



Escuela Nacional de Estudios Profesionales

IZTACALA U.N.A.M.

CARRERA DE ODONTOLOGIA

ELEMENTOS Y FUNCIONES DEL APARATO

ESTOMATOGNATICO

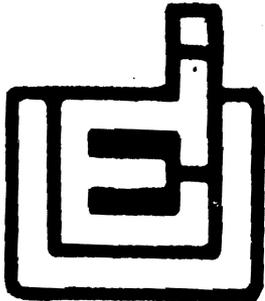
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MERCEDES VARGAS RUBIO



SAN JUAN IZTACALA, MEXICO 1980



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

INDICE

	Page.
Protocolo.....	1
I. Introducción al estudio del aparato estomatognático.....	4
Dientes.....	4
Parodonto.....	12
Sistema neuromuscular.....	20
II. Elementos del aparato estomatognático..	27
Base osteológica.....	27
Base miológica.....	31
Base artrológica.....	37
III. Movimientos fisiológicos mandibulares.	42
Planos y ejes.....	42
Posiciones básicas de la mandíbula.....	45
Movimientos fisiológicos de la mandíbula	45
Movimientos limite en:	
Plano sagital.....	46
Plano frontal.....	52
Plano horizontal.....	50

IV. Fuerzas oclusales y sistema de palanca..	54
Fuerzas oclusales.....	54
Sistema de palanca...../....	66
Sistema de palanca en el aparato estomatognático	68
V. Masticación y Deglución.....	70
Masticación.....	70
Deglución.....	73
VI. Oclusión, factor común de todas las rama-	
nas de la Odontología.....	76
Relación céntrica y oclusión céntrica....	76
Oclusión (definición).....	77
Elementos de oclusión.....	77
Relaciones estáticas.....	81
Relaciones dinámicas.....	82
Factores de la oclusión.....	85
Conclusiones.....	92
Bibliografía.....	94

PROTOCOLO

En los últimos veinte años han ocurrido cambios de gran importancia en la Odontología, la tendencia actual es de concentrar cada vez más la atención en el aparato estomatognático y no en el diente aislado. Es evidente que la morfología de cada diente en particular tiene gran importancia clínica, sin embargo los dientes solos no pueden realizar las funciones masticatorias y oclusales necesarias y, únicamente cuando éstos se hallen unidos mediante relaciones anatómicas y fisiológicas correctas para formar lo que se llama dentición, podrán funcionar como el componente principal del aparato masticatorio.

El aparato estomatognático, forma una unidad funcional integrado por: dientes, periodonto, los maxilares, las articulaciones temporomandibulares, los músculos que mueven el maxilar inferior, el sistema neuromuscular y, forman parte de las funciones de deglución, masticación, respiración, fonación y en el ajuste de la expresión facial. Siendo dichas funciones tan importantes, es necesario tener siempre presente en nuestra mente las estructuras y mecanismos participantes, para así poder brindar al paciente una oclusión que se adapte como una unidad armónica en el aparato estomatognático, manteniendo ó devolviendo según el caso una función adecuada y estética al paciente. Siendo

de éste uno de los objetivos del cirujano dentista.

Por lo mencionado anteriormente, se despertó en mí el interés de enmarcar este tema, no con el fin de establecer nuevas condiciones; sino unicamente por considerar de suma importancia para el profesionista poseer una idea general de los elementos, estructuras y funciones que forman parte del aparato estomatognático, ya que es básico su conocimiento para el análisis de la oclusión y, con la aplicación adecuada de éste conocimiento se le podrá brindar un mejor servicio al paciente y, a la vez evitar grandes fracasos y desagradables experiencias que pudieran suceder en circunstancias determinadas por ignorar los elementos constituyentes del aparato estomatognático, así como los factores y leyes de la oclusión.

El estudio anatómico será indispensable, del cual se hará un recordatorio de lo aprendido con anterioridad; así mismo la descripción de la fisiología estará intercalada con el estudio de la anatomía descriptiva, con el propósito de conjuntar ambos conocimientos que son básicos para entender la oclusión.

Sí uno de los objetivos del cirujano dentista es mantener ó restablecer en el paciente: función adecuada, estética, en su aparato estomatognático, el conocimiento de la oclusión a través de bases científicas será la base para lograr éste objetivo.

Debemos de considerar a la Salud, como un factor común para todas las ramas de la Odontología y no verla desde el punto de vista del ortodencista, del paradencista, - del protodencista etc., sino como un común denominador -- con el cual se puede trabajar en armonía con todas las especialidades.

Debes de olvidar por último que:

“El bienestar integral del paciente, es el reflejo de la preparación del profesionalista.”

CAPITULO I

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL APARATO ESTOMATOGNATICO.

El aparato estomatognático está integrado por: dientes, parodonto, sistema neuromuscular, una base osteológica (maxilar superior e inferior), una base miológica (músculos de la masticación) y, una base artrológica (articulación temporomandibular).

En este capítulo veremos los tres primeros elementos.

DIENTES

El diente constituye la unidad del aparato masticatorio y al alinearse con los dientes del mismo maxilar constituye el arco dentario; los arcos de los dos maxilares integran el sistema dentario, que forma parte importante del aparato estomatognático.

Los dientes son órganos duros, de color blanco amarillento, dispuestos en forma de arco en ambos maxilares. La estructura de los dientes está constituida por tres tejidos duros (esmalte, dentina y cemento) y, uno blando (pulpa); de los cuales el esmalte es de origen ectodérmico y los restantes se derivan del mesodermo.

Esmalte. - Es el único tejido que se forma por entero antes de la erupción. El esmalte no posee la propiedad de repararse cuando padece algún daño, ya que sus células formativas (ameloblastos), degeneran en cuanto éste se forma.

El espesor varía en diferentes regiones del mismo diente. Al hacer erupción, el esmalte es más grueso en las áreas masticatorias, donde recibe la presión de su función.

El esmalte es el tejido más duro del cuerpo, es liso, - traslúcido, con tono de blanco-amarillento a amarillo-grisáceo; además es muy quebradizo y su estabilidad depende de la dentina. Cuando el esmalte se socava debido a la destrucción cariosa de la dentina, se quiebra fácilmente con las fuerzas de la masticación.

Dentina.- La dentina es un tejido calcificado con un 25% a 30% de matriz orgánica, impregnada de sales inorgánicas - sobre todo en forma de apatita (fosfato tricálcico). El porcentaje de materia orgánica hace que la dentina sea un tanto cuanto comprimible, sobre todo en personas jóvenes.

En procedimientos operatorios, deberá tenerse cuidado de no ejercer presión indebida, pues la compresión de la dentina puede producir dolor.

A diferencia del esmalte, la formación de dentina continúa (por los odontoblastos), mientras que la pulpa se conserve viva.

Cemento.- El cemento forma la estructura externa de la raíz de un diente. Hay dos clases de cemento:

1.- Celular.- Durante la formación de la matriz orgánica los cementoblastos se incluyen en la matriz.

2.- Acelular.- Cuando las células (cementoblastos) no se incluyen en la matriz.

El cemento puede continuar formándose durante toda la vida, pero generalmente después que se han formado y calcificado las primeras capas de cemento de espesor uniforme, solo se forman capas adicionales en regiones localizadas.

Suele afirmarse que al desgastarse las áreas masticatorias, los dientes compensan la pérdida de la estructura mediante la migración vertical (con el fin de mantener la distancia intermaxilar) y, simultáneamente se forma cemento en los ápices de las raíces (para mantener la estabilidad del diente).

Pulpa.- La pulpa dental es de origen mesodérmico, llena la cámara pulpar, los canales pulpares y los canales accesorios.

La pulpa consta de una concentración de células de tejido conjuntivo, por el cual corren abundantes arterias, venas, canales linfáticos y nervios que penetran por los agujeros apicales que se comunican con el aparato circulatorio general.

La pulpa dentaria responde desde las primeras fases de la lesión cariosa, ó sea desde que la lesión se encuentra en el esmalte. Como resultado de las sustancias tóxicas que se producen en el avance de la caries, la pulpa sufre una irritación severa y la respuesta es la inflamación.

Funciones de los dientes y del sistema dentario

Las funciones que cumplen los dientes como parte integral del aparato estomatognático son tres: masticatoria, fonética y estética.

1.- **Función masticatoria.**- La acción de la masticación está destinada a producir la segmentación de las partículas alimenticias, para lograrlo se debe vencer la resistencia que éstas oponen. En éste proceso intervienen dos factores importantes: las fuerzas representadas por los músculos de la masticación y, la transmisión de éstas por los dientes al alimento.

Cada diente cumple una función distinta de acuerdo con su morfología.

Los movimientos del maxilar inferior, determinan que se produzcan diferentes formas en las relaciones de contacto de los dientes antagonistas; es por ello que pueden realizar diferentes acciones masticatorias entre los mismos dientes.

A nivel de los incisivos: éstos cortan realmente, cuando los incisivos inferiores establecen relación borde a borde con los incisivos superiores, con el maxilar inferior en laterotrusión ó transtrusión. Cuando el ascenso de los dientes inferiores provoca la relación de antagonismo entre el borde cortante y el área incisal de la cara vestibular respecto de la zona incisal de la cara palatina del superior, se producen dos acciones:

a) De corte entre la arista del borde cortante y la cara palatina del superior.

b) De fricción entre vestibular inferior y palatino.

Puede considerarse de igual forma con respecto a los caninos. En tanto las acciones que se desarrollan en los dientes posteriores son:

Cuando los dientes antagonistas se relacionan cúspide a cúspide, a través de sus vértices se produce acción de corte. Pero cuando la mandíbula se eleva, las cúspides vestibulares se deslizan sobre las facetas armadas vestibulares superiores; las facetas linguales le hacen respecto de las cúspides palatinas en el lado activo de la masticación. En el lado pasivo, la cúspide vestibular inferior recorre la faceta palatina superior, durante éste recorrido se produce la acción de fricción.

Todos los dientes ejercen acción de corte y de fricción y los premolares y molares ejercen también la acción de trituración ó aplastamiento.

2.- Función fonética. - Los órganos dentarios participan en dos formas en la fonación: en conjunto lo hacen como parte integrante de la cavidad bucal que, a manera de caja de resonancia, se modifica para producir los distintos sonidos; en forma individual, al igual que los procesos alveolares, bóveda palatina y velo del paladar, intervienen como elementos pasivos en relación con la lengua ó labios-

que son los participantes activos en la articulación del -
sonido.

La lengua se apoya por su punta en la cara lingual de -
los incisivos inferiores en la emisión de las vocales a e i.

En la emisión de la f, el labio inferior está en contact
to con el borde cortante de los centrales superiores, mient
tras que la lengua lo hace en la cara lingual de los inci-
sivos inferiores.

En la emisión de la s, la punta de la lengua se relacion
a con el borde incisal de los centrales superiores y sus-
bordes laterales contra las caras palatinas de los molares
superiores.

Cuando se efectúa la emisión de la t y la b la punta -
de la lengua se apoya en la cara palatina de los centrales
superiores.

En las emisiones de la ch, ll ñ, la lengua se apoya cont
ra la cara lingual de los incisivos inferiores.

3.- Función estética.- Los dientes, aparte de constituir
el motivo decorativo de una bella sonrisa, integran junto-
con los maxilares la armazón donde se apoyan las partes --
blandas, por lo cual son responsables de la posición que -
adopta la musculatura facial. Mantienen el equilibrio de -
las proporciones de la boca.

La falta de uno, varios, ó todos los dientes, provoca -

deformaciones de acuerdo con el déficit. Se puede producir adelgazamiento de la cara por depresión de las paredes bucales, hundimiento de los labios etc.

También las anomalías de implantación pueden causar deformaciones faciales, por ejemplo: el labio superior levantado por un canino que se implantó sobre vestibular del re borde alveolar.

Características generales de los dientes.

Incisivos: Hay dos incisivos a cada lado de la línea me dia de los arcos superior e inferior, son unirradiculares, con borde cortante en sus co ronas, desempeñan un papel importante en la emisión de varios sonidos. Tienen una función estética del 90% y una función masticatoria del 10%.

Caninos: Ocupan posiciones significativas, uno en cada cuadrante de los arcos dentales. Ayudan a sostener la musculatura facial, Debido al an claje tan fuerte y a la posición estratégica que tienen, son considerados como hitos ó -- postes indicadores en la oclusión. Como pueden resistir perfectamente las fuerzas de la masticación, sirven de amortiguadores ayudando a aligerar la carga sobre los dientes pos teriores de las fuerzas horizontales excesivas y potencialmente destructoras que nacen durante los movimientos de excursión del maxilar inferior. Tienen una función estética del 90% y una función masticatoria de 10%.

Premolares: Existen ocho premolares en la dentición, dos en cada uno de los cuadrantes. Desde el punto de vista morfológico, pueden considerarse formas intermedias ó de transición entre caninos y molares. Son unirradiculares en su mayoría, en su corona presentan dos cúspides. Exclusivos en las dentaduras de adultos.

Función estética 40%, función masticatoria-60%.

Molares: Tres molares ocupan los segmentos posteriores de cada uno de los cuadrantes. Desempeñan un papel primordial en la función masticatoria, son de suma importancia como elementos de soporte de la dimensión vertical de la cara. Los molares cumplen perfectamente con su función de trituración, gracias a su superficie oclusal amplia y multicuspidada, al fuerte soporte radicular y a su situación en relación con las articulaciones temporomandibulares.

Función estética 10%, función masticatoria-90%.

PARODONTO

El parodonto es un tejido de protección y sostén para el diente. Está constituido por: encía, ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar.

Encía.-

La encía es parte de la membrana mucosa bucal que cubre los procesos alveolares de los maxilares y, rodea los cuellos de los dientes.

La encía se divide en: marginal, insertada e interdental.

Encía marginal.- Es aquella que a modo de collar rodea a los dientes, hallándose demarcada por la encía insertada adyacente, por una depresión poco profunda (el surco gingival).

La encía marginal consta de un núcleo central de tejido conectivo cubierto de epitelio escamoso estratificado, es queratinizado ó paraqueratinizado el epitelio de la cresta y el de la superficie externa, el cual posee prolongaciones epiteliales prominentes y se continúa con el epitelio de la encía insertada.

El tejido conectivo de la encía marginal, contiene un importante sistema de haces de fibras gingivales (fibras colágenas), las cuales desempeñan las siguientes funciones: Mantienen la encía firmemente adherida al diente, con lo cual le proporcionan la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación.

Las fibras gingivales se disponen en tres grupos:

1.- Grupo gingivo dental.- A este grupo corresponden - las fibras de la superficie vestibular, lingual e interproximal. Se hallan incluidas en el cemento, inmediatamente - debajo del epitelio en la base del surco gingival.

En la superficie vestibular y lingual, se proyectan desde el cemento hacia la cresta en forma de abanico. En la zona interproximal, se extienden sobre la cara interna - - hacia la encía interdientaria.

2.- Grupo circular.- Estas fibras corren a través del tejido conectivo de la encía marginal e interdientaria y rodean al diente en forma de abanico o anillo.

3.- Grupo transeptal.- Este grupo de fibras están situadas interproximalmente, formando haces horizontales que se extienden entre el cemento de los dientes contiguos en los cuales se encuentran incluidas. Estan entre el epitelio de la base del surco gingival y la cresta del hueso interdientario.

Encía insertada.- La encía insertada se continua de la encía marginal, es firme, resiliente y se encuentra unida al cemento y al hueso alveolar subyacentes. En la cara vestibular, la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar de la que la separa la línea mucogingival. En la cara lingual del maxilar inferior termina en la unión de la membrana mucosa que tapiza el surco sublingual en el piso de la boca. En el maxilar superior, se une imperceptible--

mente con la mucosa palatina.

La encía insertada se compone de: tejido escamoso estratificado y un estroma de tejido subyacente.

Encía interdientaria..- Ocupa el nicho gingival, que es el espacio interproximal situado debajo del área de contacto dentario. Consta de dos papilas: una vestibular, una lingual y el col, el cual es una depresión que conecta las papilas y se adapta a la forma del área de contacto interproximal.

Las papilas interdientarias son de forma piramidal, siendo las superficies exteriores afiladas hacia el área de contacto interproximal, las superficies mesial y distal son levemente cóncavas.

Cuando no existe contacto dentario proximal, la encía se halla firmemente adherida al hueso interdentario y forma una superficie redonda, lisa, sin papila interdientaria.

Cada papila interdientaria consta de: un núcleo central de tejido conectivo densamente colágeno, cubierto de epitelio escamoso estratificado.

Características clínicas normales de la encía.

