La arteria pulmonar se ramifica dentro de los pulmones siguiendo las divisiones del árbol bronquial, de manera que cada división bronquial va acompañada por una rama pulmonar. A nivel de

los bronquiolos respiratorios las arterias se dividen en vasos terminales, alimentando así las redes capilares que se encuentran en las superficies respiratorias.

Las pequeñas venas intralobulillares que drenan éstas redes, penetran en los tabiques intralobulillares y se vacían en las venas correspondientes. Las venas intralobulillares corren en el espesor del tabique hasta lacazar el vértice del lobulillo, donde se relacionan con el bronquio, al que siguen hasta el hilio del pulmón.

Los bronquios están irrigados por las arterias bronquiales, que además nutren los ganglios linfáticos y la pleura visceral.

Mecanismo Renovador de Aire.

El mecanismo renovador de aire se haya formado por el tórax y los músculos que en él se insertan y tienen la forma de un cono truncado con su base mayor cerrada por el diafragma y su superficie lateral formada por arcos osteocartilagosos, -solidarizadas entre sí por los músculos intercostales. Las costillas confieren a la estructura la rapidez necesaria para evitar el colapso del tejido pulmonar, favoreciendo la protección de su delicado parénquima.

La Mecánica Respiratoria.

El aire contenido dentro de los pulmones se renueva en forma discontinua por los movimientos respiratorios. En la inspiración los músculos respiratorios aumentan los diámetros del tórax e introducen en los pulmones cierto volumen de aire que se mezcla con el que se encuentra en su interior. En la espiración cesa el esfuerzo muscular y las fuerzas elásticas llevan al tórax a su posición inicial, lo que determina la eliminación de un volumen de aire igual al que había sido admitido.

Se considerará inicialmente la bomba Estática Toracopulmonar y más adelante la Dinámica Toracopulmonar para mayor comprensión.

Estática Toracopulmonar.

EL TORAX.

Las paredes del tórax constituyen una estructura elástica

semirrígida y libradas a su propia elasticidad adquieren una posición determinada, denominada posición propia. Para desplazar a las paredes del tórax de su posición propia es necesario ejercer una cierta fuerza; cuando cesa la aplicación, las paredes retornan a su posición primitiva.

Los pulmones traccionan las paredes del tórax y las desplazan de su posición propia, efecto que también se ejerce sobre el diafragma contribuyendo a elevarlo.

La posición de las cúspides diafragmáticas depende también de la posición intraabdominal, que a su vez está vinculada con el tono de los músculos del abdomen, el volumen de las vísceras abdominales y la posición del cuerpo. El volumen del tórax, y por lo tanto el de los pulmones (y en ausencia de actividad de los músculos respiratorios) resulta del equilibrio entre las fuerzas que se han mencionado y se le ha denominado volumen de relajación.

#### EL PULMON.

Los pulmones están formados por una serie de sacos elásticos colocados en posición paralela, que al satisfacer su re-tractilidad llevan al órgano a un volumen que se denominará volumen propio.

La re-tractilidad del pulmón se debe a la suma de las fuerzas generales por la tensión superficial de la interfase gas-líquido a nivel de los alveolos y de las fuerzas elásticas del propio tejido pulmonar.

Papel de la Tensión Superficial en la Retractilidad Pulmonar.-

La tensión superficial de los alveolos pulmonares es inferior a la del agua. Los estudios han demostrado que se debe a la presencia de una sustancia batóna (complejo lipoproteico que contiene fosfolípidos, colesterol y ácidos grasos) segregada por las células alveolares y con toda probabilidad por sus mitocondrias. La concentración de ésta sustancia en la superficie alveolar y por consiguiente su efecto sobre la tensión superficial depende del área de aquella superficie. Cuando un alveolo se distiende, la concentración de la sustancia batóna-

alveolar disminuye y su tensión superficial se eleva. Sin embargo, la presión para distenderlo no se modifica ya que el aumento del radio compensa la mayor tensión superficial.

Lo anterior significa que la armónica dilatación de los alveolos pulmonares está regulada por los cambios en la tensión superficial producida por las propiedades especiales de la sustancia batóna.

#### Dilatabilidad Pulmonar.

Dentro del tórax, el pulmón llena completamente la cavidad torácica, por lo que se encuentra muy desplazado de su volumen propio con la consiguiente tensión sobre sus fibras elásticas. La presión intrapulmonar es igual a la atmosférica ya que las vías aéreas comunican a los alveolos con el exterior. El pulmón no puede retraerse y alcanzar su volumen propio porque se encuentra encerrado dentro de la caja torácica.

#### Presión Negativa Intrapleural.

Los pulmones están separados de las paredes del tórax por las hojas de la pleura (visceral y parietal). En condiciones normales ambas hojas pleurales se mantienen en íntimo contacto separadas por una fina película de líquido que permite el desplazamiento de una sobre otra independizando los movimientos del tórax de los del pulmón. Al comunicarse el espacio pleural con el exterior, permite al pulmón satisfacer su retractilidad al igualarse la presión dentro y fuera de él, nada se opone a su contracción elástica por lo que el aire llena el espacio pleural y lo transforma en una cavidad real (neumotórax). La caja torácica liberada de la tracción del pulmón aumenta sus diámetros y desciende por la misma razón el diafragma.

La llamada presión negativa intrapleural es la producida por la tracción que ejerce el pulmón dentro de una cavidad rígida (el tórax) cuyo volumen excede ampliamente al volumen propio del pulmón. La presión intrapleural es naturalmente igual a la presión que deberá tener el gas dentro del pulmón para distenderlo a un volumen idéntico al que posee dentro del tórax.

La negatividad de la presión pleural se hace mayor cuando aumenta la tracción del pulmón al distenderse durante la inspiración. Por el contrario, la presión es menos negativa cuando el volumen del pulmón disminuye como ocurre en la expiración ó en el neumotórax.

La presión intrapleural puede hacerse positiva si aumenta la presión intrapulmonar como ocurre en la respiración artificial (por hipertensión).

Dinámica Toracopulmonar.

#### LA INSPIRACION.

El aire entra a los pulmones durante la inspiración debido al aumento de volumen que experimenta la caja torácica. -- Los pulmones son distendidos, la presión intrapulmonar desciende y el aire se dirige a los sitios de menor presión. Se considerará inicialmente la forma en que el tórax es capaz de incrementar su volumen.

Durante la inspiración aumenta la longitud de los tres -- diámetros del tórax: El Diámetro Vertical (el que va del diafragma a la base del cuello), El Transverso (que une ambos hemitórax) y el Anteroposterior (entre el esternón y la columna vertebral).

El alargamiento del eje vertical del tórax resulta del -- descenso del diafragma; durante la contracción, éste músculo - toma apoyo en sus inserciones óseas y se produce así el descenso de su cúpula. El aumento de los diámetros anteroposterior y transverso es consecuencia de la doble oblicuidad de las costillas. Los músculos inspiratorios son esencialmente elevadores de las costillas; cuando éstos ascienden se dirigen hacia afuera y adelante, ocasionando el aumento de los diámetros transverso y anteroposterior.

#### Movimiento de las Costillas.

Cada costilla se articula con el cuerpo de la vértebra -- por medio de su cabeza y con su apófisis transversa mediante - el tubérculo costal. A éste nivel no se producen movimientos -

de ascenso, sino cierta rotación alrededor del eje que une los dos puntos de articulación de la costilla con la vértebra. De sus articulaciones vertebrales las costillas se dirigen hacia adelante, abajo y afuera. Cuando la costilla se eleva, disminuye su oblicuidad y por tanto aumentan los diámetros anteroposterior y transversos. La longitud de las costillas y el diámetro transversos de los arcos costales van en aumento desde la primera de aquellas y la séptima. Por eso al producirse la elevación costal, el diámetro transversos del tórax se ensancha a un determinado nivel, porque un arco más amplio ha tomado el lugar del anterior.

Durante la espiración, la cara externa de las costillas mira hacia afuera, pero en la inspiración y como consecuencia del movimiento de rotación lo hace directamente hacia afuera. Esto contribuye a incrementar el diámetro transversos del tórax.

#### Músculos Inspiratorios.

Actúan como inspiratorios los músculos de las costillas. Cuando sus dos inserciones son móviles, resulta difícil describir la acción respiratoria del músculo, ya que ésta depende de la inserción que se utiliza como punto fijo. La fijación de una inserción se efectúa a menudo, por la contracción de otro músculo que actúa sinérgicamente con el primero.

Mediante estudios, se ha podido averiguar que los intercostales externos actúan como inspiratorios tomando como punto fijo a la primera costilla (inmovilizada probablemente por la contracción del escaleno) producen la elevación de la parrilla costal.

En la respiración tranquila, la porción intercondral de los intercostales internos también actúa como inspiratoria y es probable que además contribuyan a ello los serratos posteriores y escalenos.

Quando se incrementa el esfuerzo inspiratorio (Hiperpnea, disnea) comienzan a participar otros músculos que en la respiración tranquila (eupnea) no se contraen. Son los escalenos y los esternocleidomastoideos (que elevan las primeras costillas)

los dos pectorales y el serrato mayor. La fijación del hombro-necesaria para la acción respiratoria de éstos dos últimos músculos se obtiene por la acción del trapecio, romboides y angular del omóplato.

El diafragma es el más importante de los músculos inspiratorios y puede por sí sólo mantener una adecuada ventilación de los pulmones. Consta de una aponeurosis central en forma de cúpula en cuya periferia se insertan las fibras musculares. De éstas, las posteriores lo hacen en las primeras vértebras lumbares, mientras que los laterales y anteriores se insertan en la cara interna de las seis últimas costillas y en el apéndice xifoides. La contracción de sus fibras musculares tiende a hacer descender la bóveda del diafragma, aumentando así el diámetro vertical del tórax. El descenso de ambas bóvedas durante la inspiración normal es de aproximadamente de un centímetro, pero en la inspiración forzada alcanza tres ó más centímetros.

La parte normal del diafragma es su porción pericárdica y sobre todo los orificios vasculares.

La fijación de las últimas costillas (necesaria para la correcta función inspiratoria del diafragma) se obtiene en parte por la acción de sus vísceras abdominales que impiden que aquellas realicen un movimiento de aducción al contraerse las fibras diafragmáticas que en ellas se insertan. La contracción de los músculos cuadrado lumbar y serrato posteroinferior contribuye a fijar las costillas. En su movimiento de descenso, el diafragma rechaza las vísceras abdominales, pero la resistencia que se le opone va en aumento debido al tono de los músculos de la pared del abdomen. Si las cúpulas toman apoyo en las vísceras abdominales, la contracción del diafragma eleva las costillas en las que éste se inserta.

#### Movilidad de las Diferentes Partes del Tórax.

Se han descrito cuatro zonas torácicas de diferente movilidad.

##### 1) El Opérculo Torácico.

Está formado por la primera costilla y el manubrio ester-

nal. La elevación de la primera costilla empuja hacia adelante y hacia arriba el manubrio del esternón que se mueve como una pieza solidaria con él. Este movimiento es muy pequeño en la respiración tranquila, pero aumenta en los períodos de hiperpnea.

2) Las Costillas Superiores ( de la segunda a la sexta).

Ejecutan movimientos que se han tomado como tipo, aumentando los diámetros transversal y anteroposterior. El esternón es llevado así hacia adelante y arriba efectuando su movimiento a nivel de la articulación manubrio esternal. Esta suele anquilarse en la edad avanzada.

3) Las Costillas Inferiores (de la séptima a la décima).

Realizan su movimiento alrededor de un eje que pasa por delante a nivel de la línea media y por detrás a la altura de la cabeza de las costillas. Al elevarse éstas aumenta el diámetro transversal, pero no el anteroposterior.

4) Costillas Flotante (decimoprimeras y decimosegundas).

No pertenecen funcionalmente al tórax y deben considerarse como punto de inserción de la musculatura abdominal.

