

311322  
9  
2ej

Universidad Latinoamericana



ESCUELA DE ODONTOLOGIA  
INCORPORADA A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIAGNOSTICO DE OCLUSION EN  
ODONTOLOGIA RESTAURADORA

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

CLAUDIA COTTIER VALDES

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1993



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I	
FISIOLOGIA DEL SISTEMA MASTICATORIO.....	2
1.1. Elementos musculares.....	4
1.1.1. Músculos de la boca.....	4
1.1.2. Músculos de la masticación.....	6
1.1.3. Músculos suprahioides.....	9
1.1.4. Músculos infrahioides.....	11
1.2. Articulaciones Temporomandibulares.....	14
1.2.1. Desarrollo.....	14
1.2.2. Anatomía de la ATM.....	14
1.2.3. Ligamentos de la ATM.....	17
1.3. Elementos nerviosos.....	18
1.3.1. Neuronas.....	18
1.3.2. Receptores.....	19
1.3.3. Propioceptores.....	20
1.3.4. Sistema Nervioso.....	22
1.3.5. Vías nerviosas.....	24
1.4. Fisiología Neuromuscular.....	25
1.4.1. Contracción muscular.....	25
1.4.2. Reflejos.....	26
1.4.3. Huso muscular.....	29
1.4.4. Tono muscular.....	30
Citas Bibliográficas.....	32

## CAPITULO II

FISIOLOGIA DE LA OCLUSION.....	33
2.1. Control nervioso de la oclusión.....	35
2.1.1. Consideraciones funcionales.....	37
2.1.2. Movimientos mandibulares cíclicos.....	38
2.1.3. Control de la masticación.....	40
2.2. Cinesiología de la oclusión.....	41
2.2.1. Mov. mandibular con relación al plano horizontal.....	42
2.2.2. Mov. mandibular en relación al plano frontal.....	45
2.2.3. Mov. mandibular con relación al plano sagital.....	47
2.2.4. Relaciones intermaxilares.....	50
2.2.5. Posiciones excéntricas.....	52
2.3. Determinantes de la oclusión.....	54
2.3.1. Determinantes fijos de la oclusión.....	55
2.3.2. Determinantes variables de la oclusión.....	57
Citas Bibliográficas.....	60

## CAPITULO III

OCCLUSION Y MOVIMIENTOS MANDIBULARES.....	61
3.1. Superficies oclusales.....	63
3.1.1. Función de los dientes.....	64
3.1.2. Cúspides de apoyo.....	65
3.1.3. Cúspides guía.....	67
3.1.4. Surcos de deslizamiento en balance.....	69
3.1.5. Surcos de deslizamiento en trabajo.....	69
3.1.6. Surcos de deslizamiento en protrusiva.....	69
3.2. Movimientos mandibulares y su relación con oclusión.....	71
3.2.1. Movimientos direccionales de la mandíbula.....	71
3.2.2. Movimientos geométricos de la mandíbula.....	72
3.2.3. Posiciones mandibulares básicas.....	73

3.3. Movimientos funcionales.....	76
3.3.1. Masticación.....	76
3.3.2. Deglución.....	80
Citas Bibliográficas.....	83

#### CAPITULO IV

ANALISIS FUNCIONAL DEL SISTEMA MASTICATORIO.....	84
4.1. Examen clínico.....	86
4.1.1. Examen general.....	86
4.1.2. Examen externo y palpación.....	86
4.1.3. Examen intraoral.....	87
4.1.4. Examen funcional.....	88
4.2. Análisis de la oclusión.....	90
4.2.1. Examen de la posición de máxima intercuspidadación.....	90
4.2.2. Examen de contactos oclusales en retrusión.....	93
4.2.3. Examen de contactos oclusales en protrusión.....	95
4.2.4. Examen de contactos oclusales en lateralidades.....	97
4.3. Evaluación diagnóstica en el articulador.....	100
4.3.1. Tipos de articulador.....	101
4.3.2. Registros mandibulares.....	102
4.3.3. Arco facial y transferencia.....	104
4.3.4. Análisis en el articulador.....	108
4.4. Auxiliares en el diagnóstico oclusal.....	110
Citas Bibliográficas.....	112

#### CAPITULO V

CONSIDERACIONES OCLUSALES EN ODONTOLOGIA RESTAURADORA.....	113
5.1. Requerimientos oclusales ideales.....	115
5.2. Consideraciones en dientes individuales.....	119

5.2.1. Restauraciones posteriores.....	120
5.2.2. Restauraciones anteriores.....	123
5.3. Consideraciones en restauraciones múltiples.....	125
5.3.1. Restauraciones del segmento posterior de la oclusión...	126
5.3.2. Restauraciones del segmento anterior de la oclusión....	128
5.3.3. Restauración de toda la oclusión.....	129
Citas bibliográficas.....	132
CONCLUSIONES.....	134
BIBLIOGRAFIA.....	137

## INTRODUCCION

La oclusión debe considerarse como la piedra angular de la odontología, por lo que el análisis oclusal constituye un principio de gran importancia en el campo de la rehabilitación oral.

Los dientes deben examinarse según sus condiciones particulares, además de relacionarlos con la fisiología neuromuscular ya que cualquier alteración puede repercutir en la totalidad del sistema masticatorio.

El antiguo concepto que limitaba la visión del dentista al diente y su reparación debe, con el transcurso del tiempo, desarrollarse hacia un diagnóstico funcional y un tratamiento del sistema estomatognático como una unidad total. Este interés debe gradualmente evolucionar de un concepto de odontología técnica a métodos basados en principios biológicos.

La articulación del diente es dinámica y debe ser aplicada como tal a la terapéutica oclusal, por determinar el éxito o fracaso de una rehabilitación bucal.

## C A P I T U L O I

### FISILOGIA DEL SISTEMA MASTICATORIO



## CAPITULO I

### FISIOLOGIA DEL SISTEMA MASTICATORIO

El aparato masticatorio está compuesto de estructuras anatómicas diversas, cada una con una diferencia en su función, pero todas ellas como partes integrantes de un todo. Este sistema funcional se compone de dientes, sus estructuras de soporte, huesos maxilares superiores e inferiores, articulación temporomandibular con su correspondiente musculatura, labios, lengua, carrillos y sistemas neuromusculares y vascular. Para abastecer el funcionamiento de este complejo sistema, se precisa una homeostasia integrada y constante.

Esta unidad masticatoria ha de ser considerada parte integrante de un cuerpo ya que está vinculada con otras estructuras del organismo. La interacción de varios elementos que participan activamente en la función masticatoria es regulada por el sistema nervioso periférico y el sistema nervioso central; En consecuencia se describirá someramente la anatomía y fisiología de los componentes nerviosos y musculares, para una mejor comprensión del tema.

Para entender la interacción de los componentes del sistema masticatorio primero analizaremos cada componente por separado según su respectiva actividad monofuncional.

## 1.1. ELEMENTOS MUSCULARES

Ninguna característica de la vida animal es tan específica como la del movimiento. Este se efectúa gracias a la función especializada de células llamadas fibras musculares, cuya energía latente puede ser regida por el sistema nervioso.

### 1.1.1. MUSCULOS DE LA BOCA

Este grupo comprende el risorio, el triangular de los labios, el cigomático mayor, el canino, el cigomático menor, el elevador del labio superior, el elevador del ala de la nariz y el cuadrado de la barba. Estos 8 músculos se insertan en la piel y en el ángulo de la boca. También se encuentran incluidos en este grupo el buccinador y el orbicular de los labios. (Fig. 1)

#### BUCCINADOR

Es un músculo delgado, cuadrilátero, que ocupa el dorso situado entre el maxilar superior e inferior. Se origina en los rebordes alveolares de los maxilares y el rafe pterigomaxilar. Se inserta en forma complicada en el orbicular de los labios y en los labios superior e inferior.

Entre las fibras maxilares y las del rafe pterigomaxilar pasa el tendón del tensor del velo del paladar.

El buccinador protege a la mejilla evitando mordeduras que pudieran ocasionar los dientes. También colabora en la acción de soplar y silbar.

#### ORBICULAR DE LOS LABIOS

Es un complicado esfínter con fibras de otros músculos faciales, así como con fibras propias de los labios. Las fibras más profundas derivan principalmente del buccinador. Más superficialmente, el elevador y el triangular de los labios. Las fibras propias de los labios se dirigen oblicuamente de la piel a la mucosa. La función principal es sellar los labios, así como presionarlos contra los dientes. Asimismo, la posición de reposo mandibular puede guardar relación con la tensión ejercida al sellar los labios.



Fig. 1 Musculos de la boca. 1)risorio 2)triangular de los labios 3) cigomático mayor 4) canino 5) cigomático menor 6) elevador del labio superior 7) elevador del ala de la nariz 8) cuadrado de la barba 9) buccinador 10)orbicular de los labios. (4)

### 1.1.2. MUSCULOS DE LA MASTICACION

Los músculos masticadores constituyen la parte activa del sistema masticatorio, ya que son responsables directamente de los movimientos y las posiciones de la mandíbula. Proceden del mesodermo del arco maxilar y son inervados por el nervio maxilar inferior (raíz motora), procedente del trigémino.

#### MUSCULO MASETERO

Es uno de los músculos más externos del cráneo. Los grupos de fibras del músculo masetero están dispuestos en forma rectangular y se insertan en el arco cigomático y el ángulo del maxilar inferior. Este músculo se divide en dos haces, uno superficial y uno profundo. El extremo superior se inserta por medio de poderosas fibras tendinosas en el borde inferior del hueso malar. Desde este punto, las fibras musculares se orientan hacia abajo y atrás para insertarse en el ángulo de la mandíbula. El haz profundo del masetero es visible sólo en el borde posterior del músculo. Las fibras profundas nacen en la superficie interna del arco cigomático dirigiéndose hacia abajo se fusionan con las fibras del haz superficial. (Fig. 2)

La función principal de este músculo es la elevación del maxilar, aunque puede colaborar en la protrusión simple. Los haces anteriores de las fibras están destinados a triturar y masticar los alimentos cerca de la posición de oclusión céntrica y suelen estar tensos en la posición de reposo mandibular. Los haces posteriores son menos eficientes en los movimientos masticatorios pero intervienen más durante la elevación de la mandíbula. También toma parte en los movimientos laterales extremos.

Inervación. Una rama (nervio masetérico) del tronco anterior del nervio maxilar llega hasta la cara profunda del músculo, pasando previamente por la es cotadura maxilar.

## MUSCULO TEMPORAL

Se caracteriza por su forma de abanico. Aunque cubre una amplia zona lateral del cráneo en la fosa temporal (que comprende una franja estrecha del hueso parietal, una gran parte del hueso frontal y esfenoides) es bastante delgado.

En el sector lateral del cráneo se inserta en la línea temporal y se divide en tres partes: anterior, intermedia y posterior. Estas partes convergen hacia abajo y se insertan en la apófisis coronoides y la rama ascendente del maxilar inferior.

La porción anterior, la principal del músculo, se compone casi en su totalidad de fibras verticales. Las fibras intermedias son oblicuas y se dirigen hacia atrás. Las fibras más posteriores se orientan horizontalmente.

El haz anterior del músculo se inserta, en el ápice de la apófisis coronoides del maxilar inferior. La extremidad superior se une al hueso temporal y se extiende en una capa delgada. (Fig. 2)

Este grupo de fibras es activo en el cierre del ciclo masticatorio, pero es inactivo en la apertura. Durante el descenso mandibular no tiene actividad, excepto en la apertura máxima. Esta última acción sirve para evitar el desplazamiento de los cóndilos en sus fosas articulares.

Anatómicamente y biomecánicamente este haz muscular es más activo en la elevación mandibular, la deglución y la posición de reposo. Está adaptado funcionalmente para triturar y masticar los alimentos cerca de la posición de oclusión céntrica. Su actividad se reduce o hasta desaparece en movimientos protrusivos.

Las fibras posteriores están orientadas anatómicamente como para elevar el maxilar inferior. Sin embargo, la mayoría de las fibras no están adaptadas para trabajar eficazmente como elevadoras. Funcionan principalmente como retractoras o posicionadoras mandibulares.

La acción vigorosa de el haz intermedio se observa durante los movimientos protrusivos.

Inervación. Ramas temporales profundas del tronco anterior del nervio maxilar.

### MUSCULO PTERIGOIDEO INTERNO O MEDIO

Alojado a lo largo de la superficie de la rama ascendente del maxilar inferior, el músculo pterigoideo interno se sitúa a lo largo del músculo masetero.

Tiene forma rectangular y aunque es un músculo potente, lo es menos que el masetero. Nace en la fosa pterigoidea, donde las fibras inferiores interiores se insertan mediante tendones a la lámina pterigoidea.

Los diferentes sitios de implantación se encuentran a lo largo de la apófisis piramidal del hueso palatino y la tuberosidad del maxilar. Desde éstos puntos, las fibras se dirigen hacia abajo, atrás y afuera y se insertan en la cara interna del ángulo mandibular. (Fig. 2)

Este músculo es sinérgico con el masetero, actúa como elevador mandibular y tiene predominante acción vertical sin movimiento excéntrico alguno.

Los pterigoideos interno y externo, en función conjunta conducen el maxilar hacia adelante.

Inervación. Una rama del nervio maxilar inferior.

### MUSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO O LATERAL

El músculo pterigoideo lateral se compone de dos fascículos. El mayor en la posición inferior, nace en la cara externa de la lámina pterigoidea externa. El menor, en la posición superior nace en la superficie infratemporal del hueso esfenoides. Los dos fascículos separados en el sector anterior, se dirigen hacia atrás, donde se fusionan a la altura de las articulaciones temporomandibulares. (Fig. 2)

Las fibras más superiores del fascículo superior están implantadas directamente en la cara anterior de la cápsula articular y están unidas indirectamente al borde anterior del disco. Pero, todo el grupo de fibras se inserta en la parte anterior del cuello del cóndilo.

Este músculo es el más difícil de estudiar en lo referente a los movimientos mandibulares debido a su localización profunda en la fosa cigomática.

El fascículo inferior, orientado hacia abajo, en dirección oblicua, en contraste con la tracción muscular del fascículo superior, orientado hacia arriba nos permite ver la acción conjunta de las dos porciones de este músculo.

El fascículo inferior tiene acción sinérgica con la musculatura suprahioides durante los movimientos de protrusión y apertura. No se observa actividad durante el cierre y la deglución. El fascículo superior actúa como músculo antigravitario durante ciertos movimientos de la deglución.

Su función primaria es desplazar el disco y la cabeza del cóndilo (complejo cóndilo-menisco) hacia adelante. Los músculos pterigoideos externos alcanzan su mayor actividad en la apertura o depresión normal, no forzada del maxilar; así como también intervienen en movimientos laterales y se encuentran relacionados con los movimientos de protracción y apertura, pero auxiliados por el masetero, el pterigoideo interno y porciones anterior y posterior de los músculos temporales. La fuerza estabilizadora del músculo pterigoideo externo es usada necesariamente para evitar la dislocación de la mandíbula durante la función masticatoria.

Inervación. Una rama del tronco anterior del nervio maxilar, que puede originarse en el maseterico o en el nervio bucal.

### 1.1.3. MUSCULOS SUPRAHIOIDEOS

Los músculos suprahioides unen el hioides al cráneo y son los siguientes: digástrico, estilohiideo, milohiideo y genihioideo. (Fig.3)

#### DIGÁSTRICO

Se compone de dos vientres musculares unidos por un tendón intermedio. Se inserta mediante su vientre anterior, en la fosa digástrica de la mandíbula; su tendón intermedio se inserta en el hueso hioides y finalmente, su vientre posterior lo hace en la rama mastoidea.

El digástrico tira el mentón hacia atrás y abajo abriendo la boca, por lo que ayuda al pterigoideo externo a colocar la mandíbula en posición de apertura.

Inervación. El vientre anterior se inerva por la rama milohioides del nervio inferior; el vientre posterior por el nervio facial.

### ESTILOHIOIDEO

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

El estilohioideo dirige al hueso hioides hacia arriba, sin embargo, es generalmente equilibrado por la contracción de los músculos infrahioides, y así el estilohioideo alarga el piso de la boca.

Inervación. Nervio facial.

### MILOHIOIDEO

Posee dos porciones bilaterales y nace en la línea milohioidea de la cara interna del maxilar inferior. Las dos porciones forman el piso de boca. En la línea media está unido por un rafe tendinoso. Atrás de las fibras de este músculo se insertan con el hueso hioides.

Los dos milohioideos soportan la lengua. La contracción de estos músculos eleva y hace más prominente el piso de boca. Esto levanta la lengua y si las arcadas dentales se encuentran en oclusión, determina un aumento de presión en la lengua dirigiéndola hacia atrás.

### GENIHIOIDEO

Nace en la porción anterior de la línea milohioidea o en el maxilar inferior, cerca de la línea media, implantado por un tendón, corto y robusto. Constantemente en contacto con el mismo músculo del otro lado, sus fibras están orientadas hacia abajo y atrás insertándose en la parte media superior del hueso hioides.

El genihioideo tracciona el hioides por lo que acorta el piso de boca.

Inervación. Una rama del nervio hipogloso.



#### 1.1.4. MUSCULOS INFRAHIOIDEOS

Los músculos infrahioideos son cuatro formaciones acintadas extendidas desde el hueso hioides al esternón, clavícula y escápula. Se disponen en un plano superficial constituido por el esternohioideo y el omohioideo y un plano profundo formado por el esternotiroideo y el tirohioideo.(Fig.3)

##### ESTERNOHIOIDEO

Se origina en el dorso del manubrio esternal, en el extremo interno de la clavícula o en ambos puntos, y se inserta en el borde inferior del cuerpo del hioides.

##### OMOHIOIDEO

Se compone de dos vientres y un tendón intermedio. El vientre inferior se dirige hacia delante y arriba, cubierto por el esternocleidomastoideo, y termina en el tendón intermedio. Desde aquí el vientre superior se dirige hacia arriba para insertarse en el borde inferior del cuerpo del hioides.

##### ESTERNOTIROIDEO

Esta cubierto por el esternohioideo. Se origina en el dorso del manubrio esternal y a veces en los cartilagos costales superiores, y se inserta en la línea oblicua de la lámina del cartilago tiroides.

##### TIROHIOIDEO

Puede considerarse como una continuación craneal del esternotiroideo. Se origina en la línea oblicua del cartilago tiroides y se inserta en el borde inferior del asta mayor del hioides.

La acción de la musculatura suprahioidea suele ser evidente durante la elevación mandibular, en la fase de cierre, al efectuarse movimientos masticatorios.

El grupo muscular suprahioideo es activo en casi todos los movimientos mandibulares, tanto para estabilizar el hueso hioides como para brindar movimientos suaves durante la masticación.



Fig. 2 Músculos de la masticación. Para poder observar los músculos pterigoideos se ha resecado parcialmente el arco cigomático y el tendón del temporal.

1) Masetero 2) Temporal 3) Pterigoideo interno 4) Pterigoideo externo, (5)

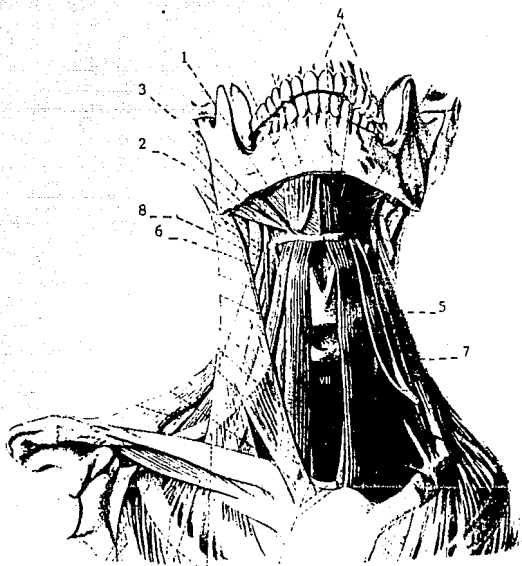


Fig. 3 Músculos suprahioideos. 1) digástrico 2) estiloideo 3) miloideo 4) geniideo. Músculos infrahioideos. 5) esternohioideo 6) omohioideo 7) esternotiroideo 8) tiroideo. (7)

## 1.2. ARTICULACIONES TEMPOROMANDIBULARES

La ATM forma parte integrante del sistema masticador en lo que respecta a su crecimiento, adaptación y condiciones patológicas. Es una articulación glinglimo-artrodial compleja ya que tiene rotación y deslizamiento con un disco articular o menisco interpuesto entre el cóndilo del maxilar y la cavidad glenoides del hueso temporal. Los movimientos del cóndilo están controlados por los músculos, los cuales tienen una cierta adaptabilidad a los cambios fisiológicos y patológicos de la oclusión dentaria; la compensación se efectúa mediante mecanismos neuromusculares.

### 1.2.1. DESARROLLO

La ATM no adquiere su forma típica adulta hasta que la eminencia articular ha adquirido su completo desarrollo, alrededor de los doce años de edad. Generalmente en esta época ha adquirido su forma adulta, pero no su tamaño definitivo; sino hasta alrededor de los 20-25 años que alcanza su completo desarrollo.

### 1.2.2. ANATOMIA DE LA ATM

La mandíbula se articula con el cráneo a través de cápsulas articulares, músculos, ligamentos y otros tejidos blandos.

La cápsula articular es más ancha del lado craneal, se origina a lo largo del borde anterior de la eminencia articular; se inserta en el proceso condilar un poco más allá de la superficie articular; posteriormente, se inserta a un nivel variable de la superficie posterior del cuello de la mandíbula.

La cápsula articular está unida a la circunferencia del disco articular.