Color..- El color de la encía insertada y marginal es rosado coral, el cual se debe al aporte sanguíneo, al espesor y grado de queratinización y a la presencia de células que contienen pigmentaciones.

El color varía según la persona y, se encuentra relacionado con la pigmentación cutánea.

La mucosa alveolar es roja, lisa y brillante y no rosada y punteada como la encía insertada: esto se debe a que el epitelio de la mucosa alveolar es más delgado, no queratinizado y no contiene brotes epiteliales. El tejido conectivo es más laxo y los vasos sanguíneos más abundantes.

Tamaño.- Corresponde a la suma de volumen de los elementos celulares e intercelulares y su vascularización. La característica común de enfermedad es la alteración del tamaño.

Contorno.- Varía considerablemente y depende de la forma de los dientes y su alineación en el arco, de la localización y del área de contacto proximal.

Consistencia.- La encía es firme y resiliente, está unida fuertemente al hueso subyacente con excepción del margen libre que es movable.

LIGAMENTO PERIODONTAL

Es una continuación del tejido conectivo de la encía, - el cual rodea a la raíz y la une al hueso.

Los elementos más importantes del ligamento son las fibras, las cuales se clasifican en: fibras transeptales, de la cresta alveolar, oblicuas y apicales.

Fibras transeptales.- Estas fibras se extienden inter--

proximalmente sobre la cresta alveolar y se incluyen en el cemento del diente contiguo. Tienen la capacidad de reconstruirse, incluso una vez producida la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad parodontal.

Fibras de la cresta alveolar.- Las fibras pertenecientes a éste grupo, se extienden oblicuamente desde el cemento inmediatamente debajo de la adherencia epitelial hasta la cresta alveolar. Su función es la de equilibrar el empuje coronario de las fibras más apicales, ayudan a mantener al diente dentro del alveolo y a resistir los movimientos laterales del diente.

Fibras horizontales.- Estas fibras se extienden en ángulo recto respecto del eje mayor del diente, desde el cemento hacia el hueso alveolar. Su función es similar a la de las fibras de la cresta alveolar.

Grupo oblicuo.- Es el grupo de fibras más grande del ligamento periodontal, sus fibras se extienden desde el cemento, en dirección coronaria, en sentido oblicuo respecto al hueso. Este grupo de fibras soportan la mayor parte de las fuerzas masticatorias y las transforman en tensión sobre el hueso alveolar.

Grupo apical.- Las fibras pertenecientes a este grupo se extienden desde el cemento hacia el hueso alveolar, en el fondo del alveolo. No existen en raíces incompletas.

Funciones del ligamento periodontal.

Las funciones del ligamento periodontal son: físicas, formativas, nutricionales y sensoriales.

Función física.- Comprende la transmisión de fuerzas oclusales al hueso, mantenimiento de los tejidos gingivales en sus relaciones adecuadas con los dientes, resistencia al impacto de las fuerzas oclusales y provee de una envoltura que protege a los vasos y nervios de lesiones producidas por fuerzas mecánicas.

La resistencia a las fuerzas oclusales se debe principalmente a cuatro sistemas del ligamento periodontal. Las fibras periodontales van a actuar de forma secundaria, van a proporcionar fijación al diente, impiden que el ligamento periodontal se deforme cuando es sometido a fuerzas de compresión.

Los cuatro sistemas básicos que resisten las fuerzas oclusales son:

1.- **Sistema vascular.**- Este sistema va a actuar como una especie de amortiguador, absorbiendo las proyecciones ó tensiones de las fuerzas oclusales bruscas.

2.- **Sistema hidrodinámico.**- Este sistema se encarga de resistir las fuerzas axiales y, consiste en líquido de los tejidos y líquido que va a pasar a través de agujeros de los alveolos a las áreas circunvecinas.

3.- Sistema de nivelación.- Controla el nivel del diente en el alveolo, éste sistema se encuentra en estrecha relación con el sistema hidrodinámico.

4.- Sistema resiliente.- Es el encargado de que el diente vuelva a su posición original, cuando cesan las fuerzas oclusales.

Las fuerzas que exceden la capacidad del ligamento periodontal, producen una lesión llamada "Trauma por Oclusión".

Función formativa.- Esta función es necesaria para asegurar la reposición de tejidos como cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. En dicha función participan tres tipos de células especializadas: los cementoblastos, los fibroblastos, los osteoblastos.

Funciones nutricionales y sensoriales.- El ligamento periodontal provee de elementos nutritivos al cemento, hueso alveolar y encía, por medio de vasos sanguíneos y, proporciona drenaje linfático.

La inervación del ligamento, da sensibilidad propioceptiva y táctil, por lo que detecta y localiza fuerzas extrañas que actúan sobre los dientes.

HUESO ALVEOLAR.

El hueso alveolar, es decir el hueso que forma y tapiza los alveolos dentales destinados a la inserción de las raíces de los dientes recibe el nombre de proceso alveolar: -

el cual se compone de: la pared interna del alveolo, de hueso delgado, compacto (hueso alveolar propiamente dicho); - hueso de sostén, consistente en trábeculas reticulares - (hueso esponjoso) y, tablas vestibulares y palatinas de -- hueso compacto.

Este proceso alveolar presenta un gran número de pequeños orificios para el paso de vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas.

El hueso sostiene a los dientes durante su función. Para que el hueso mantenga su estructura, va a depender directamente de la estimulación que se ejerza sobre los dientes, - además de conservar su estructura, se va a remodelar constantemente como respuesta a las fuerzas oclusales. Estas - fuerzas se transmiten desde el ligamento periodontal hacia la parte interna del alveolo y son soportadas por el trabeculado esponjoso.

Se han observado cambios en el hueso y en el ligamento - cuando desaparecen las fuerzas oclusales ó cuando se pierden los dientes antagonistas, demostrándose la relación de dichos tejidos con relación al estímulo funcional.

SISTEMA NEUROMUSCULAR

La excitabilidad, ó sea la capacidad de responder con un cambio interno a una variación energética del ambiente (estímulo), es una característica de todos los tejidos vivientes y existe tanto en los organismos unicelulares como en los multicelulares. Un estímulo como el producido por una corriente eléctrica en un punto, puede ser transmitido a otra parte en la que exista movimiento ó alguna otra actividad. Siendo una propiedad de todas las células, la excitabilidad y su difusión ó transmisión se encuentran especialmente desarrolladas en las células nerviosas y musculares; la conducción no solo se produce de una parte de la célula a otra, sino que también se efectúa de una célula nerviosa a otra y de una célula nerviosa a otra muscular: presentándose la conducción relativamente más rápida en las células nerviosas. Por estos medios, los impulsos excitadores ó inhibidores son rápidamente difundidos a todas las partes del cuerpo.

El sistema nervioso está dividido en dos partes principales: el sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) y el sistema nervioso periférico (nervios craneales y espinales).

El sistema periférico consta de largos cables ó fibras nerviosas, unidas centralmente a una célula nerviosa. Transmiten información desde los receptores sensoriales periféricos (neuronas sensitivas ó aferentes), por impulsos aferen-

tes, hasta el cerebro ó médula espinal, en que son apreciados y coordinados. Las células del sistema nervioso central (neuronas motoras) transmiten entonces impulsos eferentes, - es decir que van hacia afuera, hasta los órganos apropiados tales como los músculos ó glándulas.

El sistema nervioso se compone de las siguientes unidades estructurales:

Las neuronas ó células nerviosas, son unidades conductoras y aunque existen un gran número de variaciones morfológicas, todas son capaces de recibir impulsos y transmitirlos a otras células.

Las células de sostén del sistema nervioso central llamadas células de la neuroglía.- Estas células se encuentran íntimamente relacionadas con las neuronas y juegan un papel importante en el metabolismo del sistema nervioso; además - forman las vainas de mielina que rodean las fibras nerviosas y actúan como cubiertas aislantes para los nervios de conducción rápida.

El tejido conjuntivo.- Consta de vainas de tejido fibroso que rodean las fibras nerviosas y los ganglios del sistema nervioso periférico.

Receptores nerviosos.- Existen dos tipos de receptores en el sistema nervioso:

1.- Los exteroceptores.- Son aquellos que responden a estímulos del medio externo como dolor, tacto, presión, temperatura.

2.- Los interoceptores.- Responden a cambios en el ambiente interno.

Los interoceptores pueden dividirse en:

a).- Vicerceptores.- Median los impulsos de los vasos sanguíneos, víceras.

b).- Propioceptores.- Se refiere a la información proporcionada por los receptores que se encuentran en el ligamento periodontal, músculos de la oclusión, en los tendones y los que integran el control neuromuscular de la mandíbula.

Por lo anterior, podemos definir a las terminaciones nerviosas sensitivas ó receptores nerviosos como órganos especializados, repartidos por todo el cuerpo, destinados a responder a los diversos estímulos del medio ambiente.

La propiocepción puede ser consciente ó inconsciente. Por ejemplo: algunos receptores en íntima relación con la corteza sensitiva, transmiten la información a nivel consciente de las posiciones del cuerpo (aquí mandibulares) y de los movimientos, otros usan vías de conducción subconscientes.

La sensación propioceptiva, cinestésica (sensación muscular), es recogida por los propioceptores como son los husos musculares, órganos tendinosos de Golgi, corpúsculos de Vater Pacini. En general los husos musculares proporcionan información sobre la longitud muscular.

Los receptores articulares, se encuentran localizados en los ligamentos articulares y son principalmente de tipo Gol

gi y de Vater Pacini. Estos receptores indican hasta cierto grado, la posición. Los receptores tendinosos, proporcionan información relativa de la tensión de los músculos.

No se debe olvidar que todos los receptores nerviosos - tienen un umbral crítico y si la intensidad del estímulo está por debajo de él, la recepción y la reacción se multiplican. Este umbral varía de acuerdo al individuo y no es constante ni en el mismo individuo.

Un ejemplo para poder entender lo anterior es: Si un sujeto bebe un líquido muy caliente, le va a ser muy difícil tolerarlo, pero si lo hace elevando la temperatura gradualmente, podrá adaptarse a estímulos continuados pudiendo soportar temperaturas más elevadas de lo que podía en un principio. Esta adaptación aumenta el umbral crítico, siendo ésta la razón por la cual una presión continuada, puede causar enfermedad, lesión; antes de que el individuo se percate de ello.

El aparato estomatognático, presenta cierto grado de tolerancia para las oclusiones que no son ideales, esto se debe a la capacidad de adaptación para los cambios, de varios de los elementos de dicho aparato, (la ATM tiene poca ó ninguna capacidad de adaptación para los cambios morfológicos). Cuando se rebasa la capacidad adaptativa del aparato masticatorio, los estímulos dolorosos aumentan, al grado de que el trastorno se autoperpetúa.

El tratamiento debe ser: restablecer la armonía entre los componentes del aparato estomatognático.

Contracción muscular.- El acortamiento, ó el desarrollo de tensión en un músculo, es el resultado de la contracción. Es por lo que los músculos que se contraen pueden producir movimientos del tipo de la elevación del maxilar inferior, - los músculos que se contraen y no se acortan producen tensión y pueden oponerse a la fuerza de la gravedad. El acortamiento bajo una carga constante es llamada contracción isotémica, en tanto que la contracción sin acortamiento se denomina contracción isométrica; en ésta actividad muscular estática la longitud del músculo no cambia y el miembro no se mueve. Un ejemplo de éste tipo de contracción es el apretamiento de dientes.

Reflejos.

Un reflejo es una respuesta automática a un estímulo sensorial.

La siguiente descripción se refiere solamente a las respuestas sensoriales musculares.

Los reflejos pueden ser: simples ó complejos; también pueden distinguirse los innatos y los adquiridos.

Los innatos son los reflejos innatos, endógenos, primitivos.

Los reflejos adquiridos son los aprendidos.

Otra división que se hace de los reflejos es la siguiente:

Reflejos propioceptivos.- Determinan la posición de alguna de las partes del cuerpo en el espacio. Se encuentran en el parodonto y en la articulación temporomandibular.

Reflejos tangoceptivos.- Se refieren al tacto.

Reflejos noci ceptivos.- Se refieren a la protección, éste tipo de reflejos es el más fuerte. Si estamos masticando y encontramos algo más duro, éste reflejo nos hará abrir la boca y romperá el reflejo de la masticación misma.

Mecanismos neuromusculares que controlan la mandíbula durante la masticación

1.- El individuo vé el alimento y abre la boca (desciende la mandíbula), con dirección y amplitud adecuadas, de acuerdo al tamaño y consistencia del alimento. Cuando los dientes aprisionan a este, los receptores de los ligamentos - periodontales, de los músculos y los de las articulaciones - temporomandibulares se activan y envían información a los centros sensoriales del trigémino. Hay entrecruzamiento hacia las neuronas de los centros motores trigéminos. Estas zonas dirigen a los músculos para que cierren la mandíbula con la fuerza y dirección adecuadas.

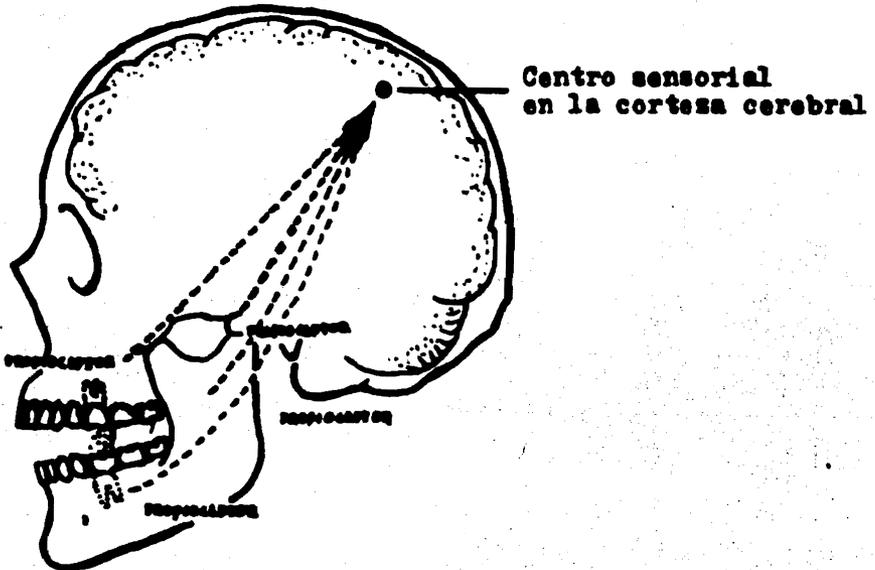
2.- La mandíbula cierra hasta que se produce el contacto de los dientes. Los propioceptores ordenan terminar el cierre de tal manera que la siguiente actividad muscular será la apertura de la mandíbula.

3.- La mandíbula se abre por acción de los músculos depresores, retractores y de los músculos protrusivos y, cuando alcanza la posición adecuada, el reflejo miotático (estiramiento) en los músculos elevadores, comunica que la apertura mandibular debe detenerse.

4.- Ya que la apertura se realizó y los músculos elevadores se estiran, interviene de nueva cuenta el mecanismo de cierre. Los dientes trituran el bolo alimenticio y los impulsos se transmiten a los centros sensoriales de la corteza. Se realiza el entrecruzamiento hacia los centros motores que controlan el cierre mandibular. El maxilar inferior cierra con la fuerza y dirección adecuadas.

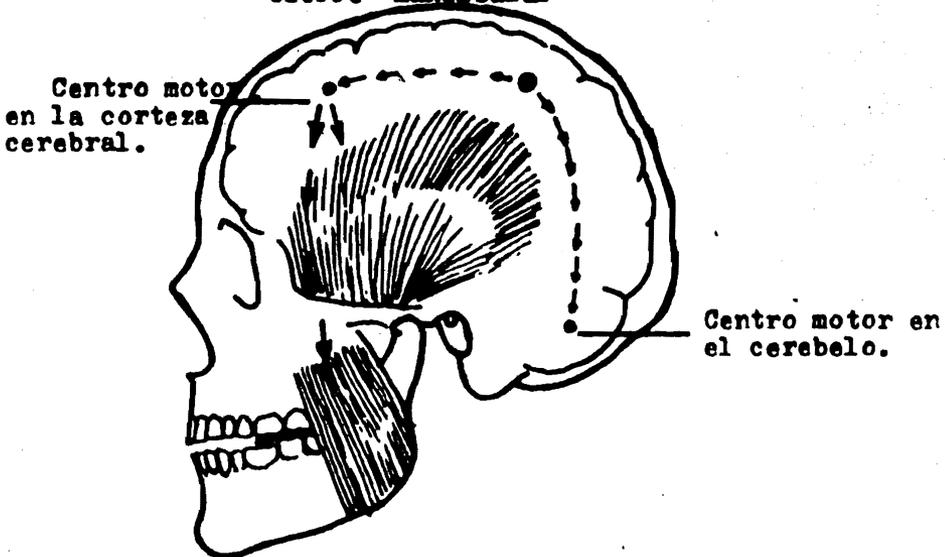
5.- Cada movimiento de cierre es diferente al anterior, debido a la diferencia, consistencia y localización del bolo alimenticio, el cual se va ablandando y reduciendo a cada golpe masticatorio. La acción de apertura y cierre se continúa hasta que el bolo sea pequeño y sea posible deglutirlo. En éste momento los mecanismos neuromusculares controlan la lengua, carrillos y faringe para efectuar la deglución.