#### LA ESPIRACION.

Cuando cesa la contracción de los músculos inspiratorios, actúan fuerzas que tienden a llevar el tórax a la posición inicial; éstas son:

- 1) La Elasticidad de la Caja Torácica, que tiende a reducir -- sus diámetros hasta alcanzar su volumen propio.
- 2) La Retractilidad del tejido pulmonar que atrae a la pared -- costal y eleva al diafragma.
- 3) La Presión Abdominal que contribuye a elevar el diafragma. -- Al comienzo de la espiración, la retractorilidad del pulmón y la elasticidad del tórax suman sus efecto contribuyendo a la reducción del volumen torácico. Hacia el final de la espiración, el tórax ha alcanzado su posición propia y a partir de entonces opone resistencia a la retracción del pulmón. La posición del tórax al final de la espiración depende del equilibrio de las fuerzas que se han mencionado y además del tono de los mús

culos inspiratorios y espiratorios.

#### Músculos Espiratorios.

En la eupnea (respiración normal ó en reposo fijo) la contracción de los músculos no interviene con excepción de la porción interósea de los intercostales internos; pero cuando el volumen respiratorio aumenta (hiperpnea) ó cuando existe dificultad para respirar (disnea) la espiración se realiza con la participación de los músculos espiratorios.

Los músculos espiratorios disminuyen los diámetros de la caja torácica que son los diámetros anteroposterior y transversal que se acortan por el descenso de las costillas y lo mismo sucede con diámetro vertical por el ascenso de las cúpulas diafragmáticas.

Los músculos que intervienen en el descenso de las costillas son:

- 1) La porción interósea de los intercostales internos.
- 2) El triangular del esternón.
- 3) Serratos posterior e inferior.

Los más potentes músculos espiratorios son los elevadores del diafragma. La contracción de los músculos conforman las paredes del abdomen (rectos anteriores, oblicuos mayor y menor y transversal) aumenta la presión intraabdominal y desplaza al diafragma hacia arriba disminuyendo el diámetro vertical del tórax.

#### Movimientos del Pulmón.

El aumento de volumen de la caja torácica provoca la expansión del tejido pulmonar, esto origina un descenso en la presión interna del pulmón y se produce la entrada de aire hasta que las presiones intrapulmonar y atmosférica se igualen.

La expansión del pulmón es consecuencia de la expansión del tórax; sin embargo no todas las partes del tórax son igualmente móviles. Las zonas del pulmón en contacto inmediato con las paredes móviles son distendidas directamente, mientras las otras lo son a través de los desplazamientos transmitidos por-

el tejido pulmonar.

La zona hiliar del pulmón es menos distensible que el resto del organismo, ya que a ese nivel penetran los bronquios y los vasos sanguíneos que irradian hacia la periferia, además - sus vinculaciones con la tráquea y sus aurículos lo convierten en la porción menos móvil. Al aumentar los diámetros del tórax, el movimiento del tejido pulmonar se efectúa como si la zona hiliar fuera el centro desde donde se produce la elongación de los distintos radios. Los hilios no permanecen fijos, se desplazan hacia abajo, afuera y adelante durante la inspiración. Esta movilidad de la zona hiliar es muy importante al permitir que en la inspiración el descenso del diafragma y la elevación de la pared anterior del tórax puedan transmitirse hacia la parte posterior y superior del pulmón. De otra manera, las zonas que están en contacto con las paredes costales poco móviles no serían expandidas. El descenso del hilio es posible gracias a la elongación de la tráquea que tiene lugar a nivel del tejido elástico que une los distintos anillos cartilagosos.

Las zonas menos móviles del pulmón son las que están en contacto con los senos costales vertebrales, con las superficies mediastinales y en especial aquellas que se encuentren en relación con el pericardio. Las zonas de mayor movilidad son las que contactan con la región costal anterolateral con la zona esternal y sobre todo con la diafragmática.

Al producirse la expansión del pulmón durante la inspiración, los bronquios y los vasos intrapulmonares se alargan y se separan un poco; realizan así un movimiento que permite la expansión del tejido pulmonar que se encuentra entre ellos.

El diafragma es la pared más móvil del tórax y por consiguiente la zona pulmonar adyacente goza de gran movilidad. Los senos costodiafragmáticos están cerrados en la espiración, pero en la inspiración se abren (al descender la bóveda diafragmática) y son entonces ocupados por las lengüetas pulmonares que se desplazan hacia abajo y afuera.

Modificaciones de la Presión Pleural Durante el Ciclo Respiratorio.

En condiciones estáticas, la presión pleural es una medida de retractilidad pulmonar; en condiciones dinámicas cuando el tórax y el pulmón están modificando su volumen la presión pleural no depende sólo de la elasticidad pulmonar, sino también de otras fuerzas que oponen resistencia al cambio de volumen pulmonar que corresponde a la viscosidad del tejido pulmonar y a la resistencia de las vías aéreas al movimiento del aire.

Durante la inspiración ó espiración, el pulmón sigue pasivamente los cambios de volumen del tórax. Todo lo que se oponga a éste cambio de volumen del pulmón modificará el valor de la presión pleural.

Si hay resistencia al aumento inspiratorio del volumen pulmonar, la presión pleural se hará más negativa. Si hay resistencia a la deflación durante la espiración será menos negativa y podrá eventualmente hacerse positiva. La viscosidad del pulmón se opone al cambio de la estructura.

Si la glotis se mantiene cerrada, los cambios de volumen pulmonar consecutivos a modificaciones en el volumen del tórax sólo pueden tener lugar por la distensión ó compresión del aire contenido en el pulmón. Si se realiza una inspiración manteniendo la glotis cerrada, se producirá un mayor descenso de la presión pleural resultante de la suma de la presión pleural correspondiente a ese volumen y el valor de la presión intrapulmonar, en éste caso negativa. Por el contrario, en la espiración con la glotis cerrada la presión pleural se vuelve más por aumento de la presión intrapulmonar.

#### Cambios en la Presión Intrapulmonar en el Ciclo Respiratorio.

En condiciones estáticas, la presión intraalveolar es igual a la atmosférica. Al comenzar la inspiración la presión intraalveolar desciende debido a que la resistencia opuesta por las vías aéreas al paso del aire retarda el lleno de los alveolos mientras que éstos se distinguen por la expansión del tórax. Esta diferencia de presión hace que el aire se precipite dentro de los alveolos como se comprueba si simultáneamente se registra el volumen inspiratorio. Al promediar la inspira-

ción, la presión intraalveolar empieza a ascender ya que la expansión pulmonar es ahora más lenta. Al final de la inspiración no hay más cambio del volumen pulmonar y por consiguiente la presión intraalveolar iguala la presión exterior.

En la espiración, la fuerza desarrollada por la retracción del pulmón eleva la presión alveolar por encima de la atmosférica; el aire se dirige al sitio de menor presión y es, por lo tanto, expulsado del alveolo. Al comienzo de la espiración, la velocidad del aire es elevada como consecuencia de las diferencias de presión entre el alveolo y la atmósfera. Mas tarde y a medida que la presión intrapulmonar desciende la velocidad del aire disminuye hasta que al final de la espiración la presión intraalveolar iguala a la atmosférica y cesa el movimiento de aire en el pulmón.

La presión intrapulmonar sufre grandes modificaciones -- cuando se realiza un intenso esfuerzo espiratorio ó inspiratorio y se impide simultáneamente el movimiento del aire contenido en el pulmón (cerrando la boca y obstruyendo la nariz ó mediante el cierre de la glotis). Las cifras de presión inspiratoria y espiratorias alcanzables mediante un esfuerzo máximo -- dependen del volumen pulmonar del cual se parte.

Cuando el pulmón se encuentra lleno de aire (máximo volumen pulmonar), la presión máxima espiratoria alcanza los valores más elevados que pueden exceder a los cien milímetros de mercurio. A éste volumen la presión máxima inspiratoria es oxígeno, ya que los músculos respiratorios son incapaces de dilatar más el tórax. La presión inspiratoria máxima alcanza sus valores más altos cuando se parte de la posición espiratoria -- máxima (volumen pulmonar mínimo).

#### Dilatabilidad.

La dilatabilidad es el cambio de volumen del pulmón por cada centímetro de agua de modificación en la presión traspulmonar.

#### Vías Aéreas.

La tráquea, los bronquios y los bronquiolos se comportan-

exclusivamente como vías de paso y no intervienen en el intercambio gaseoso. Su estructura semirrígida (por el tejido cartilaginoso que los forma) y elástica, tiene la ventaja de evitar que la presión externa los ocluya, pero de permitir su elongación cuando el pulmón se distiende.

Durante la inspiración, la tráquea se elonga como resultado del hilio pulmonar, movimiento que ocurre a través de los segmentos elásticos que unen los cartílagos. Si la inspiración es muy profunda se produce también el descenso de la faringe; las cuerdas vocales se separan en la inspiración y se acercan durante la espiración. Cuando existe disnea ó hipo-perpnea es posible observar sobre todo en niños, la dilatación de los orificios de la nariz (alateo nasal).

Los bronquios intrapulmonares y los bronquiolos acompañan al pulmón en su movimiento de expansión respiratoria y su tracción elástica contribuye a la reducción del volumen pulmonar en la espiración.

La innervación del músculo bronquial está a cargo del sistema nervioso autónomo; la estimulación de los nervios simpáticos produce dilatación de los bronquios (cuando éstos se encuentran contraídos), mientras que la estimulación de los nervios vagos ocasiona broncoconstricción, efecto antagonizado por la atropina. Las drogas simpaticomiméticas (como la adrenalina) son broncodilatadoras, mientras que las parasimpaticomiméticas (como la acetilcolina) determinan la contracción del músculo bronquial. La histamina (sustancia que actúa directamente sobre el músculo liso) provoca una muy intensa contracción bronquial, que al disminuir el calibre de los bronquios aumenta la resistencia que oponen éstos finos conductos al pasaje del aire.

Mediante diversos estudios ha sido posible observar que los bronquios se dilatan durante la inspiración, movimiento que probablemente sea pasivo y resultado de la propia expansión del tejido pulmonar. Sin embargo, no puede excluirse una participación nerviosa que disminuya el tono del músculo bronquial en la inspiración y lo aumente en la espiración.

### Ruidos Respiratorios.

Cuando se acerca el oído a la pared torácica, se escucha durante la inspiración un suave susurro producido por la entrada de aire al alveolo llamado murmullo vesicular, éste murmullo es más intenso al profundizarse la inspiración y deja de escucharse en aquellos casos en los que el tejido pulmonar aereado se aleja de la pared torácica.

En condiciones patológicas, cuando se forman exudados en los bronquios pequeños ó existe un estrechamiento anormal de éstos se produce turbulencia y se presentan ruidos conocidos como estretores.

La turbulencia se presenta cuando la velocidad del gas ó el diámetro del tubo sobrepasan determinados valores. Si el calibre del tubo es irregular ó si existen codos ó ramificaciones se puede presentar turbulencia a velocidades más bajas.

En las vías aéreas aparece turbulencia debido a estrechamientos, cambios en la dirección de la corriente aérea, ramificación del árbol bronquial, etc. La turbulencia es mayor en las vías aéreas superiores y aumenta rápidamente con la velocidad del aire.

### Tipos Respiratorios.

Antes del nacimiento los pulmones se encuentran colapsados y los bronquios y alveolos cerrados. El pulmón llena completamente la cavidad torácica y su volumen propio es igual al del tórax, por lo que no hay negatividad en la presión intrapleurál.

Los primeros movimientos respiratorios que siguen al nacimiento determinan la expansión del tórax y la distensión consiguiente de los pulmones provoca la apertura de la tráquea, de los bronquios y de los alveolos.

En el recién nacido el tórax es pequeño en relación al tamaño del pulmón. En la inspiración (que es sobretodo diafragmática) la presión pleural se hace negativa, pero se iguala a la atmosférica en la espiración. En los primeros meses de vida, las costillas son casi horizontales, y por lo tanto,

su elevación no puede producir incremento en los diámetros--- del tórax. En éste periodo, la respiración está casi exclusivamente a cargo del diafragma. A medida que progresa el crecimiento, aumenta la capacidad del tórax y la inclinación de las costillas. El esternón desciende como consecuencia de la mayor inclinación anteroposterior de las costillas y se produce simultáneamente el estrechamiento lateral del tórax, sobre todo a nivel de su base.