En posición de oclusión céntrica y también con la mandíbula en su posición más retrusiva, las fibras anteriores de la cápsula tienen una posición casi horizontal. En esta zona, el menisco y la cápsula están en estrecho contacto. La estructura del tejido que se encuentra detrás del cóndilo, contiene numerosos vasos sanguíneos y nervios; tiene una gran pared de tejido elástico. La pared posterior de la cápsula no presenta una estructura fibrosa.

El menisco articular está formado por tejido conectivo colágeno denso, el cual en las áreas centrales es hialino, avascular pero recientemente fueron detectados condrocitos en su estructura. En la periferia pueden observarse pequeños vasos sanguíneos y algunas fibras nerviosas.

La parte anterior del disco está unida al hueso delante del cartilago articular; la parte posterior se aloja en la cavidad glenoidea extendiéndose hacia abajo sobre la superficie distal del cóndilo del cual queda separado por el espacio articular.

El menisco se une con el tejido conectivo de la cápsula articular, la extensión anterior del menisco se inserta en el fascículo superior del músculo pterigoideo externo o lateral.

Los tejidos sinoviales que cubren la periferia del compartimiento superior presentan pliegues de la membrana sinovial que se inserta en el hueso temporal y en la superficie superior de la parte posterior del menisco. Estos pliegues permiten el desplazamiento durante el movimiento traslatorio anterior de la mandíbula. En la porción anterior del compartimiento inferior el menisco es proyectado contra los pliegues y se crea un "amortiguador" para proporcionar un punto de apoyo de tejido blando. Este punto flexible de apoyo permite al menisco tener movimiento giratorio durante el movimiento traslatorio del cóndilo.

Además, debido a la finura de sus inserciones, el menisco puede efectuar diversos movimientos de carácter variado, adaptándose a las irregularidades de las superficies articulares, y permitiendo desplazamientos rotatorios y otros del cóndilo del lado que trabaja. Así, las funciones del menisco son: llenar los vacíos; rectificar los espacios, y distribuir las presiones. (Fig. 4)

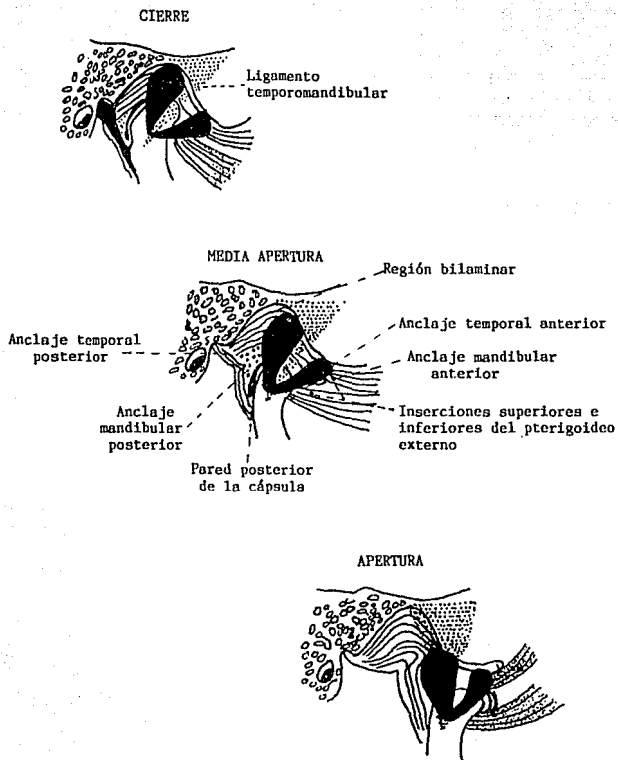


Fig. 4 Relaciones del cóndilo, menisco y hueso temporal en cierre y apertura.

### 1.2.3. LIGAMENTOS DE LA ATM

El ligamento temporomandibular, que es el ligamento más fuerte, nace en el borde inferior de la ápofisis cigomática del hueso temporal y sigue una dirección oblicua. Las fibras superficiales, las más fuertes, se insertan en la parte posterolateral del cuello de la mandíbula; aquellas que son más verticales y posteriores son las más cortas. Este ligamento juega un papel muy importante en la limitación del movimiento terminal de bisagra; en esta posición más retrusiva el cóndilo se estabiliza por la contracción del ligamento profundo contralateral condilar, del ligamento temporocondilar.

El menisco también sirve, con su fuerte inserción delante de la eminencia articular, para estabilizar el cóndilo. Los ligamentos profundos y las partes posteriores fibrosas de la cápsula posterior juegan también una parte importante en la limitación de los movimientos laterales de la mandíbula.

La capacidad de cada cóndilo de rotar al mismo tiempo de desplazarse hacia delante, hacia abajo y hacia los lados dentro de su articulación permite una variación infinita de movimientos de la mandíbula en su totalidad.

Los ligamentos esfenomandibular y estilomandibular, que conectan estructuras de la base del cráneo con la mandíbula, son elementos integrantes del complejo y regulan, en su mayor parte, la extensión de los movimientos y la posición del maxilar inferior.

La cápsula fibrosa y algunas porciones del ligamento temporomaxilar son importantes para marcar el límite de los movimientos laterales extremos en la apertura forzada.

### 1.3. ELEMENTOS NERVIOSOS

#### 1.3.1. NEURONAS

La unidad básica del sistema nervioso, es la neurona, la cual consta de un cuerpo celular (pericarión) y prolongaciones que consisten de:

- Fibras cortas llamadas dendritas que actúan como zona de recepción y conducen los impulsos hacia el cuerpo celular.
- Una fibra larga única (axón o cilindroje) para conducir impulsos que se originan en el cuerpo celular.

Las neuronas de acuerdo a su función son:

- Neuronas Sensitivas (aférentes), que transmiten impulsos hacia la médula espinal y hacia el cerebro.
- Neuronas Motoras (eferentes) que transmiten los impulsos que se originan en el cerebro y en la médula espinal.
- Neuronas de Asociación (interneuronas), las cuales proporcionan conexiones recíprocas, alternas o distantes con muchas de las células del sistema nervioso.

Las neuronas de acuerdo a su ubicación.-

- Las neuronas centrales se encuentran confinadas al sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal).
- Las neuronas que permanecen en el mismo lado del sistema nervioso que son las de asociación o ipsilaterales.
- Las que se cruzan en el sistema nervioso central y se conocen como neuronas contralaterales o comisurales.
- Las que están interpuestas entre una neurona inicial y una terminal y se llaman internunciales.

Las neuronas pueden variar desde unos cuantos milímetros hasta más de un metro de longitud. La transmisión de señales de una parte a otra del cuerpo puede efectuarse por una sola neurona o por una cadena de ellas.

Cuando los cuerpos de las células nerviosas se encuentran colocados en grupos por fuera del encéfalo o de la médula espinal, se les denomina ganglios. Los grupos situados dentro del encéfalo o de la médula espinal se conocen como núcleos.



El tejido nervioso de ciertas partes del cerebro y de la médula con frecuencia reciben el nombre de sustancia gris o sustancia blanca. La sustancia gris está formada por un conjunto de cuerpos celulares, y la sustancia blanca consiste principalmente de fibras nerviosas o axones. Por lo tanto los axones forman esencialmente fibras nerviosas de los nervios periféricos (espinales y craneales) y la sustancia blanca del encéfalo y la médula espinal.

La transmisión de los impulsos nerviosos de una neurona a otra se efectúa a nivel de la sinapsis. Una sinapsis, consiste en la unión del extremo terminal del cilindro de una neurona con la zona dendrítica o el cuerpo celular de otra neurona. Una neurona puede efectuar sinapsis con otras con lo que un impulso puede propagarse a varias regiones.

### 1.3.2: RECEPTORES

Las terminaciones receptoras o sensitivas son órganos especializados repartidos por todo el cuerpo para la transformación de los estímulos internos y externos en impulsos nerviosos y su transmisión al sistema nervioso central.

Estos receptores han sido clasificados en tres grupos:

- 1) Exteroreceptores.- Que responden a los estímulos tales como el contacto, la temperatura, la discriminación táctil, la visión y la audición.
- 2) Interreceptores.- Que se relacionan con las vísceras dando la percepción de hambre, dolor visceral y la sed.
- 3) Propioceptores.- Que se relacionan con la sensación de posición y presión y con el sentido del movimiento.

Los receptores pueden clasificarse desde un punto de vista anatómico como:

- Terminaciones no encapsuladas.-

El receptor más simple es denominado terminal nerviosa libre y se relaciona principalmente con la sensibilidad dolorosa superficial. Los extremos nerviosos libres actúan con estímulos grandes o estí-

mules táctiles burdcs. Los estímulos táctiles poco definidos se dan por fibras que terminan como corpúsculos conocidos como discos de Merckel.

- Terminaciones encapsuladas.-

Sen las terminaciones nerviosas con cápsulas delgadas, como los corpúsculos táctiles de Meissner, los bulbos esféricos terminales de Krause y los corpúsculos de Golgi-Mazzoni.

Los corpúsculos táctiles de Meissner se encuentran en las papilas dérmicas, así como en los labios y punta de la lengua. Sen receptores de estimulación táctil.

Los bulbos esféricos terminales de Krause tienen varias formas y se localizan en la boca, lengua, tendones y ligamentos. Se cree que participan en la distinción de estímulos de frío y calor.

Los corpúsculos de Golgi-Mazzoni se encuentran en la superficie de los tendones y en el tejido subcutáneo de los dedos.

Otro corpúsculo con cápsula delgada es el de Ruffini, se han descrito grandes terminaciones de este tipo en las articulaciones y se considera que son receptores de presión.

Los corpúsculos de Vater-Pacini son receptores a la presión localizados en el tejido conectivo subcutáneo, pericístico, ligamentos y cápsulas articulares.

Las terminaciones neurotendinosas son también encapsuladas y se denominan órganos tendinosos de Golgi; se localizan en tendones en la mayoría de los músculos y responden al estiramiento del tendón y a la contracción muscular.

### 1.3.3. PROPIOCEPTORES

El término propiocepción definido por Sherrington, se refiere a la información dada por los receptores en los músculos (husos), tendones y articulaciones sobre los movimientos y las posiciones del cuerpo. Se considera que tales receptores no proporcionan sensaciones conscientes.

La sensación propioceptiva o cinestésica (sensación muscular) es recibida por propioceptores tales como husos musculares, órganos tendinosos de Golgi, corpúsculos de Vater-Pacini, y algunas terminaciones nerviosas libres.

En general, los husos musculares proporcionan información sobre la longitud muscular; los receptores articulares indican hasta cierto grado la posición;

y los receptores tendinosos proporcionan información relativa a la tensión de los músculos.

Los receptores del ligamento periodontal son estimulados cuando se aplica presión sobre los dientes. Esto ocurre no sólo cuando las piezas dentales ocluyen, sino también durante la masticación, así como la vocalización, cuando la lengua toca los dientes. El dolor no es una sensación común del ligamento, sin embargo cuando se ejerce una sobre carga aparece; por ejemplo cuando se encuentra una espina de pescado.

Se han realizado diversos estudios histológicos de los mecanorreceptores del ligamento periodontal por medio del microscopio de luz y electrónico definiendo tres grupos de receptores morfológicamente distintos, inervados todos por fibras mielinizadas.

- 1) Estructuras enrolladas compuestas por terminales nerviosas en forma de espiral, encapsuladas y en asociación con células del ligamento periodontal.
- 2) Estructuras laminares, con forma de botón, de huso o de hoja, compuestas de terminales nerviosas, encapsuladas y asociadas con células del ligamento periodontal.
- 3) Fibras de pequeño diámetro que terminan en forma libre.

El ligamento periodontal posee fibras nerviosas que corren desde la región apical del diente hacia la zona gingival. Existen también pequeñas bandas nerviosas que penetran lateralmente al ligamento a través de foraminas del hueso alveolar, dividiéndose entonces en dos ramas: una se dirige hacia el ápice dental y la otra hacia el margen gingival.

Se distinguen dos tamaños de fibras nerviosas; las fibras gruesas inervan los mecanorreceptores, mientras que las delgadas se relacionan con la sensación de dolor. El último grupo de fibras delgadas en forma libre representan a fibras autonómicas destinadas a los vasos sanguíneos.

Todos los receptores presentan una estructura similar pero a causa de diferentes acomodamientos con el diente, el patrón de respuesta es diferente.

Las fibras aferentes periodontales poseen sus cuerpos neuronales a nivel del ganglio de Gasser o en el núcleo mesencefálico del trigémino. Alguna información proveniente de los mecanorreceptores periodontales se relaciona directamente con los núcleos motores del tronco encefálico, existiendo una proyección

hacia centros cerebrales superiores. Se han observado registros de estimulación dentaria en el tálamo en la proyección de otros mecanorreceptores orofaciales. Las neuronas corticales no son activadas solamente por la estimulación periodontal, sino que reciben también señales del tejido blando adyacente, lo que indica la convergencia de la información sensorial.

#### 1.3.4. SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso central está compuesto por la médula espinal y el - encéfalo, mientras que el sistema nervioso periférico está formado por nervios craneales, espinales y ganglios. Anatómicamente el encéfalo consiste de tres - partes principales; el cerebro, el cerebelo y el tallo encefálico que incluye el cerebro medio, la protuberancia y el bulbo, y contiene núcleos reticulares dispersos.

El cerebro, parte principal del encéfalo, se divide en hemisferio derecho e izquierdo, los cuales tienen una cubierta exterior de sustancia gris a la que se le llama corteza cerebral. Los surcos o fisuras dividen a cada hemisferio en áreas conocidas como lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital y la ínsula.

La corteza cerebral tiene áreas relacionadas con funciones motoras, sensitivas y de asociación.

- La corteza motora o piramidal, relacionada con los movimientos voluntarios de los músculos estriados.
- Áreas sensoriales o somatostésicas que sirven a la sensibilidad profunda y cutánea, incluyendo el tacto, la presión y la sensación muscular.
- Áreas asociativas relacionadas con la integración de actividades de otras áreas y con funciones tales como la razón, la memoria y el juicio.

Los cordones fibrosos de la sustancia blanca del cerebro se dividen en:

- Las vías de asociación, que conectan porciones adyacentes y distantes.
- Las vías comisurales, que conectan los dos hemisferios
- Las vías de proyección, incluyen aquellas fibras que conectan la corteza cerebral con otras partes del sistema nervioso central.

En la función motora intervienen también los ganglios basales y núcleos en el cerebro medio (sistema extrapiramidal) y el cerebelo con algunas estructuras del tallo encefálico relacionadas con él.

Los ganglios basales consisten en varios pares de núcleos motores subcorticales del cerebro anterior. El cuerpo estriado se encuentra relacionado con la coordinación de los movimientos musculares, aunque algunas fibras de los ganglios no son motoras. Después de la corteza cerebral, los ganglios basales son los centros más superiores que facilitan la función motora.

Por lo que respecta a los músculos de la masticación existe una conexión desde el globo pallidum hasta el núcleo masticador, esto es, el núcleo motor del nervio trigémino.

La principal función del cerebelo es la coordinación, afinamiento y control de los movimientos musculares.

El cerebelo recibe impulsos proprioceptivos y de diversos sistemas sensoriales y es importante en la regulación de la postura y del tono muscular, además tiene una influencia tanto inhibitoria como facilitadora en los movimientos musculares que se inician en las áreas motoras de la corteza cerebral.

El bulbo se localiza entre la médula espinal y la protuberancia, encontrándose numerosas vías ascendentes y descendentes de la médula.

La protuberancia se encuentra colocada por delante del cerebro y por encima del bulbo siendo de importancia en la conexión entre hemisferios cerebrales y el cerebro. En la protuberancia se encuentran los núcleos del quinto, sexto, séptimo y octavo nervios craneales.

El tálamo recibe impulsos eferentes importantes de la información reticular que a su vez se retransmiten a diversas áreas de la corteza cerebral.

### 1.3.5. VIAS NERVIOSAS

Por medio de 31 pares de nervios espinales, la médula se encuentra conectada a diversas partes del cuerpo. Cada nervio tiene una raíz aferente dorsal y una raíz eferente ventral. Poco antes de que la raíz dorsal entre a la médula forma un ganglio espinal que contiene los cuerpos celulares de las fibras aferentes. Tanto las raíces dorsales como las ventrales forman un nervio espinal mixto o tronco nervioso común que contiene fibras eferentes y aferentes.

Los 12 pares de nervios craneales inervan la cabeza y el cuello exceptuando el nervio vago que va hacia el abdomen y tórax.

Por medio de los nervios sensitivos (aferentes) y sus vías ascendentes la corteza motora y el tallo cerebral reciben información sensorial.

Los músculos a la inversa, reciben impulsos nerviosos originados en la corteza motora y el tallo cerebral y son transmitidos por las vías descendentes.

Las neuronas cuyos cuerpos celulares se localizan en la corteza motora y forman parte también de las vías descendentes se les denomina neuronas motoras superiores. Las neuronas motoras inferiores consisten de las células de las astas anteriores y de las fibras nerviosas periféricas. Debido a la forma de esta vía en la médula se le denomina vía piramidal.

Los cilindroejes de los centros más superiores pueden conectarse con una sola célula de las astas anteriores.

Las fibras de los nervios motores nacen de las células de las sustancia gris de las astas anteriores de la médula y se dirigen a los músculos que inervan.

La vía final común es denominada a la célula de las astas anteriores y su prolongación periférica.

#### 1.4. FISILOGIA NEUROMUSCULAR

El funcionamiento del sistema masticatorio es muy complejo, sin embargo, se conocen ciertos aspectos de su fisiología general neuromuscular para poder relacionarlos específicamente con los componentes del sistema neuromuscular de las estructuras bucales y asociadas.

Debido a que las fuerzas funcionales o disfuncionales que afectan a partes del sistema tienen con frecuencia su origen en los músculos, consideraremos en primer lugar la fisiología muscular antes de los demás aspectos del sistema. La unidad básica del músculo es la fibra muscular, la cual se encuentra rodeada por una cubierta aislante (sarcolema); la unidad básica del sistema neuromuscular es la unidad motora, la cual se compone de fibras y de una neurona motora. Un músculo está formado de centenares o de miles de fibras musculares, con vasos y tejidos de sostén. El axón de una neurona motora inerva a un número variable de fibras musculares esqueléticas. Parece ser que mientras más especializada y compleja es la actividad muscular, mayor es el número de unidades motoras para determinado número de fibras musculares; o sea un número en el cual la proporción entre fibras nerviosas y fibras musculares se aproxima a la unidad será capaz de efectuar los movimientos más precisos. Por ejemplo el axón de una neurona motora puede inervar un gran número de fibras musculares en los grandes músculos de la espalda, mientras que una fibra nerviosa puede inervar únicamente dos o tres fibras de los músculos del ojo. Se han calculado que el número promedio de fibras musculares por unidad motora es de 936 para el músculo temporal y de 640 para el músculo masetero.

##### 1.4.1. CONTRACCION MUSCULAR

El acortamiento, o el desarrollo de tensión en un músculo, es el resultado de la contracción. Los músculos que se contraen pueden producir movimientos, del tipo de la elevación maxilar; o bien los músculos que se contraen y no se acortan producen tensión y pueden oponerse a la fuerza de la gravedad, como sucede al sostener algo entre los dientes.

El acortamiento bajo una carga constante se denomina contracción isotónica, y sin acortamiento se denomina contracción isométrica.

La relación entre la tensión, acortamiento y longitud se expresa en términos de longitud de equilibrio y de reposo. La longitud de equilibrio se refiere a la longitud de un músculo relajado desinsertado en el cual la tensión producida por la contracción es mínima. La tensión desarrollada cuando se estimula un músculo en contracción isométrica y la tensión desarrollada en un músculo no estimulado varían con la longitud de la fibra muscular.

La sensibilidad profunda puede expresarse con la sensibilidad muscular, articular y tendinosa; propiocepción; cinestesia y sensación de posición o movimiento.

Los receptores que se encuentran en los músculos y articulaciones son, - los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi, los corpúsculos de Vater-Pacini y las terminaciones libres.

#### 1.4.2. REFLEJOS

La actividad refleja puede ser considerada como la respuesta que se presenta cuando impulsos nerviosos provenientes de un receptor pasan a través de - fibras sensitivas hacia el sistema nervioso central y retornan nuevamente hacia la periferia a través de fibras motoras hasta llegar a los músculos donde se - produce la respuesta. El arco reflejo en su forma más simple consiste de una - neurona sensitiva. Sin embargo, por lo general existen neuronas de interconec - ción entre las fibras aferentes y eferentes en la mayoría de los arcos reflejos.

Los impulsos aferentes se pueden originar en diferentes sitios y pasar - por vías completamente divergentes hasta el sistema nervioso central, tales im - pulsos pueden converger sobre las mismas neuronas motoras, denominadas de la vía común final. El concepto de vía común final requiere cierto ajuste cuando se con sideran movimientos organizados. Los reflejos más simples consistentes de dos - neuronas son reflejos monosinápticos; los que contienen una o más neuronas inter conectadas son llamados polisinápticos. ( Fig. 5)



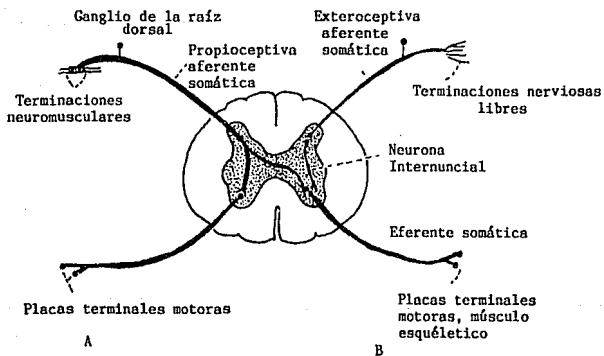


Fig. 5. A, Componentes de un arco reflejo monosináptico simple.  
 B, Componentes de un arco reflejo disináptico.