Contacto inicial con los alimentos



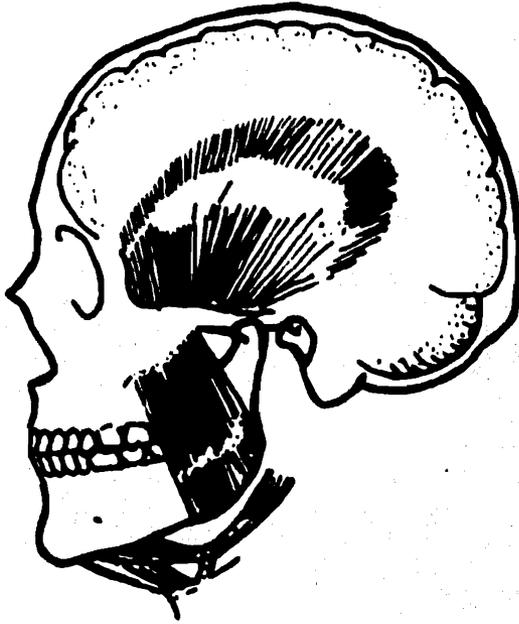
Quando los dientes hacen contacto con los alimentos, los propioceptores que se encuentran en los ligamentos periodontales, músculos de la masticación y articulación temporomandibular, envían impulsos al centro sensorial de la corteza cerebral.

Cierre mandibular



El centro sensorial de la corteza envía impulsos a las neuronas motoras de la corteza y el cerebelo, produciendo la contracción de los músculos elevadores de la mandíbula.

Mandíbula cerrada - lista a abrirse



La mandíbula cierra hasta que los dientes hacen contacto. Este es el final del cierre mandibular. Los músculos depresores y retractores y de la protrusión abren la mandíbula.

CAPITULO II

ELEMENTOS DEL APARATO ESTOMATOGNATICO (2a. PARTE).

BASE OSTEOLOGICA

Los huesos que constituyen la base del aparato estomatognático son: dos temporales, dos maxilares superiores y un maxilar inferior.

Hueso temporal.- El hueso temporal se compone de una porción escamosa, de porción estiloidea, porción mastoidea y porción petrosa.

Porción escamosa.- La escama del temporal tiene una apófisis cigomática, la cual emerge hacia adelante donde se une al malar, completando el arco cigomático. La raíz transversa de la apófisis es llamada eminencia articular.

El borde inferior del arco cigomático presenta hacia atrás del tubérculo de la raíz del cigoma, dónde se inserta el ligamento lateral de la articulación temporomandibular. El cóndilo de la mandíbula se aloja en la fosa mandibular (por detrás del tubérculo).

Porción estiloidea.- La apófisis estiloides se dirige hacia abajo y adelante, por dentro de la lámina timpánica. Da lugar a tres músculos (estilogloso, estilofaríngeo y estiloideo) y presenta inserción al estilomandibular.

Porción mastoidea.- La porción posterior del temporal se llama apófisis mastoideas y se fusiona con la porción escamosa. Cada apófisis presenta inserción a varios músculos (es-

ternocleidomastoideo, esplenio y el vientre posterior del - digástrico).

Porción petrosa.- Tiene la forma de una pirámide triangular. Contiene al oído interno y contribuye a formar las paredes del oído medio.

Maxilares superiores.

Existen dos maxilares, cada maxilar consta de un cuerpo que contiene el seno maxilar, una apófisis cigomática, una apófisis frontal, una apófisis palatina la que se une a la del lado opuesto para formar la mayor parte de esqueleto -- del paladar duro, una apófisis alveolar que aloja los dientes superiores.

El cuerpo del maxilar superior es de forma piramidal y presenta: una cara nasal ó base que contribuye a formar la parte externa de la cavidad nasal, una cara orbitaria que constituye la mayor parte del suelo de la órbita, una cara infratemporal, una cara anterior cubierta por los músculos faciales, en ésta cara se encuentra el agujero infraorbitario por el que pasan el nervio y la arteria infraorbitaria.

Los dos maxilares se unen en el plano medio en la sutura intermaxilar.

Maxilar inferior.

El maxilar inferior constituye la parte móvil del aparato masticatorio. Es el mayor y más potente hueso de la cara, tiene forma de herradura y consta de un cuerpo y un par de ramas.

Cuerpo de la mandíbula.- Tiene forma de U, en la que se distinguen dos caras: una externa y otra interna, dos bordes un superior ó alveolar y un inferior ó base.

Cara externa.- Se caracteriza por una saliente media que marca la línea de fusión de las dos mitades de la mandíbula en la sínfisis mentoniana. Por debajo del segundo premolar vamos a encontrar el agujero mentoniano, del cual emergen el nervio y los vasos mentonianos.

El borde superior ó alveolar.- Aloja a los dientes inferiores en los alveolos.

Cara interna.- Presenta la espina mentoniana, la cual es una elevación irregular situada en la parte posterior de la sínfisis. Esta constituida por una a cuatro porciones (apófisis geni), donde se insertan los músculos genihioideos y genioglosos. Más posterior se encuentra la línea milohioidea, en la cual se origina el músculo milohioideo.

Ramas de la mandíbula.- Son láminas óseas más ó menos cuadrilateras que presentan una cara externa, una interna y tres bordes: anterior, superior y posterior.

La cara externa es plana y es donde se inserta el músculo masetero. En la cara interna se encuentra el agujero maxilar que contiene el nervio inferior y vasos.

El borde superior es cóncavo y forma la escotadura maxilar, se limita por delante con la apófisis coronoides, en -

en la que se inserta el músculo temporal; por detrás limita con la apófisis condilea, (cóndilo y cuello).

El borde anterior es irregular y puede ser palpado por la boca. El borde posterior se encuentra íntimamente relacionado con la glándula parótida.

La mandíbula tiene una inclinación hacia arriba y hacia atrás.

BASE MIOLÓGICA

Los músculos de la masticación los podemos clasificar de la forma siguiente:

Músculos primarios de la masticación.	Supramandibulares	Temporal Masetero Pterigoideo interno Pterigoideo externo
	Submandibulares ó Suprahioideos	Digástrico Milohioideo Genihioideo
Músculos accesorios	Suprahioideos	Ventre posterior - del digástrico. Estilohioideo
	Infrahioideos	Esternohioideo Omhioideo Tirohioideo Esternotiroideo

Músculos primarios de la masticación supramandibulares.

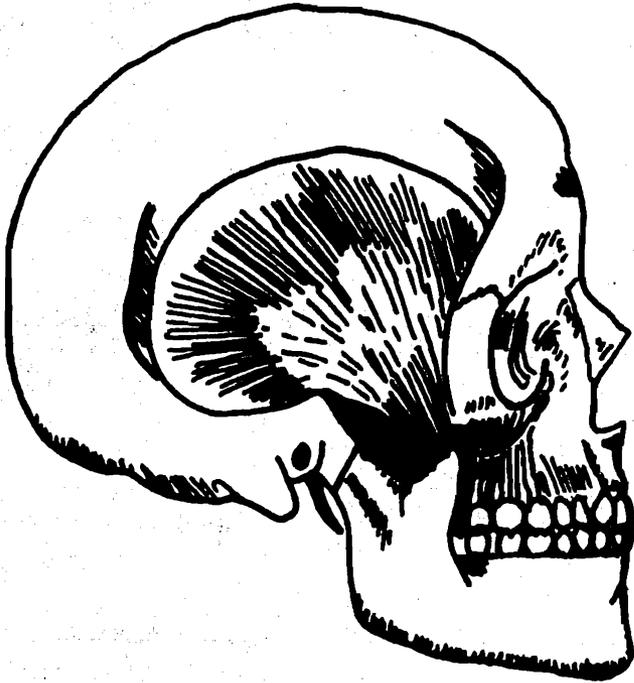
Temporal.- El músculo temporal es el más poderoso de la oclusión. Se origina en la fosa del hueso temporal y en la cara profunda de la aponeurosis temporal y, bajan sus fibras hacia la cara interna de la apófisis coronoides.

Presenta tres clases de fibras:

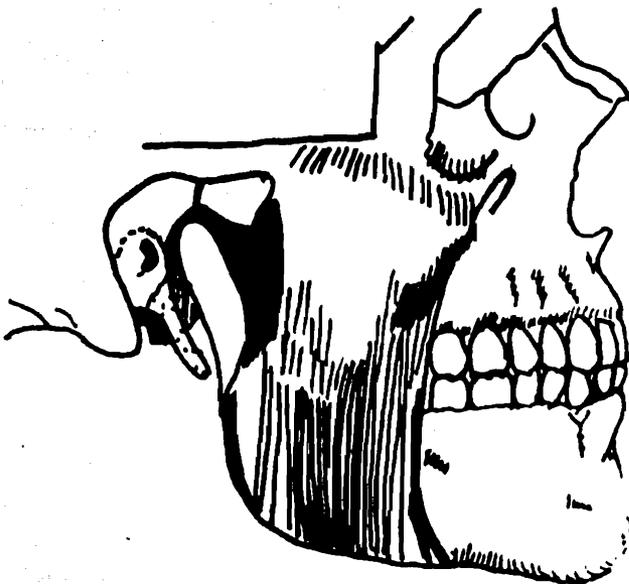
1.- Fibras posteriores, corren en sentido anterior en dirección transversal.

2.- Fibras medias, corren oblicuamente.

Músculo Temporal



Músculo Masetero



3.- Fibras anteriores, corren en dirección vertical. La contracción de éstas fibras hace que la mandíbula se mueva hacia arriba, la contracción de las fibras medias hace que se mueva hacia arriba y ligeramente hacia atrás. La contracción de las fibras posteriores la hacen retroceder después de haberse movido hacia adelante.

Masetero.- Es un músculo cuadrilátero, grueso que se encuentra cubierto por la aponeurosis maseterina, la glándula parótida. Puede dividirse en tres porciones: superficial, media y profunda.

La porción superficial se origina en la cara lateral y en el borde inferior del arco cigomático, desciende oblicuamente para insertarse en el ángulo de la mandíbula.

La porción media nace en el borde inferior y en la cara interna del arco cigomático, se inserta en la parte lateral de la rama.

El haz profundo se inserta en la raíz longitudinal de la apófisis cigomática, desciende oblicuamente para insertarse en el cuerpo de la mandíbula.

La contracción de este músculo dá un movimiento hacia arriba de todo el cuerpo de la mandíbula. Es palpable al apretar los dientes.

Pterigoideo interno.- Presenta dos porciones de origen: La porción profunda que se origina en la lámina pterigoidea externa y en la apófisis piramidal del palatino: en és

ta apófisis y en la tuberosidad del maxilar se origina la porción superficial. Las dos porciones se fusionan y van a insertarse en la cara interna del ángulo de la mandíbula.

Cuando se contraen las fibras de un solo pterigoideo interno, la mandíbula se mueve hacia el lado opuesto (movimiento de lateralidad), la contracción de los dos músculos - hace que la mandíbula se mueva hacia arriba y adelante.

Pterigoideo externo.- Posee dos porciones: La porción superior se origina en la superficie inferior del ala mayor del esfenoides. La porción inferior tiene su origen en la cara lateral de la apófisis pterigoides. Los dos haces convergen y se insertan en el cuello del cóndilo; algunas fibras superiores se insertan en la cápsula y en el menisco-articular.

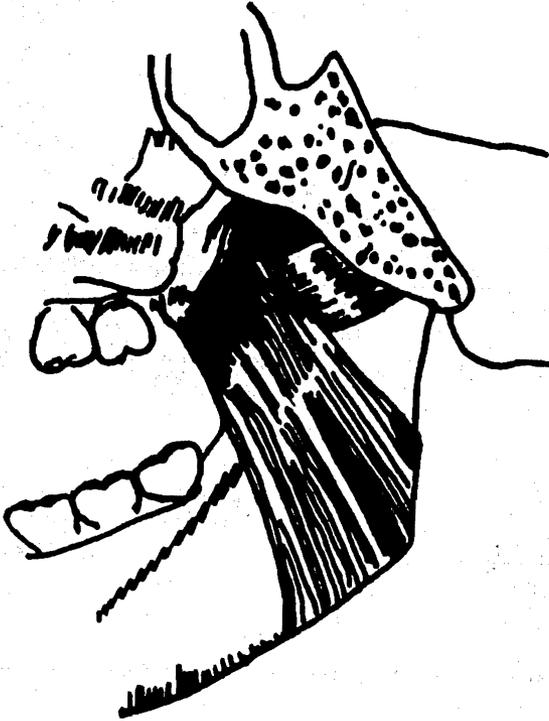
La contracción de un solo pterigoideo externo dá como resultado un movimiento de lateralidad hacia el lado opuesto, si se contraen ambos músculos entonces la mandíbula se dirige a protrusiva.

Músculos primarios de la masticación suprahioides.

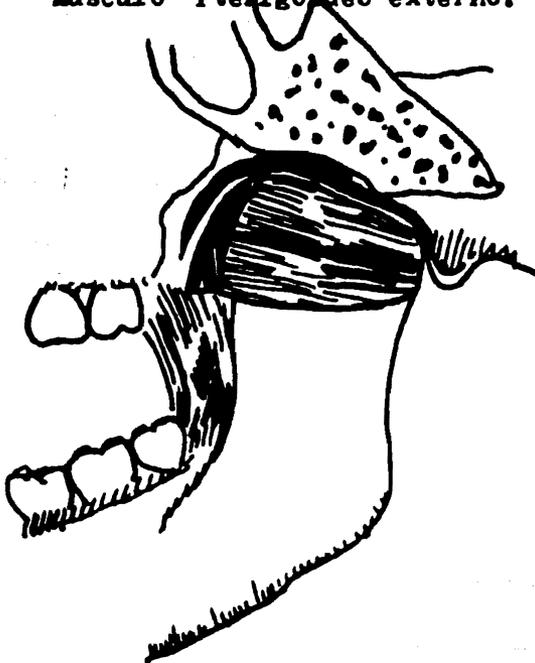
Este grupo de músculos tienen una función común (hacer descender la mandíbula) y, una posición común (se insertan tanto en la mandíbula como en el hueso hioides).

Ventre anterior del digástrico.- Se inserta en la fosa digástrica del borde inferior de la mandíbula, cerca de la

Músculo Pterigoideo interno



Músculo Pterigoideo externo.



sínfisis. Se dirige hacia atrás y abajo y sus fibras se in-
sertan en el cuerpo del hueso hioides.

Cuando el hueso hioides está fijo, la contracción de --
las fibras de éste músculo ayuda a mover la mandíbula ha--
cía abajo.

Milohioides.- Se origina en la línea milohioides, en la
cara interna de la mandíbula, extendiéndose desde el último
molar hasta la sínfisis mentoniana. Los dos músculos milo-
hioides forman los lados del piso de la boca.

La contracción de las fibras milohioides ayuda a mover
la mandíbula hacia abajo y hacia atrás.

Genihioideo.- Nace en la apófisis geni, posterior a la -
sínfisis de la mandíbula y se inserta en el cuerpo del hueso
hioides. Se halla en contacto con el músculo del lado --
opuesto.

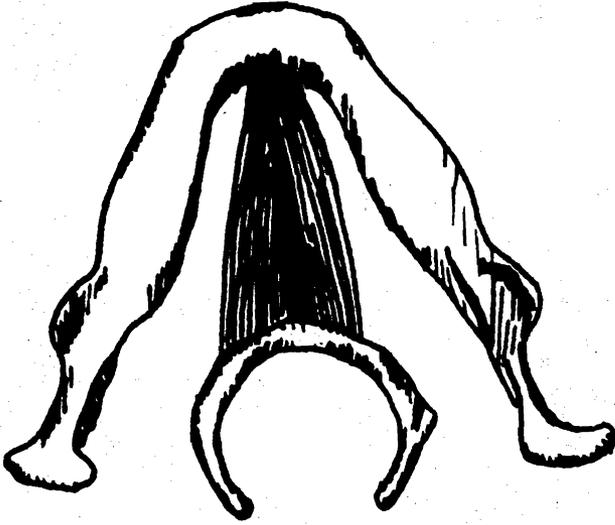
Músculos accesorios de la masticación.