De ésta manera, el desarrollo del tórax (más rápida que el del pulmón) hace que la presión pleural sea negativa también durante la espiración. Además, la oblicuidad de las costillas permite que éstas participen en el mecanismo de expansión del tórax.

Bosma y colaboradores han analizado la respiración del lactante y han encontrado que la respiración silenciosa se -- lleva a cabo principalmente por la nariz con la lengua próxima al paladar y obturando la vía bucal. Tanto la farínge como la larínge se activan durante la respiración y es en ésta zona donde el lactante distingue entre la respiración y las actividades relacionadas tales como el quejido, tosido, llanto, estornudo. La postura también afecta significativamente a la respiración.

La reacción inicial a los estímulos ambientales se observa en la función respiratoria, especialmente en la exhalación. La respiración conserva abierta la zona faríngea, ya que exige un colapso de la farínge en el lactante con traqueotomía. El desarrollo de los espacios respiratorios y el mantenimiento de la vía aérea son factores significativos en el crecimiento bucofacial. El mecanismo del llanto se encuentra íntimamente ligado a la respiración y la coordinación muscular de la larínge y farínge se observan a temprana edad. Sólo después de que se desarrolla ésta coordinación puede el niño realizar las funciones maduras y neuramuskulares que exige el habla.

Aunque la participación de los distintos músculos que intervienen en la respiración varía de un individuo a otro e incluso en el mismo individuo según las circunstancias, habi---

tualmente la respiración del hombre es abdominal, es decir,-- que predomina la acción del diafragma sobre la del mecanismo costal; en la mujer por el contrario, es mayor la participación de las costillas y si existen diversas circunstancias fisiológicas y patológicas que interfieren en la acción de un determinado mecanismo, obligarán a recurrir a otro.

#### Reflejos Protectores.

Se llama reflejos protectores a los que tienden a asegurar el ingreso de un aire lo más puro posible en las vías respiratorias y la expulsión de cualquier elemento que les resulte nocivo.

#### TOS.

La eliminación de las partículas extrañas de las vías aéreas está a cargo de las ciliias y la tos. La tos es un reflejo iniciado principalmente por la estimulación de las terminaciones nerviosas de la traquea, gruesos bronquios ó larínge, pero también puede despertarse a partir de receptores del propio tejido pulmonar ó de la pleura. La tos es un acto altamente coordinado y su centro se encuentra en el bulbo; consiste en una breve inspiración seguida de una enérgica espiración con la glotis cerrada. La presión dentro del pulmón y de la pleura se eleva considerablemente hasta que al abrirse bruscamente la glotis el aire es expulsado a gran velocidad y arrastra a la partícula que había despertado el reflejo. A pesar de la elevada presión intrapulmonar desarrollada, la tenue estructura de los alveolos no sufre alteración durante el esfuerzo de la tos ya que no hay cambio de volumen y los alveolos no son distendidos.

Se han descrito movimientos peristálticos de la musculatura bronquial que tendrían por objeto hacer progresar las partículas extrañas hasta los bronquios mayores donde darían origen al reflejo de la tos. Las partículas que alcanzan los alveolos (como carbón, polvo, etc.) son fagocitadas allí por los macrófagos alveolares que se dirigen después a los linfá-

ticos y finalmente a los ganglios correspondientes.

#### ESTORNUDO.

Se despierta por estimulación de las terminaciones del trigémino en la mucosa de la nariz del nasofárinx y de la conjuntiva.

Consiste en un movimiento inspiratorio profundo seguido de una rápida espiración, mientras la comunicación entre la faringe, la boca y el nasofárinx permanece cerrada por la contracción de las fauces y la elevación del velo del paladar. Cuando las comunicaciones se abren, el aire es expelido a gran velocidad y arrastra a las partículas extrañas.

Existen otros reflejos que a la inhalación de gases irritantes cierra la glotis, contrae los bronquios y detiene la respiración impidiendo así el acceso del agente nocivo al interior del pulmón. También en el acto de la deglución en caso de atragantamiento se produce apnea y cierre de la glotis para impedir que los alimentos penetren en las vías respiratorias.

#### Trabajo Respiratorio.

Durante la inspiración el trabajo que se efectúa se divide en:

1) Trabajo Realizado para Expandir la Caja Torácica.

Las resistencias que deben superarse son: La fricción de las superficies articulares, la elasticidad de las diversas estructuras, tono muscular y elasticidad del pulmón, la oposición de las vísceras abdominales al descenso del diafragma, etc.

2) Trabajo Necesario para Expandir los Pulmones.

Este a su vez incluye:

a) Trabajo necesario para vencer la resistencia elástica pulmonar (inversamente proporcional a la dilatibilidad del pulmón).

b) El trabajo que se emplea en superar la viscosidad del tejido pulmonar.

c) El trabajo necesario para mover el aire dentro de los pulmones (que depende de las resistencias de las vías aéreas),

La espiración en condiciones de reposo es habitualmente pasiva: es decir, que está a cargo de la energía elástica acumulada en el tórax y en el pulmón durante la inspiración y del tono de los músculos respiratorios, en especial los del abdomen.

Durante la espiración, el trabajo realizado comprende:

- a) Trabajo necesario para vencer la viscosidad del tejido pulmonar y
- b) Trabajo empleado en expulsar el aire del pulmón.

Regulación de la Respiración.

CENTRO RESPIRATORIO.

Control Nervioso de la Respiración.

La respiración espontánea depende completamente de la -- descarga rítmica del centro respiratorio bulbar. Si se interrumpen las conexiones aferentes del centro para los músculos respiratorios ó si aquel es destruido todavía son posibles -- los movimientos respiratorios voluntarios, pero cesa la respiración automática. Las salvas intermitentes de impulso que -- bajan por los nervios a los músculos inspiratorios, son los -- responsables de las excursiones respiratorias en reposo. Los incrementos en la ventilación son efectuados por incrementos -- en la frecuencia de intensidad de éstas descargas y por la -- activación de los músculos espiratorios después de cada salva inspiratoria.

Las motoneuronas, para los músculos espiratorios son inhibidas cuando están activas las que inervan a los músculos inspiratorios y viceversa. El sustrato nervioso de la inervación recíproca no se conoce, pero muy bien podría estar mediada como la inervación recíproca de los flexores y extensores de -- los miembros a través de los colaterales de las vías excitatorias, que hacen sinapsis con interneuronas inhibitorias que producen inhibición directa de las motoneuronas que inervan a

los músculos antagonistas cuando son excitadas las motoneuronas conectadas con los protagonistas.

#### Situación del Centro Respiratorio.

El centro respiratorio está en la formación reticular -- del bulbo raquídeo caudal. Está constituido por un centro inspiratorio que contiene neuronas que producen inspiración cuando son estimuladas y un centro espiratorio tralapante, cuyas neuronas provocan espiración activa cuando son excitadas.

CAPITULO III

FISIOPATOLOGIA

### 1) DISFUNCIONES OCLUSALES.

Las disfunciones oclusales son el presente de cualquier alteración que existió en la función oclusal, y ésto a su vez resulta de un fracaso en la capacidad reaccional defensiva de adaptación ó compensación del sistema estomatognático cuando se presenta una oclusión dentaria patológica.

La función normal del sistema estomatognático es característica cuando entre sus componentes hay una interacción armoniosa y que durante los movimientos funcionales no debe existir ningún tipo de interferencia.

Pero cuando se presenta alguna anomalía en el patrón antes referido ó existen determinado tipo de fuerzas aumentadas por tensión psíquica, estaremos presenciando una alteración oclusal que si no es controlada por el mecanismo neuromuscular en forma de adaptación ó compensación se habrá llegado a una disfunción oclusal; al presentarse ésta, la parte menos fuerte en el sistema estomatognático será la más atacada pudiendo ser los dientes, el parodonto ó la ATM.

Existen dos factores decisivos para que se desencadenen las disfunciones oclusales y son: La Desarmonía Oclusal y la Tensión Psíquica.

Hay dos tipos de disfunciones oclusales:

#### A) Disfunción Oclusal Pura.

Es aquella en la cual las alteraciones las alteraciones que se produjeron en la oclusión dentaria no fueron compensadas de algún modo, pero tampoco llegaron a afectar de tal modo que dejaron alguna secuela.

#### B) Disfunción Oclusal Patológica.

La diferencia consiste en que las alteraciones oclusales son aumentadas por el mecanismo neuromuscular que está afectado y además existe "el factor decisivo que será la tensión psíquica ó emocional, dando por resultado fuerzas anormales muy intensas desmedidas y casi constantes" restando así la capacidad de los tejidos afectados a reponer su biología y siendo atacados severamente.

## 2) BRUXISMO.

El bruxismo es un hábito lesivo, inconsciente caracteriza do por apretar ó frotar los dientes durante el día ó la noche y que se presenta con una determinada intensidad ó persistencia, siendo realizados fuera de los movimientos funcionales de la masticación ó deglución.

### Etiología.

El bruxismo etiologicamente necesita de dos factores: El de tipo Dentario y el Neuromuscular.

El bruxismo busca las interferencias oclusales y la fuerza aplicada es usada como un escape para la tensión nerviosa. El dolor en vez de hacer que se eviten las interferencias parece propiciar una mayor aplicación de fuerzas.

La hipertonicidad y los patrones de contracción desorganizada de los músculos masticadores proporciona la base para el bruxismo en el cual, las interferencias oclusales en presencia de tensión nerviosa actúan como desencadenantes de una actividad muscular anormal tanto isotónica como isométrica. También puede ser propiciado por la incapacidad de las cúspides vestibulares de los dientes inferiores de ocluir en el área central de los dientes superiores.

El bruxismo se efectúa a nivel inconsciente controlado de manera refleja pero es patológica. El punto de ataque se localiza frecuentemente cerca del borde incisivo ó punta de las cúspides, donde la posibilidad de ocasionar la lesión traumática es mayor que en el caso de fuerzas aplicadas centralmente y en la dirección del eje longitudinal del diente.

### Bruxismo Céntrico.

Consiste en la contracción habitual de los músculos delmaxilar en una pequeña área entre la posición intercuspal y la retruída, produciéndose en las proximidades del área céntrica.

### Bruxismo Excéntrico.

Es el realizado en amplios movimientos mandibulares fric

cionales bastante alejados de la posición céntrica de la oclusión; el impacto de las fuerzas en el bruxismo excéntrico está dirigido más horizontalmente que el impacto de las fuerzas masticatorias normales.

Signos y Síntomas del Bruxismo.

#### A) DENTARIOS.

##### 1.- Facetas de Desgaste Parafuncionales.

Este signo es clásico y además se distingue fácilmente porque las facetas de desgaste oclusales causadas por el bruxismo son bien definidas en sus bordes pequeños, brillantes - en sus etapas iniciales y cuando ya está más avanzado adoptan una forma de capa, apareciendo normalmente en áreas donde no se encontraría como en bordes incisales de caninos e incisivos superiores, facetas de balance en premolares y molares, - facetas de retrusión, cúspides de obturaciones, etc. Estas facetas se dividen en dos tipos:

- a) Las correspondientes a los dientes que desencadenaron el bruxismo con sus interferencias y
- b) Las que se presentan en otros dientes como consecuencia -- del hábito que se instaló.

##### 2.- Erosión.

La erosión química del esmalte se presenta en los dientes que están recibiendo cargas oclusales que se exceden en - duración, intensidad y constancia, y está dada por la toxicidad de los productos de desecho del metabolismo de las estructuras parodontales que están afectadas, ya que no son normalmente eliminadas por el torrente sanguíneo, sino que salen en forma de exudado y preferentemente por las caras vestibulares de los dientes.