Los reflejos no condicionados son aquellos en los cuales el estímulo da lugar a una respuesta sin entrenamiento previo, considerándose que da respuesta específica para el estímulo; Sin embargo en un reflejo condicionado, las respuestas obtenidas requieren de entrenamiento previo y de la formación de nuevas asociaciones. El cerebro resulta esencial para el establecimiento de los reflejos condicionados. Los reflejos no condicionados sencillos incluyen a los de cierre y abertura del maxilar.

Cuando se estira un músculo haciendo tracción sobre él, el músculo se contrae; esta respuesta es denominada reflejo de estiramiento. El cual se inicia en los receptores de los músculos sometidos al estiramiento; el órgano sensorial o receptor para la iniciación de estos impulsos es el huso muscular.

Otro ejemplo de reflejo mictáctico, es la contracción refleja de los músculos temporal y masetero en el reflejo maseterino, el cual es activado por una percusión de la barbilla hacia abajo, percutiendo los incisivos inferiores o el tendón del músculo masetero. En estos casos la neurona es activada por el estiramiento del músculo. A su vez la neurona motora alfa o eferente resulta activada y ocasiona contracción refleja de los músculos elevadores del maxilar. El reflejo es desencadenado por estiramiento lento o rápido del músculo y, dentro de límites bastante estrechos, la fuerza de la contracción continua aumentando a medida que crece la fuerza que provoca el estiramiento muscular. Se ha logrado establecer que la vía del núcleo mesencefálico es activada por el alargamiento de los músculos elevadores del maxilar y por la estimulación de los presorreceptores de la membrana pericárdica. La vía que comprende un arco reflejo monosináptico en el cual toman parte células de los núcleos mesencefálicos y masticador.

Los reflejos flexores comprenden el retiro antes de los estímulos lesivos, por lo que la función principal es la protección. Es un reflejo polisináptico - en el cual la respuesta a un estímulo lesivo da lugar a la contracción de los músculos flexores y a la inhibición de los músculos extensores, dando por resultado el retiro de la parte estimulada. Los reflejos flexores predominan sobre cualquier otra actividad refleja que se presente al mismo tiempo. Un ejemplo de

de reflejo flexor es durante la masticación el maxilar se abre de manera refleja cuando se interpone un objeto duro que ocasiona un estímulo doloroso.

Puede observarse que los reflejos de estiramiento y flexores son antagónicos, puesto que uno se encuentra relacionado con la flexión y el otro con la extensión y uno inhibe al otro. El reflejo flexor comprende habitualmente la contracción de diferentes fascículos musculares, mientras que el reflejo de estiramiento puede manifestarse en unas cuantas fibras musculares. El reflejo flexor juega una parte importante en las manifestaciones clínicas de la artritis traumática de la articulación temporomandibular.

#### 1.4.3. HUSO MUSCULAR

Los husos musculares son sensibles tanto al grado de cambio de longitud como a la longitud del músculo. El huso muscular proporciona información acerca de los acontecimientos mecánicos por medio de dos vías y es controlado por dos caminos. Las regiones del sistema nervioso central que tienen efectos sobre el sistema fusomotor comprenden la formación reticular, la corteza motora, la vía piramidal, los ganglios basales, el núcleo rojo, el tálamo, el cerebelo, el hipotálamo y la amígdala.

Se considera generalmente que los órganos tendinosos de Golgi tienen un umbral más elevado que los husos musculares, y están relacionados principalmente con la protección del músculo contra la tensión excesiva.

Aunque no se conoce la existencia de órganos tendinosos de Golgi en ciertos músculos del maxilar y no se puede efectuar una analogía directa entre sus funciones en los sistemas nervioso, espinal y craneal, nos parece apropiado señalar las posibles reacciones.

Resulta interesante la observación común que los pacientes no pueden cerrar cómodamente el maxilar de manera forzada contra dientes con padecimientos periodontales; así como el hecho de que se presenta una disminución en la amplitud de la actividad eléctrica del temporal y masetero con una fuerza de cierre sostenida, a medida que aumenta la dimensión vertical. En el primer caso, la estimulación de los receptores de la membrana periodontal ocasionan inhibición de los músculos elevadores del maxilar.

#### 1.4.4. TONO MUSCULAR

El tono muscular se refiere a la sensación clínica de firmeza en los músculos esqueléticos; también puede definirse como la resistencia pasiva que presentan los músculos al estiramiento, apreciada clínicamente. El aumento de la resistencia pasiva al estiramiento se ha denominado aumento de tono, y tales músculos se les denomina hipertónicos o espásticos. Cuando se presenta una resistencia pasiva o flacidez, los músculos se denominan hipotónicos.

El tono muscular o el tono reflejo se basa en el reflejo miotático. (Sherrington). Los reflejos miotáticos y el tono pueden ser influenciados y alterados por inhibición de las motoneuronas gamma, o por la facilitación o inhibición de las motoneuronas alfa que inervan los grandes músculos.

La tonicidad puede verse influenciada por impulsos provenientes del sistema nervioso, ya que la hipertonicidad de los músculos masticadores puede estar ocasionada por disarmonía funcional de los componentes del sistema estomatognático, por alteración de la actividad de los centros superiores, como puede acontecer bajo tensión nerviosa.

La aparición de períodos silenciosos o pausas ha sido observada en electromiografía en asociación con los contactos oclusales durante la masticación, el biselado mecánico de los dientes y la liberación brusca de las fuerzas sobre el músculo.

El mecanismo fundamental de la pausa matriz ha sido relacionado con una respuesta de receptores de la membrana periodontal de índole protectora contra las fuerzas oclusales excesivas.

Otros autores consideran que el período silencioso corresponde a la disminución de la actividad del huso muscular durante la contracción muscular refleja inicial y que solo desempeña un papel mínimo en la producción de cambios reflejos en la actividad elevadora del músculo, salvo cuando se trata de fuerzas mayores.

Es evidente que la inhibición de la actividad del músculo elevador, indicada por el período silencioso, representa un componente importante del complicado mecanismo de control mandibular.

Cualquiera que sea el mecanismo fundamental, el período silencioso o pausa motriz ha de ser importante hasta cierto punto para los estímulos ofensivos sobre la oclusión.

Actualmente varios autores consideran que la inhibición o el período silencioso en la actividad muscular, consecutivo al contacto de los dientes, podría deberse a la excitación de los husos musculares y que los receptores periodontales no participan en ningún sistema reflejo que actúe para mantener los movimientos cíclicos de los maxilares durante la masticación. La compleja inervación del aparato masticador y las pruebas de que existe inervación recíproca no permiten llegar a conclusiones definitivas respecto a la base de los movimientos cíclicos.

Sin embargo las investigaciones presentadas hasta ahora sugieren que tanto la inervación recíproca en el sentido clásico como el mecanismo de abertura refleja con base en impulsos provenientes de presorreceptores de la membrana periodontal y de los tejidos blandos pueden encontrarse presentes en los movimientos cíclicos del maxilar.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dos Santos José. Oclusión principios y conceptos. Buenos Aires, Ed. Mundi, 1987. p.p. 2-15
2. Gardner Ernest, J. Gray Donald, O' Rahilly. Anatomía estudio por regiones del cuerpo humano. Barcelona, Ed. Salvat, 1968. p.p. 863-867
3. Ibid. 881-892.
4. Rohen, Yokochi. Atlas fotográfico de anatomía humana. Barcelona, 2a. edición, Ed. Doyna, 1987. p. 56
5. Ibid. p. 58.
6. Posselt Ulf. Fisiología de la oclusión y rehabilitación. Barcelona, Ed. - Jims, 1981. p.p. 9-17
7. Witzing W. John, Terrance J. Spahl. The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances. Mosby year book. 1991. p. 207.
8. Ramfjord S.P. y Ahs M.M. Oclusión. México, 2a. edición, Ed. Interamericana, 1987. p.p. 21-31.
9. Ibid. p.p. 39-55.
10. Bradley Robert M. Fisiología Oral. Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1984. p.p. 69- 76.
11. Ibid. p.p. 113-120.

## **CAPITULO II**

### **FISIOLOGIA DE LA OCLUSION**

## CAPITULO II FISIOLOGIA DE LA OCLUSION

Solo hasta el siglo pasado y la primera parte de éste ha sido posible estudiar el movimiento mandibular cíclico, al estudiarse la organización interna básica del Sistema Nervioso Central y Periférico. Demostrándose que los cuerpos celulares de las neuronas motoras se localizan dentro del SNC; se encontraron agrupaciones de tales neuronas llamadas núcleos, en las astas posteriores de la médula espinal y áreas específicas del tallo encefálico. También se localizaron cuerpos celulares de las neuronas sensoriales fuera del SNC en estructuras llamadas ganglios. La cadena de los ganglios radiculares anteriores se relaciona con los nervios espinales y los ganglios vinculados con nervios craneales individuales como el ganglio trigeminal del quinto par craneal.



## 2.1. CONTROL NERVIOSO DE LA OCLUSIÓN

Tanto la vía aferente (sensitiva) como la eferente (motora) participan en el mantenimiento y alteración de la relación oclusal. Todas estas vías son parcial o totalmente vías del trigémino. Este nervio es el más grande de los nervios craneales y sale del SNC por el puente. La raíz sensitiva penetra en una masa nerviosa semilunar -Ganglio de Gasser- del que parten tres divisiones del nervio: nervio oftálmico y los nervios maxilares superior e inferior. Los nervios oftálmico y maxilar son totalmente sensitivos, pero el inferior además de sensitivo posee una raíz motora que se une a la raíz sensitiva más gruesa después de salir del puente como raíz separada.

El impulso sensitivo que se necesita para las fuerzas oclusales viene del ligamento periodontal que transmite sensaciones del tacto dolor y presión, así como receptores distribuidos en los músculos de la masticación y de las articulaciones temporomandibulares que transmiten información propioceptiva de los tipos de husos. El núcleo mesencefálico que se localiza en el cerebro medio, recibe estímulos aferentes relacionados con la propiocepción. El núcleo sensitivo principal o mayor, ubicado en el puente recibe estímulos exteroceptivos, con excepción de los nociceptivos (dolor). Las fibras que conducen estos impulsos forman el haz espinal del trigémino y terminan en el núcleo espinal del trigémino situado en el bulbo raquídeo y segmentos cervicales superiores de la médula espinal.

Independientemente del tipo de estímulo, se supone que las terminaciones dendríticas en el interior de los dientes transmiten solo sensaciones dolorosas.

Estas terminaciones transmiten el dolor desde los dientes superiores por neuronas del plexo dental superior, que deja el proceso alveolar superior para unirse uno de los nervios dentarios superiores (anterior, medio, posterior) y penetra en el ganglio del trigémino por medio de la división superior. Las neuronas que conducen modalidades idénticas desde los dientes inferiores dejan el maxilar inferior en el nervio alveolar inferior y penetran en el ganglio del trigémino por medio de la división inferior.

Las dendritas de las neuronas de los ligamentos periodontales de los maxilares superior e inferior entran en el ganglio del trigémino siguiendo las mismas vías que las terminaciones dendríticas provenientes de los dientes. Algunas respuestas originadas en la estimulación del ligamento periodontal pueden ser registradas en el núcleo mesencefálico. Sin embargo tales respuestas han sido también registradas en otras porciones de los núcleos sensoriales del nervio. Las neuronas presentan una organización topográfica similar a la de las unidades táctiles, con los dientes inferiores representados dorsalmente y los superiores ventralmente.

Las dendritas de neuronas conducen estímulos propioceptivos desde los ligamentos periodontales tienen sus cuerpos celulares en el núcleo mesencefálico. Los axones de algunas de estas neuronas terminan en el núcleo motor del trigémino. La rama mandibular del trigémino proporciona a los músculos de la masticación inervación sensitiva y motora. Los cuerpos celulares de las fibras aferentes de los husos musculares se encuentran en el núcleo mesencefálico. Clásicamente, se describe a estas neuronas proyectándose directamente sobre el núcleo motor del V par para dar lugar a un arco reflejo.

Los husos neuromusculares y neurotendinosos dentro del masetero reciben fibras aferentes del nervio masetérico; los husos de los pterigoideos interno y externo reciben fibras aferentes de los nervios pterigoideos interno y externo respectivamente; así como el temporal recibe fibras de los nervios temporales profundos. Los estímulos provenientes de los husos musculares y neurotendinosos en el vientre anterior del músculo digástrico llegan al nervio maxilar inferior y al ganglio del trigémino por medio del nervio milohioideo.

Las neuronas que forman las vías desde el SNC hasta los músculos de la masticación comprenden neuronas motoras alfa, que terminan en las placas motoras terminales de los músculos extrafusales y neuronas motoras gamma que terminan sobre las fibras intrafusales del huso neuromuscular. La inervación motriz para estos músculos provenientes totalmente del núcleo motor del trigémino y la proporcionan las mismas ramas nerviosas que transmiten las modalidades sensitivas.

La inervación de las articulaciones temporomandibulares es sensitiva y esta dada por las ramas de la división mandibular del nervio trigémino. En su parte anterior está inervada por el nervio masetérico y temporal profundo posterior, mientras que la parte posterior es inervada por el nervio auriculotemporal.

Neuronas de primer orden conducen impulsos propioceptivos desde la articulación teniendo sus cuerpos celulares en el núcleo mesencefálico, neuronas unipolares con cuerpos celulares en el ganglio del trigémino transmiten información exteroceptiva de la ATM al núcleo sensitivo principal.

### 2.1.1. CONSIDERACIONES FUNCIONALES

Las fuerzas que actúan sobre las superficies oclusales de los dientes durante el proceso masticatorio estimulan las neuronas sensitivas del ligamento periodontal, que mantendrá esta información al núcleo sensitivo principal del trigémino en el puente. Existe también un estímulo sensitivo proporcionado por la articulación temporomandibular, husos neuromusculares y neurotendinosos y, quizá hasta por el aparato auditivo. Así, cuando mordemos un fragmento duro, hay una producción de sonido, y, en seguida, las fuerzas oclusales para masticar disminuyen debido a: 1) aumento de presión sobre los ligamentos periodontales 2) reacción muscular debida al cambio de tensión de contracción isotónica a isométrica 3) al sonido provocado por los dientes que tropiezan el fragmento.

El reflejo de apertura mandibular puede ser activado mediante presión dental o estimulación táctil de los aferentes mecanosensitivos localizados sobre vastas zonas de la cavidad bucal y los labios. Las interneuronas excitatorias contribuyen a la activación de las motoras de los músculos de la apertura bucal, mientras que las interneuronas inhibitorias ejercen una potente inhibición sobre los músculos de cierre bucal (masetero, temporal y pterigoideo interno).

El núcleo mesencefálico intervienen en un asa polisináptica que origina excitación de los músculos de apertura bucal e inhibición de los de cierre. Los mecanorreceptores en el periodonto los que median el reflejo de apertura mandibular.

El reflejo de cierre mandibular se origina al proveer un adecuado estímulo a muchos de los husos musculares en los músculos de cierre bucal. Las fibras aferentes primarias, cuyos cuerpos celulares se encuentran en el núcleo mesencefálico, conducen los impulsos desde los husos. Las proyecciones centrales de las aferentes primarias hacen sinápsis directa sobre motoneuronas alfa, que inervan los músculos de cierre bucal. Este reflejo monosináptico provoca la contracción de los músculos masetero, temporal y pterigoideo interno, lo que da como resultado un cierre bucal de latencia corta: el reflejo miotático. Conforme se cierra la boca y se vuelve a estimular los mecanorreceptores periodontales, se produce un reflejo de apertura bucal y se repite el ciclo.

### 2.1.2. MOVIMIENTOS MANDIBULARES CICLICOS

Para explicar el control de los movimientos cíclicos de la mandíbula durante la masticación se han enunciado dos teorías. Una sugiere que, una vez iniciados los movimientos mandibulares cíclicos constituyen un fenómeno de reflejo. La estimulación de encías, paladar duro o receptores periodontales en animales decapodados inducen a la apertura de la boca, que es seguida por el reflejo de cierre. Esto condujo a la teoría refleja de los movimientos masticatorios; considerando que la masticación se inicia cuando la actividad cortical produce estimulación de las motoneuronas que inervan a los músculos depresores mandibulares y hay inhibición de las motoneuronas que inervan a los elevadores. El descenso mandibular como respuesta de tal actividad, al producir estiramiento de los husos de los músculos elevadores, inicia una actividad refleja en ellos cuyo resultado es el cierre mandibular. Tan rápido como ésta asciende, el estiramiento desaparece de los husos de los músculos elevadores y, al finalizar el movimiento, se produce estimulación de los mecanorreceptores orales y receptores periodontales, iniciándose la apertura.

El ciclo se repite una y otra vez para producir los movimientos rítmicos de la masticación.

Esta teoría, que ha permanecido en la literatura durante varios años, ha sido recientemente cuestionada. Ahora se piensa que los movimientos cíclicos de la masticación son el resultado de la actividad de un centro generador de ritmo localizado en el tronco cerebral. El centro generador funciona en forma independiente de toda información proveniente de la periferia o de otros centros, aunque puede ser modulado por ella. Este centro rítmico estimula vía motoneuronas correspondiente a los músculos elevadores y depresores, pudiendo alterar su frecuencia oscilatoria de acuerdo con ciertas condiciones intraorales.

El centro es operativo en forma continua, aunque posee la capacidad de conectarse y desconectarse de las motoneuronas. Existe un cierto número de zonas que sugieren la presencia de este centro generador de ritmo. Si la entrada aferente al tronco encefálico es lesionada, la actividad rítmica de los nervios motores persiste y puede ser registrada. Esto no debería ocurrir de acuerdo con la teoría refleja. De forma similar, la parálisis de los músculos involucrados que resulta en la desaparición de los movimientos masticatorios no suprime el registro de la actividad cíclica en los nervios motores que inervan a los músculos mandibulares y linguales.

Existen otras evidencias que sugieren la presencia en el tronco encefálico de un centro generador de ritmo, aunque no se ha precisado su localización.

Diversas áreas, tales como el núcleo espinal del trigémino y la sustancia reticular adyacente, han sido sugeridas. Se sabe de la existencia de osciladores neurales y, además, que el tronco encefálico es asiento de otro centro generador de ritmo, "el centro respiratorio". No se conoce si el centro generador de ritmo mandibular produce todos los movimientos posibles de la mandíbula. Por lo que no es apropiado denominarlo "centro de la masticación". Tal vez el centro generador sea un componente de un hipotético centro masticatorio, siendo responsable únicamente del ritmo masticatorio. En este caso, zonas adyacentes interconectadas elaborarían la acción muscular con información a partir de la cavidad bucal.

### 2.1.3. CONTROL DE LA MASTICACION

La información sensorial es importante para el control de los movimientos masticatorios; los cuales cambian con la consistencia del alimento y varían durante series de ciclos. Estos hallazgos implican la existencia de un mecanismo de retroalimentación desde los receptores orales-periodontales, de la ATM, táctiles, husos musculares, durante la masticación.

La importancia de la retroalimentación sensorial sobre el ciclo masticatorio es demostrada también por los cambios sutiles que se observan en él cuando existen alteraciones oclusales o después de la colocación de alguna restauración.

Los movimientos mandibulares hacen que los dientes entren en oclusión siendo el resultado de la actividad muscular controlada por el SN, se ha sugerido que los factores que afectan la actividad neuromuscular pueden causar cambios en los contactos oclusales. (5)

Los receptores orales deben informar las modificaciones de las condiciones intraorales, induciendo a cambios en el patrón de la actividad muscular. La información dada por estos receptores es importante para la ubicación del bolo alimenticio. Labios, lengua y mandíbula deben adoptar una posición coordinada para asegurar la posición del bolo entre los dientes superiores e inferiores. Por último la fuerza de la mordida no es constante, siendo regulada de acuerdo a la consistencia del alimento al ser masticado. Los receptores periodontales deben desempeñar un papel esencial en la detección de fuerzas aplicadas sobre los dientes, aunque individualmente otros receptores también estarán involucrados.

La cavidad oral posee un gran número y variedad de información sensorial, por lo que la remoción de una de sus modalidades deja otras capaces de proveer información adecuada para mantener la continuidad de la masticación. La masticación es una actividad demasiado vital como para depender de un mecanismo único de retroalimentación para su control.

## 2.2. CINESIOLOGIA DE LA OCLUSION

La cinesiología describe los movimientos de las partes del cuerpo sobre la base de la anatomía, la fisiología y la mecánica. Debido a que la cinesiología del maxilar inferior con respecto al superior resulta compleja, debe estudiarse en los planos horizontal, frontal y sagital, ya que implica una combinación de movimientos. Aunque tales movimientos no se registren simultáneamente, permiten la interpretación apropiada de las influencias de los movimientos mandibulares en el diagnóstico y análisis del equilibrio oclusal y desenvolvimiento de patrones oclusales de las superficies masticatorias.

En el cráneo del ser humano estos planos se proyectan de la siguiente manera:

- Plano horizontal.- Es paralelo al piso y se orienta según las superficies oclusales de los dientes.
  
- Plano frontal.- Se orienta hacia la porción anterior de la cara aproximadamente paralelo a las superficies vestibulares de los dientes anteriores; este plano intersecta la cabeza en diferentes sectores, en este caso se encuentra inmediatamente detrás de las articulaciones temporomandibulares.
  
- Plano sagital.- Divide el cráneo en dos porciones simétricas como imágenes de espejo. Se orienta en sentido anteroposterior.