Estos músculos fijan al hueso hioides cuando actúan los -
músculos de la masticación.

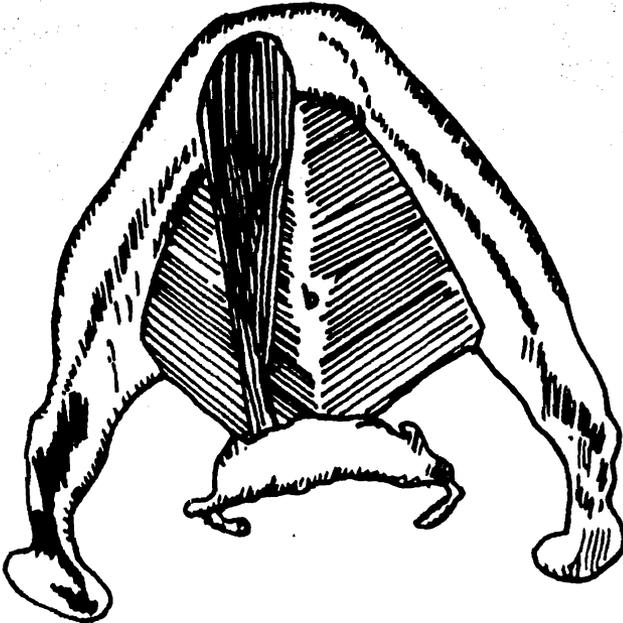
Ventre posterior del digástrico.- Se origina en la cara
interna de la apófisis mastoides del hueso temporal, se di-
rige hacia adelante y abajo hacia el hueso hioides.

Su acción es evitar que el hioides se mueva hacia adelan-
te.

Músculo Genihioideo



Músculos: Digástrico (a) y Milohioideo (b)



Estilohioideo.- Se origina en la parte posterior de la apófisis estiloides y se inserta en el hioides. Su acción es idéntica a la función del músculo mencionado anteriormente.

Músculos infrahioides.

Esternohioideo.- Es un músculo delgado y angosto, tiene su origen en la cara posterior del extremo medio de la clavícula y el ligamento esternoclavicular posterior y la parte superior y posterior del manubrio del esternón y se inserta en el borde inferior del hueso hioides.

Tirohioideo.- Se origina en la línea oblicua del cartílago tiroides y se inserta en el ala mayor del hioides.

Esternotiroideo.- Se origina en la cara posterior del manubrio del esternón y también en la primera costilla, se inserta en la línea oblicua de la lámina del cartílago tiroides.

Acciones de los músculos infrahioides.- Este grupo de músculos tienen una función semejante: contraerse para fijar al hueso hioides; cuando se relajan el hioides se mueve hacia arriba contribuyendo de ésta manera en la deglución.

Debemos recordar que los músculos actúan como grupos coordinados y no aisladamente.

Que en cada movimiento ciertos músculos serán activados

res, mientras que los otros actuarán como equilibradores ó como fijadores.

Las funciones de los músculos variarán, al cambiar los movimientos.

BASE ARTROLOGICA.

La articulación temporomandibular, es otro de los elementos del aparato estomatognático y es de suma importancia - su conocimiento para el análisis de la oclusión, tanto por sus funciones, como por las alteraciones que originan en ella las disfunciones de los demás elementos.

La articulación temporomandibular, es una articulación-ginglimoartrodial, movable; encontrándose dividida en dos partes por la interposición de un menisco articular. Cada una de éstas partes puede actuar como articulación separada, por lo que son posibles dos tipos diferentes de movimientos: uno de rotación y otro de deslizamiento ó translación.

Presenta dos superficies articulares:

Pertenece al maxilar inferior.- Cóndilo.

Pertenece al temporal.- Eminencia articular y cavidad glenoidea.

Además consta de:

Músculos (descritos en el inciso anterior).

Cápsula articular.

Ligamentos.

Superficie maxilar.- Está constituida por el cóndilo, el cual es una eminencia redondeada, elipsoidea; que mide - aproximadamente 20 mm. de longitud por 8 mm. de ancho. Se dirige de afuera hacia adentro y de adelante hacia atrás.-

Sobre una porción más estrecha denominada cuello es donde va a descansar el cóndilo. Puede palpase fácilmente cuando cambia de posición durante los movimientos de la mandíbula.

Superficie temporal.- Presenta una eminencia articular convexa y, está formada por la raíz transversa de la apófisis cigomática.

Presenta también la cavidad glenoidea, que es una depresión ovoide, dividida en dos porciones por la cisura de -- Glaser, siendo la primera porción articular y encontrándose cubierta por cartílago articular.

La inclinación del cóndilo, de la cavidad glenoidea y de la eminencia, facilitan los movimientos rotatorios para desmenuzar el alimento.

Menisco articular.- Es una lámina delgada y elíptica -- que se encuentra entre el cóndilo de la mandíbula y la cavidad glenoidea. Por medio de este menisco se integran las superficies articulares del maxilar y las del temporal.

El menisco presenta dos caras: una superior que mira hacia arriba y adelante encontrándose en relación con la superficie temporal, es cóncava anteriormente y convexa en la parte posterior.

La otra cara mira hacia abajo y atrás, es cóncava y se encuentra en relación con el cóndilo.

Las funciones del menisco son:

Actúa como esponja flexible evitando que el cóndilo y la cavidad choquen.

Amortigua los golpes que se producen durante el proceso masticatorio.

Permite la concordancia entre las dos superficies articulares, evitando así una dislocación de la articulación.

El menisco siempre acompaña al cóndilo al efectuarse los movimientos.

Cápsula articular.— La cápsula articular envuelve al cóndilo y al menisco, presenta forma de manguito. Su extremidad superior se inserta por delante de la raíz transversa de la apófisis cigomática, por la parte posterior en el labio anterior de la cisura de Glaser, por fuera en el tubérculo cigomático y por dentro en la espina del esfenoides.

Su extremidad inferior se inserta en el cuello del cóndilo. Su superficie interna se encuentra tapizada por el líquido sinovial y sirve de inserción al reborde del menisco.

Entre la articulación de un adulto y la de un niño encontramos diferencias como:

En un niño pequeño, antes de que erupcionen los dientes temporales, encontramos que la cavidad glenoidea, la eminencia articular y el cóndilo, son bastante planos: es

por ello que los niños tienen mayor amplitud de movimiento de deslizamiento en la articulación temporomandibular, lo cual se adapta a la función de amamantamiento.

La articulación temporomandibular crece diferencialmente, al aumentar sus dimensiones su morfología general se altera. La cavidad glenoidea se hace gradualmente más profunda, la eminencia articular se vuelve más prominente, la cabeza del cóndilo se redondea, el disco cambia adaptándose mejor a la cavidad y al cóndilo.

Los componentes de las articulaciones temporomandibulares, al crecer diferencialmente, cambian también su posición en el espacio.

Ligamentos.

Ligamento capsular.- Se encuentra rodeando a las superficies articulares manteniendo así unidos a los dos huesos.

Sus inserciones son: por arriba en el borde anterior de la raíz transversa del arco cigomático, en la parte posterior en la cavidad glenoidea y en la base de la espina del esfenoides.

La acción de este ligamento es detener el movimiento anterior de la mandíbula.

Ligamento temporomandibular ó lateral externo.- Se inserta por arriba del tubérculo cigomático y en la raíz longitudinal, desciende oblicuamente para insertarse en la --

parte posterior externa del cuello del cóndilo.

Este ligamento es el principal medio de unión de la articulación. Su función es evitar que el movimiento de retrusión de la mandíbula no se prolongue más hacia atrás.

Ligamento lateral interno.- Se encuentra en el lado interno de la cápsula. Se inserta por fuera en la base de la espina del esfenoides y en la región posterointerna del cuello del cóndilo.

Ligamento esfenomandibular.- Se inserta en la porción externa de la espina del esfenoides y desciende para insertarse cerca del orificio superior del conducto dentario, algunas veces en la espina de Spix.

Este ligamento dá los límites en los movimientos de lateralidad.

Ligamento estilomandibular.- Se extiende del vértice de la apófisis estiloides hasta el borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula. Este ligamento es el encargado de limitar los movimientos de protrusión.

Del estudio de los elementos en este capítulo se desprende el siguiente:

"Axioma Gnatológico"

Los músculos activan el movimiento mandibular, los ligamentos limitan los movimientos y, las superficies óseas guían ó dirigen el movimiento mandibular.

CAPITULO III

MOVIMIENTOS FISIOLOGICOS MANDIBULARES

Los movimientos del maxilar inferior con respecto al maxilar superior son complejos en extremo, ya que son el resultado de la combinación de una serie de movimientos en los planos sagital, frontal y horizontal; en los cuales la dirección, duración e intensidad de los mismos varían mucho durante la masticación.

Existen dos componentes de movimiento efectuados por los cóndilos y son: rotación y translación, teniendo la capacidad de efectuar una combinación de éstos dos movimientos.

La rotación se lleva a cabo alrededor de ejes. Se efectúa entre el cóndilo y el disco articular.

La translación se efectúa a lo largo del hueso temporal (en su cavidad glenoides).

Planos y Ejes

Los planos van a determinar la posición de los órganos ó parte de los mismos en el espacio.

Los planos principales son tres.

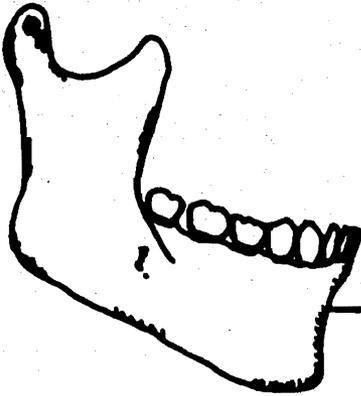
1.- Plano sagital.- Es el plano mediante el cual dividimos mentalmente al cuerpo (en este caso la mandíbula) en dos porciones simétricas, derecha e izquierda.

2.- Plano frontal.- Va verticalmente, en ángulo recto -

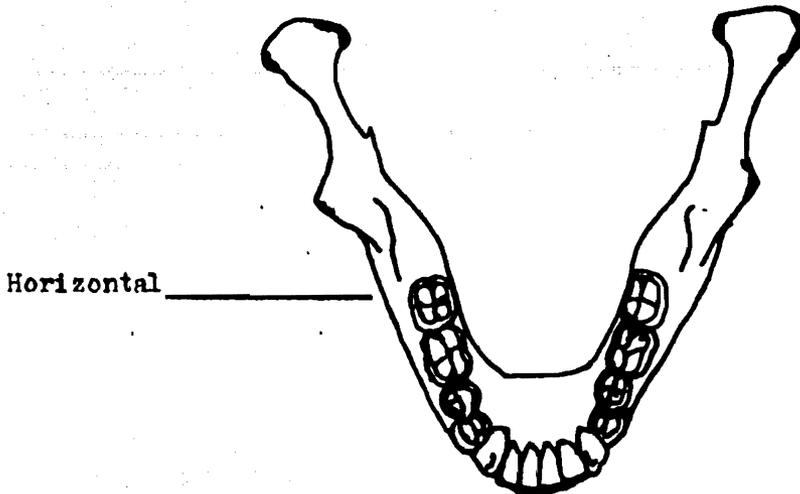
a 90° respecto al plano sagital. Divide al cuerpo en dos -
segmentos, uno anterior ó ventral y otro posterior ó dor--
sal.

3.- Plano horizontal.- Se traza horizontalmente en ángu-
de 90° tanto para el plano sagital como para el plano fron-
tal. dividiendo así al cuerpo en una porción superior ó -
cranial y otra inferior ó caudal.

PLANOS

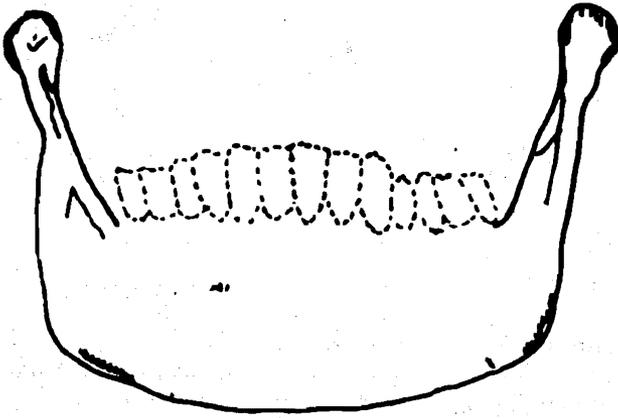


La mandíbula vista en:
Plano Sagital

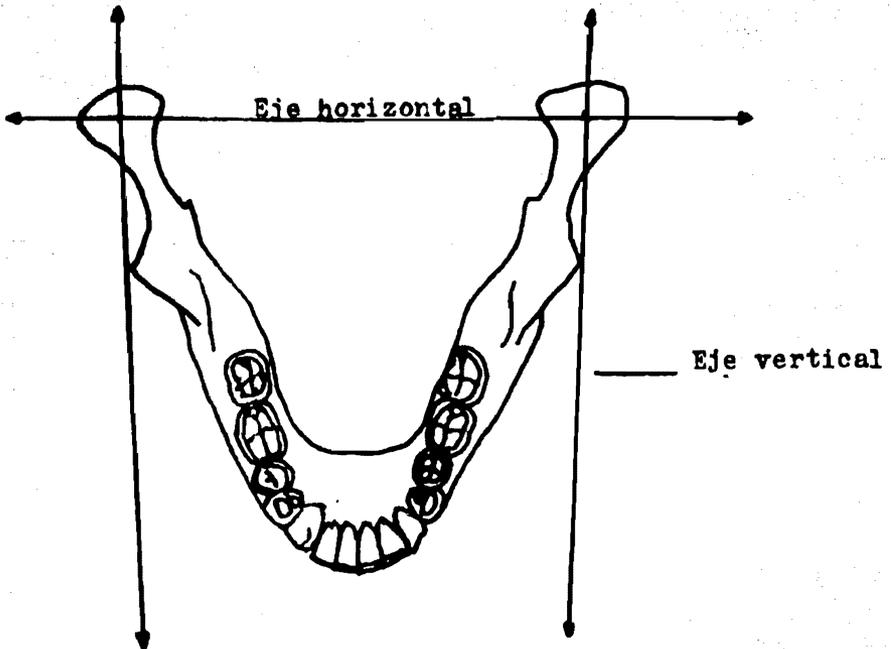


Horizontal

Plano Frontal



E J E S



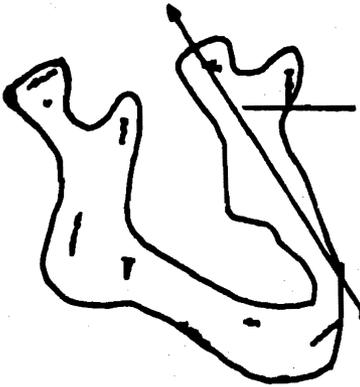
Eje intercondilar u horizontal.- Es una línea imaginaria que pasa a través de los cóndilos. Este eje puede ser transportado a un instrumento (articulador por medio del arco facial) para el estudio y diagnóstico de las relaciones dentales, con plena seguridad de que estamos transportando las relaciones igual que como se encuentran en el paciente.

Este eje es el centro rotatorio del arco de cierre de la mandíbula en plano sagital.

Eje intracondilar ó vertical.- Pasa a través del cóndilo, es perpendicular y se encuentra en ángulo recto con respecto al eje intercondilar. En cada cóndilo existe un eje vertical, sobre el cual se efectúa el movimiento de lateralidad de la mandíbula.

Eje sagital.- Este eje guía el movimiento de translación hacia abajo y adentro de un cóndilo, mientras el otro rota y se traslada.