##### 3.- Movilidad Exagerada.

Es un signo importante ya que se presenta en forma singular debido a que los dientes afectados tienen una gran movilidad sin tener alteraciones parodontales ó muy pocas y es que - no precisamente éstos tejidos tienen cambios patológicos, si-

no que en realidad el bruxismo deja sus secuelas habituales -- como son: Hipertrofia compensadora de las estructuras parodontales, engrosamiento del hueso alveolar y aumento de la trabeculación del reborde alveolar; también hay un ensanchamiento de la membrana parodontal por la abundancia de fibras colágenas y una mejor inserción de las fibras al cemento.

#### 4.- Parodontitis.

Está dada por los factores que predisponen la oclusión traumática como son las fuerzas intensas y descontroladas del bruxismo; presentando con frecuencia un sonido sordo a la percusión, lo que nos dá la certeza de la parodontitis, además de que puede haber el síntoma de dolor al morder sobretodo -- por la mañana.

#### 5.- Hipersensibilidad Pulpar.

Se presenta en los dientes que sufren esfuerzos oclusales traumáticos, causandoles hiperemia pulpar con dolor característico, sobretodo a lo frío.

#### 6.- Sonidos Oclusales Audibles.

Es un signo patognomónico, aunque es raro se presenta en los bruxomanas nocturno de tipo excéntrico.

### B) NEUROMUSCULARES.

#### 1.- Hipertonidad.

Una característica del bruxismo es el hipertono muscular ó espasmo. Se ve claramente cuando hay una resistencia al tratar de llevar la mandíbula a relación céntrica ó a las posiciones de lateralidad.

#### 2.- Miositis.

Se presenta cuando el bruxismo ha llegado a grados extremos y los músculos involucrados experimentan dolor a la palpación.

#### 3.- Limitación de Movimientos.

Cuando ya existe la miositis, su consecuencia es la limitación de movimientos de la mandíbula debido al dolor que se provoca por el estiramiento de las fibras y la composición en la zona inflamada.

#### 4.- Mialgias.

Los diversos dolores musculares espontáneos en oídos, ceja y dientes son otra alteración neuromuscular causada por el bruxismo, son difíciles de localizar por la forma vaga e irradiada en que se presentan.

Las mialgias son el resultado del acumulo crónico de productos tóxicos, provocando en las estructuras tisulares una verdadera agresión química.

#### 5.- Hipertrofias.

En el bruxismo crónico es fácil ver las consecuencias -- que tienen las hipertrofias funcionales en los músculos elevadores especialmente en los maseteros.

La hipertrofia es bilateral cuando el bruxismo céntrico tiene interferencias en el área retrusiva; es unilateral, -- cuando en el bruxismo excéntrico por frotamiento hay interferencias en el lado de balance.

#### 3) ABRASION PATOLOGICA.

Esta disfunción del sistema estomatognático se manifiesta cuando el bruxismo se encuentra con tejidos parodontales y estructuras temporomandibulares muy resistentes ante los ataques de las fuerzas musculares anormales que tienen una duración, intensidad y constancia adecuadas para provocar la agresión en una clara combinación con las interferencias oclusales, notándose así un fracaso en los mecanismos propioceptores defensivos que quizá hubiesen podido evitar ese choque leve.

#### 4) TRAUMA OCLUSAL.

Desde un punto de vista neurofisiológico el diente como-

un todo, tiene a su alrededor un conjunto de receptores que reciben información sobre estímulos de presión en cualquier dirección.

En las lesiones óseas horizontales y verticales de la enfermedad parodontal, la pérdida del ligamento de soporte significa disminución de la sensación sensorial.

Los impulsos sensoriales de los receptores del ligamento parodontal ejercen cierto control sobre la musculatura del maxilar, la cual mueve a su vez la mandíbula.

Hay ocasiones en que la lesión infraósea se hace más circunferencial al diente y se convierte en una estructura pasiva sobre el arco dentario, de tal modo que es incapaz de influir sobre los movimientos mandibulares por vía de los reflejos trigeminales.

Así el diente que no tiene inervación sensorial será llevado de un lado a otro por las fuerzas que actúan sobre él y no tiene capacidad de influir sobre la dirección ó intensidad de éstas fuerzas.

Las neuronas sensoriales del ligamento parodontal son componentes esenciales de los arcos reflejos que controlan la musculatura mandibular y finalmente la fuerza ejercida sobre los dientes por la contracción ejercida.

Las fuerzas oclusales siempre se encuentran bajo el control de mecanismos neuromusculares. Una fuerza oclusal es fisiológica cuando no lesiona ningún tejido, pero cuando se desarrolla una fuerza de magnitud similar y es susceptible el parodonto se convierte en lesiva.

Las fuerzas oclusales se caracterizan por su intensidad, duración, frecuencia, dirección, lugar y tipo.

La intensidad de la fuerza es lo que se refiere a cuanto fuerza se ejerce sobre el área de contacto del diente, la cual puede ser grande moderada ó leve. La duración nos indicará cuanto dura cada contacto dentario ó cuanto tiempo se han estado ejerciendo dichas fuerzas sobre el área. La frecuencia nos pone de manifiesto la cantidad de fuerzas que se presenta la fuerza en el área. La dirección de éstas también es importante y pueden ser verticales, horizontales ó la combinación-

de ambas. El lugar es lo que nos refiere en donde se ejerce la fuerza.

El tipo de la fuerza oclusal puede ser:

1) Fuerza Oclusal Masticatoria.

Las que se ejercen al masticar y se dividen en dos grupos: las fuerzas que se originan en el contacto entre los dientes y los alimentos; y los que surgen en el contacto entre dientes y dientes.

2) Fuerza No Masticatoria.

En realidad éstas lo constituyen el apretamiento ó rechido de los dientes, lo cual surge de hábitos anormales aunados a tensiones psíquicas.

3) Deglución.

Esta representa el tercer tipo de fuerza oclusal y se hace presente por lo general en una posición de contacto máximo entre los dientes y realizándose a la vez una contracción intensa de los músculos elevadores.

El Trauma Oclusal es una lesión que resulta de una grave desarmonía oclusal y moderada tensión psíquica ó visceversa, discrepancias oclusales de poca importancia, pero con una exacerbada tensión emocional.

El Trauma Oclusal Primario es el efecto de fuerzas anormales que actúan sobre estructuras parodontales que se encuentran normales.

El Trauma Oclusal Secundario se presenta sobre estructuras parodontales que están debilitadas y las fuerzas oclusales pueden ó no ser anormales, pero resultan excesivas para dichas estructuras de sostén que se encuentran alteradas y, por lo tanto, el trauma puede manifestarse tanto en el parodonto como en las partes duras del diente, en la pulpa, ATM, tejidos blandos de la boca y sistema neuromuscular.

Etiología.

En sí no hay una etiología bien definida para el trauma-oclusal, sin embargo existen factores desencadenantes y factores predisponentes que lo originan.

#### A) Factores Desencadenantes.

Dentro de éstos tenemos que si la fuente de la fuerza -- traumática en la oclusión son los músculos del maxilar, es lógico considerar que los trastornos neuromusculares son factor principal del trauma oclusal y éstos se presentan en pacientes con maloclusión ó interferencias oclusales en las cuales existe un patrón de contracción asincrónico de los músculos masticadores. Dichas interferencias aumentan la actividad articular durante el reposo y entre los contactos ó funciones y a la vez aumentan la magnitud y frecuencia de las contracciones de los músculos maxilares.

#### B) Factores Predisponentes.

Cualquier alteración que afecte al sistema estomatognático puede convertirse en un factor predisponente del trauma -- oclusal.

##### a) Maloclusión.

Se presenta como factor predisponente, ya que implica -- una desviación de la oclusión normal y a la vez favorece la aparición de contactos oclusales desfavorables.

##### b) Desarmonía entre la Oclusión y ATM.

Los factores básicos que deben analizarse son inclinación de la guía condilar, prominencia de la curva de compensación, inclinación del plano de oclusión, altura cuspídea e inclinación de la guía incisiva.

c) La pérdida de cualquier diente provoca un trastorno en las relaciones oclusales de los dientes restantes. La alteración que produce la pérdida no queda restringida al área en la vecindad inmediata del diente ó dientes perdidos, sino que se puede observar en áreas distantes.

El trauma oclusal es causado frecuentemente por la pérdi

da de las piezas posteriores con tendencia al cierre vertical un movimiento inevitable del maxilar hacia adelante de la -- mandíbula al realizar un movimiento del eje de bisagra determinado por estructuras tan poco flexibles como lo son las ATM, ya que en éstos dientes recae toda la carga de mantener la di mensión vertical.

Cuando existen pocos dientes y están mal distribuidos y que se encuentren por fuera del reborde alveolar existe mayor probabilidad de causar el trauma oclusal.

#### d) Pérdida de Apoyo Parodontal.

La susceptibilidad del parodonto es otro punto importante dentro de la etiología del trauma oclusal ya que si sus estructuras se encuentran débiles la menor fuerza que pueda -- existir precipitará el traumatismo.

Existen dos factores importantes para que se pueda producir ó no el trauma oclusal y son: la capacidad de la zona de inserción para soportar el esfuerzo y la capacidad de dicha -- zona de inserción para repararse una vez que la lesión se haya instalado.

Se puede decir que un factor decisivo en el comienzo del trauma oclusal lo es la resistencia del parodonto.

#### e) Caries Dental.

Las caries oclusales pueden socavar y eliminar áreas de contención en oclusión céntrica, éstas pérdidas hacen que los dientes se inclinen ó sobresalgan con la subsecuente interferencia oclusal en las excursiones laterales.

La caries interproximal puede alterar la posición de los dientes por la pérdida del contacto interproximal, alterar -- las relaciones oclusales con posibilidad de interferencias en la oclusión.

El dolor provocado por caries puede presentarse en el -- trayecto de los movimientos oclusales preferidos, forzando al paciente a masticar dentro de una área de interferencias ya -- que el dolor predomina sobre la conveniencia al determinar el patrón de dicho movimiento. Además el dolor tiende a aumentar

la tonicidad de los músculos de la masticación y la contrac-  
ción muscular anormal, con la posibilidad de lesionar los teji-  
dos parodontales.

e) Restauraciones y Aparatos Dentales Defectuosos.

El trauma oclusal también puede ser provocado iatrogénicamente.

El desgaste disparejo de las superficies oclusales que resulta de la desigual dureza de los dientes, las restauraciones ó ambos factores combinados pueden originar el trauma oclusal.

Las restauraciones dentales que con mayor frecuencia provocan el trauma oclusal son: Las placas parciales en forma de silla de montar con extremos libres y los puentes de contrapeso en extensión; se ha observado que tejidos parodontales sanos han sido destruidos gradualmente por dichas restauraciones.

f) Tratamiento Ortodóntico Defectuoso.

Cuando un tratamiento ortodóntico no se realiza en forma adecuada puede provocar el trauma oclusal debido a un conflicto no resuelto después del tratamiento entre los requerimientos funcionales y los morfológicos ó estéticos.

Existen ciertos casos en los cuales el tratamiento ortodóntico puede parecer excelente cuando el paciente muerde en oclusión céntrica, pero pueden manifestarse grandes molestias asociadas con bruxismo y disfunciones temporomandibulares debido a una discrepancia inaceptable entre relación céntrica y oclusión céntrica.

g) Ajuste Oclusal Defectuoso.

El ajuste cuando resulta defectuoso propicia el trauma oclusal.

El frecuente y principal error que se realiza en la reducción excesiva de la altura cuspídea en el lado de trabajo crea interferencias en el lado de balance y ya no se pueden -

eliminar aunque se realice un limado después. También existe la tendencia de rebajar los dientes anteriores para disminuir el trauma provocado sobre éstos dientes por un deslizamiento en céntrica, pero ésto en lugar de corregirlo lo aumenta.

#### h) Hábitos Oclusales y de Otro Tipo.

Es frecuente ver que el trauma oclusal sea provocado por hábitos anormales que desarrollan los pacientes debido a sus tensiones nerviosas, psíquicas ó emocionales.