### 2.2.1. MOVIMIENTOS MANDIBULARES CON RELACION AL PLANO HORIZONTAL

Los movimientos mandibulares proyectados en el plano horizontal pueden ser analizados en los movimientos laterales de los lados de trabajo y balance que pasan por los incisivos definiendo trayectorias conocidas como arco gótico de Gysi o punta de flecha. La característica gráfica de este movimiento es que el desplazamiento lateral comienza en relación céntrica y se detiene en lateralidad máxima. Este movimiento puede ser completado con una vuelta que parte de relación céntrica, sigue en dirección lateral derecha, protrusión máxima, lateralidad izquierda y termina nuevamente en relación céntrica. (Fig. 6 )

Los movimientos que se producen por una dimensión vertical determinada - dentro de la figura romboidal son determinados movimientos intrabordeantes.

A la altura de la articulación los movimientos anteroposteriores aparecen como trayectorias rectilíneas que parten de relación céntrica y se detienen en protrusión máxima. A su vez el deslizamiento lateral del maxilar inferior, llamado movimiento de Bennett, es medido por la distancia que el cóndilo del lado de trabajo recorre de W1 a W2 (Fig. 7 ). El cóndilo opuesto o de balance se - mueve hacia abajo, adelante y adentro y forma un ángulo (G) con el plano medio cuando se proyecta perpendicularmente sobre el plano horizontal. Este ángulo (G) es denominado ángulo de Bennett. El movimiento lateral puede presentar componentes tanto inmediatos como progresivos. Así del lado de trabajo, el cóndilo que gira (Fig.7 ) llega a desplazarse lateralmente de W1 a W2 unos tres milí metros. El movimiento lateral puede presentar ya sea una componente de retru - sión (LR) o de protrusión (LP) o bien moverse simplemente en sentido lateral - (SL). El área de estos posibles movimientos corresponden a un cono circular de recho.

La guía de los dientes es eliminada por la elevación transitoria del ni - vel de la mordida en los trazos del arco gótico de la dentición natural, y los movimientos representados en el trazo expresan el potencial muscular y de la articulación temporomandibular para los movimientos límite más que un registro de los movimientos funcionales.



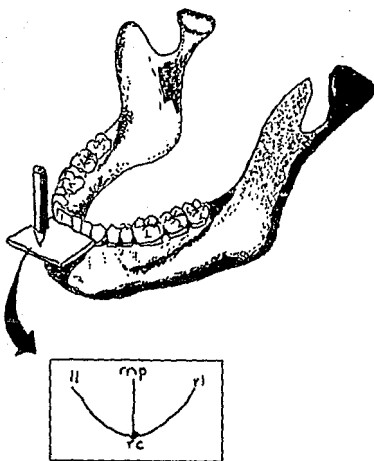


Fig. 6 Registro horizontal en dientes anteriores mp protrusión máxima; rc, relación céntrica; ll, lateralidad izquierda lr, lateralidad derecha.

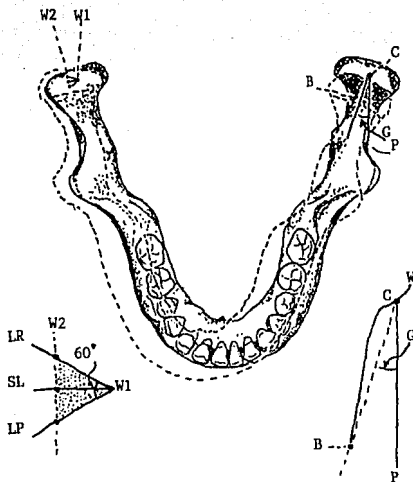


Fig. 7 Movimiento lateral derecho del maxilar(plano frontal). Durante un desplazamiento lateral del lado de trabajo, el cóndilo puede moverse de W1 a W2 ya sea lateralmente (SL), lateral y protrusivamente (LP), o lateral y retrusivamente (LR). El cóndilo puede desplazarse hacia cualquier punto dentro de los límites del triángulo de 60 que aparece en el plano horizontal. Del lado de balance el cóndilo se mueve de C a B. El ángulo G, formado por el plano sagital y una línea de B y C recibe el nombre de ángulo de Bennett.

## 2.2.2. MOVIMIENTOS MANDIBULARES EN EL PLANO FRONTAL

El registro de estos movimientos puede hacerse tanto a la altura de los dientes anteriores como de la articulación temporomandibular.

El movimiento del lado de balanceo revela un desplazamiento externo de la mandíbula. Cuando se observan estos movimientos a la altura de los dientes anteriores, se presenta como el contorno de una lágrima o una gota. La angulación de la lágrima depende del ciclo masticatorio, y su tamaño esta en relación con la angulación de las vertientes de las cúspides (50 a 60 ). El esquema obtenido durante estos movimientos es concluyente acerca del ciclo masticatorio individual y suele observarse que la inclinación cuspídea interviene en el ciclo masticatorio. La fase superior del ciclo está determinada por las superficies oclusales de los antagonistas. Si existen interferencias en el lado de trabajo el ciclo no puede completarse hasta la posición de cierre.(8)

Esto siempre se realiza en el lado activo; desde el punto de vista funcional, la eficacia masticatoria está directamente relacionada con la fase final del ciclo cerca de la oclusión céntrica.

A nivel de la articulación temporomandibular de céntrica a protrusiva se registra como una línea vertical corta. Al igual que los dientes anteriores, en ambos registros, el movimiento puede desarrollarse como el contacto de cambios en superficies oclusales antagonistas.

En movimiento de apertura y cierre puro también se observa una línea vertical, sin embargo al ser registrados tienen una tendencia hacia adentro debido a la de formación mandibular al abrirse ampliamente la boca. Por lo que la línea registrada a la altura de los dientes anteriores es más larga que la que se registra en las articulaciones temporomandibulares.

Los movimientos excéntricos también presentan características definidas cuando son registrados en planos frontales. El movimiento de balance que se registra en la articulación describe una trayectoria que se dirige hacia abajo y en medio, y comienza en RC y termina en lateralidad extrema. (Fig.8 )

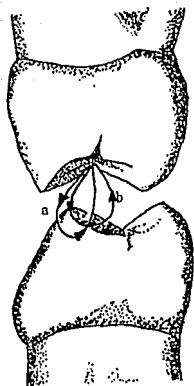


Fig. 8 Movimientos funcionales efectuados en planos frontales. La trayectoria a representa un predominio de movimientos en relación a la trayectoria b.

### 2.2.3. MOVIMIENTOS MANDIBULARES CON RELACION AL PLANO SAGITAL

Posselt demostró que los movimientos límite del maxilar son reproducibles, y todos los demás movimientos se realizan dentro de este marco. La apertura máxima incisal es la medida más utilizada para determinar los movimientos mandibulares funcionales.(9)

El esquema de Posselt representa la proyección lateral de los movimientos bordeantes y parte de este movimiento se define durante la relación de contacto dentario es posible observar relación céntrica, oclusión céntrica, oclusión bordeada y protrusión máxima. (Fig. 9)

Si el maxilar es llevado hacia atrás, ya sea por el operador o por el paciente, se traza un movimiento de bisagra para los incisivos inferiores desde RC hasta B (distancia de 18 a 25mm). El eje para este movimiento es el punto C que es estacionario y por lo general se localiza dentro de los cóndilos. En este movimiento denominado de bisagra terminal del maxilar, el eje de rotación es a través de las articulaciones temporomandibulares. También es llamado relación céntrica, posición terminal de bisagra o posición de contacto en retrusión.

Dicha posición marca el límite funcional posterior del maxilar y ha sido definida como la posición más retraída del maxilar desde donde pueden realizarse los movimientos laterales o de apertura más comodamente.

Existiendo condiciones fisiológicas normales en el sistema masticatorio, este centro de rotación y trayectoria de los movimientos maxilares son constantes y reproducibles; pero los cóndilos deben estar colocados contra los meniscos en el fondo de la cavidad glenoidea para que se reúnan estas características de constancia y reproductibilidad; así como la función armónica de los músculos y ligamentos. (Fig. 10)

El cierre del maxilar en posición protrusiva seguirá la trayectoria de E a F mientras los cóndilos se encuentran colocados sobre el tubérculo auricular.

Cuando los dientes posteriores contactan, el cierre protrusivo se detiene en F. El camino de F a OC está determinado por la relación oclusal de los dientes de ambas arcadas. (Fig. 9)

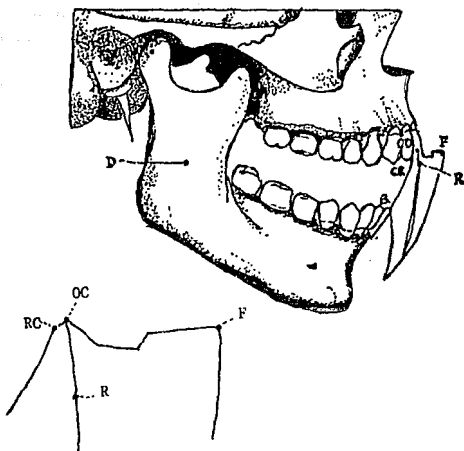


Fig. 9 Movimientos límite del maxilar inferior registrados en un plano sagital.

La posición de OC es determinada por la intercuspidad máxima de los dientes, denominada oclusión céntrica, posición intercuspídea, céntrica adquirida y céntrica habitual. Siendo la posición vertical y horizontal del maxilar en la cual las cúspides de los dientes superiores e inferiores logran su mejor interdigitación. (Fig. 8)

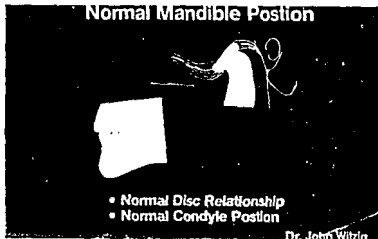


Fig.10 Posición mandibular normal.

#### 2.2.4. RELACIONES INTERMAXILARES

La relación entre el maxilar superior y el inferior puede analizarse en dos aspectos; el primero se refiere a la relación diente con diente antagonista en movimientos deslizantes funcionales y el segundo se refiere a las acciones de apertura y cierre.

Para su mejor comprensión, se puede estudiar la oclusión de los dientes antagonistas según las relaciones de contacto de los maxilares, en una acción funcional. Las posiciones céntricas y excéntricas, así como la posición de reposo o postural, la cual es importante en la dinámica mandibular.

##### OCCLUSION CENTRICA

Es la intercuspidación máxima de los dientes. En sentido propioceptivo esta relación de contactos es aprendido durante la infancia y crea un arco reflejo que queda impreso permanentemente en los centros superiores del sistema nervioso que regulan la función masticatoria. Se cree que esta posición es donde se desarrolla la mayor parte de la fuerza de contracción muscular.

##### RELACION CENTRICA

Cuando los cóndilos están situados en la parte más superior, mediosagital, de sus fosas respectivas y en ausencia de tensión muscular, la mandíbula está en relación céntrica. En esta posición la mandíbula gira alrededor de un eje horizontal fijo: eje de bisagra terminal.



### DESLIZAMIENTO EN CENTRICA

A partir del punto de contacto inicial en relación céntrica, y siguiendo con el cierre mandibular, esta se desliza anteriormente hasta un punto en el que los dientes entran en intercuspidad máxima; la oclusión céntrica. En la mayoría de las denticiones no alteradas, este desplazamiento para ir de relación céntrica a oclusión céntrica es anterior y superior. Al mismo tiempo que se produce este punto de contacto prematuro en paso de RC a OC, los cóndilos se desplazan hacia adelante y abajo siguiendo la eminencia articular.

Cuando la relación céntrica y la oclusión céntrica son coincidentes, no habrá deslizamiento mandibular.

### DIMENSION VERTICAL DE OCLUSION

Es la longitud vertical de la cara cuando los dientes están entre dos puntos arbitrarios de la cara, uno por encima de la boca y otro por debajo.

### DIMENSION VERTICAL DE REPOSO

Es la longitud de la cara cuando la mandíbula está en posición de reposo; es cuando la mandíbula adopta una posición de descanso postural; así los músculos permanecen en un estado de mínima actividad.

### DISTANCIA INTEROCCLUSAL

Es la separación de las superficies maxilar y mandibular en la posición de reposo. Clínicamente se determina hallando la diferencia entre la dimensión vertical en reposo y la dimensión vertical de oclusión, utilizando los mismos puntos de referencia mencionados anteriormente.

### 2.2.5. POSICIONES EXCENTRICAS

Además de las posiciones funcionales céntricas de la mandíbula hay otros tipos de contactos oclusales, que son los siguientes:

#### LADO DE TRABAJO

Cada vez que el cóndilo tienda a desplazarse en su respectiva superficie articular, los arcos opuestos de este lado de la cabeza estarán en relación activa o de trabajo. Debido a su morfología, no es posible que el cóndilo gire en su superficie articular. El movimiento real aparece como un pequeño movimiento externo y la mandíbula es acomodada por los músculos masticadores de modo que queda en posición de trabajo.

En la dentición es posible detectar infinidad de relaciones deslizantes. La denominada guía canina se presenta cuando la punta o vertiente distobucal del canino inferior del lado hacia donde se realiza el movimiento, se desliza hacia abajo por la vertiente palatina del canino superior. Esto conduce a la apertura, lateralización y avance de la mandíbula. Los premolares y molares se separan a medida que la mandíbula se aleja de relación céntrica.

La guía canina tiene una incidencia de 57% según Scaife y Holt (1969).(11) Durante un movimiento de trabajo regido por la guía canina, los incisivos laterales y centrales pueden realizar, simultáneamente contacto con los inferiores.

La guía de trabajo en la función de grupo tiene lugar en todas las piezas dentarias del lado de trabajo. Los bordes incisales de los dientes mandibulares anteriores descienden por las superficies palatinas de los dientes maxilares anteriores. Las vertientes bucales de las cúspides bucales pertenecientes a los molares y premolares mandibulares se desplazan sobre las vertientes palatinas de las cúspides bucales de los molares y premolares maxilares.

### LADO DE BALANCE

Los contactos en el lado de balance deben ser considerados como interferencias cuando impiden el movimiento armónico del maxilar inferior hacia el lado de trabajo. A veces, este contacto es tan grande que desvía la mandíbula impidiendo contacto en el lado de trabajo.

### OCLUSION BORDE A BORDE

Desde oclusión céntrica, el maxilar puede ser proyectado hacia adelante alcanzando una relación borde a borde de los incisivos antagonistas. Esta posición, cuando se alcanza suele producir un espacio entre los dientes posteriores antagonistas (fenómeno de Christensen) principalmente debido a la angulación de las eminencias articulares y la guía incisiva. En dentaduras sanas no hay tendencia al contacto dentario posterior durante este movimiento excéntrico. Algunas personas llevan su mandíbula a esta posición para cortar alimentos pero nunca para masticar. El acto funcional de incidir los alimentos revela que los bordes incisales deben estar en armonía con los dientes posteriores.

### PROTRUSION MAXIMA

Es una posición excéntrica realizada por el paciente con oclusión normal, en la cual al final del movimiento hay resalte de los incisivos inferiores en relación con los superiores. No es una posición funcional durante el ciclo masticatorio. El interés de esta posición es conocer la cantidad de movimiento que el paciente puede efectuar sin síntomas en la ATM.

### POSICION DE REPOSO

Es la posición postural de la mandíbula que se define como un equilibrio de un nivel de actividad más bajo entre músculos elevadores y depresores de la mandíbula, así como de las propiedades viscoelásticas de los músculos capaces de mantener suspendida la mandíbula a una determinada distancia interoclusal.

### 2.3. DETERMINANTES DE LA OCLUSION

Los determinantes de la oclusión en la dentición permanente natural pueden ser agrupadas en dos grandes grupos: las fijas y las variables.

Al considerar las determinantes relativamente fijas de la oclusión nos referimos a las siguientes:

- 1.- Angulación de la guía condílea
- 2.- Distancia Intercondilar
- 3.- Eje de bisagra relacionado estrechamente con la relación céntrica
- 4.- Movimientos mandibulares laterales (Angulo de Bennett)
- 5.- Deslizamiento de Bennett o lateral de la mandíbula

Al analizar los determinantes variables de la oclusión encontramos los siguientes elementos:

- 1.- Guía anterior
- 2.- Plano Oclusal
- 3.- Curva de Spee
- 4.- Curva de Wilson
- 5.- Altura cuspidéa
- 6.- Superposición vertical
- 7.- Entrecruzamiento lateral y resalte
- 8.- Oclusión céntrica y posición de reposo

### 2.3.1. DETERMINANTES FIJOS DE LA OCLUSION

#### ANGULACION Y CURVATURA DE LA GUIA CONDILEA

Durante los movimientos funcionales su curvatura tiene gran influencia en contactos oclusales de relación céntrica a oclusión céntrica y en movimientos excéntricos. La angulación de la guía condílea tiene similar influencia sobre la curvatura. Su influencia es mayor en movimientos extremos, especialmente en las porciones posteriores de los arcos dentarios. Este factor es importante para personas con función de grupo.

En personas con guía condílea hacia abajo, la mandíbula se desplazará hacia una posición excéntrica alejándose tanto como lo hagan los dientes posteriores.

Además de las influencias morfofuncionales es necesario considerar también la curvatura de la superficie articular (cavidad glenoidea). Los cóndilos se mueven según ciertas limitaciones del disco articular. Reflejándose en la influencia del cóndilo de balance en la determinación de los patrones oclusales en el lado de trabajo opuesto al arco. Mientras menos profunda es la articulación, menor es el valor del ángulo de Fischer. A su vez, el cóndilo de trabajo se mueve lateralmente, según la anatomía de su superficie articular. Luego sincrónicamente se moverá hacia arriba y afuera o simplemente en dirección lateral o abajo y afuera.

#### DISTANCIA INTERCONDILEA

La distancia intercondílea influye sobre el tallado de superficies oclusales en lo referente a dirección y posición de los surcos y vertientes cuspidéas.

Mientras mayor sea la distancia intercondílea, mayor será la tendencia de los surcos y vertientes en dientes superiores. Esta tendencia se invierte en el lado de balance del arco.

### EJE DE BISAGRA Y RELACION CENTRICA

El eje de rotación horizontal de la mandíbula, que pasa por ambos cóndilos, permite un movimiento limitado de bisagra de este hueso. La correcta localización de este eje permite la determinación de relación céntrica.

El eje de rotación localizado únicamente en la posición mandibular retrusiva máxima, está estrechamente relacionado con la relación céntrica.

### MOVIMIENTO DE BENNETT

Este movimiento guarda relación con la anatomía de la superficie articular, así como también está relacionado con la deformación elástica del hueso mandibular durante las excursiones funcionales.

El movimiento del lado de balance regula en gran parte la primera porción de la relación del lado de trabajo opuesto del arco; este movimiento tiene profundas influencias en la determinación de la altura cuspídea.

### ANGULO DE BENNETT

El ángulo de Bennett es determinado por la desviación del cóndilo de balance en relación a una trayectoria sagital anteroposterior, observada en el plano horizontal. En el espacio, este ángulo representa una proyección horizontal de una combinación tridimensional de movimientos mandibulares y también incluye el movimiento anteroposterior mesial de la mandíbula y en algunos articuladores su valor está relacionado con la adaptación de los elementos condilares.

La adaptación de este ángulo en la mayoría de los articuladores, incluso cuando se determina individualmente, da una trayectoria rectilínea con dirección limitada, el cóndilo de balance se mueve en dos etapas: movimiento lateral inmediato ( movimiento de Bennett) y lateral progresivo (ángulo de Bennett).

### 2.3.2. DETERMINANTES VARIABLES DE LA OCLUSION

#### GUIA ANTERIOR

Es la influencia de la porción anterior del arco en una relación de contacto de los dientes posteriores. El valor cuantitativo de la guía anterior es ta relacionado con el grado de verticalidad de los dientes anteriores superiores. Mientras más verticales estén mayor será el valor de la guía incisiva en relación al plano horizontal.

#### PLANO DE OCLUSION

En un corte sagital, observamos los contornos oclusales de los dientes orientados según un plano que podría apoyarse sobre las cúspides de los caninos y las cúspides distales de los últimos molares de un mismo arco. Este plano de termina la orientación espacial de las superficies oclusales de los dientes en relación a la base del cráneo y de los huesos maxilares superiores.

Aunque limitado por la dimensión vertical y la posición de relación céntrica, el plano de oclusión es pasivo en lo que respecta a sufrir ligeras desviaciones de su posición original en rehabilitaciones extensas.

#### CURVA DE SPEE

Representa la alineación de la superficie oclusal de los dientes posteriores según sus posiciones individuales en el arco.

#### CURVA DE WILSON

En una proyección frontal del cráneo, es posible ver, que los dientes posteriores inferiores presentan ejes largos que convergen hacia su línea media.

Esta orientación axial implica que las caras oclusales están alineadas en las arcadas según una curva en dirección vestíbulo lingual.

### OCLUSION CENTRICA Y POSICION DE REPOSO

La oclusión céntrica también conocida como céntrica habitual, posición intercuspal, céntrica adquirida; es capaz de definir los topes en céntrica. Estos contactos con gran variedad de localizaciones en las superficies oclusales, pueden ser definidos de acuerdo con el tipo de oclusión individual. Estos contactos aparecen en vertientes cuspidas, en la profundidad de la fosa, en rebordes marginales, según las características de las superficies oclusales.

Las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores y las vestibulares de los inferiores suelen considerarse cúspides fundamentales ya que en sus superficies hay gran cantidad de topes en céntrica.

La posición de reposo o postural se reconoce clínicamente como el espacio libre interoclusal que queda entre los dientes antagonistas cuando la mandíbula no está en acción. Este espacio no tiene una dimensión fija pero varía de 2 a 4 mm.

Es una distancia importante por preservar ya que guarda relación directa con la longitud óptima de los músculos masticadores elevadores, al comienzo de la contracción.

Ramfjord y Garnick en una investigación demuestran que la actividad del masetero y el temporal disminuye cuando la mandíbula está abierta en la posición postural o de reposo y concluyen que electromiográficamente no se puede definir la posición de reposo, pero que existe un rango de 11.1 mm en los estudios musculares. (12)



### DIMENSIONES CUSPÍDEAS

Al considerar las cúspides fundamentales, su relación de contacto puede hacerse en la fosa oclusal, en el reborde cuspídeo y una vertiente cuspídea del diente antagonista o incluso puede darse cualquier combinación de contacto.