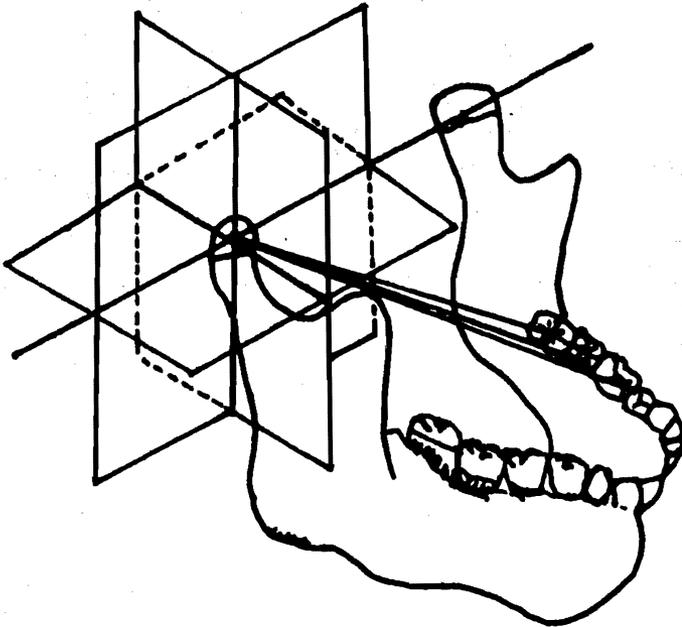
Ya que la mandíbula puede rotar en tres planos simultáneamente, el punto de intersección de los tres ejes será el centro de los movimientos rotatorios de la mandíbula durante su función.



Eje sagital

Oscilación de la mandíbula al rotar el cóndilo de trabajo y salirse fuera de su eje vertical.

Este eje auxilia al eje vertical en su movimiento y forma un movimiento de vaiven de pendiendo del desplazamiento del cóndilo en la cavidad glenoideal



El centro de rotación.- Es el punto de intersección de los tres ejes y la mandíbula puede rotar en tres planos simultaneamente.

El punto de intersección de los tres ejes (Eje de rotación), guía la salida de las cúspides por los surcos.

Posiciones básicas de la mandíbula.

Existen tres posiciones básicas de la mandíbula:

1.- **Posición postural ó posición fisiológica de descanso**
Es la relación que se obtiene entre los dientes superiores e inferiores cuando la mandíbula se encuentra en descanso, -- sin funcionar. En ésta posición los dientes no se encuentran en contacto, sí no que existe un espacio que se le denomina "espacio libre". Generalmente, a partir de ésta posición se inician los movimientos mandibulares.

2.- **Posición retrusiva de contacto.-** Llamada también Relación céntrica. Es la posición más posterior, superior y -- media que tienen los cóndilos en la cavidad glenoidea no -- forzada, desde la cual se efectúan los movimientos de lateralidad y apertura.

3.- **Posición intercuspídea, oclusión céntrica, posición- de cierre habitual.-** Es la máxima intercuspidadación que existe entre los dientes superiores e inferiores.

Cuando hay choques prematuros, los dientes inferiores -- ocluyen primeramente en oclusión ideal, es decir en relación centrada, pero como existen las interferencias oclusales entonces se deslizan para quedar en posición intercuspídea.

Movimientos fisiológicos de la mandíbula.

Existen tres tipos de movimientos mandibulares: movimientos límite, movimientos de contacto y movimientos libres.

Movimientos límite.- Si se transfiere a un plano todas las posiciones ocupadas por un solo punto (ej., el punto in ci sivo colocado entre los bordes cortantes de los incisivos centrales del maxilar inferior), mientras que éste realiza todos los movimientos posibles, se puede registrar un patrón ó figura tridimensional cuya superficie representa todos los movimientos límite del maxilar inferior, en lo que se refiere a éste punto.

Posselt, demostró que los movimientos límite pueden ser reproducibles y que todos los demás movimientos se efectúan dentro de éste marco de movimientos extremos.

Movimientos de contacto.- Son aquellos movimientos en don de los dientes inferiores y superiores están en contacto, -- también se llaman movimientos de deslizamiento.

Movimientos libres.- En estos movimientos, el punto de re fe re ncia dado no logra alcanzar su límite extremo y los di en tes no se ponen en contacto.

Es necesario recordar que existe una infinidad de puntos sobre el maxilar inferior y que cada uno de ellos posee su propio recorrido ó espacio de movimiento.

Movimientos límite en plano sagital.

Si el maxilar inferior es llevado a posición de retrusión máxima ó relación céntrica, se puede realizar y trazar un mo

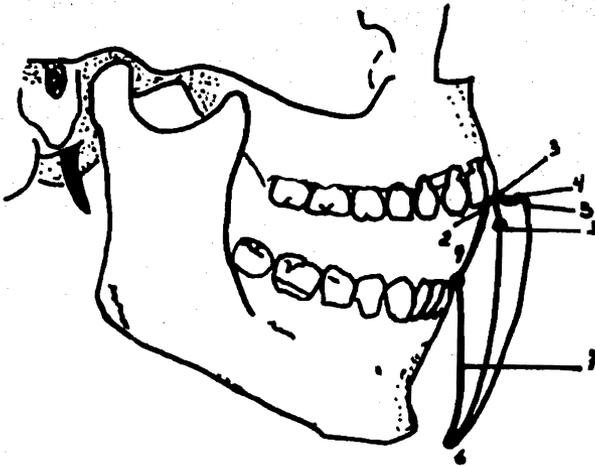
movimiento de rotación ó bisagra, para el punto de los incisivos centrales, el cual vá de relación céntrica (RC) hasta el punto B que se encuentra a una distancia no mayor de 20 mm.

La posición de retrusión máxima marca el límite funcional posterior del maxilar, desde este punto se pueden realizar confortablemente los movimientos laterales ó de apertura. Bajo condiciones normales fisiológicas del aparato estomatognático, este centro de rotación y la trayectoria de los movimientos maxilares son constantes y reproducibles.

Sí se intenta abrir el maxilar en trayectoria retrusiva más allá de B, los cóndilos van a efectuar un movimiento hacia abajo y adelante, mientras que el punto incisivo se desplaza hacia abajo, hasta el punto de apertura máxima (AP). Este movimiento es una combinación de rotación y translación de los cóndilos.

El cierre maxilar en posición protrusiva se efectúa desde el punto de apertura máxima (PM). Cuando hacen contacto los dientes posteriores, el cierre protrusivo se detiene en el punto de protrusión máxima; posteriormente el cierre mandibular continúa desde este punto hasta la posición de oclusión céntrica, que es la máxima intercuspidad dentaria. El punto terminal de cierre de estos movimientos en una persona normal, será en relación céntrica

Movimientos límite en plano sagital

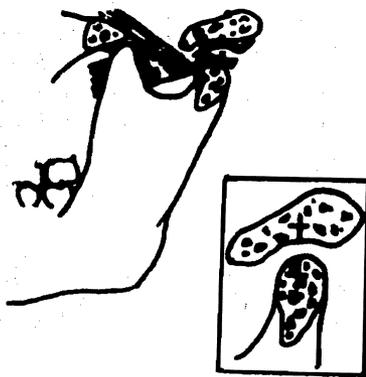


Posiciones y movimientos bordeantes de la mandíbula.

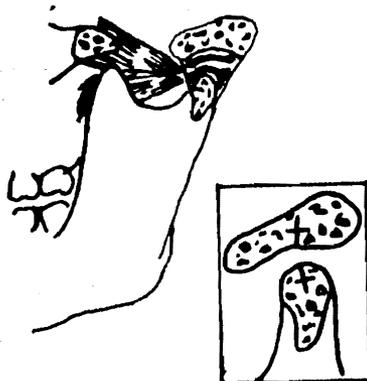
- 1.- Posición postural
- 2.- Posición retrusiva de contacto (RC)
- 3.- Posición intercuspídea.
- 4.- Posición protrusiva.
- 5.- Protrusión máxima
- 6.- Apertura máxima.
- 7.- Trayectoria de translación del cóndilo.
- 8.- Fin de la translación. Comienzo de la rotación.
- 9.- Trayectoria de rotación (movimiento de rotación ó de bisagra del cóndilo).

Movimientos condíleos.

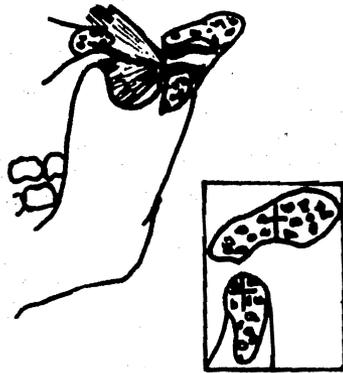
En la posición retrusiva de contacto, el cóndilo se encuentra en la posición más posterior, no forzada en la fosa articular, desde donde es capaz de efectuar movimientos de apertura y lateralidad.



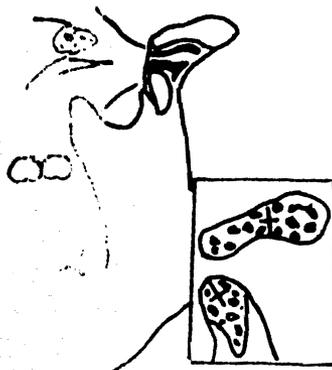
Cuando la mandíbula realiza el movimiento de (RC) hacia el punto B, entonces se efectúa un simple movimiento de bisagra realizándose la rotación entre el cóndilo y el disco articular.



En la posición protrusiva, los dos extremos del pterigoi-
deo externo llevan hacia adelante el condilo y al disco arti-
cular (movimiento de translación).



En apertura máxima, hay una combinación de movimientos: -
rotación y translación, en donde el cóndilo se encuentra en
la eminencia articular ó por delante de ella.



Movimientos límite en el plano horizontal.

En forma similar a los registros en el plano sagital, se puede proyectar el movimiento del maxilar inferior perpendicular a este plano. Los movimientos límite para el punto incisivo pueden ser trazados en el plano horizontal por un arco gótico ó trazo de Gysi.

La posición retrusiva de contacto (RC), es la primera posición límite en el plano horizontal. (1)

Posición de lateralidad máxima, la mandíbula se desliza desde la posición retrusiva de contacto en sentido lateral, lo más posible en donde el borde incisal del canino inferior hace contacto con el canino superior. (2)

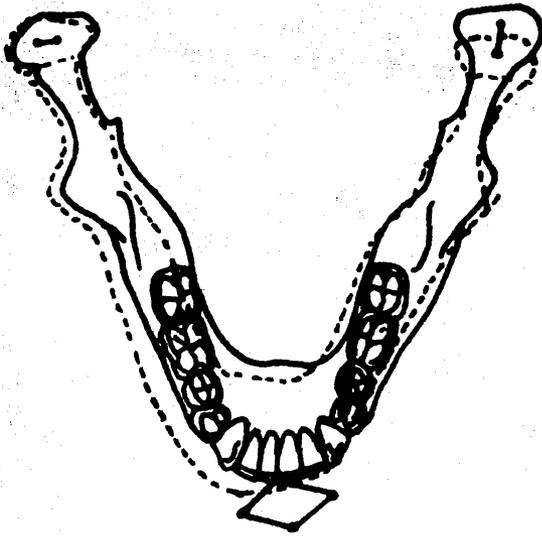
El lado hacia donde se desplaza la mandíbula se llama lado de trabajo y, mientras se realiza este desplazamiento, el cóndilo del lado activo se desplaza lateralmente hacia ese lado de dentro a fuera, ésta translación se conoce como movimiento de Bennett ó Transtrusión. El cóndilo también rota y se dirige hacia abajo.

El cóndilo del lado de balance se translada hacia abajo, adelante y adentro.

El siguiente movimiento límite en el plano horizontal, es aquel en que la mandíbula se dirige hacia adentro y adelante en la línea media. Esta posición se le conoce como protrusión máxima. (3)

Posición lateral máxima del lado opuesto, la mandíbula se
desplaza hacia atrás y afuera, siendo menor el movimiento en
el lado de trabajo que en el lado de balance. (4)

Posiciones y movimientos límite de la mandíbula en plano horizontal.



- 1.- Posición retrusiva de contacto.
- 2.- Posición lateral máxima.
- 3.- Protrusión máxima.
- 4.- Posición lateral máxima.

Movimientos límite en plano frontal.

Generalmente todas las descripciones acerca de los movimientos del maxilar inferior, son proyectadas sobre el plano sagital y sobre el plano horizontal, sin embargo es necesario tener en cuenta las proyecciones en el plano frontal, para que quede completo el cuadro de los movimientos mandibulares.

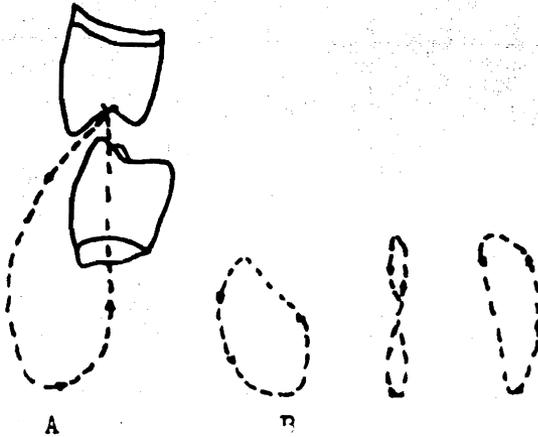
La función masticatoria lateral y el bruxismo, se pueden registrar en forma más clara en el plano frontal que en los demás planos.

Sí se observa el acto de la masticación y se registran -- sus movimientos en el plano frontal, el movimiento mandibular (ó ciclo masticatorio) describe generalmente una figura en forma de gota ó de un óvalo amplio, cuando las oclusiones son excelentes y los movimientos masticatorios no están inhibidos.

En los aborígenes australianos, la distancia promedio de deslizamiento de contacto desde la posición lateral a la posición intercuspídea durante la masticación es de 2.8 mm. a nivel de los incisivos; en tanto que en el hombre moderno es tan solo de 1.4mm y en ocasiones menos.

La forma del ciclo masticatorio varía considerablemente -- según la consistencia y forma del bolo alimenticio, la naturaleza de la oclusión y los hábitos masticatorios individuales.

En las primeras etapas de la masticación de un alimento-resistente, los golpes masticatorios concluyen lejos del -- contacto oclusal. Cuando el alimento se ablanda y disminuye su tamaño, los golpes masticatorios se acercan más al con-- tacto oclusal y con frecuencia lo alcanzan. Este contacto - ocurre casi invariablemente en oclusión céntrica, pero en - la mayoría de los ciclos existen contactos oclusales para - una parte de los movimientos de cierre y, en ocasiones has- ta en el movimiento de apertura.



Ciclo masticatorio: A) Vista frontal del ciclo masticatorio en forma de gota, que comienza con los maxilares algo separados.

B) Variaciones en la forma del ciclo masticatorio.

CAPITULO IV

FUERZAS OCLUSALES Y SISTEMA DE PALANCA

FUERZAS OCLUSALES

Fuerza.- Es todo aquello que puede producir aceleraciones, deformar a los cuerpos ó vencer una resistencia.

Quando se ponen en acción los músculos para mover un objeto que presenta cierta resistencia, se dice que se hace un esfuerzo; usándose a veces esfuerzo como sinónimo de fuerza.

El efecto que produce una fuerza depende de la magnitud, dirección y sentido en que se aplique dicha fuerza.

Fuerzas de la oclusión.- Las fuerzas de la oclusión son creadas por los músculos durante la masticación, deglución y fonación. Se hallan bajo el control de mecanismos neuromusculares y son transmitidas al parodonto por medio de los dientes.

Se dice que una fuerza es fisiológica sí no lesiona los tejidos, una fuerza de magnitud similar puede ser lesiva sí el periodonto no la resiste.

La oclusión traumática, es la condición de un órgano dentario ó grupo de ellos, que reciben estímulos exagerados durante la masticación ó por malos hábitos que pueden presentarse durante el sueño ó la vigilia, produciendo cambios en los tejidos de soporte.

Sí los estímulos (fuerzas) siguen el eje mayor del diente

producen una estimulación que es benéfica para las estructuras periodontales, pero si los estímulos son laterales y existen tejidos inflamados, entonces se observarán fenómenos degenerativos importantes.

Las características de las fuerzas oclusales son: intensidad, duración, frecuencia y dirección.

Intensidad de fuerza.- Se refiere a cuanta fuerza se ejerce sobre el área del diente, pudiendo ser leve, moderada ó grande.

Duración.- Puede abarcar dos aspectos:

- 1.- Duración de cada contacto dentario.
- 2.- Tiempo que han actuado las fuerzas oclusales en el área (durante días, meses, años etc.).

Frecuencia.- Es la cantidad de veces que la fuerza se repite en el área.

Dirección.- Se refiere a si las fuerzas son de dirección vertical u horizontal ó bién una combinación. Una fuerza en cuanto más vertical sea, es menos lesiva.

Ejemplo: Una fuerza horizontal sobre un diente provoca un desplazamiento 62 veces mayor que una fuerza vertical.