#### i) Mordedura de Carrillo, Lengua y Dientes.

Esto lo ocasiona una posición anormal de los dientes; - provoca molestias musculares y, por lo tanto, predispone al trauma oclusal.

#### j) Forma y Posición Inadecuadas de los Dientes.

Las raíces pequeñas y delgadas especialmente en dientes con corona grande, predisponen al trauma oclusal.

La mal posición puede presentar movilidad y otras alteraciones que nos indique la presencia del trauma oclusal. También cuando existe una mala distribución de los dientes en la arcada predispone a éste, por el esfuerzo que se realiza durante la función oclusal.

#### Signos y Síntomas.

La sintomatología del trauma oclusal es variable y múltiple; se debe tener en cuenta que muchas veces es asintomático a menos que dicho padecimiento sea agudo y se debe destacar - que ningún signo es patognomónico; para que los signos tengan valor deben coincidir con un minucioso examen de las relaciones oclusales, la historia clínica y los signos radiográficos.

Dentro de los signos más importantes del trauma oclusal tenemos:

##### 1.- La movilidad aumentada.

Es quizá el signo más común. El inicio de ésta es ocasionado por un movimiento de la membrana paradental y se acompa-

ña de una resorción del hueso alveolar y del reemplazo de fibras densas de la membrana parodontal por tejido blando de granulación.

Clinicamente la hipermovilidad es una manifestación de la resorción radicular y la disminución del reborde alveolar.

De las fuerzas que actúan sobre el diente y la resistencia de las estructuras que lo sostienen dependen el grado de movilidad del mismo, y de la dirección de mayor amplitud se puede indicar de cierto modo la dirección de la fuerza traumática.

## 2) Los Cambios de Sonido a la Percusión.

Cuando existe el trauma oclusal un signo importante es el sonido apagado que se escucha al contactar los dientes. -- Dicho cambio en el sonido quizá se deba al resultado de la resorción parcial de la lámina dura, las alteraciones en lo ancho y la consistencia de la membrana parodontal.

## 3) Abscesos Parodontales.

Cuando existen bolsas parodontales, sobretodo del tipo intraóseo que afectan las bi ó trifurcaciones, el trauma oclusal tiene la facilidad de provocar la formación de abscesos en dichas bolsas. Esto se manifiesta por el hecho de que las bacterias procedentes de las bolsas penetran en los tejidos traumatizados que presentan un metabolismo y resistencia disminuidos por lo cual aumenta la posibilidad de la infección bacteriana con la subsecuente formación de abscesos.

4) Otros signos que destacan del trauma oclusal, son los cambios que se realizan en la ATM ; puede existir un patrón atípico de desgaste oclusal, contactos prematuras. La migración de dientes puede ser una secuela de relaciones oclusales -- traumáticas . Las alteraciones gingivales que se pueden manifestar son pocas, ya que el trauma oclusal no produce inflamación gingival. La hipertonicidad de los músculos masticadores, ésto se hace manifiesto en los músculos y en las inser-

ciones de los mismos.

En cuanto a los síntomas, en general son vagos ó se llegan a manifestar como una incomodidad en las regiones de los maxilares, aunque sin relación aparente con los dientes.

Los síntomas más referidos por los pacientes son:

1) Dolor Pulpar.

Es un síntoma que adquiere importancia, ya que por lo regular se acompaña de sensibilidad en los dientes y preferentemente a lo frío. Esto posiblemente sea el resultado de una congestión pasiva ó hiperemia venérea y un aumento de la presión sanguínea en la pulpa, ya que las presiones traumáticas se intensifican menos sobre el aporte arterial de dicha pulpa que sobre el retorno venoso realizado a través del forámen apical.

2) Dolor Referido.

Este puede ser causado por una lesión parodontal que se presenta en el área de los senos maxilares ó puede extenderse en cualquier zona de la cara; otro factor puede ser el dolor muscular que se relaciona directamente por la hipertonicidad y los espasmos musculares.

3) Dolor Parodontal.

Este se presenta en forma vaga, aunque en realidad se toma como una incomodidad regional.

4) Otros síntomas son el alimento impactado que se debe a las interferencias oclusales que ocasionan una abertura funcional del contacto interdental.

Alteraciones Radiográficas que Indican Trauma Oclusal.

En el examen radiográfico es importante prestar atención a la continuidad de la lámina dura, el espesor parodontal y el contorno de las superficies de la raíz; cuando el trauma se localiza en las caras mesial ó distal, los datos-

radiográficos son más fáciles de observar.

En la radiografía se observan las siguientes alteraciones:

1) Ensanchamiento de la Zona Cervical de Parodonto.

Se presenta como uno de los cambios precoces cuando las fuerzas inician la destrucción del parodonto ; se observa en dientes anteriores y posteriores.

2) Alteración en el Espacio Parodontal.

Existe un ensanchamiento del ligamento parodontal que se debe a la combinación de la presión y la tensión sobre el hueso alveolar, aunque puede ser parte de una hipertrofia -- compensadora del hueso alveolar y las fibras parodontales. -- Esto es frecuente en casos de hipermovilidad dental

3) Resorción Radicular.

Es una falta de continuidad en la superficie de la raíz, presenta un aspecto festoneado y vellosos en el contorno de la misma y alrededor del ápice. Esta resorción se pone de manifiesto por diferentes factores: Fuerzas oclusales destructivas, presión de aparatos ortodónticos ó presión de neoplasmas; ó quizá algún factor de tipo sistémico como el hipotiroidismo.

La causa bucal más común es la presión, que estimula la actividad de los cementoblastos que reabsorben la raíz poco a poco. También podemos encontrar reabsorción interna que está relacionada con esfuerzos oclusales anormales.

4) Pérdida de la Cortical y Hueso Alveolar.

La pérdida de la cortical puede ser parcial ó total; se presenta con determinada frecuencia en casos de hipertiroidismo.

La pérdida del hueso alveolar puede ser vertical , horizontal y combinado; está provocado por irritantes como cálculos ó restauraciones defectuosas y las fuerzas oclusales destructivas. El patrón de pérdida ósea depende de las caracte

terísticas del hueso y del diente y de las fuerzas que actúan sobre dicho diente.

5) Otras alteraciones que se pueden observar radiográficamente son: La radiopacidad periapical que se presenta como una respuesta a las fuerzas oclusales destructivas y se observa en el ápice ó en las caras laterales. No es muy común que se asocie al trauma oclusal, sin embargo cuando ésta radiolucidez se presenta no existe pérdida de la vitalidad pulpar ni dolor ó inflamación; preferentemente se nota en los incisivos inferiores.

También la hipercementosis se puede encontrar asociada con excesivas fuerzas oclusales.

La osteoclerosis existe cuando se observa una esclerosis ó condensación del hueso alveolar alrededor del ápice ó de los dientes que se encuentran afectados por el trauma oclusal.

Cuando dicho trauma ha estado presente por mucho tiempo se observa una calcificación completa del canal pulpar.

## 5) ENFERMEDADES PARODONTALES Y LESIONES PARODONTALES FUNCIONALES.

### A) Gingivitis.

La gingivitis es la inflamación de la encía y es la enfermedad más común.

La inflamación gingival es producida por irritantes locales como placa bacteriana, materia alba y cálculos, los microorganismos y sus productos lesivos que se encuentran regularmente en el medio bucal.

Cuando la inflamación es causada por los irritantes locales se originan cambios degenerativos, necróticos y proliferativos en los tejidos gingivales.

Clinicamente la gingivitis se manifiesta por los siguientes cambios:

#### 1) Color.

Variará de su normal rosa pálido a distintos tonos, des

de rojo hasta el azul.

2) Consistencia.

De lo firme y resilente que se presenta en lo normal a una inflamación que produce un ablandamiento y hasta ulceraciones.

3) Textura Superficial.

Se caracteriza por el punteado normalmente; en la gingivitis el edema y la tumefacción producen la pérdida del punteado provocando una superficie pulida y brillante.

4) Forma y Posición.

Es consecuente que haya variación, se perderá el borde afilado y la apariencia contorneada de la encía marginal, haciéndose redondeada, irregular y agrandada.

5) Se puede presentar hemorragia debido a que el epitelio se adelgaza y se ulcera en condiciones inflamatorias, permitiendo así la extravasación porque los capilares se encuentran dilatados.

6) Habrá exudado ya que los productos de la necrosis y degeneración de la inflamación lo provocan y puede ser purulento ó seroso.

7) Existe un aumento en la profundidad del surco gingival -- producido por el aumento de volumen de los tejidos gingivales y es debido al crecimiento coronario del margen gingival.

8) Puede haber dolor, haciéndose presente preferentemente en las exacerbaciones agudas.

En la gingivitis el inicio de la enfermedad lo representa la placa bacteriana localizada en el intersticio gingival, lo cual va a causar una lesión crónica producida por toxinas de la placa. Las toxinas actúan sobre el epitelio crevicular

adelgazandolo, de tal manera que logran penetrar hasta el tejido conectivo en donde provocan cambios sanguíneos como el aumento del flujo, extravasación de fluido y de elementos figurados.

La gingivitis se clasifica en aguda y crónica.

#### 1) Gingivitis Aguda.

Son procesos agudos, dolorosos que se instalan repentinamente y son de corta duración.

#### Gingivitis Ulceronecrotizante Aguda.

Es una enfermedad inflamatoria que destruye la encía y se caracteriza porque se presenta repentinamente, hay dolor y olor fétido; las gingivorragias son constantes, profusas y espontáneas; se presenta aumento de la salivación. Puede estar relacionada con el stress emocional. Suele clasificarse a su vez en aguda, subaguda y crónica.

#### Etiología.

Esta enfermedad es causada por la *Borrelia Vincenti* y *Fusobacterium Fusiforme*.

Inicia como una lesión necrótica que es colonizada por dichas bacterias.

#### Signos y Síntomas.

Clinicamente se presentan lesiones características como depresiones crateriformes, socavados en la cresta de la encía que abarcan la papila interdientaria, la encía marginal ó ambas. La superficie de los cráteres gingivales está cubierta por una pseudomembrana gris separada del resto de mucosa gingival por una línea eritematosa definida. Estas lesiones son muy sensibles al tacto, hay dolor constante irradiado y corrosivo intensificandose con los alimentos ó al masticar y hay un sabor metálico y muy desagradable.

La gingivitis ulceronecrotizante suele producirse en grupos con características de epidemia.

## Gingivoestomatitis Herpética.

### Etiología.

Es una infección de la cavidad oral producida por el virus Herpes Simple. Aparece repentinamente, es dolorosa y dura poco tiempo (de siete a diez días). Se presenta con mayor frecuencia en los lactantes y niños menores de seis años aun que se puede presentar en adolescentes y adultos.

Consecuentemente de la infección viral suele producirse una infección secundaria a partir de las úlceras.

Las ulceraciones que se presentan se originan de la ruptura de unas vesículas que se caracterizan por edema intracelular y extracelular y degeneración de células epiteliales.

### Signos y Síntomas.

Clinicamente en primer lugar aparece una lesión difusa, eritematosa y brillante en la encía y mucosa de revestimiento con edema y gingivorragia.

En el período primario existen unas vasículas circunscritas, esféricas y grises, localizadas en la encía, mucosa labial, bucal, paladar blando, farínge y lengua, las cuales se rompen en un período de veinticuatro horas, dando lugar a pequeñas úlceras dolorosas, pudiendo llegar a necrosarse; -- también hay linfadenopatía, fiebre, malestar general y cefaleas.

Existe una irritación generalizada en la cavidad oral -- lo que impide comer y beber.

La lesión se produce en una enfermedad febril como neumonía, meningitis ó tifoidea.

### Gingivitis Crónica.

Esta enfermedad parodontal es la más común, se instala con lentitud, es de larga duración y asintomática.

En ésta lesión primero se hace presente un agrandamiento gingival, el cual después será enmascarado por una hiperplasia y así al llegar a éste estadio se exacerban los cam

bios en el parodonto.