Las cúspides guía o libres, influyen en la altura cuspídea. No obstante, debido a la angulación de la trayectoria condílea en relación directa con la curva de Spee, guía anterior y plano de oclusión, las cúspides de los dientes posteriores tienden a ser más altas y voluminosas cuando se encuentran en sectores más anteriores del arco. Por lo que los premolares presentan vertientes más prominentes e inclinadas.

### SUPERPOSICION VERTICAL

Para evitar la invasión de tejidos blandos del carrillo durante la función masticatoria, las cúspides guía representan una superposición vertical con respecto a las cúspides antagonistas. Siendo válido también esto para dientes anteriores. Según la orientación axial de cada diente y el tamaño del hueso maxilar superior se proyectan hacia vestibular con respecto a los inferiores.

Debido a la relación estrecha entre los incisivos y la guía anterior, menor deberán ser las alturas cuspídeas de los dientes posteriores con el objeto de evitar interferencias posteriores protrusivas.

### PROYECCION HORIZONTAL

Se observa fácilmente en los dientes anteriores y crea un compromiso también con las alturas cuspídeas. El grado de traslape anterior guarda relación con la orientación axial de los dientes superiores anteriores. Esto está en relación directa con la guía canina. Por lo que mientras mayor sea el traslape, menor serán las alturas cuspídeas para evitar interferencias en movimientos funcionales excéntricos.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Davison Robert M. y Mohl Normand. Integración sensorial y motora durante la función mandibular. No.4 Oclusión y Función Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Ed. Interamericana, 1981. p.p. 768-772.
2. Mercurio Anthony R. Control nervioso de la oclusión. No.4 Oclusión y Función Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Ed. Interamericana, 1981. p.p. 350-357.
3. Bradley Robert M. Fisiología Oral. Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1984. p.p. 136-140.
4. Ibid. p.p. 150-151.
5. Molligoda M.A., Berry, Gooding P.G. Measuring diurnal variations in occlusal contact areas. J. Prosthet Dent. 1986; 56:4 p.p. 487-492.
6. Dos Santos José. Oclusión principios y conceptos. Buenos Aires, Ed. Mundi 1987. p.p. 24-37.
7. Ibid. p.p. 44-64.
8. Ferrario F., Virgillo, cols. Analysis of chewing movement using elliptic fourier description. Internacional J. Orthodontics and Orthognating surgery. 1990; 5:1 p.p. 53-57.
9. Ho Kae Jae, Sung Chang Chung. Normal movement of mandible at the mandibular incisor. J Prosthet Dent. 1988; 59:6 p.p. 696-701.
10. W. Witzing John, J. Spahl Terrance. The clinical management of basic maxillo facial orthopedic appliances. Japan, Mosby year book, 1991. p. 96.
11. Gross Martin D. La oclusión en odontología restauradora. Barcelona, Ed. Labor, 1987. p.20.
12. Ramfjord, Garnick. Rest position an electromiographic and clinical investigation. J. Prosthet Dent. 1962, 12:89

### **C A P I T U L O   I I I**

#### **O C L U S I O N   Y   M O V I M I E N T O S   M A N D I B U L A R E S**

### CAPITULO III

#### OCLUSION Y MOVIMIENTOS MANDIBULARES

La oclusión puede definirse como la relación estrecha que ocurre cuando las cúspides de los dientes inferiores se encuentran en contacto con las de los dientes superiores. Esta relación depende en gran parte de la acción de los músculos de la masticación sobre las articulaciones temporomandibulares.

La masticación se efectúa cuando los dientes están en proceso de oclusión. La eficiencia masticatoria depende del bienestar de los elementos oclusales y de como estén relacionados cada uno, así como la dirección de los movimientos mandibulares.(2)

Hoy en día es difícil considerar la oclusión como no funcional; ya que ésta consta de una acción dinámica completa, no sólo de los dientes, sino de todo el sistema estomatognático. La oclusión deberá ser capaz de separar los contactos de céntrica, regresar a esta posición con libertad durante los movimientos mandibulares.

### 3.1. SUPERFICIES OCLUSALES

Para que los dientes puedan ejecutar eficientemente sus funciones, deben orientarse correctamente, para trabajar contra sus antagonistas. Por lo que las superficies dentales poseen superficies inclinadas, de las cúspides de apoyo y de trabajo para ocluir correctamente. (3)

Se denomina superficie oclusal a la porción oclusal de los dientes pluricuspídeos formada por las vertientes internas de las cúspides vestibulares y linguales.

En el interior de estas superficies se articulan con los rebordes marginales con las fosas.

#### Rebordes marginales.-

Representan los límites mesiales y distales de las superficies oclusales. Forman el reborde de una fosa triangular que constituye, la fosa correspondiente del diente adyacente, el área de apoyo de la cúspide antagonista. Los rebordes marginales están separados por una depresión denominada "trónea oclusal"

#### Fosas centrales.-

Está situada en el centro de la superficie oclusal de los molares, recibe la cúspide antagonista que se apoya en la parte inferior de sus vertientes. El fondo de la fosa central no tiene contacto oclusal, es la unión de los surcos profundos cuya función es la evacuación lateral de los alimentos.

#### Puntos de soporte de la oclusión.-

En oclusión céntrica, el vértice esférico de las cúspides de soporte se halla en contacto con líneas curvas convexas. El contacto de estas superficies se hace, por lo tanto, en puntos o zonas muy circunscritas: son los puntos de soporte.

### 3.1.1. FUNCION DE LOS DIENTES

Además de la importancia en la función masticatoria, los dientes posteriores sirven al sistema estomatognático como:

- Tapan verticalmente al cierre mandibular, estabilizan y/o mantienen la dimensión vertical de oclusión para prevenir un sobre-cierre mandibular, cuando la energía neuromuscular se aplique durante la masticación, deglución y apretamiento.
- Sostienen las cúspides cuando los dientes ocluyen en céntrica.
- Dan soporte a la ATM, ligamentos y músculos del sistema estomatognático durante la masticación y deglución.
- Dirigen y distribuyen las fuerzas de oclusión de los dientes así como de los componentes del sistema masticatorio.

La función de los dientes anteriores es:

- Incidir los alimentos.
- Actúan como tapas verticales cuando la mandíbula cierra en posiciones excéntricas, desocluyendo los posteriores.
- Proveen soporte anterior a la mandíbula durante movimientos laterales y protrusivos, crean la guía anterior y soportan los movimientos deslizantes de la mandíbula.
- Actúan como paredes fonéticas
- Determinan en parte la apariencia estética.

Durante la desoclusión, particularmente en el movimiento protrusivo, los dientes anteriores y los posteriores deben funcionar en conjunto; así tantos dientes inferiores deben contactar con los anteriores superiores, mientras desocluen los posteriores.

El grado de angulación de los dientes en las arcadas, y el alcance de la mordida vertical y horizontal de los dientes anteriores, son factores críticos que determinan la dirección y el alcance de la desoclusión de los dientes posteriores. (4)

La anatomía cuspídea es creada para estabilizar la apropiada forma de alineación con el patrón condilar y contribuir a una desoclusión posterior, la cual es crucial en el control de las fuerzas laterales. (7)

El soporte mandibular, provisto por los dientes y la distribución de fuerzas oclusales, da soporte a la ATM, los ligamentos y los músculos del sistema estomatognático. Esto previene una sobre carga de los tejidos dentro del sistema con fuerzas que puedan dañarlos.

### 3.1.2. CUSPIDES DE APOYO

Existen dos tipos de cúspides en premolares y molares; cúspides de apoyo y cúspides guía. Las cúspides bucales posteriores mandibulares y las cúspides linguales posteriores maxilares actúan como cúspides de apoyo.

Los dientes posteriores tienen como toques oclusales mandibulares, las superficies inclinadas de los surcos marginales antagonistas. Estas áreas de contacto se refieren a puntos de contacto recíprocos; los cuales deben ser muy pequeños en su diámetro, cada contacto debe estar tan solo en un punto.

Para una oclusión eficiente, la cantidad de contactos no debe exceder de  $4 \text{ mm}^2$  y esos contactos deberán ser igualmente distribuidos en todos los dientes posteriores durante el cierre céntrico. (5)

En el tipo de oclusión cúspide-fosa o diente a diente, las cúspides de apoyo ocluyen en la fosa del diente antagonista dentro del perímetro de la corona dental. Cada diente tiene solo un antagonista. Esto es un límite de oclusión, las cúspides de apoyo mandibulares se encuentran en la posición más distal.

En denticiones de un diente a dos, que generalmente se encuentran, existe un límite de disposición mesial, en donde solo las cúspides disto-bucales de los molares mandibulares son cúspides de apoyo, debiendo contactar con las fosas oclusales durante el cierre céntrico.

Las cúspides de apoyo de los premolares mandibulares y las cúspides mesio-vestibulares de los molares, cierran dentro de la oposición cuspídea.

Sus inclinaciones mesiales y distales concuerdan dentro de los surcos triangulares de los dos dientes antagonistas. (surcos marginales).

Los contactos oclusales en una dentición natural deben ser, cúspide-fosa, cúspide surco marginal y cúspide-vertiente o una combinación de estas relaciones de contacto.

Para tener una función eficiente y prevenir un desgaste oclusal, la punta de la cúspide no deberá ocluir directamente sobre ningún plano inclinado o superficie desgastada del diente antagonista.

Los contactos deben ser puntos mínimos o contactos distribuidos alrededor de las inclinaciones cuspídeas contra el punto marginal, esto es contactos recíprocos en inclinaciones curvas de los dientes antagonistas.



En una oclusión cúspide-fosa, estos contactos están en las superficies inclinadas curvas, en la periferia de la fosa oclusal opuesta. Generalmente este contacto ocurre en crestas triangulares bucales y linguales y en el interior de las inclinaciones proximales de los surcos marginales. Viéndolo desde oclusal aparecen como tres puntos distribuidos alrededor de los declives de las fosas, mas o menos al mismo nivel dependiendo de la inclinación de la cúspide. Este tipo de contactos es determinado tripodización; la cual solo ocurre en oclusiones cúspide-fosa.

Los contactos de tripodización están distribuidos de manera que no producen fuerzas laterales en los dientes. Para cada contacto existe otro contacto recíproco que equilibra las fuerzas oclusales. (5)

Las fuerzas oclusales horizontales están en equilibrio y son dirigidas a lo largo del eje longitudinal del diente.

Las cúspides de apoyo ocupan alrededor del 60% de la anchura buco-lingual de la corona dental. Sus cúspides son mayormente dirigidas al eje longitudinal del diente. Si se marca una línea imaginaria de la cúspide al ápice de la raíz del diente esta se aproxima al eje longitudinal, especialmente en dientes unira-diculares. Si se ve oclusalmente, la cúspide de apoyo mesio-lingual de los molares maxilares aparece centrada en la tripode formada para las tres raíces divergentes.

El papel de las cúspides de apoyo durante la masticación es triturar y cortar la comida, así como pasarla directamente a las cúspides guía y superficies de contacto.

### 3.1.3. CUSPIDES GUIA

Son las cúspides linguales posteriores mandibulares y las cúspides bucales maxilares. Ocupan alrededor de 40% de la anchura buco-lingual de la corona dental. Actúan como topes céntricos durante los contactos antagonistas de las cúspides de apoyo en el cierre céntrico.

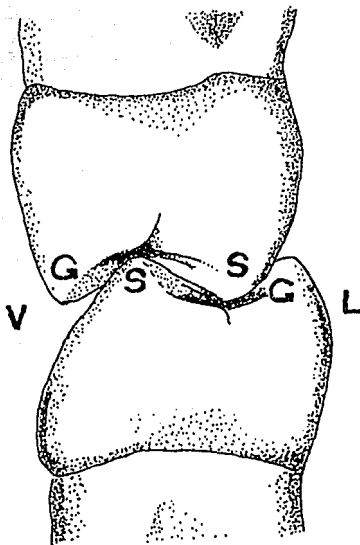


Fig.10 Relación interoclusal cúspide-fosa, donde se observan las cúspides de a poyo o soporte (S), y las cúspides guía (G).

El surco triangular de las cúspides guía usualmente ocluyen en el surco del diente antagonista, especialmente la cúspide bucal en el surco triangular.

Las cúspides de apoyo antagonistas pasan cerca de las cúspides guía durante la masticación y la desoclusión, pero no contactan. Actúan para cortar la comida, reduciéndola en pequeñas partículas, así como para sostenerla.

#### 3.1.4. SURCOS DE DESLIZAMIENTO DEL LADO DE BALANCE

Están localizados lingualmente en los dientes maxilares posteriores y bucalmente en los dientes mandibulares., pasan oblicuamente entre las cúspides -linguales y los surcos en una dirección mesio-lingual de los dientes maxilares.

En los dientes mandibulares pasan entre la cúspide bucal y los surcos en una dirección disto-bucal.

#### 3.1.5. SURCOS DE DESLIZAMIENTO EN EL LADO DE TRABAJO

Están localizados bucalmente en los dientes maxilares superiores y lingualmente en los dientes mandibulares, pasan entre las cúspides bucales de los dientes maxilares en una dirección bucal. En los dientes mandibulares pasan entre las cúspides linguales y surcos en dirección lingual.

#### 3.1.6. SURCOS DE DESLIZAMIENTO EN PROTRUSIVA

Están generalmente localizados mesial y distalmente en los dientes posteriores; pasan y se extienden sobre los surcos marginales proximales y están casi siempre en todos los surcos proximales.

En la oclusión clase I de Angle, los surcos de deslizamiento protrusivo se encuentran en las inclinaciones distales del surco marginal mesial en los dientes maxilares posteriores, y en las inclinaciones mesiales de los surcos marginales distales de los dientes mandibulares.

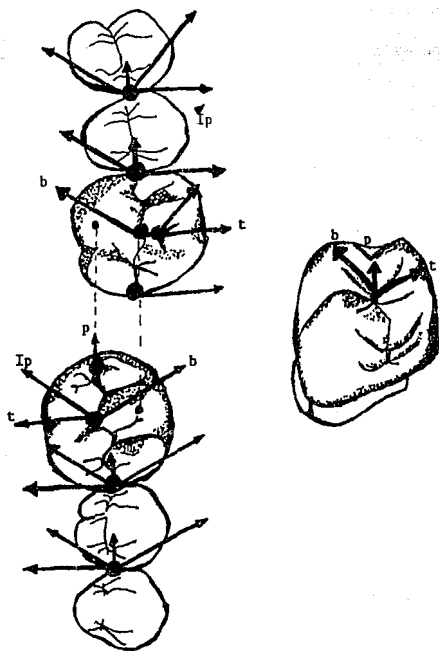


Fig. 11 Trayectoria de cúspides antagonistas durante movimientos funcionales. b. Balance p, Protrusiva; t, Trabajo y Ip, latero protrusiva.

### 3.2. MOVIMIENTOS MANDIBULARES Y SU RELACION CON OCLUSION

Los movimientos de la mandíbula son iniciados y efectuados por una acción coordinada de la fisiología neuromuscular del sistema masticatorio, gracias al proceso de excitación neuronal aferente y eferente que hace que varios grupos de músculos trabajen como respuesta refleja de los propioceptores del ligamento periodontal y de los mismos músculos.

La cantidad de movimiento es limitada por la tensión de los ligamentos - mandibulares y capsulares. La cantidad máxima de movimiento en cualquier plano o dirección es llamado bordeante. Dentro del límite de los movimientos bordeantes existe un rango sumamente amplio de movimiento llamado intrabordeante. La mayoría de los movimientos mandibulares se realizan en el movimiento intrabordeante.

La función en los límites bordeantes son generalmente demostrados como actividades parafuncionales como el bruxismo. (8)

Los movimientos bordeantes de la mandíbula son representativos y se pueden medir y reproducir, mecánicamente o electrónicamente, en cambio los intrabordeantes no pueden reproducirse con exactitud y no pueden medirse con precisión. (9)

Los movimientos mandibulares están relacionados con la morfología funcional de la ATM, así como la morfología oclusal de cada diente para que funcione con su antagonista y con los demás componentes del sistema estomatognático en forma razonable.

#### 3.2.1. MOVIMIENTOS DIRECCIONALES DE LA MANDIBULA

Los movimientos direccionales de la mandíbula están primeramente determinados por la guía condilar: dirección del patrón de movimiento de los cóndilos a lo largo de la inclinación tridimensional de la fosa y la eminencia.

Este patrón de movimiento es diferente y específico para cada individuo, dando los movimientos de acuerdo a las peculiaridades anatómicas de él.

Cuando los dientes realizan un movimiento de deslizamiento, este no solamente es determinado por la guía condilar en la región posterior, sino también por la guía incisal. Estos dos factores trabajan juntos para desoclusar o separar los dientes posteriores y guiar la mandíbula en un deslizamiento suave.

La cantidad de separación de los dientes posteriores dependerá del patrón de inclinación condilar en la eminencia articular, y la cantidad de traslape horizontal y vertical de los dientes anteriores.

Durante los movimientos mandibulares laterales, cuando el contacto dental se mantiene, la guía condilar provee soporte posterior mandibular. Los dientes anteriores dan soporte en los movimientos laterales y protrusivos. Su efecto de tripodización es un mecanismo de protección muy eficiente.

Cuando el paciente abre, los cóndilos mandibulares se trasladan hacia adelante de sus fosas y hacia abajo de acuerdo con la inclinación de la eminencia. El cuerpo mandibular se mueve hacia abajo y atrás al mismo tiempo. Los cóndilos sirven como un centro de rotación.

### 3.2.2. MOVIMIENTOS GEOMETRICOS MANDIBULARES

La mandíbula es el único hueso que realiza sus funciones con dos articulaciones; por lo que cualquier movimiento produce otro recíproco. La ATM es la única articulación del cuerpo que puede rotar y trasladarse.

La mandíbula presenta generalmente una combinación de movimientos secuenciales de rotación y translación que ocurren simultáneamente cuando el cóndilo recorre su respectiva fosa; y a su vez articula también con los dientes.

#### ROTACION

Cuando los cóndilos se localizan en la posición de relación céntrica la apertura ocurre como movimiento de rotación, alrededor de 5 a 10° de apertura o de 0.5 a 1 pulgada de apertura vertical entre los incisivos maxilares y mandibulares. Este movimiento de rotación se realiza alrededor del eje horizontal, y pasa a través del centro de rotación de los cóndilos, cuando están en su posi -

ción terminal de bisagra. El eje horizontal o transversal es llamado eje de bisagra. La existencia de este eje nos da la posibilidad de medir los movimientos mandibulares y obtener una relación espacial precisa entre los dientes, el cóndilo y la fosa. Esto es de gran importancia para la aplicación clínica.

Los cóndilos generalmente no trabajan desde la posición retruida en el movimiento final de cierre debido a que existe desviación causada por interferencias oclusales. (6)

#### TRANSLACION

En cuanto la mandíbula continúa abriendo desde el límite de rotación, los cóndilos se deslizan conforme a las inclinaciones de las fosas y eminencias.

Ahora la eminencia toma el movimiento adicional, en el que gira aunque no es perfectamente esférico. Normalmente es entre 40 a 60 mm en la apertura de los dientes anteriores superiores e inferiores.

Cuando el movimiento de translación se inicia, las funciones mandibulares se efectúan tridimensionalmente; esto a su vez complementado por la acción muscular durante la deglución y la actividad respiratoria que permite que la mandíbula se deslice hacia abajo y entonces abra paso del aire al esfago.

#### 3.3.3. POSICIONES MANDIBULARES BASICAS

Las tres posiciones mandibulares básicas que se presentan durante la función son la postural, relación céntrica y oclusión céntrica; por lo que pueden ser comparadas.

#### POSICION POSTURAL

En la posición postural o de reposo existe un balance neuromuscular en el sistema masticatorio. En esta posición no existe contacto dentario, y se presenta un espacio entre 1.5 a 3.0 mm en la zona posterior denominado espacio libre. (Fig. 13)

La mayoría de los movimientos mandibulares comienzan y terminan en la posición postural o de reposo de los cóndilos en su fosa. (6)

#### POSICION RETRUIDA (RELACION CENTRICA)

La relación céntrica ha sido definida como la posición más retruida de los cóndilos, donde los movimientos laterales pueden ser realizados por la mandíbula. Es la última posición no forzada, más alta y media de los cóndilos en su fosa (Stuart). (4)

Algunos otros autores hoy en día la definen como la posición más superior, no forzada bilateral, y en íntimo contacto con el menisco y la eminencia cuando no se aplican fuerzas laterales.

#### POSICION DE MAXIMA INTERCUSPIDACION (OCCLUSION CENTRICA)

Al momento de la intercuspidación todos los dientes posteriores están en contacto. Esta es la posición más común al referirnos a oclusión céntrica.

Cerca del 90% de la población tiene interferencias oclusales posteriores y cuando se produce el cierre mandibular cada contacto que interfiere provoca una desviación de OC a deslizamiento en céntrica, o bien se produce un reflejo mandibular que busca la intercuspidación y evita las interferencias. En cualquiera de los dos casos, los cóndilos se desvían de RC, y OC y RC no coinciden.

El deslizamiento en céntrica que puede ser considerado como una maloclusión funcional, debido a que los dientes posteriores están guiando la dirección de los movimientos mandibulares.