Dyment y Senge¹², demostraron que se requieren 1,300 libras de estrés vertical para causar un desplazamiento de 0.001 -- pulgadas del diente, en tanto que una fuerza horizontal para lograr el mismo efecto tan solo requiere de 21 libras.

Si las fuerzas oclusales sufren alteraciones en sus caracte-

rísticas normales ó exceden la capacidad del ligamento periodontal, producen una lesión llamada "Trauma por oclusión".

Tipos de fuerzas oclusales.

Hay tres tipos de fuerzas oclusales: masticatorias, no masticatorias y de deglución.

Fuerzas masticatorias.— Son las fuerzas que se producen al masticar los alimentos y pueden dividirse en dos: 1) fuerzas que se originan al contacto de dientes y alimento, 2) fuerzas que se originan al contacto entre diente y diente.

Las fuerzas que se producen al contacto de dientes y alimento, pueden ser lesivas ó no, dependiendo del tamaño y la consistencia del parodonto. Si la salud de éste es óptima, dichas fuerzas no serán perjudiciales; pero si hay pérdida ósea, entonces éstas fuerzas actuarán de una manera lesiva y se producirá una destrucción mayor.

Las fuerzas que se originan al contacto de diente con diente, se ha demostrado que se generan al masticar, apareciendo este contacto casi siempre al final de cada ciclo masticatorio, cuando el alimento ha sido reducido. Pero este contacto también se produce durante la masticación, si se emplea más fuerza de la necesaria para cortar los alimentos, dando lugar al dolor y aumentando la movilidad dentaria en forma temporal.

Generalmente este contacto se produce de una manera accidental.

Fuerzas no masticatorias.- Estas fuerzas se originan principalmente por el apretamiento y rechinar de dientes -- (Bruzismo), por hábitos ocupacionales y no ocupacionales (morderse las uñas, cortar hilos, morder lápices etc.).

Los pacientes con bricomanía, ejercen una gran fuerza en los momentos de tensión durante el sueño ó la vigilia, dando por resultado desfavorable alteraciones en los elementos del aparato estomatognático.

Fuerzas producidas por la deglución de los alimentos.- Esta es el tercer tipo de fuerzas oclusales, y se producen por la posición intercuspídea de los dientes, por la posición de la lengua contra los dientes anteriores, por la contracción de los músculos elevadores.

Cabe suponer que las fuerzas de la deglución no causan -- traumatismos en bocas sanas, pero cuando existe movilidad -- dentaria y pérdida ósea alveolar, las fuerzas originadas por la deglución, acentúan estas alteraciones.

Las fuerzas de la oclusión funcionan en forma sincronizada y guían la orientación de los dientes cuando erupcionan, -- coadyuban a la conservación de los dientes en los arcos dentales.

La posición de los dientes y la forma del arco dental no son estáticas, sino que son mantenidas por el equilibrio de las diversas fuerzas de oclusión. Si se rompe dicho equilibrio, se pueden producir alteraciones tanto de dientes como en el medio ambiente funcional.

Fuerzas que intervienen en la creación y distribución de las fuerzas de oclusión.

Los factores son:

a) **Actividad muscular.**- La acción masticatoria, no depende solamente de la forma y colocación de los dientes, sino también de las fuerzas que reciben y por el trabajo de los músculos de la masticación. Dichas fuerzas están representadas principalmente por los músculos temporal, masetero, pterigoideo interno y por los músculos antagonistas (digástrico, milohioideo, genihiioideo), y son orientadas en diversas direcciones por los planos inclinados de los dientes. Como ya se mencionó con anterioridad, éstas fuerzas se producen durante la masticación, directamente por los contactos dentarios e indirectamente por intermedio de un bolo alimenticio resistente, durante la deglución.

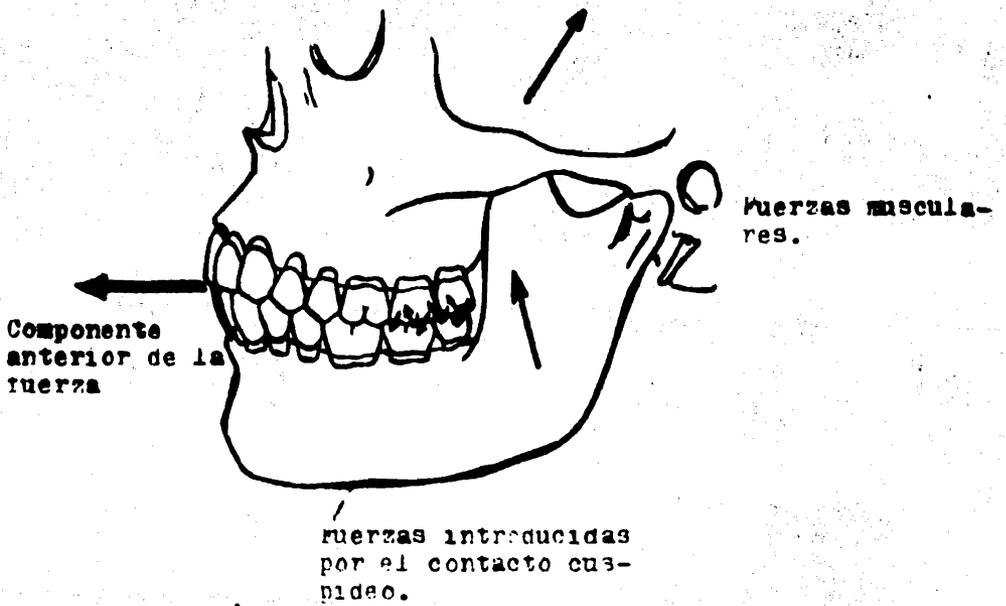
Las fuerzas resultantes tienden a desplazar los dientes superiores hacia vestibular y a los dientes inferiores hacia lingual, y tienden a mover todos los dientes hacia mesial.

Existe una tendencia de compensación de fuerzas que equilibran la tendencia de desplazamiento de los dientes, creada por los músculos de la masticación. Esto lo podemos observar en el siguiente cuadro.

Cuadro del equilibrio que existe entre las fuerzas oclusales.

Labios	→	←	Lengua
Carrillos	→	←	Lengua
Erupción de los dientes	→	←	Músculos de la masticación
Presión del aire sobre la piel y la cavidad nasal	→	←	Lengua en boca cerrada, presión de aire en boca abierta.
Masetero	→	←	Elasticidad del ligamento periodontal, particularmente de molares y músculos suprahioides.
Pterigoideo interno en:			
movimiento vert.	→	←	Igual que el masetero
movimiento lat.	→	←	Pterigoideo interno - del otro lado.
Pterigoideo externo en:			
movimiento ant.	→	←	Tercio posterior del temporal, grupo suprahioides, músculos del cuello.
movimiento lat.	→	←	Pterigoideo externo - del otro lado.

COMPONENTE ANTERIOR DE LA FUERZA



b) Planos inclinados de los dientes y componente anterior de la fuerza.

Las fuerzas ejercidas por los músculos durante el cierre mandibular, son orientadas en diferentes direcciones por los planos inclinados de los dientes.

La resultante de las fuerzas de oclusión, genera una fuerza anterior que tiende a mover los dientes hacia mesial a ésta fuerza se le conoce como: Componente anterior de la fuerza.

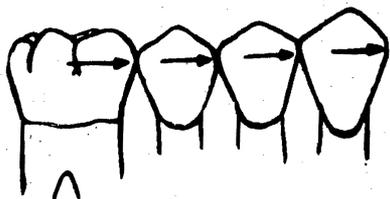
De acuerdo con la fuerza que ejercen los músculos masticatorios, la presión máxima se ejerce en la zona de los molares y se transmite desde estos por medio de los contactos proximales hacia la línea media, donde la resultante anterior de la fuerza de un lado, es neutralizada por la fuerza que se genera en el lado contrario del arco.

La componente anterior de la fuerza, empuja a los dientes hacia mesial dentro de sus alveolos; al terminar la acción es decir, cuando cesa la fuerza, los dientes vuelven a su posición anterior. Esto se efectúa gracias a la resiliencia del ligamento periodontal.

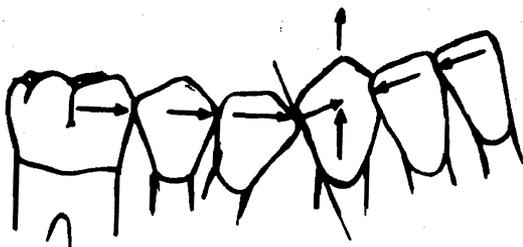
c) Contactos proximales.

Como ya se mencionó en el inciso anterior, la componente anterior de la fuerza se transmite a través de los contactos proximales intactos. La mal localización de éstos en di

rección vestibulo-lingual ó cervico-incisal desvían las -
 fuerzas de la oclusión, causando desplazamiento dentario y
 creando fuerzas anormales sobre el parodonto: por lo tanto
 las relaciones de contacto proximal son de suma importan-
 cia, para lograr una estabilidad y mantenimiento del arco
 dentario.

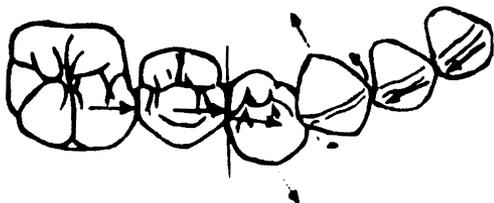


Dirección normal de las -
 fuerzas, a través de los
 dientes posteriores, por me-
 dio del contacto proximal -
 intacto.



Inestabilidad de los dien- -
 tes y colapso del arco resul-
 tante.

Mal posición del contacto --
 proximal entre el premolar y
 canino, por consiguiente mal
 posición dentaria, por direc-
 ción anormal de las fuerzas.

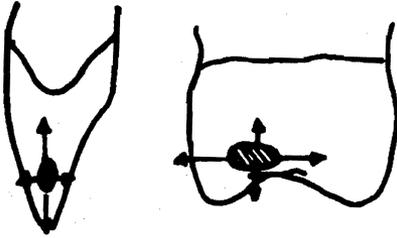


Movimiento mesial de los dientes

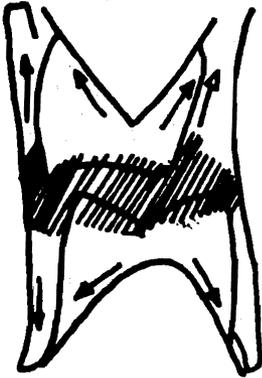
Durante la masticación siempre existe un movimiento ligero de los dientes en dirección vestibulo-lingual y hacia mesial, por acción de las fuerzas que se transmiten por los contactos proximales; debido a ello las caras proximales de los dientes van a presentar una abrasión, que se acentúa con la edad. Como resultado de dicha abrasión, se observa una reducción mesio-distal del ancho de los dientes, y una disminución de 0.5 a 1 cm. en la longitud anteroposterior, a los 40 años.

Los dientes se mueven en dirección mesial, para conservar el contacto proximal y su función contra las fuerzas externas, así como también para proporcionar protección al tejido gingival. A este movimiento se le denomina "Migración mesial fisiológica".

El punto de contacto actúa cuando el alimento experimenta el impacto masticatorio, al tiempo que se unen las superficies oclusales. Por acción de los planos inclinados de los dientes (cúspides), parte del alimento se proyecta sobre las caras libres y parte sobre las caras proximales. El alimento que se desplaza por la vertiente proximal, al llegar al punto de contacto se divide hacia la parte palatina y vestibular desde donde es tomado por los labios, carrillos y lengua para ser nuevamente colocado entre los arcos dentarios,



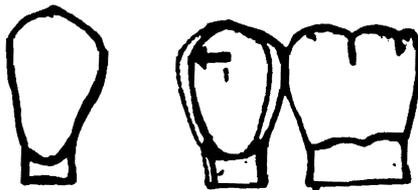
Modificación del punto de contacto. Aparición de la faceta de contacto.
 Las flechas gruesas nos indican la dirección del mayor desplazamiento del diente en su alveolo, lo que justifica la distinta ubicación del eje mayor de la faceta.



Acción del punto de contacto; visión proximal. La sustancia alimenticia comprimida entre los dientes antagonistas se desliza por la vertiente de la papila interdientaria en parte y por las caras libres de los dientes también.

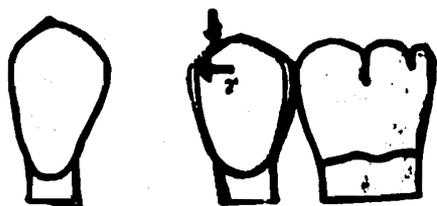
Influencia de las fuerzas masticatorias en el desplazamiento dentario.

Sí se prescinde de una fuerza antagonista, el diente desprovisto de su proximal sufre una translación mesial

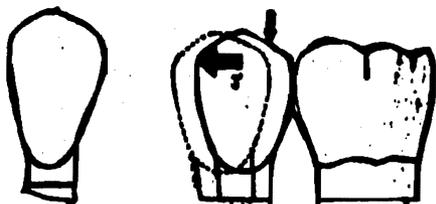


Sí existe una fuerza antagonista que se descarga sobre el plano cuspideo mesial, la fuerza resultante que predomi-

na es en sentido horizontal de dirección distal, por lo que el desplazamiento mesial es menor en magnitud que en el caso anterior.



Si la fuerza antagonista se descarga sobre el plano cuspidal distal, la componente mayor será de dirección mesial, por lo tanto, el desplazamiento en ese sentido será mayor.



Equilibrio articular.- El equilibrio articular es la relación de los dientes anatómicamente íntegros entre sí y con respecto a los maxilares que los soportan y tejidos blandos vecinos.

Esta relación depende según Godon de tres articulaciones: la temporomandibular, la oclusal y la alveolodentaria. Este autor fija la existencia de un paralelogramo de fuerzas el cual se integra de la siguiente forma: dos fuerzas verticales que actúan sobre el plano de oclusión, las cuales pro-

vienen de los dientes antagonistas y de los tejidos de soporte, el cual es el centro del paralelogramo; las otras -- dos fuerzas son horizontales y corresponden a los dientes -- proximales. Las fuerzas opuestas se anulan entre sí y mantienen al diente en equilibrio.(Fig.I).

Un segundo paralelogramo existe en donde las fuerzas ver ticales son las mismas y las horizontales son determinadas -- por los labios, carrillos por fuera y la lengua por dentro, existiendo por lo tanto un equilibrio de fuerzas en todas di -- recciones, manteniéndose el diente en el alveolo por la ac -- ción de dichas fuerzas durante la función masticatoria. (fig. 2).

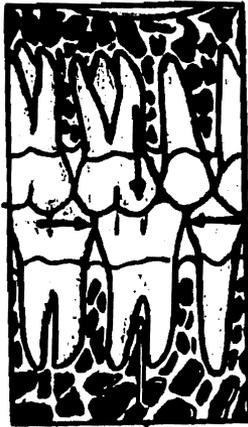


fig 1.

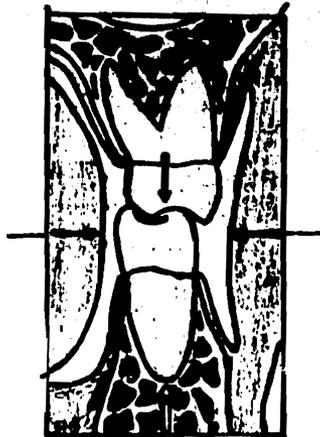


Fig. 2.

SISTEMA DE PALANCA

Se llama palanca, a una barra articulada en un punto, a la cual se le aplican dos fuerzas en otros dos puntos. Una de las fuerzas recibe el nombre de potencia y la otra de resistencia; el eje de rotación alrededor del cual gira la palanca se llama punto de apoyo ó fulcro.

Según la posición de la potencia y de la resistencia con respecto al punto de apoyo, se consideran tres clases de palancas: de Ier género, de II género y de III género.

Palanca de Ier género.

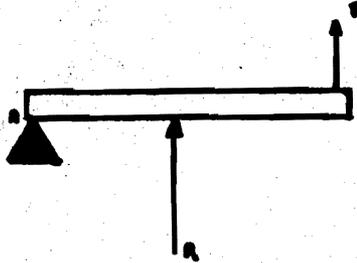
La palanca de primer género está constituida por una barra articulada, en donde el punto de apoyo se coloca cerca de la resistencia, quedando esta con un brazo de palanca muy corto, la potencia se coloca en el otro extremo.

Se aplica una pequeña potencia por medio de la cual se logra vencer una gran resistencia.