En su inicio hay inflamación, aumento del espacio gingival, vasodilatación, adelgazamiento del epitelio crevicular y agrandamiento de espacios intercelulares, dando como resultado un enrojecimiento. En los espacios intercelulares hay - hay toxinas bacterianas; un precipitado inflamatorio en el - que se observa epitelio y tejido conectivo lleno de elementos figurados, en dichos espacios se encuentra la colagenasa, la que favorece la destrucción del tejido conectivo facilitando de tal modo la migración de la adherencia epitelial.

#### Signos y Síntomas.

Su color variará de un rubor leve a una diversa gama de tonos rojo, azul rojizo y azul oscuro, pasando por ellos a medida que aumenta la tonicidad del proceso inflamatorio. Dichos cambios aparecen en la papila interdientaria y se continúan hasta la encía insertada.

En su consistencia se nota una inchazón esponjosa, la - cual se hunde a la presión existiendo también una blandura y friabilidad marcadas.

Su textura se notará como una superficie lisa y brillante ó firme y nodular, dependiendo del tipo de cambio, ya sea exudativo ó fibroso.

De acuerdo a su distribución ésta enfermedad se clasifica en:

#### Localizada.

Se limitará a un diente ó a un grupo de ellos.

#### Generalizada.

Se denomina así, cuando se observa en toda la boca.

Por su localización también se divide en:

#### a) Gingivitis Crónica Marginal.

Esta lesión se localiza en el margen gingival y puede ó no extenderse a la encía insertada.

b) Gingivitis Crónica Papilar.

La lesión se instalará en las papilas interdentarias pudiendo llegar hasta la zona adyacente del margen gingival.

El primer punto donde se localizará la gingivitis es en la papila.

c) Gingivitis Crónica Difusa.

Aquí se instalará en la encía marginal, papilar e insertada.

B) PARODONTITIS.

La parodontitis es una secuela de la gingivitis, en la cual el proceso inflamatorio ha avanzado apicalmente y afecta la apófisis alveolar; también existe migración apical de la inserción epitelial con formación de bolsas supraóseas e infraóseas, lo cual se puede observar clínicamente y radiográficamente.

Etiología.

Pueden existir factores extrínsecos e intrínsecos que provoquen la parodontitis.

Dentro de los factores extrínsecos tenemos, en primer lugar la irritación que producen los depósitos con la flora microbiana siempre presente en el medio bucal, lo que representa el papel fundamental en la reacción inflamatoria y la profundización de las bolsas.

En los factores intrínsecos aún no se ha podido determinar hasta que punto logra tener importancia alguna enfermedad de tipo intrínseco ó cierta deficiencia nutricional; sin embargo hay enfermedades que predisponen a las destrucciones tisulares y a las reacciones inflamatorias.

Las enfermedades coadyuvantes a la parodontitis son: La diabetes, tuberculosis, algún tipo de disfunción endocrina ó trastornos de la nutrición.

La parodontitis se produce cuando la inflamación de la encía se extiende hacia los tejidos más profundos de soporte

logrando destruir parte del ligamento parodontal.

El signo patognomónico de la parodontitis es la bolsa parodontal, la cual está constituida por una pared dura que es el cemento radicular y una blanda que es la parte interna de la encía y en el fondo, la adherencia epitelial.

La formación de la bolsa se lleva a cabo cuando la hialuronidasa actúa sobre el epitelio crevicular haciéndolo más permeable, mientras las células del epitelio de unión proliferan hacia apical, provocando así que dicho epitelio se agrande hasta formar huecos y permitir así el paso de gérmenes al epitelio. Cuando existe un volumen considerable de leucocitos polimorfonucleares viene el desprendimiento de la adherencia epitelial, dificultando la eliminación de la placa bacteriana de tal manera que continúa la migración de la adherencia hasta el ápice.

Existen dos tipos de bolsas:

Bolsa Infraósea.

Es una profundización patológica del intersticio en la cual la adherencia epitelial está más apical que el borde de la cresta ósea y está formada por dos paredes duras que son el cemento y la pared del alveolo.

Bolsa Supraósea.

Es la profundización patológica, en la cual la adherencia epitelial va a estar colocada al borde de la cresta y estará formada por el cemento y la cara interna de la encía.

Signos y Síntomas.

Las características clínicas más importantes en la parodontitis son la bolsa parodontal con exudado purulento y la resesión de la cresta alveolar debido a la destrucción de las fibras dento-gingivales. El color de la encía será preferentemente rojo azulado.

Los cambios en la consistencia y textura superficial van a ser, ya que inicialmente habrá una superficie brillante, lisa y con el tiempo se torna fibrótica con lo cual después de

un tiempo se manifestará una superficie aparentemente firme y saludable.

Pueden existir gingivorragias, aunque son menos notables. También hay movilidad y migración, ya que cuando el diente no es capaz de soportar fuerzas normales se puede extruir, inclinar, rotar ó migrar a otra posición. Con mayor frecuencia en la zona anterior se distinguen ambos signos, aunque también los posteriores pueden estar afectados.

### C) PARODONTOSIS.

Es una entidad patológica poco frecuente. Es la destrucción ósea no inflamatoria que puede ó no presentar bolsas y en la cual el aspecto clínico de la encía no concuerda con la cantidad de pérdida ósea vertical; siendo ésta muy rápida. Se instala con mayor frecuencia en los incisivos y primeros molares.

#### Etiología.

No existe una etiología definida acerca de la parodontosis, se cree que es causada por el envejecimiento de algunas zonas del cemento, lo que impide que las fibras se inserten y a lo que se denominó cementopatía.

Cuando se inicia la destrucción de fibras parodontales, hay una migración de la adherencia favoreciendo así la destrucción ósea, haciéndose determinante que dichos factores sean exacerbados por la placa bacteriana.

#### Signos y Síntomas.

Clinicamente existen tres etapas que no están bien delimitadas, ya que se presentan al mismo tiempo.

En la primera etapa existe una degeneración de fibras parodontales y hay una resorción ósea provocada por una mayor presión y un menor estímulo fisiológico. En la segunda etapa habrá una migración y ensanchamiento de la adherencia epitelial. En la tercera se presentará un proceso inflamatorio como respuesta al empaquetamiento por cambio de encía y aumento de la placa bacteriana.

Radiograficamente es el mejor método de diagnóstico. Se observa claramente la pérdida de la lámina dura y la resorción ósea vertical.

#### D) Recesión Gingival.

La recesión gingival es la exposición progresiva del cemento radicular y suele clasificarse en:

##### a) Fisiológica.

Es la senil; por la edad la encía migra hacia apical.

##### b) Patológica.

Es patológica cuando es producida por trauma de la oclusión, formación de bolsas parodontales, malas restauraciones, y cepillado defectuoso, gingivitis aguda ó parodontitis.

#### Etiología.

La recesión gingival puede ser provocada por los siguientes factores:

- 1) Cuando hay lesión por cepillado.
- 2) Por determinadas fuerzas ortodónticas que han movido al diente exageradamente hacia lingual ó vestibular y existe una irritación causada por las bandas ortodónticas ó los arcos de alambre.
- 3) Por trauma oclusal.
- 4) Anomalías anatómicas.
- 5) Hábitos lesivos.
- 6) Cuando los retenedores y la barras protéticas linguales se encajan en la encía.
- 7) Por envejecimiento.

#### Signos y Síntomas.

En la recesión gingival debe existir una migración de la encía real y aparente.

Una característica de ésta lesión son las fisuras de Stillman en las cuales se observan paredes con puntas redondeadas y en el fondo está expuesto el cemento.

En la recesión gingival el surco es plano y sin exudado.

La encía se encuentra muy delgada y presenta los bordes festoneados.

La adherencia epitelial migra a una posición más apical sobre el cemento de la raíz.

#### E) Lesiones Parodontales Funcionales.

Funcionalmente el parodonto puede ser dañado por:

1) Una disminución del estímulo funcional ó sea de una masticación atónica; los dientes en hipofunción provocan la formación de placa y tártaro.

El punto de origen será la irritación bacterial provocada por la placa y el tártaro acumulados sobre las superficies dentales ó en las obturaciones desbordantes, márgenes rugosos de coronas, etc.

2) Por el trauma directo causado por los dientes extruídos ó sobreerupcionados, carencia de protección debido a malos contornos y contactos proximales deficientes e impacto dentario.

3) Por cargas oclusales anormales que llevan al trauma oclusal.

#### 6) TRAUMA PARODONTAL.

El trauma parodontal es una lesión producida por fuerzas mecánicas repetidas, ejercidas sobre el parodonto y que exceden los límites fisiológicos de la tolerancia de los tejidos que contribuyen a la destrucción de dichos tejidos de soporte del diente.

El parodonto tiene como función específica soportar al diente y sus demandas funcionales.

Para que el parodonto permanezca sano, desde un punto de vista estructural y funcional, necesita la estimulación mecánica de las fuerzas oclusales, sin embargo cuando existe alguna alteración en éstas fuerzas, la salud del parodonto se pone en evidencia.

#### Etiología.

El trauma parodontal se origina si hay alguna alteración

en las fuerzas oclusales ó si hay una disminución de la capacidad del parodonto para soportar dichas fuerzas ó la combinación de ambas.

La instalación del trauma parodontal depende de la capacidad reaccional del parodonto a la estimulación anormal de las fuerzas oclusales. Así cuando la intensidad de las fuerzas aumenta, el parodonto puede responder con un engrosamiento, aumento de las fibras del ligamento parodontal y de la densidad del hueso alveolar.

Cuando hay aumento de las fuerzas axiales existe una deformación viscoelástica del ligamento parodontal, con presión de las fibras parodontales y resorción en las áreas apicales.

Las fuerzas laterales u horizontales son compensadoras mediante la resorción ósea en áreas de presión y formación de hueso en áreas de tensión.

Las fuerzas de rotación generan tensión y presión; se piensa que son las que más lesionan al parodonto, ya que la presión constante sobre el hueso provoca resorción.

La duración y frecuencia afectan la respuesta del hueso alveolar a las fuerzas oclusales.

Con lo anterior se pone de manifiesto que cuando las fuerzas oclusales exceden la capacidad del parodonto se lesionan los tejidos de soporte.

Por otra parte, los tejidos parodontales también pueden ser dañados si la estimulación resulta insuficiente, originando de tal modo una degeneración del parodonto que se manifestará por un adelgazamiento del ligamento parodontal; atrofia de las fibras; osteoporosis del hueso alveolar y reducción de la altura ósea.

La hipofunción se manifestará como consecuencia de una relación de oclusión abierta, ausencia de antagonistas funcionales ó hábitos de masticación unilateral.

#### Signos y Síntomas.

Cuando el trauma ya se ha producido se manifiesta en tres etapas:

### 1) Lesión.

Esta se origina cuando resultan excesivas las fuerzas oclusales en el parodonto y la intensidad, forma y la localización de dicha lesión varía conforme a la intensidad, -- frecuencia y dirección que tengan éstas fuerzas lesivas.

De tal modo que cuando la presión se hace excesiva levemente hay una disminución del hueso alveolar, y por lo -- tanto existe un ensanchamiento de ligamento parodontal; en cuanto a la tensión, si se presenta de la misma forma alargará las fibras del ligamento parodontal y se produce aposición de hueso alveolar.

Si la presión aumenta aún más, habrá una serie de cambios en el ligamento parodontal, tales como compresión de las fibras, trombosis de los vasos sanguíneos y hemorragias llegando hasta la hialinización y necrosis del ligamento parodontal. Si la presión es intensa se produce ensanchamiento del ligamento, trombosis, hemorragia, desgarre del ligamento y resorción del hueso alveolar.

Cuando la presión llega a ser tan intensa, que logre forzar la raíz contra el hueso produce necrosis del ligamento parodontal y del hueso, siendo éste reabsorbido por células del ligamento parodontal vital adyacente al área necrótica y las células de los espacios medulares por medio de la "reabsorción socavada".