La mandíbula se considera como un sistema suspendido, pero las interferencias oclusales crean un sistema de palanca; y cuando esto empieza a suceder, las fuerzas oclusales excesivas pueden causar lesión y/o disfunción en los componentes del sistema masticatorio. Estas desviaciones son nocivas para el sistema. (Fig. 12)



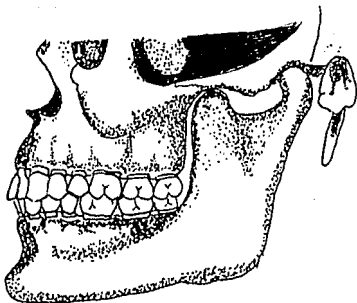


Fig. 12 Máxima Intercuspidación  
(oclusión céntrica)

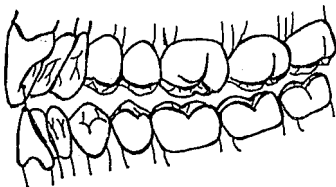


Fig 13 Posición de reposo

### 3.3. MOVIMIENTOS FUNCIONALES

Es de gran importancia el conocimiento de los patrones de movimientos mandibulares, así como la trayectoria que sigue la mandíbula durante la masticación; ya que uno de los objetivos de la restauración oclusal es asegurar que el contacto dentario esté integrado con los patrones de movimiento mandibular.

Actualmente se efectúan determinaciones tridimensionales de los movimientos mandibulares mediante computadoras digitales. Aunque estas técnicas son realizadas en laboratorio, serán importantes elementos de diagnóstico en el futuro.

### 3.3. MASTICACION

#### MOVIMIENTOS MANDIBULARES DURANTE LA MASTICACION

El movimiento más importante es la aposición y separación rítmica de los maxilares. Existiendo también pequeños movimientos protrusivos, retrusivos y laterales que se realizan antes, durante y después del contacto dentario. Los movimientos normales involucran un movimiento simultáneo de bisagra con un deslizamiento de los cóndilos. La acción de las articulaciones temporomandibulares será influenciada por la otra debido a que están conectadas entre sí por la mandíbula. Cuando la mandíbula se mueve lateralmente el cóndilo también lo hace (movimiento de Bennett), pero también se mueve en dirección posterior. El cóndilo del lado opuesto realiza un movimiento completamente distinto, dirigiéndose mesial y anteriormente. Si la mandíbula descendiera en ese momento, ambos cóndilos se moverían hacia abajo.

Considerando el movimiento en el plano frontal existen considerables variaciones en el patrón y duración del ciclo masticatorio entre diferentes individuos y es más para uno mismo dependiendo del tipo de alimento y grado de desmenzamiento del mismo. (10)

La mordida inicial, cuando el alimento se coloca en la boca, requiere de fuerzas distintas de las que precisa la mordida final, cuando el alimento ya es triturado. Así se cambia la consistencia del alimento, como también el ciclo masticatorio. Para masticar zanahorias el ciclo masticatorio dura alrededor de 0.58 seg., pero cuando se mastica chicle aumenta a 0.77 seg. Por lo tanto los alimentos duros o pegajosos aumentan la duración del ciclo masticatorio.

Durante el ciclo, la mandíbula no se mueve a una velocidad constante, alcanzando la velocidad máxima al comienzo de los movimientos de apertura y cierre.

En el plano sagital los movimientos de la mandíbula no muestran patrones individuales ni difieren entre los individuos ni guarda relación con el tipo de alimento masticado. El movimiento de apertura frecuentemente comienza con una fase protrusiva que es concurrente con el movimiento contralateral de la mandíbula y es observado en el plano frontal.

#### ACTIVIDAD MUSCULAR DURANTE EL CICLO MASTICATORIO

Cuando los maxilares están separados por varios milímetros a partir de la posición de cierre se mide la tensión desarrollada por una contracción simple.

La tensión muscular posee dos componentes. Uno de ellos es pasivo debido al componente elástico provisto por tendones, ligamentos y tejido conectivo muscular, mientras que el otro es activo, producido por la contracción del músculo. Cuando estos dos componentes se miden en forma independiente, la fuerza contráctil activa aumenta progresivamente a medida que la longitud inicial del músculo es incrementada entre 5 y 12 mm.

Las fuerzas pasivas pueden ser importantes en la determinación de el reposo mandibular debido a que, en ausencia de contracción, los componentes pasivos podrían balancear y mantener alguna posición del hueso. Sin embargo como la mandíbula tiende a caer durante el sueño y luego del bloqueo neuromuscular, es más probable que la posición de reposo sea mantenida por la actividad tónica de los músculos.

La mandíbula se mueve por acción de los músculos masticadores. Un grupo de ellos produce descenso del hueso (depresores mandibulares), mientras que el segundo grupo eleva la mandíbula (elevadores mandibulares). Como la mandíbula se mueve al mismo tiempo en los tres planos del espacio, los músculos realizan también los movimientos de lateralidad anterior y posterior. Debido a que las acciones de los músculos mandibulares son antagónicas entre sí se hace necesaria la existencia de un patrón de actividad específico para que los movimientos masticatorios sean suaves y precisos. Aunque este patrón es bastante similar entre individuos, existen variaciones entre ellos.

La actividad muscular puede ser registrada mediante la aplicación de electrodos en los músculos (electromiograma o EMG). Como la actividad masticatoria involucra varios músculos es necesario realizar registros múltiples con objeto de precisar la actividad muscular del proceso.

La actividad muscular inicia durante el cierre de la boca, ocurre en el pterigoideo medio seguida por la actividad del temporal del lado de trabajo.

Entre 50 y 100 mseg después se registra la actividad en el temporal contralateral y en ambos maseteros. La actividad muscular desaparece en los músculos elevadores al mismo tiempo.

Al contactar los dientes existe un período de silencio, el cual varía de un individuo a otro, hecho que puede ser debido a anomalías oclusales y por lo tanto el valor diagnóstico es apreciable. Terminado el período de silencio, la actividad eléctrica de los elevadores retorna brevemente, siendo entonces inhibida durante el período de actividad de los depresores.

Los músculos depresores de la mandíbula no comienzan su actividad al mismo tiempo. La actividad inicial se observa en el milohioideo, seguida por el digástrico y después el pterigoideo lateral. Para que la actividad se realice es necesario que el hueso hioides esté estabilizado con la base del cráneo, efecto que se logra mediante la contracción de los músculos infrahioides y estilohioides.

Los músculos pterigoideos laterales no sólo están activos durante la apertura de la boca sino controlan el movimiento de la cabeza del cóndilo, hacia adelante y lateralmente, siendo activos durante los movimientos de cierre apertura y protrusión. Estas actividades se deben a la acción independiente de los fascículos superior e inferior.

Los músculos buccinador y orbicular de los labios son importantes también, ya que son responsables junto con los músculos linguales de mantener el alimento entre las superficies oclusales así como la formación del bolo.

Estos músculos son activados durante el descenso mandibular; sin embargo muestran actividad irregular en otras fases del ciclo masticatorio. (11)

#### FUERZAS DESARROLLADAS DURANTE LA MASTICACION

Por medio de un dinamómetro colocado entre los dientes se puede registrar fuerzas alrededor de 50 Kg. En los esquimales se han registrado fuerzas de 150-175 Kg. La fuerza mayor registrada es a nivel de la región del primer molar y descendiendo hasta alrededor de 10 Kg en la región incisal.

Recientemente mediante el empleo de un transductor de fuerza de tres componentes, ha sido posible medir fuerzas orofaciales, anterior, posterior y axial que se ejercen sobre un diente durante la masticación. Los resultados de estos estudios mostraron que cada movimiento masticatorio está asociado con una combinación de fuerzas axiales y horizontales. En el lado de trabajo las fuerzas son mayores y duran más que en el lado opuesto. También se observa que la morfología oclusal ejerce un marcado esfuerzo sobre los patrones de carga oclusal funcional.

Los dientes posteriores protegen a la ATM de ejercer una carga excesiva durante la intercuspidadación, en los movimientos funcionales de masticación y deglución donde las fuerzas son mayores. (12)

Cuando se registran EMGs simultáneos de músculos temporal y masetero se observa que la actividad muscular es máxima justo antes del contacto interdentario e inmediatamente antes de alcanzarse la fuerza máxima de mordida.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### 3.3.2. DEGLUCION

Otro de los movimientos funcionales es la deglución que consiste en una secuencia refleja de contracciones musculares que producen el traslado del alimento de la cavidad bucal hasta el estómago.

El mecanismo de la deglución consiste en una serie programada de eventos. Las contracciones y relajaciones musculares deben ocurrir en una secuencia ordenada para que el paso del bolo desde la boca hasta el estómago se efectúe en forma suave. Para que esto ocurra se precisa la actividad integrada de un área del tronco encefálico que recibe el nombre de "centro de la deglución" y, una vez que el centro entra en actividad el acto de la deglución se hace totalmente automático.

Aunque la deglución es un proceso estereotipado, existe una variación considerable de sus partes componentes. Esta variabilidad es probablemente debida a la naturaleza del bolo y las condiciones orofaríngeas prevaletentes; como la cantidad de saliva, presencia del bolo semisólido o fluido, etc.

Los hechos preparatorios consisten en la colocación del bolo en la línea media, entre la parte anterior de la lengua y el paladar duro. Ocurre entonces el cierre de los labios, sellándose así la porción anterior de la boca. La punta de la lengua es presionada contra el paladar duro. Se produce la fijación de la mandíbula y la elevación del paladar blando para producir el cierre de la nasofaringe y la apertura del istmo de las fauces. Se previene así el reflujo de alimento hacia la nasofaringe. La formación de un arco elevado del cuerpo de la lengua contra el paladar blando empuja el bolo hacia la faringe, la porción posterior de la lengua se mueve hacia adelante para permitir la entrada del bolo hacía la faringe; la respiración es inhibida durante tiempo breve debido a la elevación de la laringe y el cierre de la glotis.

El bolo es acelerado a través de la faringe por la acción compresora de la lengua y la constricción de la faringe. En el momento en que se produce la elevación del hueso hioides y de la laringe, se produce la relajación del esfínter faringoesofágico, que protege la entrada al esófago. El bolo penetra entonces a

la porción superior del órgano, siendo impulsada a través por una onda peristáltica de la totalidad de la faringe para facilitar el vaciamiento. Cuando el bolo alcanza el extremo gástrico del esófago, se produce su apertura y la entrada del alimento al estómago.

#### SECUENCIA DE LAS CONTRACCIONES MUSCULARES

Mediante la electromiografía ha sido posible definir la secuencia de la actividad muscular durante la deglución. El grupo de músculos que siempre participan en este proceso se denominan obligatorios.

La actividad inicial de estos músculos se observa en el milohioideo. Este músculo junto con el constrictor superior, palatofaríngeo, palatogloso, posteriores de la lengua, estiloso, estilohioideo y genihioideo, conforman un grupo de músculos denominados complejo principal, que inician su contracción en forma casi simultánea durante el inicio de la deglución. La contracción del milohioideo precede a las restantes del grupo principal en aproximadamente 30-40 segs.

Una característica adicional de los músculos de la deglución consiste en su inhibición. Por ejemplo, los músculos cricotiroideos y constrictor inferior permanecen inhibidos durante la mayor parte de la secuencia deglutoria. Existe también un período inhibitorio anterior al de la actividad en la mayor parte del complejo principal.

Durante la deglución también es necesaria la participación de maseteros y temporales para llevar los dientes al estado de oclusión. Aunque la actividad de éstos músculos y el contacto dentario depende del bolo. La deglución con la separación dentaria en los adultos es normal cuando se deglute saliva o líquido; pero si el bolo es sólido es anormal.

La secuencia de actividades musculares, por lo tanto, involucra a muchos músculos que se contraen y son inhibidos coordinadamente. Aunque algunos músculos siempre son activados, otros se contraen dependiendo de la edad y la naturaleza del bolo al deglutirse.

### ANORMALIDADES DE LA DEGLUCION

Las dificultades en la deglución pueden ser por varias causas, origen local, como el paladar fisurado o de origen central, como la parálisis faríngea.

La deglución en los infantes presenta diferencias fundamentales con respecto a adultos. Normalmente esto cambia cuando se produce la erupción dentaria.

Sin embargo, este cambio a veces no se da y el adulto ha retenido la deglución infantil llamada también empuje lingual, que está a menudo relacionada con la rehabilitación miofuncional.

Pueden también ocurrir otros desórdenes. Por ejemplo, ciertos individuos desarrollan bolsas faríngeas. Se cree que aparecen como resultado de una alteración en el patrón de contracción de los músculos obligatorios de la deglución.

En resumen, se puede decir que el contacto de los dientes antagonistas tiene probablemente una importancia considerable durante la deglución incluso si la presión ejercida sobre los dientes durante cada acto de la deglución es ligera. De la misma forma, la ausencia de estímulo funcional en la deglución tiene graves consecuencias.



## CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Mercurio Anthony R. Control nervioso de la oclusión. No.4 Oclusión y Función, Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Ed. Interamericana, 1981. p. 347.
2. Curnette, D.C. The role of occlusion in diagnosis and treatment planning. Chapter-6, St. Louis: The C.V. Mosby co., 1977.
3. Korbendau Abjean. Oclusión aspectos clínicos indicaciones terapéuticas. - Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1980. p.p. 18-20.
4. Solnit A. Occlusal correction principle and practice. West Germany, Quintessence publishing, 1987. p.p. 27-29.
5. Ibid. p.p. 31-42.
6. Ibid p.p. 45-51.
7. Sumiya Hobo. Twin tables technique for occlusal rehabilitation. J. Prosthet Dent. 1986; 56:4 p.p. 478-483.
8. Lundeen H.C. and Gibbs C.H. Advances in occlusion. Boston: John wright publishing Inc. 1982.
9. Posselt U. Studies in the mobility of the human mandible. Acta Odontol, - Scand 10:19, 1982.
10. Bradley Robert M. Fisiología Oral. Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1984, p.p. 136-147.
11. Ibid. p.p. 163-172.
12. Ito Tsukasa, Charles H, Gibbs, Marguelle, B. Richard, Lupkiewicz Stefan. Loading on the temporomandibular joints with five occlusal conditions. - J. Prosthet Dent. 1986; 56:4 p.p. 478-483.

## **C A P I T U L O   I V**

### **ANALISIS FUNCIONAL DEL SISTEMA MASTICATORIO**

## CAPITULO IV

### ANALISIS FUNCIONAL DEL SISTEMA MASTICATORIO

El análisis funcional del sistema masticatorio implica elaborar una historia clínica y un examen oclusal; indica cómo alguna alteración puede conducir a desórdenes funcionales en el sistema estomatognático.

Solo el examen funcional puede permitir el diagnóstico de una disarmonía oclusal o alguna alteración funcional, ya que por medio de ésta se obtiene información sobre las relaciones entre la función y la disfunción debido a la respuesta de los componentes del sistema masticatorio.

La diferencia entre un análisis funcional y uno estático es que, este último no da ninguna información de la función dinámica. Se puede captar mejor la diferencia comparando la relación diente a diente de modelos semejantes obtenidos en dos pacientes diferentes; el análisis funcional siendo casi idéntico, puede presentar una diferencia tan clara que pueda indicar tratamientos muy diferentes.

La observación total de un caso consiste de; examen clínico, examen general, examen intraoral y funcional. Este último puede incluir análisis por medio del articulador, así como datos radiográficos.

#### 4.1. EXAMEN CLINICO

El examen clínico comprende, la observación externa y palpación, el examen intrabucal con el examen estático de los arcos dentarios, examen detallado de cada diente y su parodonto. Comprende también un examen funcional, principalmente el análisis de los movimientos.

##### 4.1.1. EXAMEN GENERAL

El interrogatorio se empieza estableciendo las razones por las cuales el paciente acude a la consulta. Después deben incluirse ciertos informes de orden general como las condiciones de vida, sociales, enfermedades pasadas y actuales, hábitos, etc.

Mientras se interroga al paciente el médico debe observarlo con atención para determinar su actitud general, hábitos nerviosos, dimensión de su cara, etcétera.

Se debe conseguir información detallada sobre la localización y el carácter de los síntomas, cuando empezaron, tiempo de evolución y su relación con cualquier elemento del sistema masticatorio.

También hay que tomar en cuenta las siguientes condiciones; traumatismos, fracturas, tumores, enfermedades del oído, respiratorias; así como una completa interrogación de la ATM y los músculos; fecha de inicio, manifestaciones de los primeros síntomas, evolución, así como los factores que lo agravan o disminuyen.

##### 4.1.2. EXAMEN EXTERNO Y PALPACION

Hay que observar la cara, el perfil, la simetría, posición labial, posición lingual durante la fonación, deglución y reposo.

Se deben palpar los ganglios linfáticos de la mandíbula y cuello, así como las ATMS y músculos.

Los movimientos de apertura, lateralidades y protrusiva dan idea general de la función mandibular. Se observa si durante estos movimientos existe cre-

pitación o chasquido. Se debe observar la relación de líneas medias y anotar cualquier tipo de desviación, si se produce al movimiento.

En los desórdenes funcionales del sistema masticatorio, los músculos son sensibles a la palpación, sobre todo en el vientre o en sus inserciones.

Los músculos que se palpan son el masetero, temporal, pterigoideos interno y externo. Así como los músculos del cuello, sin olvidar el trapecio y el esternocleidomastoideo.

Johstone y Templeton afirman que no es posible palpar el músculo pterigoideo lateral sin aplicar demasiada presión sobre el pterigoideo medio. Todos los músculos de la masticación tienen que ser palpados a través de otros tejidos. (3)

#### 4.1.3. EXAMEN INTRAORAL

Se empieza por una inspección general de los tejidos blandos, mucosa oral y faríngea, inserción de frenillos, posición lingual. Debe tomarse en cuenta cualquier tipo de inflamación o cambio de coloración, así como cambios patológicos.

En la inspección de los tejidos duros debe incluir el examen de los dientes en cada arcada, las relaciones de contacto maxilo-mandibular y la relación de contactos durante los movimientos excéntricos.

Ambas arcadas deben examinarse por separado observando los siguientes puntos: número de dientes presentes, espacios desdentados, rotaciones, apiñamientos, diastemas, extrusiones así como cualquier inclinación.

También deberá prestarse mucha atención a la altura global de las superficies oclusales (plano de oclusión). Así mismo estudiar cada diente en busca de signos de desgaste. (anotar el grado de desgaste y si su distribución es uniforme o no). En dientes posteriores las facetas de desgaste suelen verse en las superficies oclusales o en restauraciones individuales. en los dientes anteriores el desgaste se presenta en los bordes incisales, superficies palatinas y en el ángulo labio-incisal de los dientes mandibulares.

El examen de rutina de oclusión debe incluir un examen periodontal, midiendo la profundidad de cada bolsa y el grado de movilidad.

#### 4.1.4. EXAMEN FUNCIONAL

El objeto del análisis funcional es determinar si existen interferencias oclusales. Este examen debe ser suficientemente rápido pero no excluir los métodos de observación rutinarios; consiste principalmente en detectar puntos de contacto e interferencias en R.C., O.C., lateralidades y protrusiva.

##### EXAMEN DEL PLANO DE OCLUSION

Se examina el nivel y la inclinación del plano oclusal. Esto se realiza tomando como referencia planos y curvas.

El plano oclusal puede determinarse aproximadamente a través de una línea que une el borde incisal del incisivo central mandibular a la punta de la cúspide disto-bucal del segundo molar y el centro de la papila retromolar.

Muy pocos planos oclusales son rectos. Los planos oclusales forman una curva debido a que el nivel de los dientes aumenta a partir de los premolares y distalmente hasta los últimos molares. (Curva de Spee). (Fig. 14)

La inclinación medio-lateral y la curva del plano oclusal se denomina curva de Wilson. Esta curva está en función del grado de inclinación de los dientes posteriores mandibulares y la inclinación bucal de los dientes posteriores maxilares. (Fig. 15)

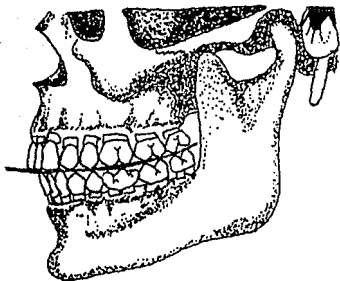


Fig. 14 Vista lateral del plano oclusal.  
( Curva de Spee)

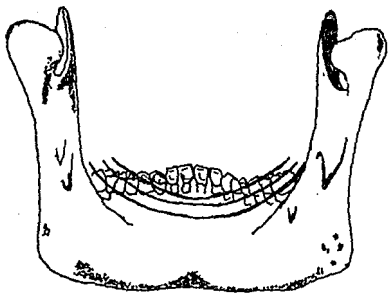


Fig 15 Curva de Wilson

## 4.2. ANALISIS OCLUSAL

Esta primera parte del análisis de la función oclusal estudia la posición de intercuspidadación máxima, debido a la relación funcional entre dientes maxilares y mandibulares; es necesario partir de una posición postural.

### POSICION POSTURAL

Se define como la posición de reposo de la mandíbula, puede considerarse como una posición de referencia particular para cada individuo. En esta posición se comienzan y terminan los movimientos mandibulares. Después de la función, los músculos se relajan, volviendo a su posición postural.

Durante el examen clínico el paciente debe estar relajado y así llevarlo a la posición de cierre donde las arcadas establecen el máximo contacto. Si en el momento de contacto inicial, la intercuspidadación es completa, consideramos que existe armonía neuromuscular; ya que a veces el contacto inicial causa desviación mandibular hacia la intercuspidadación máxima, causando disarmonía neuromuscular en la posición de cierre.

#### 4.2.1. EXAMEN DE LA POSICION DE MAXIMA INTERCUSPIDACION

El objetivo es determinar si existen contactos exagerados o mal repartidos entre las caras oclusales de ambas arcadas y notar los puntos que deben respetarse en un ajuste oclusal.

Normalmente las cúspides bucales mandibulares contactan en el centro de los dientes mandibulares.