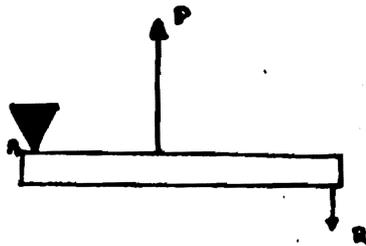
Palanca de II género.

En este tipo de palancas, el punto de apoyo se encuentra en un extremo de la barra, la potencia en el otro extremo y la resistencia en un punto intermedio.



Palanca III género.

En este caso la resistencia se encuentra en un extremo, el punto de apoyo en el otro extremo de la barra y la potencia se aplica en cualquier punto, entre la resistencia y el punto de apoyo.



En las palancas de primer género, es menor la potencia que se aplica para vencer una mayor resistencia, al igual que en las palancas de segundo género; no así en las palancas de tercer género que ocurre lo contrario.

El sistema de palanca se encuentra presente en el aparato estomatognático en donde:

Punto de apoyo ó Fulcro _____	Cóndilo
Resistencia _____	Dientes
Potencia _____	Músculos

Sabemos que siempre cuando dos huesos se encuentran unidos por medio de una articulación móvil, uno de ellos debe permanecer fijo con el propósito de que el movimiento del otro dependa de él.

En el caso del cráneo, la parte móvil es el maxilar inferior siendo complementado por los músculos de la masticación. Para que el hueso móvil quede estabilizado, se requerirá la acción recíproca de los músculos antagonistas.

Durante el cierre mandibular podemos verificar la existencia de la palanca de tercer género (fig. A). Si existe un punto prematuro de alguno de los dientes durante el cierre, éste punto pasa inmediatamente a ser el apoyo de la palanca y de palanca de tercer género pasamos a palanca de primer género, en donde va a existir un vaiven y alteraciones en los elementos del aparato estomatognático.

Un aspecto importante del sistema de palanca III, es que los dientes posteriores (resistencia), se encuentran cerca del punto de apoyo, en tanto que los dientes anteriores se encuentran más alejados. Debido a ésto los dientes posterior-

res tienen una gran capacidad de corte y trituración, en tanto que los dientes anteriores por estar más alejados del punto de apoyo, la fuerza (potencia) que se debe ejercer debe ser mayor para producir el corte de los alimentos. (fig. B).

De lo anterior se concluye que: entre más cerca se encuentre la resistencia del punto de apoyo, más fácil será el corte ó trituración de los alimentos.

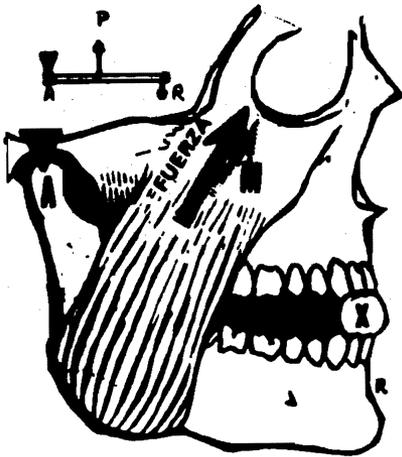


fig. A.

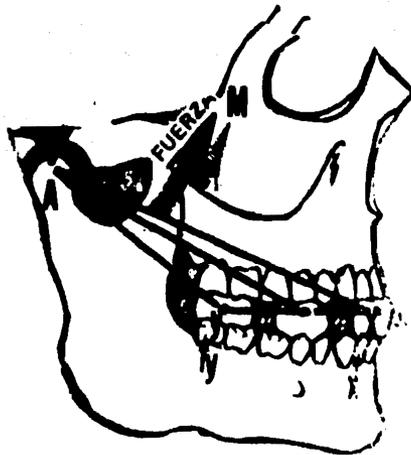


fig. B.

CAPITULO V

MASTICACION Y DEGLUCION

La cara y la boca son regiones importante desde el punto de vista neuromuscular, funcional, estético y emocional.

El aparato estomatognático forma parte de las funciones - de incisión, masticación, deglución, respiración y fonación.

Masticación

La masticación de los alimentos, es una actividad que consiste en una sucesión de reflejos neuromusculares adquiridos. Comienza en la boca por la acción combinada del maxilar inferrior, los dientes, las articulaciones temporomandibulares, - los músculos masticadores, la lengua, los carrillos y la sa-liva. Su ejecución depende de la consistencia de los alimen-tos, de las costumbres masticatorias de los individuos y del estado de salud en que se encuentren las estructuras que participan en dicha función.

La masticación natural, es decir con alimentos sólidos, - con dentición intacta y hábitos normales, puede dividirse en tres fases: 1) incisión ó corte, 2) masticación ó tritura- - ción y 3) deglución.

1).- Incisión.- Consiste en sujetar y desprender del ali-mento introducido en la boca, una porción que sea de un tama-ño adecuado para la masticación. Durante el corte, maxilar inferior muerde en ocasiones en posición protrusiva, pero gene-ralmente se hace en posición protrusiva lateral, lo cual per

mite a los dientes anteriores que presentan bordes cortantes biselados, penetrar en la masa del alimento, mientras la mandíbula se va cerrando en posición ó dirección protrusiva.

2).- Masticación.- La desmenuzación de los alimentos no solo es mecánica, sino también biomecánica, bacteriológica y enzimática. Esta fase sirve para reducir el tamaño de la partícula alimenticia y mezclarla con la saliva para obtener -- una consistencia tal, que permita ser deglutida.

La trituración de los alimentos se lleva a cabo por acción de los dientes posteriores que presentan superficies de trituración muy eficaces (crestas triangulares de las cúspides) y zonas de alivio (espacio interproximal y surcos de desarrollo suplementarios), que se encargan de reforzar la función-trituradora. Otro aspecto importante de los dientes posteriores, es la relación que guardan con respecto a las articulaciones temporomandibulares que aumenta el poder triturador de éstos. (Ver capítulo anterior de sistema de palanca).

La masticación de los alimentos se efectúa en sentido vertical y con movimientos cíclicos. El número de veces que el alimento debe ser masticado hasta ser deglutido, varía según las características individuales de cada sujeto, así como también de la textura del alimento influye en la cantidad de golpes masticatorios para preparar el bolo alimenticio. El ciclo masticatorio se interrumpe al alcanzar el bolo alimenticio la consistencia adecuada para ser deglutido.

Los primeros golpes masticatorios aplastan la comida simultáneamente en los dos lados de la boca, pero casi de inmediato los alimentos pasan al lado preferido, ya que generalmente la masticación suele ser unilateral.

Un estudio realizado por Beyron en 1964, reveló que los pueblos primitivos utilizan simultáneamente y con la misma fuerza los dos lados de la boca para masticar cualquier bolo no así los pueblos civilizados que lo hacen unilateralmente.

Durante la masticación de los alimentos por los dientes posteriores, la mandíbula realiza movimientos de apertura y cierre encontrándose el lado preferido en posición lateral. Con los alimentos pulposos, blandos, puede faltar el desplazamiento lateral de la mandíbula. Los alimentos fibrosos y correosos, tales como la corteza de frutas crudas, las verduras crudas y especialmente las carnes, requieren de mayor presión y dan lugar forzosamente al desplazamiento lateral de la mandíbula ó transtrusión.

La eficiencia masticatoria no reside solamente en la forma de los dientes, sino también en la fuerza que se ejerce. En las personas jóvenes, se efectúan mejor las acciones de corte y masticación. En los adultos la acción se ve disminuida porque las aristas de los dientes perdieron nitidez, debiendo realizarse un trabajo muscular mayor, tanto en duración del esfuerzo como en su intensidad. La consecuencia directa es recibida por el periodonto y el hueso que soportan cargas excesivas.

Deglución

La deglución es el paso de los alimentos, desde la boca - al estómago. Empieza como un acto muscular voluntario y termina de forma involuntaria.

El acto de deglución se divide en tres etapas: a) tiempo bucal, b) tiempo faríngeo y c) tiempo esofágico.

a).- **Tiempo bucal.**- Se encuentra bajo el control voluntario y comienza cuando los alimentos ya masticados y mezclados con la saliva, ó bien ingeridos los líquidos, se reúnen en el espacio comprendido entre la punta de la lengua, cara posterior de los incisivos y el paladar, (en este tiempo los músculos faciales, peribucales y linguales se encuentran en actividad, en tanto que la acción de los músculos masetero y temporal es mínima). A continuación la punta de la lengua se eleva y se aplica contra el paladar y la arcada dentaria superior y, se deprime la base de la lengua. La parte anterior de ésta, se eleva contra la bóveda palatina haciendo que el bolo se deslice hacia atrás, la parte posterior rápidamente se dirige hacia arriba y hacia atrás empujando el bolo hacia la faringe.

En ésta etapa los músculos más importantes son los milohioideos, que elevan al hueso hioides. El paladar blando se eleva: también intervienen los músculos estilogloso y palatogloso.

b).- Tiempo faríngeo.- Este tiempo se inicia cuando el bolo alimenticio llega a la base de la lengua y a la pared posterior de la faringe, es reflejo y no depende de la voluntad

Los estímulos parten de las terminaciones nerviosas de la mucosa, de la faringe, de la epiglotis y del velo del paladar y, por vía de los nervios glosofaríngeos van al centro de la deglución que se encuentra en el bulbo, donde se coordinan las respuestas motrices que tienen por efecto el complejo acto de la deglución.

Durante ésta etapa el maxilar inferior debe quedar estabilizado, firme, a fin de que: 1) la parte posterior de la lengua pueda empujar en sentido distal y 2) contrarrestar el efecto de la musculatura suprahioides, que al elevar el hueso hioides, deprime al mismo tiempo la mandíbula.

La sujeción del maxilar se logra por medio del contacto de los dientes ó por interposición de alimentos, ambos en posición intercuspídea.

El tiempo faríngeo es importante ya que el bolo alimenticio debe recorrer la faringe, en donde desembocan también -- vías respiratorias. El bolo llegando a la faringe puede seguir tres vías además de penetrar al esófago: a) volver a entrar a la boca, b) penetrar en las fosas nasales, c) penetrar en la laringe. Mecanismos adecuados impiden que sigan estas vías.

Después que el bolo pasó a la faringe, la parte superior.

de la pared posterior se adelanta para sellar la faringe empezando la fase esofágica de la deglución.

c).- **Tiempo esofágico.**- El bolo alimenticio progresa por el esófago por medio del peristaltismo involuntario (contracciones que sufre el esófago).

La fuerza de gravedad ayuda al descenso de los alimentos pero en el hombre, la deglución puede realizarse aún en sentido contrario a la fuerza de gravedad.

CAPITULO VI

OCLUSION, FACTOR COMUN DE TODAS LAS RAMAS DE LA ODONTOLOGIA

Las ciencias sobre las cuales se basa la Oclusión son: - la anatomía y la fisiología, por lo que de una manera científica se trata de unificar los criterios tan dispares que existen acerca de ella. No considerarla desde distintos puntos de vista, sino como un factor común para todas las ramas de la Odontología.

Para lograr éste propósito es indispensable el conocimiento de los elementos del aparato estomatognático, sus funciones, los factores de oclusión y las leyes que la rigen.

Ahora cabe preguntar:

Que es la oclusión?

Oclusión deriva de la palabra ocluir que quiere decir: - cerrar, traer conjuntamente ó juntar.

La oclusión dentaria, oclusión céntrica ó cierre habitual: es el contacto máximo de las superficies oclusales de los dientes superiores e inferiores. Esta relación es inestable ya que se puede alterar por la edad, desgaste oclusal, malos hábitos, restauraciones defectuosas etc.

Otro concepto que necesitamos conocer para establecer lo que es oclusión es:

Relación céntrica, es la posición más posterior, superior y media que tiene el cóndilo en la cavidad glenoidea. Esta relación es siempre constante a pesar de que exista ausencia parcial ó total de dientes.

Por lo anterior podemos decir que:

OCCLUSION.- Es el contacto entre los dientes mandibulares con sus antagonistas, en todas las posiciones y movimientos mandibulares; siendo el resultado del control neuromuscular de los componentes del aparato estomatognático, en donde dichos componentes funcionan en forma eficaz e indolora, permaneciendo consecuentemente en buen estado de salud.

Las personas en que sus bocas presentan un funcionamiento normal, no existiendo alteraciones de los elementos del aparato estomatognático, la oclusión céntrica coincidirá con su relación céntrica.

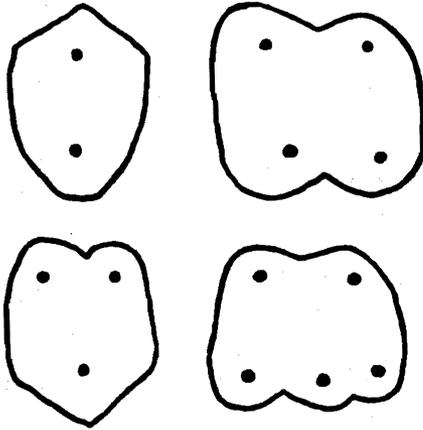
Elementos de oclusión.

Los elementos de oclusión son todos los detalles que se encuentran en la cara oclusal de los órganos dentarios y sirven para que el paciente pueda realizar las funciones adecuadas del órgano masticatorio (asociado a los demás componentes del aparato estomatognático), como es la masticación.

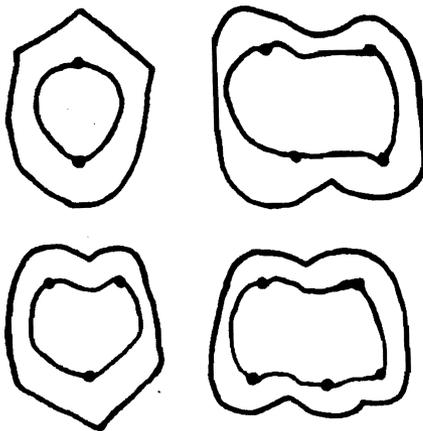
Si observamos un diente por su cara oclusal, encontraremos una serie de detalles como protuberancias, hundimientos, líneas etc., que guardan una disposición característica, es decir, cada diente tiene una anatomía que debemos conocer, describir y saber el porqué de ella.

Los elementos de oclusión son seis. La descripción que se hace a continuación es de acuerdo al orden de aparición en la boca, al ir haciendo erupción, el órgano dentario.

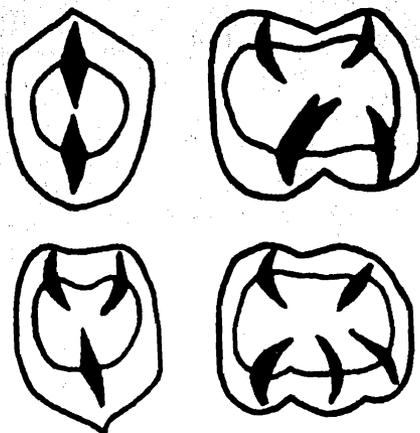
1.- **Cúspides.**- Son las elevaciones ó eminencias que presenta el diente, guardar una posición determinada de acuerdo a los factores de oclusión y una altura determinada por los determinantes de oclusión.



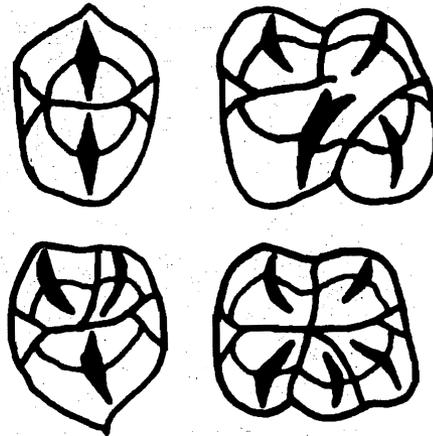
2.- **Crestas marginales.**- Son el borde que circunscribe la periferia de los órganos dentarios uniendo las cúspides.



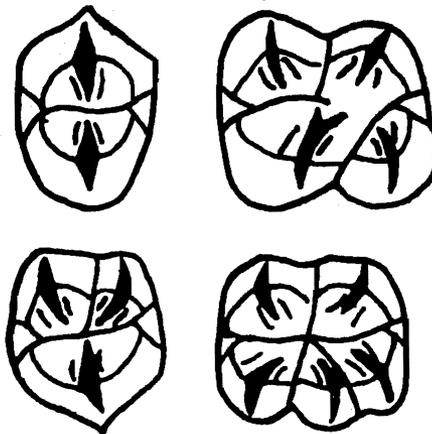
3.- Crestas triangulares.- Se puede decir que son las laderas de las cúspides, bajan hacia la parte media y hacia -- las partes bucal y lingual ó palatina de los órganos dentarios. Tienen su base en la punta de las cúspides y su vértice en las fosas y surcos ó en la periferia; tienen una dirección y forma determinada de acuerdo con los factores y determinantes de la oclusión.