Las áreas más susceptibles a las lesiones producidas -- por las fuerzas oclusales excesivas lo representan las bi y trifurcaciones.

### 2) Reparación.

Para que ésta etapa se lleve a cabo es necesario que las fuerzas lesivas aminoren.

En sí, en el parodonto normal siempre existe la reparación, pero cuando el trauma se ha instalado los tejidos que se encuentren lesionados aumentarán dicha actividad reparadora. De tal forma que todos los tejidos que estén lesionados serán eliminados y se formarán nuevas fibras y células de tejido conectivo, hueso y cemento para restaurar así di-

cho parodonto lesionado.

En ésta etapa reparadora habrá una formación de hueso de refuerzo, así las trabéculas óseas que estén adelgazadas serán reforzadas con hueso nuevo, produciéndose dichas formaciones dentro del maxilar ó en la superficie ósea periférica.

Las células endósticas serán las encargadas de depositar el hueso nuevo, restaurando las trabéculas óseas y disminuyendo los espacios medulares.

### 3) Remodelado de Adaptación del Parodonto.

Esta etapa se lleva a cabo siempre y cuando la reparación no continúe el camino que llevaba junto con la destrucción causada por la oclusión.

El parodonto será remodelado cuando haya una relación estructural por medio de la cual las fuerzas no provoquen lesión alguna sobre los tejidos; de tal manera que para amortiguar el impacto de las fuerzas lesivas el ligamento parodontal se ensancha y el hueso adyacente es reabsorbido; en ésta etapa los dientes que se encuentren afectados serán aflojados y como consecuencia el ligamento parodontal se ensancha en forma de embudo en la cresta y el hueso presentará defectos angulares.

### 7) DESORDENES FUNCIONALES DE LOS MUSCULOS MASTICADORES Y DE LAS ATM.

Cuando se presentan disfunciones comunes como lo son la limitación de movimientos de la mandíbula, alteraciones de tipo doloroso en mandíbula y oídos pudiendo ser unilateral, sordo y constante, extendiéndose a cabeza, cuello y hombro; cuando se manifiestan trabas y deslizamientos de la mandíbula seguidos de una sensación de que los dientes no articulan en forma correcta son el resultado de que existen en el sistema estomatognático desordenes funcionales de las ATM y de los músculos masticadores.

Dentro de los trastornos relacionados con la ATM y los dolores musculares están: Artritis Traumática, Espasmos Musculares y Osteoartritis.

En sí, la alteración funcional más importante es la artritis traumática. Involucra a la mayoría de las afecciones de la ATM y según la etapa de su evolución patológica es como recibe los diferentes nombres: Síndrome de Dolor y Disfunción, Disfunción Mio-facial, Síndrome Dolor-disfunción temporomaxilar, Artritis, Artrosis, Osteoartritis, etc.

#### Etiología.

En la etiología de los desordenes funcionales de las ATM y de los músculos masticadores, no existe una teoría establecida, sin embargo, la mayoría coincide en que existe un tono muscular aumentado por tensiones psíquicas, sobrecarga física y emocional.

Los tejidos de las ATM y demás componentes del sistema estomatognático tienen una protección normal por reflejos neuromusculares básicos y por el sistema neuromuscular a través de la coordinación de la función y de las fuerzas musculares; así las lesiones de las ATM y los músculos son el resultado de una actividad muscular anormal con un desequilibrio total en la alineación de los diversos componentes del sistema estomatognático.

Cuando hay un aumento anormal en el tono muscular y en la respuesta al estímulo puede conducir a una lesión traumática de la ATM, así como en los músculos y ligamento.

Desde otro punto de vista, etiologicamente, la disfunción se presenta cuando existe una reducción en la eficiencia de los reflejos protectores por medio de la hiperexcitación del sistema nervioso central.

Una vez que la lesión ha sido instalada el dolor en los tejidos afectados tiene tendencia a aumentar la actividad muscular, lo que incrementa las fuerzas lesivas y produce trauma adicional.

El papel que desempeñan las interferencias oclusales, los contactos prematuros y la inestabilidad oclusal es también de controversia en la etiología de los desordenes funcionales de la ATM y los músculos de la masticación.

En realidad éstos factores en pacientes un tanto normales no provocan la disfunción, pero en personas que presentan cualquier tipo de interferencia oclusal que combinada con cierta tensión nerviosa es como se presentará la tensión en la ATM y/o en los músculos temporo-maxilares.

Se ha visto que cualquier cambio rápido en la oclusión es más importante que una maloclusión que estuviese presente desde tiempo atrás, ya que ésta puede precipitar disfunciones debido a que dichos cambios oclusales alteran los impulsos propioceptivos y la función muscular. En éste punto se ha comprobado que hay determinadas desarmonías oclusales y desencadenan el aumento de la actividad muscular y son:

- a) El deslizamiento lateral en el área céntrica ó área retrusiva entre relación céntrica y oclusión máxima.
- b) La desarmonía en el lado de balance y
- c) La pérdida de la dimensión vertical.

Siendo éstos puntos los principales para el inicio de la artritis traumática.

Con esto se pone de manifiesto que depende de las diversas combinaciones de tensión psíquica con las interferencias oclusales, ya que en algunos pacientes puede existir una severa tensión psíquica, la cual necesita una mínima interferencia oclusal para producir la disfunción, mientras que en otros pacientes las desarmonías oclusales son tan graves que con una ligera tensión nerviosa, basta para desencadenar el ciclo patológico.

El dolor ó las molestias del sistema estomatognático causadas por padecimientos dentales, parodontales, sinusales ó de otros tipos, aumentan la actividad muscular básica de tal manera, que éste es otro factor que aumenta la posibilidad del establecimiento de la artritis traumática de la ATM y el dolor de los músculos temporomaxilares.

Los hábitos anormales de mordida ó doblar objetos en la boca ó "bloquear" el maxilar en posición extrema no funcional, abren la posibilidad de que se presente un dolor disfuncional no relacionado con la relación oclusal funcio-

nal.

Existe otro factor predisponente a la artritis traumática y a los espasmos musculares con dolor, siendo éste la pérdida de los dientes posteriores ya que se ejerce una mayor presión en la ATM cuando se muerde con los dientes anteriores y cuando se lleva a cabo éste acto con los dientes posteriores. También la ausencia de dichos dientes provoca la pérdida de la dimensión vertical con el subsecuente desplazamiento distal y sobrecierre del maxilar, aunque en realidad todo esto es debido al trastorno de las relaciones -- neuromusculares que acompañan al cambio de oclusión.

El trauma extrínseco que se origina desde el exterior del sistema estomatognático como lo es el accidente ó golpe sobre los maxilares ó cuando se mantiene una abertura prolongada de la boca con contracción de los músculos durante un tratamiento dental puede causar artritis traumática.

Cuando hay una incoordinación grave de la actividad -- muscular y espasmos musculares asociados, la mandíbula puede luxarse a una posición anterior al tubérculo articular, donde se mantendrá debido al espasmo muscular prolongado. -- Cuando la luxación se ha establecido afecta a los dos cóndi los.

La subluxación se manifiesta cuando hay una actividad anormal espástica ó de fijación de los músculos maxilares.

El esguince ó distención de los ligamentos mandibulares es la consecuencia de la tensión anormal que ejercen -- los músculos maxilares espásticos sobre los ligamentos, aunque en ocasiones suele ocurrir en los movimientos de apertura exagerada. Este se presenta al mismo tiempo que la luxación ó la subluxación y puede producirse también en los músculos maxilares relajados durante el sueño.

De acuerdo a lo antes mencionado hemos expuesto la -- etiología de los desordenes funcionales de la ATM y los músculos de la masticación, pero aún así se debe dejar bien explícito que la causa de los trastornos funcionales y del dolor, es una combinación de tensión psíquica y desarmonía --

oclusal que ocasionan una hiperactividad muscular con lesión traumática en las estructuras articulares, tendones y músculos relacionados con el sistema estomatognático. También debe quedar claro que cuando existe un dolor sordo asociado con los trastornos funcionales de la ATM y de los músculos, son la consecuencia de una lesión de las estructuras articulares, en especial de las porciones periféricas, anterior y lateral de las articulaciones ó de una actividad muscular anormal con espasmos musculares. Se ha demostrado que los cambios patológicos principalmente son de naturaleza degenerativa y se localizan en la cubierta fibrosa de la eminencia articular y de la cabeza del cóndilo, así como en el menisco articular fibroso.

Los dolores de tipo neurálgico son el resultado de la irritación de las terminaciones nerviosas que se encuentran en las articulaciones, aunque también puede ser un dolor referido.

En cuanto al "dolor sordo" que se presenta en el sitio de inserción de los músculos maxilares es la consecuencia normal de la hiperactividad desarrollada en los músculos que provocan la reacción dolorosa de los elementos nerviosos de los tendones y sus inserciones.

Por otra parte el sobrecierre, el desplazamiento distal y la pérdida de la dimensión vertical de la oclusión en sí no son causas específicas del dolor disfuncional y las diferentes alteraciones histopatológicas que se presentan, sino mas bien es una consecuencia directa del trauma existente mas que la degeneración indirecta que se asocie con alguno de los factores que ésten implicados.

Se ha manifestado en base a muchos experimentos y exámenes clínicos desarrollados en determinados grupos de pacientes que el dolor sordo, constante, difuso y desagradable, además de la palpación de los músculos maxilares puso en evidencia la presencia de zonas dolorosas en el interior de los músculos, las cuales han sido llamadas "Zonas Gatillo" y "Zonas de Referencia" debiendose éstas al estiramiento de los músculos en tensión provocando el dolor.

Cuando se establece la disfunción mandibular en el síndrome de la ATM es tanto de incoordinación como de limitación. La incoordinación se hace presente mediante los síntomas de chasquido, subluxación ó dislocación, siendo la primera la más frecuente. La limitación es la secuela de la incoordinación, debido a que ésta provoca dolor y a su vez hace que se limiten los movimientos para que así no se presente el dolor.

#### A) ARTRITIS TRAUMÁTICA.

Como ya lo hemos expuesto anteriormente la artritis -- traumática es la disfunción más importante dentro de los desordenes funcionales de la ATM y los músculos masticadores.

La artritis traumática es una lesión inflamatoria al principio, degenerativa después, no infecciosa de los tejidos íntimos articulares, que se inicia con un microtrauma intrínseco crónico del cóndilo sobre las demás estructuras articulares, que es causada por cambios patológicos en la función de la oclusión dentaria y es caracterizada por el síndrome de dolores musculares y articulares intensos, ruidos articulares y disfunción mandibular.

Las estructuras óseas y el fibrocartílago que recubren a toda la articulación, pero principalmente la del menisco-articular son afectadas por las influencias mecánicas y neurofisiológicas de una alteración en la función oclusal, produciendo en un principio alteraciones de tipo inflamatorio y cuando se hacen crónicas provocan reabsorciones y apositiones óseas, degeneración y reabsorción en los tejidos cartilaginosos incluyendo el menisco articular. Por otra parte en las primeras fases de la evolución de la enfermedad los espasmos provocan una inflamación aséptica dolorosa en la intimidad de las fibras musculares involucradas.

Cuando todo lo anterior sucede se modifican los arcos-reflejos condicionados, consecuentemente se cambian las posiciones y movimientos mandibulares, provocando así una situación en la cual se obliga a los músculos involucrados a contraerse ó estirarse más allá de sus posibilidades fisiológicas.

lógicas, haciendo imperativo que las estructuras íntimas articulares a que auman una relación cóndilo-disco-fosa forzada.

#### Signos y Síntomas.

Las manifestaciones de la artritis traumática se presentan en un cuadro clínico más ó menos variable, siendo -- los principales:

En primer término tenemos el Dolor, el cual puede ser articular ó muscular, presentandose en forma espontánea ó -- provocado por función ó también cuando se palpa. Los músculos son sumamente dolorosos, sobretodo cuando se localizan los puntos de miositis ó durante la función cuando es forzada ó sostenida. La intensidad del dolor se encuentra relacionada en forma directa con la tensión psíquica ó emocional del paciente ó también con el grado de evolución de los procesos patológicos de la ARM y los músculos.