Las cúspides de soporte contactan normalmente con las fosas antagonistas o los bordes marginales. Los contactos bilaterales producen estabilidad dental así como relaciones maxilares óptimas. (Fig. 16)

También debemos observar la relación de los dientes anteriores una vez situada O.C., el grado de inclinación de los incisivos tanto vertical como horizontalmente.



La relación intercuspidada anteroposterior de los premolares y molares está determinada por la relación esquelética.

La mayoría de la población es ortognática (78.3 %), con relación esquelética de clase I (Scaife y Holt 1969). Existen contactos entre las cúspides de soporte y las fosas o rebordes marginales antagonistas. (6)

El 19.2 % de la población es retrognática, con relaciones esqueléticas clase II. (Scaife y Holt 1969). Cuando en O.C., la mandíbula es suficientemente retrognática la intercuspidación tiene lugar una unidad premolar más distal que en la clase I. (6)

Jensen O. Wilbur (1991), menciona que es recomendable la oclusión inversa en pacientes clase III, ya que se distribuyen las fuerzas de oclusión a lo largo del eje longitudinal del diente. (7)

El 2.5 % de la población es prognática con relación esquelética de clase III. (Scaife y Holt 1969), y cuando la mandíbula es suficientemente prognática la intercuspidación ocurre una unidad premolar más anteriormente que la clase I.

La oclusión en clases II no provee una protección de guía anterior adecuada por no existir traslape vertical y horizontal. Los dientes posteriores soportan todas las cargas de oclusión. La mayoría de los dientes posteriores presentan contactos en balance. (Jensen O. Wilbur 1990). (8)

Estas relaciones y contactos dentarios están genéticamente determinados y son el resultado de la erupción ordenada o interrumpida de las denticiones primaria y secundaria.

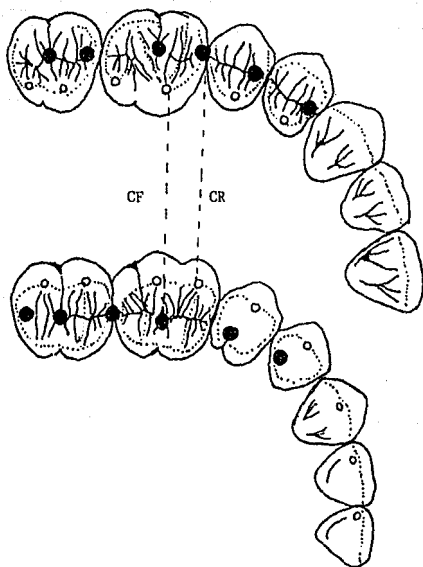


Fig.16 Contactos oclusales en oclusión céntrica.  
Cúspide-fosa, Cúspide-reborde

#### 4.2.2. EXAMEN DE CONTACTOS OCLUSALES EN RETRUSION

A partir de la posición intercuspídea, la mandíbula puede realizar un movimiento hacia atrás, manteniendo los dientes en contacto; esto se denomina relación céntrica. Frecuentemente este movimiento puede perturbarse por interferencias oclusales que pueden provocar espasmo muscular por lo que es necesario la relajación muscular para obtener una mejor R.C.

En esta posición la mandíbula puede realizar un movimiento de rotación en torno de un eje virtual que pasa por ambos cóndilos. Al final del movimiento de cierre en R.C., los dientes entran en contacto, si en el momento de este primer contacto la intercuspidad es completa la R.C. coincide con la O.C. Sin embargo lo más frecuente es que la posición de contacto en R.C., se sitúe por detrás de la O.C. A partir de esto, la mandíbula puede deslizarse hacia arriba y adelante para alcanzar la O.C., este deslizamiento abarca entre 0.1 y 1mm y debe ser armonioso.

Si el primer contacto de R.C. se localiza en un solo diente, éste se transforma en interferencia, siendo un punto prematuro de contacto el cual se pondrá al deslizamiento en céntrica ocasionando desviación mandibular que puede ser:

- Anterior en el plano sagital
- Antero lateral, hacia afuera del plano medio sagital, siendo la más nociva por involucrar no solo el diente, sino también músculos, ATM y tejidos de soporte que reciben el impacto de la desviación terminal.

Estos contactos prematuros suelen presentarse en las vertientes distales de las cúspides bucales de los premolares y molares maxilares, y sobre las vertientes distales de cúspides bucales de los premolares y molares mandibulares.

Un deslizamiento en céntrica anterior se asocia más frecuentemente a un contacto prematuro bilateral simultáneo en R.C.

Es importante buscar el contacto prematuro que altera el movimiento hacia adelante, como el retrusivo que es fisiológico y se efectúa durante la masticación y deglución. Para ello dispondremos de distintos métodos.

- El paciente algunas veces puede señalar la zona donde percibe el contacto inicial.
- El papel de articular, aunque a veces presenta ciertos inconvenientes, ya que los dientes deben estar secos si no es así no se observarán las marcas. Si el paciente pasa saliva pueden borrarse. Sobre el oro y la porcelana no todos los papel de articular producen marcas visibles; y además pueden darnos marcas falsas; pudiéndolas distinguir de la siguiente manera: colocar el papel y cerrar en R.C. a continuación se hace la misma operación pero sin el papel; una marca de verdadero contacto tiene un punto blanco central rodeado por la tinta del papel de articular.
- También pueden utilizarse tiras de celofán; se colocan, se cierra en R.C., después se jala la tira y si sale sin dificultad indica que no hay ningún contacto dentario.
- Se utiliza también la cera oclusal, se coloca una tira de cera calentándola sobre los dientes maxilares y se cierra repetidamente en R.C. La cera se saca y los puntos de penetración indican puntos prematuros de contacto.
- Frecuentemente se pueden observar facetas de desgaste brillantes en el esmalte en los puntos prematuros en R.C.

#### 4.2.3. EXAMEN DE LOS CONTACTOS OCLUSALES EN PROTRUSION

En la tercera etapa del análisis oclusal, se observan los contactos de los dientes durante un movimiento funcional de protrusión mandibular desde O.C.

El movimiento funcional de protrusión representa el trayecto efectuado por la mandíbula, mientras los incisivos inferiores se deslizan sobre las caras palatinas de los superiores, desde la intercuspidación máxima, hasta borde a borde, que es la posición funcional la cual constituye la guía incisal protrusiva, su longitud y su inclinación depende de la sobreposición vertical y horizontal. (Fig. 17)

##### SOBREPOSICION VERTICAL

Cuando las arcadas están en O.C. se traza una línea con un lápiz sobre los incisivos inferiores siguiendo el borde libre de los incisivos centrales superiores. La distancia entre esa línea y el borde libre de los incisivos inferiores representa la sobreposición vertical.

##### SOBREPOSICION HORIZONTAL

Es el espacio entre el borde libre de los incisivos superiores y la cara vestibular de los incisivos inferiores.

En las relaciones incisales de Clase I y II división 2, la guía incisal protrusiva desde O.C. a la posición borde a borde permite la desoclusión de los dientes posteriores. Los contactos protrusivos en estas relaciones incisales pueden ser considerados como interferencias protrusivas.

En las relaciones incisales Clase II división 1 hay contactos dentarios posteriores en la protrusión desde la oclusión céntrica hasta que los dientes anteriores contacten y la guía incisal separa los posteriores.

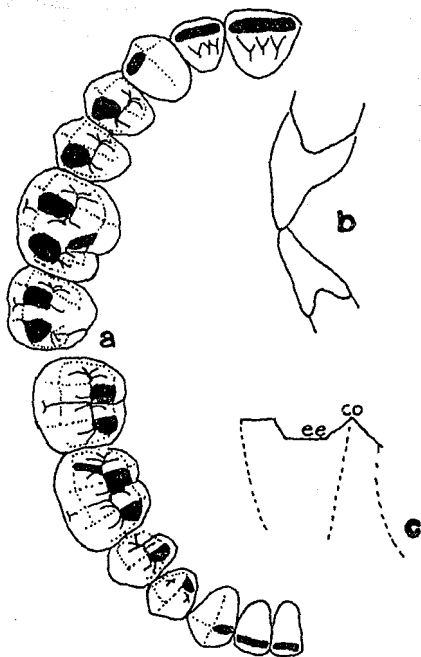


Fig. 17 a, Vertientes oclusales que participan en los contactos protrusivos entre hemiarcadas antagonistas. b, relación borde a borde entre incisivos. c, Rango de movimiento registrado en esquema sagital, comenzando de Oc y terminando en la oclusión borde a borde, ee

En las relaciones incisales Clase III existe una muy ligera o ninguna guía anterior o disoclusión posterior en la protrusión mandibular.

Los contactos posteriores protrusivos que no están en armonía con la guía incisal o condílea pueden considerarse como interferencias protrusivas y son potencialmente patológicos.

Cuando hay contactos protrusivos en los dientes posteriores se dan en las vertientes distales de los dientes maxilares y en las vertientes mesiales de los dientes mandibulares.

#### 4.2.4. EXAMEN DE LOS CONTACTOS OCLUSALES EN LATERALIDAD

El estudio de los contactos dentarios excéntricos debe realizarse durante los movimientos mandibulares laterales desde O.C.

Debemos enseñar al paciente a cerrar en O.C. y manteniendo el contacto dentario, desplazar la mandíbula hacia un lado.

Durante los movimientos de trabajo, los dos patrones de contacto dentario más frecuente son la guía canina y la función de grupo. Estas relaciones de contacto guiarán los movimientos de trabajo desde la oclusión céntrica. (Fig.18)

#### GUIA CANINA

Durante un movimiento de trabajo desde O.C., podemos ver como la punta o las vertientes bucales del canino inferior se deslizan a lo largo de la superficie palatina del canino superior. Esto producirá la separación de los premolares y molares del mismo lado a medida que la mandíbula se aleja de O.C.

Durante un movimiento de trabajo de guía canina puede existir también contacto en incisivos central y lateral del lado de trabajo.

#### FUNCION DE GRUPO

En un movimiento de trabajo desde O.C., todos los dientes anteriores y posteriores mandibulares y maxilares en el lado de trabajo permanecen en contacto. Durante este movimiento las cúspides incisales o las bucales de los

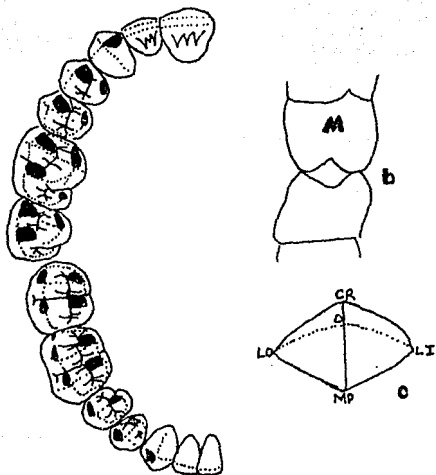


Fig. 18 a, Aspecto oclusal de las vertientes participantes en el movimiento de trabajo entre hemiarcadas antagonistas. b, Aspecto mesial M, de las relaciones de molares antagonistas. c, esquema horizontal donde se ve la ubicación lateral derecha, LD, donde se desarrolla el mov. deslizante.



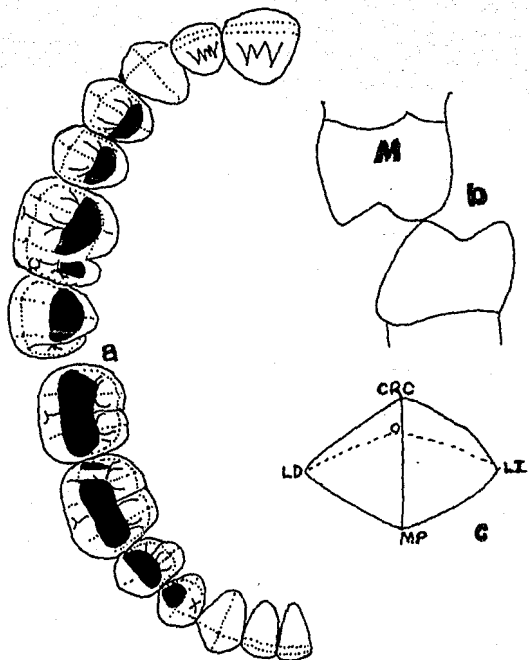


Fig.19 a, Vertientes del lado de balance que participan en el contacto deslizante entre hemiarcadas antagonistas del lado derecho. b, Relación mesial M, entre molares antagonistas. c, Esquema horizontal del movimiento donde se manifiesta el incisivo lateral izquierdo LI

dientes maxilares anteriores. Las vertientes bucales mesiales y distales de las cúspides bucales mandibulares contactan con las superficies guía de las vertientes palatinas mesiales y distales de las cúspides bucales de los dientes maxilares posteriores.

En ocasiones, la función de grupo puede contactar también entre las vertientes palatinas de las cúspides maxilares y las vertientes bucales de las cúspides linguales mandibulares del lado de trabajo. La incidencia de la función de grupo según (Scaife y Holt 1969) es de 16.3 %

El lado opuesto, cuando el paciente realiza un movimiento de trabajo se denomina de balance. Durante los movimientos de trabajo no debe haber ningún tipo de contacto en el lado de balance.

Si se observa algún contacto, suelen estar entre las vertientes linguales de las cúspides palatinas maxilares. Estos contactos son patológicos y constituyen interferencias.

#### 4.3. EVALUACION DIAGNOSTICA EN EL ARTICULADOR

El examen clínico se completa por un análisis de modelos montados en el articulador. Esto es útil para el diagnóstico y planificación del tratamiento.

#### TEORIA FUNDAMENTAL PARA EL USO DE ARTICULADORES

- 1) El conocimiento de los movimientos de la mandíbula y la anatomía funcional de las articulaciones temporomandibulares.
- 2) Especificación de las posiciones particulares y movimientos para reproducir sobre el articulador.
- 3) Solución práctica para transferir relaciones de posición y movimientos al articulador y reproducirlas en el instrumento: posibilidades y limitaciones del articulador.

#### 4.3.1. TIPOS DE ARTICULADOR

El clínico debe familiarizarse con todos los tipos disponibles de articuladores, conocer sus posibilidades y limitaciones. De esta manera se elegirá el más apropiado en cada caso clínico particular.

Estos son los principales tipos de articuladores:

- Articulador de bisagra

Este modelo sólo puede abrir y cerrar y no tiene capacidad para realizar movimientos anteriores o laterales.

- Articulador de línea plana

Permiten cierto grado de movimientos protrusivos y laterales. Permiten discrepancias oclusales.

- Articuladores Semiajustables

Pueden simular los movimientos mandibulares de forma satisfactoria en la mayoría de los casos clínicos. Tienen un mecanismo ajustable de guía condílea e incisal, los cuales se fijan a partir de los registros oclusales.

- Articuladores totalmente ajustables

Son instrumentos que pueden reproducir los movimientos mandibulares con grado elevado de fidelidad. Los mecanismos condíleos se ajustan a partir de los registros pantográficos y esterográficos.

#### 4.3.2. REGISTROS MANDIBULARES

El dentista deberá programar con precisión el articulador; la distancia intercondílea y la inclinación de los cóndilos para disminuir errores oclusales, cuando se elaboran restauraciones para pacientes con guía anterior limitada o que requieran una función de grupo. (9)

Se usan registros de cera intrabucales para montar el modelo inferior en posición retrusiva, de la misma manera que para regular las guías condíleas.

Celeste V. Kong y Yang (1991), comparan tres métodos de registro (cera, accufilm, T-scan) concluyendo que con los tres registros los contactos suelen ser relativamente iguales; y que todos los métodos ocasionalmente registran con tactos falsos. (10)

Se puede registrar la posición de retrusión con más precisión si el opera dor ayuda a la mandíbula del paciente, colocando la yema del pulgar sobre las caras vestibulares de los incisivos inferiores y con el índice y el dedo medio apoyados a ambos lados de la zona del borde inferior de la mandíbula; y con un movimiento suave y distendido la mandíbula es guiada hacia atrás y arriba. Si el paciente muerde por sí mismo la cera, hay probabilidades de que la posición no esté en retrusión. La cera debe por lo tanto estar blanda que no ofrezca re sistencia a las marcas dentales que se hagan.

Un registro de cera debe satisfacer los siguientes requisitos:

- 1) La cera debe ser maleable. Si las marcas dentarias son muy profundas, la mandíbula puede dirigirse en una posición errónea. Las huellas cuspíneas de ben ser suaves.
- 2) Hay que evitar cualquier contacto del registro con tejidos blandos ya que es tos pueden desplazarlo.
- 3) Asegurarse que las cúspides y los bordes incisales del modelo estén totalmen te asentados en el registro de cera.
- 4) El registro de cera debe ser suficientemente fino (1-2mm). Cuanto menor sea la apertura menores serán los errores relativos al registro del eje de bisa gra terminal y su montaje en el articulador.

- 5) El registro de cerá deberá tener estabilidad y resistencia para soportar los retoques y los procedimientos de laboratorio; y no deformarse si se conserva durante algún tiempo.

Cuando se ha tomado el registro en la cera, debemos asegurarnos que las huellas son afiladas y netas; y en segundo lugar, que ningún punto cuspídeo o borde incisal penetre en la cera y entre en contacto con el antagonista.

La determinación de las guías condíleas de los articuladores pueden ser obtenidas por medio de un registro protrusivo. La mayoría de los articuladores emplean este tipo de registro para esta adaptación. Cuando en algunos pacientes haya un cierto espacio entre los posteriores en el movimiento protrusivo, habrá que agregar más cera para lograr interdigitaciones estables.

El registro protrusivo debe obedecer la desviación de relación céntrica (que puede ser marcada con un lápiz sobre los incisivos superiores). La extensión del desplazamiento mandibular en protrusión nunca debe ir más allá de la posición borde a borde. Todo exceso de movimiento será perjudicial.

Durante un movimiento protrusivo ambos cóndilos se desplazan hacia una posición anterior, hasta cierto grado, y se apoyan contra el respectivo menisco de las superficies articulares. De modo que no es prudente tomar este registro en pacientes con problemas articulares, ya que la desviación es previsible.

En este caso, y aunque no sea algo preciso, los articuladores pueden ser adaptados utilizando la relación de contacto de los modelos.

La mayoría de los articuladores tienen previstas adaptaciones para el ángulo de Bennett. Por eso, durante las maniobras clínicas para el registro de mordida de cera es necesario hacer registros de movimientos laterales.

La secuencia de procedimientos es igual que la mencionada anteriormente.

El paciente debe ser guiado para que efectúe los movimientos laterales de su mandíbula (hacia lado derecho e izquierdo). La extensión del movimiento se limita a la alineación de las superficies vestibulares de los dientes posteriores de cada lado. Las limitaciones impuestas a la extensión de estos movimientos radica en las limitaciones dimensionales de las superficies articulares.

### 4.3.3. ARCO FACIAL Y TRANSFERENCIA

El arco facial relaciona los dientes maxilares con el eje de bisagra terminal; además sirve para montar el modelo superior con un plano de referencia de la cabeza.

Si se utiliza un arco facial ordinario hay que empezar por marcar los puntos condíleos sobre la piel. A continuación se transporta; se marca un punto a cada lado de la cara del paciente 12 mm enfrente del punto central del trago, - sobre una línea que va de este punto al otro extremo del ojo. Se ajustan los ejes condíleos calibrados tocando la piel en los puntos condíleos marcados. Se establece así la relación entre el eje intercondíleo y el arco dentario superior.

Se coloca sobre la horquilla de oclusión dos hojas de cera, una sobre la cara superior y otra en la inferior. Los dientes superiores dejan huellas suaves; los dientes inferiores deben ocluir para mantener la horquilla inmóvil durante el registro.

Se monta entonces el modelo superior en el articulador por medio de este registro. en general se utiliza un punto arbitrario para registrar el plano orbitario axial, que corresponde estrechamente con el plano de Frankfort.

#### REGULACION ESTANDAR DEL ARTICULADOR

Antes de cada montaje el articulador debe ser regulado en posición estándar. Las guías condíleas se fijan en 40 . Los pilares condíleos laterales se calibran en 15 . Ambos tornillos de fijación anterior de las esferas condíleas son giradas completamente en sentido de las manecillas del reloj.

#### MONTAJE DEL MODELO SUPERIOR

Antes de proceder al montaje se bloquea el eje intercondilar y se fija la placa superior de montaje en el articulador. Se cortan profundos surcos en la base del modelo y se empapa de agua.

El arco facial se monta en el articulador de tal manera que el punto arbitrario venga a tocar la placa del plano arbitrario. Se ajusta el tornillo anterior del arco facial para que toque la mesa. Cuando más contacten las varillas condíleas con el eje intercondíleo del articulador y el punto arbitrario esté en contacto con la placa del plano arbitrario, la relación entre el modelo superior en la horquilla y la rama superior del articulador deberá ser más independiente del grado de apertura del articulador. Para obtener esta relación entre el arco facial y el articulador se puede sostener el vástago incisal o el tornillo anterior del arco por medio de cajas u otros auxiliares.

El montaje se efectúa con yeso que frague rápidamente y no se expanda (yeso Blanca Nieves). Se debe quitar cualquier exceso de yeso de la placa de montaje, y tan pronto como fragüe se limpia.

Cuando el modelo superior ha sido montado en su posición correcta con respecto al eje de bisagra, hay que montar el modelo inferior en posición retrusiva (con el registro de cera en relación céntrica); para obtener una posición sobre el trayecto de cierre terminal de bisagra.