4.- **Surcos de desarrollo.**- Son líneas depresivas que unen los lóbulos de desarrollo de los órganos dentarios. A través de éstos surcos van a viajar las cúspides oponentes durante los movimientos mandibulares. Tienen una dirección determinada, que depende de los determinantes de oclusión y del movimiento de Bennett.

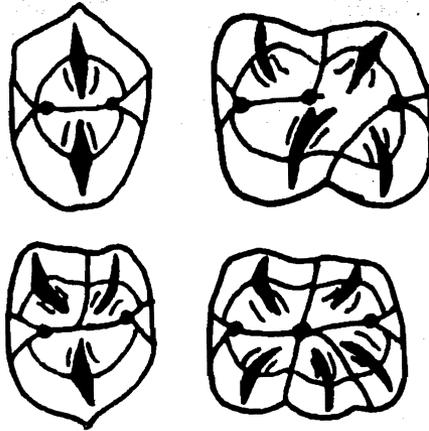


5.- **Surcos secundarios.**- Llevan la misma dirección que las crestas triangulares, van a los lados de ellas. Existen dos surcos secundarios por cada cresta.



6.- Fosas.- Son depresiones que se encuentran en la cara-oclusal donde se alojan las cúspides de los dientes antagonistas.

En esta figura están integrados todos los elementos de oclusión.



Relaciones estáticas.

Durante la oclusión estática, es decir, cuando no hay movimientos mandibulares, los elementos de oclusión guardan -- ciertas relaciones que no existen en dientes planos: por lo que debemos de conocer la fisiología y las desviaciones que pueden existir y por lo tanto poder hablar de maloclusión.

A las relaciones estáticas de los dientes se llaman "Relaciones cúspide-fosa".

Las cúspides palatinas deben hacer contacto en fosas distales de dientes inferiores, las cúspides vestibulares inferiores deben hacer contacto en fosas mesiales de dientes superiores.

Las cúspides que ocluyen sobre una fosa, se denominan cúspides "estampadoras", las que no tienen fosa para hacer contacto se llaman "cortadoras".

Las cúspides vestibulares superiores y las cúspides linguales inferiores son "cortadoras", las cúspides palatinas de molares y premolares superiores, así como las cúspides vestibulares de los dientes inferiores son "estampadoras", y van a tener la siguiente relación:

La cúspide vestibular del primer premolar inferior, articula con la fosa mesial del primer premolar superior.

La cúspide vestibular del segundo premolar inferior, articula con la fosa mesial del segundo premolar superior.

La cúspide mesiovestibular del primer molar inferior, articula con la fosa mesial del primer molar superior.

La cúspide mediovestibular del primer molar inferior, articula con la fosa central del primer molar superior.

La misma relación guardan los segundos y terceros molares inferiores.

La cúspide palatina del primer premolar superior, articula con la fosa distal del primer premolar inferior.

La cúspide palatina del segundo premolar superior, articula con la fosa distal del segundo premolar inferior.

La cúspide mesiopalatina del primer molar superior, articula con la fosa central del primer molar inferior.

La cúspide distopalatina del primer molar superior, articula con la fosa distal del primer molar inferior.

Los segundos y terceros molares superiores guardan la misma relación.

Relaciones dinámicas.

Existen diversas relaciones entre los elementos de oclusión durante la oclusión dinámica, por lo que es necesario conocer por donde van a viajar las cúspides durante los movimientos mandibulares, y saber donde deberemos de colocar adecuadamente éstos surcos ó senderos, en las restauraciones que efectuemos.

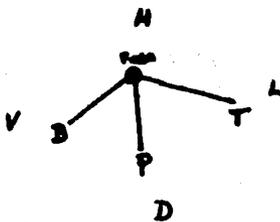
Sabemos que cada cúspide necesita de tres surcos que son: - de trabajo, de balance y protrusivo.

Si tomamos como ejemplo la cúspide mesiopalatina de un molar superior, que ocluye en la fosa central del molar inferior, observaremos, que al efectuar su movimiento de lateralidad, necesitará de un surco por donde viajar, éste sendero será el surco lingual ó de trabajo del molar inferior.

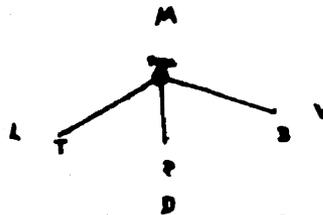
En el lado de balance, las cúspides palatinas también requieren de un sendero por donde viajar y será el surco vestibular de los órganos inferiores.

Para realizar protrusiva, el surco será el surco mesio-distal.

Esquemmatizando sobre los órganos inferiores, observamos arcos góticos, que se repiten como una constante geométrica para cada cúspide superior que ocluye y tiene por objeto dar paso a las cúspides tanto en protrusiva, balance ó trabajo.



T- trabajo
P- protrusiva
B- balance



V- Vestibular
M- mesial
D- distal

Factores de la oclusión.

Existen dos tipos de factores de oclusión:

I.- Inalterables ó fijos.- Estos factores son característicos de cada individuo y no pueden ser modificados por el cirujano dentista, a menos que recurra a la cirugía. El conocimiento de éstos factores es esencial para poder efectuar un buen diagnóstico, así como un buen tratamiento.

Los factores fijos son seis:

- 1.- Armonía entre los maxilares.
- 2.- Relación céntrica.
- 3.- Eje intercondilar.
- 4.- Características de las guías condileas.
- 5.- Inclinação de las eminencias articulares.
- 6.- Movimientos de lateralidad ó transtrusión.

II.- Factores modificables.- Estos factores pueden ser alterados ó modificados por el cirujano dentista, algunos de ellos en forma radical, pero es necesario estar concientes de que los cambios no deben hacerse, si no se tiene el conocimiento exacto de la relación que guardan los factores modificables con los factores fijos y sobre la influencia que éstos ejercen sobre los factores susceptibles a cambios.

Al querer nosotros alterar los factores que pueden ser -- cambiados, debemos efectuar una relación correcta entre los

dos tipos de factores, de tal forma que el resultado que obtengamos, sea un equilibrio estructural, eficiencia funcional y estética.

Los factores modificables son:

- 1.- Inclinación del plano oclusal.
- 2.- Curva antero posterior ó curva de Spee.
- 3.- Curva de compensación.
- 4.- Características de las cúspides.
- 5.- Relaciones dento labiales.
- 6.- Sobremordidas, horizontal y vertical.

I. Factores fijos.

1.- Armonía entre los maxilares.- El maxilar superior e inferior intervienen de una manera sobresaliente en la forma de la cara. Tienen una forma y tamaño única para cada sujeto y se encuentran ligadas a la forma de los procesos alveolares,

Puede existir una desarmonía entre los maxilares, ya que el maxilar superior puede estar más grande, dando el aspecto de existir una retrusión mandibular, ó bien ser pequeño y presentarse hacia atrás, dando la impresión de existir prognatismo.

En el maxilar inferior se pueden encontrar desarmonías, tanto en tamaño como en forma, teniendo como resultado: relaciones mandibulares anormales.

2.- Relación céntrica.- Es muy importante ésta relación, ya que los dientes y la mandíbula deben guardar una armonía entre sí. Esta relación es muy personal de cada paciente.

Conservando la relación céntrica podemos asegurar la eficiencia masticatoria, brindar protección a los tejidos de soporte y para establecer como es el movimiento de lateralidad que efectúa el paciente por tratar,.

3.- Eje intercondilar.- Ver capítulo de planos y ejes.

4.- Características de las guías condileas.- Las guías ó trayectorias condileas, son el camino recorrido por los cóndilos al efectuarse los movimientos mandibulares. Estas trayectorias están dadas por la parte superior de la fosa glenoidea y la parte posterior de la eminencia del temporal.

La importancia de conocer la trayectoria condilar, es que de ella dependerá la forma que le daremos a la oclusión. Ejm. Entre más curva sea la eminencia, la curva antero-posterior ó de Spee, se hará más pronunciada.

5.- Inclinación de las eminencias articulares.- La inclinación ó angulación de la eminencia articular, coincidirá -- con la inclinación de las guías condilares y tiene un efecto similar.

Nosotros no podemos cambiar la angulación de la eminencia y la trayectoria condilar, pero sí conocemos como es en cada caso, podremos establecer una buena oclusión. Al no tomar en cuenta éstos factores al momento de establecer la oclusión, - se provocarán contactos prematuros en la cara oclusal de los

dientes posteriores y romperá el equilibrio entre los elementos del aparato estomatognático.

Existen dos leyes que rigen a este factor.

1.- A menor ángulo de la eminencia, las cúspides deben ser más cortas y mayor concavidad palatina.

2.- A mayor ángulo de la eminencia, las cúspides pueden ser más altas y menor concavidad palatina.

6.- Movimiento de lateralidad de la mandíbula ó transtrusión.- No puede ponerse en duda la importancia que tiene éste factor, ya que es el que determina la posición de las cúspides en sentido mesio-distal, así como su altura. Debemos tomar muy en cuenta dicho factor al realizar la rehabilitación oclusal.

Las caras oclusales de los dientes deben ser modeladas ó adaptadas necesariamente en relación a la transtrusión; de no hacerlo traerá como consecuencia discrepancias y desarmonías oclusales y se producirán fuerzas laterales destructoras.

La transtrusión, también llamada movimiento de Bennett, es la distancia que existe al efectuarse un movimiento de lateralidad, entre el cóndilo y la pared interna de la eminencia.

Leyes:

A mayor transtrusión más cortas deben ser las cúspides.

A menor transtrusión más altas Pueden ser las cúspides.

II. Factores de oclusión modificables.

1.- **Inclinación del plano oclusal.**- El plano oclusal es una línea imaginaria que vá desde el borde incisal del incisivo central superior, hasta la cúspide disto vestibular del segundo molar.

Para poder alterar ó modificar este plano, es necesario - que los modelos esten orientados de acuerdo con el plano similar en la cara del paciente. Este plano es el plano eje-orbitario.

La inclinación de la eminencia (factor fijo) tiene la siguiente influencia sobre este factor fijo:

A mayor inclinación de la eminencia, menor inclinación -- del plano oclusal y viceversa.

Este factor se puede modificar por medio de ortodoncia, - prótesis, y modificar así la función, estética y fonética a nuestro paciente.

2.- **Curva de Spee.**- Debe ir en concordancia con la inclinación del plano oclusal. Esta curva es una línea imaginaria que vá desde el incisivo superior hasta la cúspide disto-bucal del segundo molar y vá tocando todas las cúspides vestibulares. En otras palabras, se puede decir que es el alineamiento geométrico de las cúspides.

3.- **Curva de compensación.**- Conocida también como curva - transversal ó de Wilson, está formada por las inclinaciones - linguales de premolares y molares inferiores. Se le ha consi

derado como una resultante geométrica y no la debemos olvidar al momento de realizar un diagnóstico.

4.- Características de las cúspides.- Se encuentra en íntima relación este factor, con los demás elementos de oclusión, por lo que debemos saber cuales son estas relaciones para poder realizar los ajustes necesarios y obtener una forma correcta de los dientes y una buena oclusión.

5.- Relaciones dento labiales.- Es la posición que guardan los dientes con respecto a los labios.

Este factor se puede modificar, para realizar adecuadamente el tratamiento, pudiéndose modificar fónética y estética, por medio de ortodoncia, prótesis, coronas totales estéticas

6.- Sobremordidas: vertical y horizontal.- La sobremordida vertical, es la medida que se obtiene cuando los dientes superiores cubren a los dientes inferiores.

La sobremordida horizontal, es la distancia que existe entre la parte más anterior de la cara vestibular de los dientes anteriores inferiores y el punto más cercano de los dientes superiores sobre su cara palatina.

El conocimiento y la aplicación adecuada de los factores de oclusión, hará que se pueda cumplir uno de los propósitos del cirujano dentista, que es brindar al paciente una oclusión conveniente.

Se desea que la oclusión elaborada este hecha de tal mane

ra, que no exija adaptación por parte del paciente, que estí
mule la armonía neuromuscular y que no modifique las emocio-
nes del paciente; que no sea el origen de tensiones por trans
tornos emocionales.

CONCLUSIONES

1.- El estudio anatómico y fisiológico de los elementos del aparato estomatognático, así como la fisiología de la oclusión, tienen gran importancia para el diagnóstico y tratamiento de los trastornos disfuncionales del aparato estomatognático.

2.- El funcionamiento adecuado del aparato estomatognático, se debe a la perfecta armonía que guardan entre sí los componentes que integran a éste aparato.

3.- Gracias a las complejas vías y mecanismos del sistema nervioso central y periférico, se puede lograr la integración armónica de los elementos de dicho aparato.

4.- Se pueden establecer relaciones cráneo mandibulares similares a las del paciente, con un instrumento que tenga similitud mecánica con las articulaciones temporomandibulares, (articulador ajustable y arco facial).

5.- Los conocimientos expuestos en este trabajo, son aplicables a todas las ramas de la Odontología, ya que sus bases son netamente científicas. Las ciencias en las que se basa la oclusión son: la Anatomía y la Fisiología.

6.- Cualquier oclusión en la que no coincida la relación céntrica y la oclusión céntrica, es patológica, aunque no produzca molestias al paciente.

7.- No debemos realizar ninguna reconstrucción, ya sea parcial ó total, sin tomar en cuenta los factores, determinantes y elementos de oclusión.

8.- Una prótesis restauradora se debe adaptar lo más posible a la anatomía y a los factores fijos del órgano masticatorio.

9.- El conocimiento de la oclusión a través de bases científicas es la base para lograr uno de los objetivos de todo cirujano dentista, que es: mantener ó restablecer en el paciente, función adecuada, estética en su aparato masticatorio.

B I B L I O G R A F I A

- 1.^a Aprile Humberto. Anatomía Odontológica. Buenos Aires - Argentina. Editorial Ateneo. Pags.: 25-30, 40-44, 51-56, 95-101, 107-113, 127-139, 300-305.
- 2.- Brecker, S. Charles. Procedimientos clínicos en rehabilitación oclusal. Buenos Aires - Argentina. Editorial - Mundi. Pags. 21-24, 322. 1966.
- 3.- Diamond, Moses. Anatomía dental con la Anatomía de cabeza y cuello. México D.F. 2a. Edición. Editorial Mundi. Pags. 39-48, 269-280, 406-415.
- 4.- Elvira Santamaría, Genaro. Apuntes ineditos. 1978. México D.F.
- 5.- Franklin Ross, Ira. Oclusión, conceptos para el clínico. Buenos Aires-Argentina. Editorial Mundi. Pags. 10-16, - 19- 37.
- 6.- Gardner, Ernest. Anatomía, estudio por regiones del cuerpo humano. Barcelona España. 2a. edición. Editorial Salvat. Pags. 668- 670, 709-711, 813-819, 838-839.
- 7.- Glickman, Irving. Periodontología clínica. México D.F. - Editorial Interamericana. Pags. 6- 45 intercaladas, 808-814, 917.
- 8.- Houssay, S. Bernard. Fisiología humana. Buenos Aires- Argentina. Editorial Ateneo. Pags. 438-442. 1963.

- 9.- James, V. Giordano. Oclusión. Buenos Aires - Argentina Editorial Mundi. Pags: 21-27, 215,216.
- 10.- Kraus, Bertram S. . Anatomía dental y Oclusión. México, D.F. Editorial Interamericana. Pags. 133-162 intercaladas, 170- 183, 189-200, 203-222. 1972.
- 11.- Martínez Ross , Erik. Oclusión. México D.F. 1a. edición Vicova editores. Pags. 78-90, 97-110, 131-135,143-178, 189-195, 237-261, 271-294, 378, 379. . 1978.
- 12.- Méndez Villareal, Elionora. Oclusión orgánica. México - D.F. 1964. Tesis.
- 13.- Passmore, R. y Robson, J.S. Tratado de enseñanza integrada de la medicina. Barcelona España. Editorial Científico - Médica. Pags253-256, 465-467. 1971.
- 14.- Ramfjord, Sigurd P. Oclusión. México D.F. 2a. edición. Editorial Interamericana. Pags. 135- 159, 162-183, 189-222. 1972.
- 15.- Wilhem, Meyer. Tratado general de Odontoestomatología. Madrid España. Editorial Alhambra. Pags. 40-43, 50-58, 415-417, 420-424, 446,447.
- 16.- Zárate Ocampo, Ma estela. Rehabilitación oclusal. México D.F. Tesis 1976.