Los Ruidos Articulares son el síntoma clásico de ésta disfunción y esto nos indicará que hay una alteración en -- las ATM.

Los ruidos de acuerdo al grado de evolución de dicho -- proceso se diferencian en dos tipos:

a) El chasquido ó clicking, se manifiesta en las primeras -- etapas de la afección y representa que existen desarmonías funcionales entre el cóndilo y el disco articular.

Las desarmonías oclusales provocan que se desorienten -- las posiciones y movimientos mandibulares, lo cual altera -- el patrón fisiológico funcional del pterigoideo externo y -- dicha desarmonía dá como consecuencia que haya una incoordinación neuromuscular entre los haces del pterigoideo externo; cuando se pierde la perfecta sincronización de éstos -- dos haces se provoca que el disco y el cóndilo sean traccionados desordenadamente y se vayan perdiendo las estrechas -- relaciones anatómicas y funcionales, por lo que la fijación del disco sobre el cóndilo se hace cada vez más independiente.

En un movimiento funcional cuando el cóndilo se despla

ze hacia adelante en primera instancia el disco puede quedar atrás , pero la incoordinación de los haces musculares ahora existentes se dificulta conservar esa menor conexión disco y cóndilo. Pero cuando ésto sucede el haz superior del pterigoideo externo intensifica su acción para compensar el retraso del disco y cuando la porción anterior más gruesa logra pasar con dificultad el estrecho espacio existente entre el cóndilo y la eminencia articular del temporal se produce un salto al desaparecer bruscamente la resistencia del movimiento ; el dígito cae y calza exactamente sobre el cóndilo produciéndose en ésta forma el chasquido.

b) La Crepitación, el Roce ó Crujidos son debidos a que el repetido microtrauma de la cabeza condilar crea superficies irregulares tanto en disco como en el cartílago de la fosa y el cóndilo que reviste las estructuras óseas también en forma irregular. Estos se presentan en etapas más avanzadas poniéndose de manifiesto con ésto que existen severas alteraciones estructurales en los tejidos íntimos articulares.

La limitación de movimientos es un síntoma muy frecuente el cual nos reporta que los músculos son los que se encuentran más afectados y casi siempre es el pterigoideo externo.

Cualquier tipo de movimiento mandibular se dificulta y en ocasiones hasta se encuentra impedido según la intensidad de los espasmos musculares ó lesiones articulares.

Otro síntoma muy característico es el movimiento sagital anormal y es debido a que se encuentra alterado el movimiento mandibular sagital.

Cuando la mandíbula se desvía hacia uno y otro lado realizando movimientos erráticos descontrolados, es signo total de desequilibrio neuromuscular y disfunción.

Cuando existen músculos espásticos en un lado y los mismos músculos del lado opuesto no lo están, es lógico que el movimiento de apertura siguiendo el eje sagital no se puede llevar a cabo. Este signo representa que hay espasmos musculares incoordinación, incoordinación neuromuscular y disfunción de las ATM.

El movimiento de cierre también es irregular, alejado de lo normal un poco, pero sigue una orientación dada por los -- músculos elevadores que es contraria a la condición de los de presores.

La artritis traumática suele clasificarse como Aguda y - Crónica.

#### Artritis Traumática Aguda.

Sus manifestaciones pueden aparecer repentinamente como cuando se bosteza ó muerde algún objeto duro, ó que se presente un dolor mandibular por las mañanas sin que exista razón - alguna.

El comienzo puede estar relacionado con algún cambio en las relaciones oclusales que se asocie con la colocación de - aparatos dentales. También puede presentarse después de un -- cambio en el patrón de la masticación por pericoronitis alrededor de colgajos de molares inferiores, cirugía parodontal, - la pérdida de dientes, cavidades abiertas y restauraciones -- mal adaptadas. Cualquier patrón que cambie la trayectoria habitual de la masticación puede llevar por una camino nuevo en el cual existan interferencias marcadas y subitamente provo-- quen los trastornos agudos de la articulación y de los múscu- los involucrados. También se le puede relacionar con crisis - emocionales sin que exista cualquier tipo de alteración oclu- sal.

#### Signos y Síntomas.

Los principales síntomas de la artritis traumática aguda son: una restricción dolorosa de los movimientos mandibulares con diferentes grados de trismus. Existe un dolor agudo penetrante cuando se quiere realizar determinado movimiento; éste dolor tiene una secuencia el cual se hace presente en una forma exagerada cuando se palpa la ATM. Esta afección regular es unilateral, con una marcada desviación mandibular hacia el la do afectado.

En ésta etapa del proceso patológico existe una incapaci

dad de efectuar el contacto mandibular de los dientes poste--  
riores. Radiograficamente se ve aumentado el espacio de la --  
ATM.

Resumiendo se puede decir que existe una combinación de--  
signos y síntomas articulares y musculares siendo esto lo mas  
común y los espasmos musculares son provocados por impulsos -  
provenientes de la articulación lesionada y dolorosa en un in--  
tento de fijar ó restringir los movimientos de la mandíbula--  
y evitar el contacto entre las superficies articulares trauma--  
tizadas.

#### Artritis Traumática Crónica.

Esta afección tiene un comienzo gradual en la mayoría de  
sus casos, pero también se ha visto que cuando la artritis --  
traumática aguda se deja sin tratamiento ó su tratamiento es  
inadecuado pasa al estado crónico con emisiones y exacerbacio--  
nes que son características y que casi siempre están relaciona--  
das con el estado emocional del paciente.

#### Signos y Síntomas.

El síntoma más molesto es el dolor, el cual es sordo ó -  
agudo y de caracter penetrante, generalmente es unilateral --  
aunque puede ser bilateral cuando las dos articulaciones es--  
tán afectadas.

Los lugares más comunes del dolor son los siguientes:

- 1) El área de la ATM.
- 2) El ángulo de la mandíbula.
- 3) La oreja.
- 4) El arco cigomático.
- 5) La parte anterior de la región temporo-mandibular.
- 6) El espacio sub-mandibular.
- 7) El espacio sub-occipital.

Otro síntoma importante en ésta disfunción es la restric--  
ción dolorosa en los movimientos mandibulares ó la imposibili--  
dad de abrir la boca ó ambas a la vez.

Cuando hay torpeza en los movimientos mandibulares y ten

dencia a morderse accidentalmente la lengua y los carrillos - es signo de que existe una hipertonicidad y mal control muscular.

Otros síntomas importantes de la artritis traumática crónica son: la desviación de la mandíbula hacia el lado afectado, la sensibilidad a la palpación de los músculos afectados y la crepitación siendo ésta muy común y puede ir acompañada de dolor, aunque lo más característico es la molestia.

#### OSTEOARTRITIS.

La afección en realidad es una continuación de la artritis traumática.

Depende de la capacidad general del organismo responda a la lesión traumática repetida; dependiendo de esto será lo -- determine que se instale ó no la osteoartritis. Este factor orgánico esta relacionado en cierta forma con la edad y el sexo, ya que no se presenta en pacientes menores de cuarenta años y preferentemente se instala en mujeres.

La osteoartritis es una enfermedad localizada que se caracteriza por la degeneración del cartílago articular con esclerosis ósea y crecimiento secundario. Radiográficamente se pueden comprobar éstas alteraciones patológicas, además de -- que pueden ser visibles ó palpables las deformidades articulares.

Su diagnóstico es difícil ya que no existe una relación directa entre la magnitud de las alteraciones óseas y la gravedad de los síntomas ó también pueden presentarse las alteraciones óseas de la osteoartritis sin ningún síntoma articular.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- GARDNER, ERNEST M.D.  
ANATOMIA  
2a EDICION  
SALVAT EDITORES.
- 2.- QUIROZ, GUTIERREZ FERNANDO  
TRATADO DE ANATOMIA HUMANA. TOMO I, II, III  
ED. PORRUA. MEXICO 1953.
- 3.- SICHER H., TANDLEY J.  
ANATOMIA PARA DENTISTAS  
2a EDICION  
ED. LABOR. BARCELONA, 1942.
- 4.- APOILE, HUMBERTO  
ANATOMIA ODONTOLOGICA  
ED. EL ATENEO. 3a EDICION  
BUENOS AIRES, 1960.
- 5.- ESPONDA, VILLA RAFAEL  
ANATOMIA DENTAL  
3a EDICION. 1975.  
U.N.A.H.
- 6.- ESPONDA, VILLA RAFAEL  
UD. Y SUS DIENTES  
1a EDICION  
ED. ACUARIMANTINA. MEXICO, 1968.
- 7.- LOCKART, HAMILTON- FYFE  
ANATOMIA HUMANA  
ED. INTERAMERICANA. MEXICO, 1973.
- 8.- GLICKMAN, IRVING  
PERIODONTOLOGIA CLINICA  
ED. INTERAMERICANA. MEXICO, 1974.
- 9.- ORBAN  
PERIODONTOLOGIA DE ORBAN. TEORIA Y PRACTICA.  
4a EDICION  
ED. INTERAMERICANA. MEXICO.
- 10.- HOUSAY, A. BERNARDO  
FISIOLOGIA MEDICA  
4a EDICION  
ED. EL ATENEO. BUENOS AIRES, 1973.
- 11.- GANONG, F. WILLIAM  
MANUAL DE FISIOLOGIA MEDICA  
4a EDICION  
ED. EL MANUAL MODERNO. MEXICO, 1974.

- 12.- ULF, POSSELT.  
FISIOLOGIA DE LA OCLUSION Y REHABILITACION  
ED. BETA.
- 13.- GUYTON, ARTHUR  
FISIOLOGIA HUMANA  
ED. INTERAMERICANA. 1960.
- 14.- TIECKE, STUTEVILLE, CALANDRA  
FISIOPATOLOGIA BUCAL  
1a EDICION  
ED. INTERAMERICANA. 1960.
- 15.- BEHSNILIAN, VARTAN  
OCLUSION Y REHABILITACION  
2a EDICION  
MONTEVIDEO. 1974.
- 16.- CLINICAS ODONTOLÓGICAS DE NORTEAMERICA - OCLUSION  
ED. MUNDI.  
BUENOS AIRES ARGENTINA.
- 17.- NATHAN ALLEN SHORE  
OCLUSAL EQUILIBRATION AND TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION  
ED. LIPPINCOTT  
PHILADELPHIA, USA . 1959.
- 18.- ROSS, IRA, FRANKLIN  
OCLUSION - CONCEPTOS PARA EL CLINICA  
ED. MUNDI . 1971  
BUENOS AIRES.
- 19.- RAMEFJORD, SIGURD  
OCLUSION  
ED. INTERAMERICANA. 2a EDICION  
MEXICO, 1972.
- 20.- GRABER, T.M.  
ORTODONCIA - PRINCIPIOS Y PRACTICA  
1a EDICION  
ED. MUNDI. BUENOS AIRES, 1963.
- 21.- RIPOL, G. CARLOS  
PROSTODONCIA - CONCEPTOS GENERALES - TOMO I  
1a EDICION  
MEXICO.
- 22.- HARRY Y ALBERT J. KAZIS  
REHABILITACION ORAL COMPLETA MEDIANTE PROTESIS DE CORONAS Y  
FUENTES  
ED. BIBLIOGRAFICA ARGENTINA.

- 23.- CLINICAS ODONTOLOGICAS DE NORTEAMERICA - DISFUNCION DE LA ATM  
VOL. 30  
ED. MUNDI. BUENOS AIRES, 1971.
- 24.- SCHWARTZ, LASZLO  
AFECCIONES DE LA ATM, DIGNOSTICO Y TRATAMIENTO-RELACION CON  
LA OCLUSION.  
ED. MUNDI. BUENOS AIRES ARG. 1973.  
1a EDICION.
- 24.- TESIS - AFECCIONES FONETICAS PRODUCIDAS POR PATOLOGIA BUCAL  
LYDIA RUBIO CONTRERAS  
MEXICO, 1966.