#### MONTAJE DEL MODELO INFERIOR

Antes de efectuar el montaje hay que hacer los siguientes preparativos:

- Calibrar el vástago incisal a +.5 mm, para obtener un calibre alrededor de 0 en el momento de quitar la cera y los dientes queden en oclusión.
- Apretar los tornillos de fijación anteriores (condíleos) de manera que las esferas condíleas estén en su posición básica.
- Bloquearlas en esta posición
- Fijar la placa de montaje inferior
- Fijar el vástago de soporte superior que impide que la rama superior del articulador se deslice hacia atrás, cuando este se abra totalmente.
- Hacer surcos profundos de retención en la base del modelo inferior
- Mojar la base del modelo inferior

Ahora se coloca sobre el modelo superior el registro. El modelo inferior se coloca en las huellas correspondientes. Se mezcla yeso y se coloca en la placa de montaje inferior; se cierra el articulador hasta que el vástago incisal entre en contacto, se mantiene firmemente el modelo con los dedos hasta que el yeso fragüe. Luego la placa de montaje con el modelo se desprende, se limpia y se quita el exceso de yeso.

Las guías condíleas son ajustadas según la inclinación del trayecto condíleo sagital del paciente. Esto por medio del registro de protrusión de 4-5 milímetros.

Si la protrusión es menor, el ajuste del trayecto condíleo es menos exacta, aunque una protrusión más pequeña satisface las condiciones fisiológicas, ya que los movimientos condíleos son más bien pequeños durante la masticación habitual y la fonación.

#### AJUSTE DE LA INCLINACION DEL TRAYECTO CONDILEO SAGITAL

Antes de establecer el trayecto condíleo por medio del registro hay que dar vueltas a los tornillos más pequeños anteriores, para colocarlos en su posición básica. Hay que liberar los tornillos del bloqueo condíleo.

Se coloca entonces el registro obtenido en boca, y así el eje intercondíleo del articulador se desplaza con sus esferas cranealmente y hacia atrás.

La posición del montaje original y la de retrusión representan dos posiciones condíleas bien definidas. Las cuales pueden ser aceptadas y reproducidas por el articulador que está hecho de tal manera que el trayecto de conección entre las dos posiciones es aproximadamente recto.

El modelo superior se asienta en el registro; al mismo tiempo se desplazan las guías condíleas hacia atrás y adelante de una en una de manera que todos los dientes entren uniformemente en contacto con sus impresiones en esta posición por medio de fijación que regulan la inclinación.



### MONTAJE DEL ANGULO DE BENNETT

El montaje estándar del pilar condíleo, que asegure el desplazamiento durante los movimientos de excursiones laterales (desplazamiento de Bennett) es de 15°. Antes de regular las guías condíleas, se bloquea el pilar condíleo en esta rotación. Si el montaje difiere de 15° estándar, la inclinación de la guía condílea ha debido ser influenciada.

Registrando un desplazamiento lateral derecho e izquierdo de la mandíbula se puede obtener un ajuste individual de los pilares condíleos del articulador, a condición de que este último pueda aceptar un registro suficientemente grande del desplazamiento de Bennett.

#### 4.3.4. ANALISIS EN EL ARTICULADOR

En el articulador se puede reproducir la posición registrada un número de veces suficientes para permitir un análisis detallado de los contactos cuspídeos, que en un principio no pueden ser analizados en boca. Por medio del articulador se puede estudiar bajo todos los ángulos los arcos dentarios y se pueden observar los contactos cuspídeos del lado lingual; así como la evaluación de cada diente.

El análisis en el articulador comprende dos fases:

El examen anatómico; análisis de la posición dentaria, los factores de articulación, la intercuspidación y la relación de los incisivos.

El examen funcional que pone en evidencia los contactos durante el cierre (terminal de bisagra) y los movimientos de lateralidad.

#### EXAMEN ANATOMICO

El análisis de los modelos superior e inferior tiene en cuenta la posición dental, las malposiciones y facetas de atricción o de abrasión. El número de dientes se reduce generalmente a causa de extracciones, pero también pueden faltar piezas debido a ausencias genéticas, falta de espacio, persistencias de dientes temporales, etc. En estos casos el diagnóstico es imposible sin radiografías.

Después de determinar el número de dientes presentes, el siguiente paso es anotar sus formas y posiciones. La migración dentaria y el alineamiento ectópico son factores primordiales cuando se clasifica el tipo de oclusión (clase I, II y III).

#### ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA ARTICULACION

Se observan las curvas oclusales de los maxilares en la proyección sagital, así como la frontal y la inclinación del plano oclusal. Además la inclinación del trayecto condíleo, los factores de la articulación no pueden expresarse en números; se clasifican en, muy pronunciados, planos, negativos etc.

#### ANALISIS ESTATICO DE LA OCLUSION

Se mide la distancia horizontal y la sobre-posición vertical. La oclusión se determina en la dirección mesio-distal, después de haber examinado todas las posiciones anormales dentarias. Si los primeros molares faltan, se toma la clasificación de los caninos o premolares. Es esencial tomar la relación mesio-distal de la mandíbula con respecto al maxilar.

Debe establecerse una distinción entre el desplazamiento de la línea media en función de las discrepancias anatómicas entre los puntos de contacto mediales de los incisivos superiores e inferiores, observarlos en posición intercuspídea, y el desplazamiento funcional de la línea media durante el cierre habitual o terminal de bisagra.

El punto de contacto de los incisivos centrales superiores puede encontrarse desplazado en relación a la línea media del cráneo. De la misma forma, la línea media de los incisivos inferiores pueden no estar en su sitio en relación con la mandíbula. La línea media puede ser determinada por el frenillo: el labio superior está aproximadamente en el plano medio; y en la mandíbula por el frenillo lingual o labial.

EXAMEN FUNCIONAL

- 1) Análisis de los contactos cuspídeos en posición retrusiva
- 2) Observación de la dirección y de la extensión del desplazamiento de la posición de contacto retrusiva y la posición intercuspídea.

La diferencia entre estas dos posiciones representa igualmente el desplazamiento de las esferas condíleas a partir de los tornillos de fijación, cuando los modelos se colocan en intercuspidación. Es sabido que el desplazamiento hacia atrás de una esfera condílea indica que el cóndilo natural correspondiente se ha desplazado hacia adelante.

- 3) El análisis de las interferencias cuspídeas sobre el trayecto habitual de cierre puede efectuarse sobre el articulador, con el registro de cera.
- 4) Análisis de los contactos cuspídeos en las posiciones laterales y protrusivas pueden hacerse por medio de un papel de articular. Durante esta operación, los modelos se mantienen en posiciones determinadas, sostenidos con la ayuda de pequeños tornillos de fijación anteriores. Para obtener un análisis preciso de las posiciones laterales, es preferible montar los modelos con los registros de cera.

#### 4.4. AUXILIARES RADIOGRAFICOS EN EL DIAGNOSTICO OCLUSAL

Además de los datos obtenidos por el examen clínico y de los modelos en el articulador, se pueden conseguir ciertos detalles del sistema masticatorio, gracias a las radiografías sistemáticas en boca y en ciertos casos de ATM y laterales de cráneo.

##### RADIOGRAFIAS DENTOALVEOLARES

Las radiografías habituales en proyección apical deben complementarse por las radiografías de aleta de mordida. Se examinan los dos tipos de radiografías prestando atención a la estructura ósea (reborde alveolar), el nivel y la dirección de las crestas interdientarias en relación a la unión cemento-esmalte.

Las crestas pueden ser más anchas o delgadas dependiendo de la convexidad de las superficies proximales.

Las radiografías de aleta de mordida dan una mejor representación de las coronas dentales, pero no incluyen la totalidad del diente. Es fácil observar los detalles de las crestas alveolares, caries interdientarias, desajustes de las obturaciones; así como evaluación pulpar.

##### RADIOGRAFIAS DE ATM

El análisis incluye:

- 1) La estructura ósea, especialmente las zonas esclerosadas, radiolúcidas, y las irregularidades adquiridas en los contornos, todos los síntomas de la artrosis.
- 2) La forma de la eminencia articular y la superficie superior del cóndilo.
- 3) Relación de la posición condílea en relación a la eminencia y a la cavidad
- 4) Comparación de los cóndilos cuando la mandíbula está en O.C., posición de reposo y apertura máxima.

Aunque no podamos establecer con exactitud el diagnóstico de los cambios estructurales y de ligeras desviaciones de la posición normal, la radiografía

de ATM es una ayuda útil para reconocer los desplazamientos importantes de los cóndilos. el uso más importante es la tentativa de valorar el desplazamiento condilar, en visitas posteriores para verificar su posición después de una reconstrucción extensa, especialmente si se desea corregir la relación existente entre el maxilar y la mandíbula. Es importante conocer que la posición del cóndilo este lo más adelante para el establecimiento definitivo de la posición funcional.

#### RADIOGRAFIAS LATERALES DE CRANEO

Puede servir para ver antes y después del tratamiento la dimensión vertical de oclusión y determinar como modificarla por medio de rehabilitación.

Sin embargo, no son muy útiles para el análisis funcional de la oclusión, como lo son en el diagnóstico ortodóntico.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Posselt Ulf. Fisiología de la Oclusión y Rehabilitación. Barcelona, Ed. --- Jims, 1981. p.p. 189-201.
2. Ibid. p.p. 119-139.
3. Ibid. p.p. 181-185.
4. Templeton, Johnstone Dr. The Feasibility of Palpating the Lateral Pterygoid Muscle. J. Prosthet Dent. 1980; 44:3 p.p. 18-23.
5. Korbendau Abjean. Oclusión Aspectos Clínicos Indicaciones Terapéuticas. -- Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1980. p.p. 15-64.
6. Gross Martin D. La Oclusión en Odontología Restauradora. Barcelona, Ed. Labor. 1987. p.p. 37-50.
7. Jensen O Wilburg. Alternate Occlusal Schemes. J. Prosthet Dent. 1991; 65:1 p.p. 54-55.
8. Jensen O Wilburg. Occlusion for the Class II Jaw Relations Patient. J. --- Prosthet Dent. 1990; 64:4 p.p. 432-434.
9. Prince Richard, Kolling Josef, Clayton Joseph. Effects of Changes in Articulador Setting on Generated Occlusal Tracing. J. Prosthet Dent. 1991; --- 65:3 p.p. 377-382.
10. Celeste V. Kong, Yang Y.L., Manness W.L. Clinical Evaluation of Three --- Occlusal Methods for Guided Clouse Contacts. J. Prosthet Dent. 1991; 66:1 p.p. 15-20.

## CAPITULO V

### CONSIDERACIONES OCLUSALES EN ODONTOLOGIA RESTAURADORA

## CAPITULO V

### CONSIDERACIONES OCLUSALES EN ODONTOLOGIA RESTAURADORA

La construcción de las restauraciones, debe ajustarse en armonía con el sistema masticatorio en lugar de forzar al sistema a adaptarse a la restauración. Cuando nos encontramos ante restauraciones en oclusiones asintomáticas y estables, las restauraciones se construirán de manera que funcionen en armonía con las relaciones y guías dentarias preexistentes. Esto puede aplicarse a la mayoría de las restauraciones individuales que requieren tratamiento conservador.

Cuando la pérdida o el deterioro dentario ha producido un problema oclusal las restauraciones deben restituir los componentes funcionales perdidos de la oclusión. En este caso son necesarias las restauraciones múltiples. Estas deben construirse en armonía con las relaciones y guías mandibulares fisiológicas.

La mayor parte de la odontología restauradora de rutina exige el uso de resinas, amalgamas, incrustaciones, coronas y prótesis para la reposición de piezas dentarias. En aquellas oclusiones asintomáticas, funcionales y estables que requieran estas restauraciones no debe nunca intentarse modificar estas oclusiones, si no de forma que se adapten al sistema, con las relaciones terminales y guías excéntricas existentes en tales oclusiones, atendiendo cuidadosamente a los componentes de cada oclusión: oclusión céntrica, relación céntrica, contactos de trabajo, balance y protrusivos.



## 5.1. REQUERIMIENTOS OCLUSALES IDEALES

### RELACION CENTRICA

Al registrarse movimientos anteroposteriores a la altura de los dientes anteriores también se detecta una trayectoria rectilínea anteroposterior. En este caso, también están incluidas en estos movimientos las relaciones de contacto dentario cuando la mandíbula está en el centro. Toda distorsión morfológica y funcional en esta relación de contacto hará que la trayectoria se desvíe de la línea recta. Cualquier contacto prematuro en los dientes, en cualquiera de los arcos, cuando los cóndilos se hallan en posiciones céntricas son la relación a sus respectivas superficies articulares, desviará la mandíbula hacia el lado opuesto.

Quando las interferencias en R.C. se han eliminado, resultan contactos óptimos en relación céntrica. (Lawrence A. Weinberg, 1991). (3)

Desde el punto de vista clínico, este eje de bisagra es muy útil, ya que es reproducible en forma práctica en gran número de casos. Este aspecto es sobresaliente cuando estamos ante casos de rehabilitación dental extensa en los cuales faltan gran cantidad de superficies oclusales que elaboradas así serán más compatibles con la función masticatoria, ya que esta posición está más cerca a la apertura de bisagra y a la posición de reposo. Incluso hay autores en el tema que opinan que cuando es necesario aumentar la dimensión vertical, la relación céntrica dejará más espacio para este abordaje.

### DIMENSION VERTICAL

La necesidad de restauraciones en pacientes con disminución de la dimensión vertical depende de:

- 1) Transtorno fundamental del sistema masticatorio
- 2) Disminución de la función del sistema masticatorio
- 3) Estética y fonética pobres
- 4) Prevención de estos tres factores (4)

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que toda alteración de la dimensión vertical de la oclusión debe ser tomada con cierta reserva, ya que ésta depende totalmente del plano de oclusión, la curva de Spee, la guía condílea y la posición de reposo.

Robert Mack M. (1991), menciona que el proponerse alterar la dimensión vertical de oclusión debe estar precedida de un diagnóstico de restauración estable y evaluar la adaptación muscular. (5)

Es necesario prever una oclusión funcional para las restauraciones indicadas, basándose en los movimientos mandibulares; ya que dichos movimientos influyen en la colocación y altura de las cúspides así como en la orientación de las crestas y los surcos.

#### OCLUSION CENTRICA

Después de colocar una restauración, el cierre en oclusión céntrica debe darse simultáneamente en las cúspides de soporte antagonizando con las fosas o rebordes marginales, ya que así la transmisión de los vectores de las fuerzas oclusales van en dirección axial de los dientes. En cambio si los contactos se hacen sobre los planos inclinados aislados se producen fuerzas indeseadas que provocan movimiento dentario, tensión sobre los tejidos de soporte bucal, lingual e interradicular, así como posible pérdida de las relaciones mandibulares terminales.

Las restauraciones no deben ser sobrecontorneadas por que se pueden crear puntos prematuros de contacto en la oclusión céntrica; causando posteriormente bruxismo parafuncional, sensibilidad, dolor o movilidad y más aún producir un patrón de deslizamiento que conduce a hipertonía muscular, desviación condílea o cualquier otro síntoma de disfunción articular.

Tampoco deberán colocarse restauraciones inframoldeadas, ya que ocasionan falta de contacto en oclusión céntrica y esto puede traer como consecuencia cambios en la posición dentaria debido a la sobreerupción. A largo plazo se da la disminución progresiva de dimensión vertical así como sobrecarga en las estructuras de soporte.

Las restauraciones anteriores deben contactar simultáneamente con los traslapes de los dientes anteriores en oclusión céntrica en las relaciones incisales clase I, clase II división II y clase III. Si no hay contacto previo en oclusión céntrica como en la clase II división I, los contornos palatinos e incisales deberán seguir los de los dientes adyacentes.

#### PLANO DE OCLUSION

Aunque limitado por la dimensión vertical y la posición de oclusión céntrica, el plano de oclusión es pasivo en lo que respecta a sufrir ligeras desviaciones de su posición original en rehabilitaciones extensas. Se le puede ubicar orientado casi paralelo a la guía condílea. En este caso hay que reducir las alturas cuspidéas para evitar interferencias en movimientos excéntricos.

Es importante señalar que la orientación del plano oclusal es un factor crítico cuando se monta en el articulador. Cuando se hace el montaje con un plano oclusal mal centrado, el resultado será la inestabilidad oclusal de los modelos. Si ambos modelos están más arriba habrá contactos intensos en la porción anterior de los arcos. Cuando los modelos están bajos la parte posterior de los arcos terminará teniendo contactos intensos. Esto sucede cuando se utiliza un eje de bisagra arbitrario para montar los modelos en el articulador.

### POSICIONES EXCENTRICAS

Es importante tener presente que es necesario evitar un contacto demasiado intenso en el lado de trabajo, porque posee el potencial de incrementar la componente horizontal de las fuerzas durante la masticación. Como el periodonto soporta mejor una fuerza axial, clínicamente es más factible derivar una fuerza grande a la guía lateral de los caninos.

Cuanto más profundo es el movimiento de Bennett en el lado de trabajo mayor es la tendencia a la ubicación mesial de los surcos vestibulares superiores y vertientes distales de las cúspides mesio-vestibulares. Lamentablemente, este movimiento de Bennett no es reproducido por la mayoría de los articuladores.

Por ello, gran parte de la evaluación y el ajuste del encerado de las superficies oclusales debe ser hecho a veces en boca, por lo que es necesario crear un patrón de encerado cóncavo en las caras linguales.

Por lo mencionado anteriormente, implica que cuando hagamos patrones de cera en el articulador para reflejar un movimiento más realista debemos poner gran cuidado en ajustar la restauración en la boca del paciente.

Debido a las características del movimiento condíleo en la dentición natural, el contacto en balance, no existe. Todo intento de crear, en reconstrucciones oclusales de la dentadura natural, contactos en balance se expresan como potencial para incrementos de los componentes de las fuerzas horizontales.

En la reconstrucción oclusal, la protrusión es una posición relevante para definir la altura cuspídea, es posible dar cierta orientación con la curva de Spee; ya que en cierto modo, cuanto mayor sea más cortas tendrán que ser las cúspides para que no existan interferencias. A su vez, cuanto menor sea la curva las posibilidades de incrementar las cúspides serán mayores.

En dentaduras naturales no hay tendencia al contacto dentario posterior durante este movimiento excéntrico y no es conveniente que exista contacto para evitar componentes horizontales de las fuerzas masticatorias no benéficos para la dentición.

Jae Ho Kang, Sung Chang y James Ficton (1991), mencionan que las interferencias más comunes existen en los movimientos de lateralidad y protrusiva. (9)

En rehabilitaciones orales, no se debe invadir el espacio libre (2-4 mm) ni tampoco aumentarlo cuando se han de modificar las proporciones de las coronas dentales. El espacio libre interoclusal es una distancia muy importante - por preservar, ya que guarda relación directa con la longitud óptima de los músculos elevadores al comienzo de la contracción.

Richard D. Trushkowsky (1991), menciona que en pacientes con disminución de dimensión vertical por atricción, el tratamiento restaurativo es un reto, por la dificultad de adaptación. (10)

## 5.2. CONSIDERACIONES EN DIENTES INDIVIDUALES

Una oclusión funcional es la que favorece la adaptación neuro muscular del sistema estomatognático y presenta las siguientes características: relación intercuspídea estable y positiva en oclusión céntrica, un mínimo deslizamiento céntrico (1mm o menos), una guía incisal favorable, tanto en función canina como en función de grupo con ausencia de trauma oclusal, desgaste dental o disfunción mandibular. Por lo que las restauraciones unitarias deben contar con ciertos aspectos biomecánicos en su construcción; para que se adapten a oclusiones fisiológicas estables.

Un contacto inicial posterior unilateral de una restauración alta puede crear inclinación mandibular en el plano frontal. (11)

## 5.2.1. RESTAURACIONES POSTERIORES

### RESTAURACIONES CON AMALGAMA

Son los tratamientos más comunes en dientes posteriores y si se construyen con un volumen adecuado y están bien condensadas y adosadas, son restauraciones muy aceptables a las fuerzas posteriores de oclusión.

Antes de tallar un diente para una preparación debemos examinar las superficies oclusales del antagonista.

Las cúspides émbolo y los dientes extruídos deben desgastarse eliminando cualquier contacto prematuro o interferencia cuspídea para no duplicarla en la nueva restauración.

Las amalgamas deben contener un volumen suficiente en los bordes marginales y en la profundidad de la cavidad (mínimo de 2mm) para soportar el peso de la cúspide de apoyo del diente antagonista.

Para prevenir las fracturas cuspídeas, estas deberán contar con un volumen adecuado de amalgama.

En cavidades extensas la retención deberá asegurarse por medio de pins intradentarios o surcos retentivos, además de realizar paredes divergentes en la cavidad.

El tallado de la amalgama debe hacerse siguiendo los contornos de las superficies adamantinas que rodean los márgenes de la cavidad. Las superficies linguales y bucales se conforman siguiendo el perfil de las paredes. En la superficie oclusal el contorno de la amalgama sigue el de las vertientes del esmalte. La conformación de las paredes axiales deben continuarse en las superficies proximales. Los contornos oclusobucal y lingual deben prolongarse hacia ambos lados hasta que se encuentren, constituyendo así el borde marginal.

Las fosas triangulares mesial y distal deben tallarse como pequeñas depresiones triangulares en los bordes marginales y surco central.

Cuando se reconstruye en amalgama la totalidad del diente, el contorno de be adecuarse a las referencias bucales y linguales de los dientes adyacentes así como la línea de las fosas centrales y de los bordes marginales.

Cuando la forma de la amalgama se aproxime a la del diente debemos compro bar la oclusión céntrica, la relación céntrica y los desplazamientos.

Los bordes marginales, las fosas centrales y surcos suplementarios pueden ser retocados después de ajustar la oclusión.

### RESTAURACIONES COLADAS

Para conseguir contactos favorables en oclusión céntrica en las restauraciones finales, debemos conformar las cúspides de soporte antagonistas a la altura correcta del plano oclusal, con las cúspides por encima de las fosas centrales y de las áreas y los bordes marginales. Las cúspides émbolo antagonistas deben reducirse, ya que ejercen un efecto de cuña entre los bordes marginales adyacentes y facilitan el acúmulo de comida en los espacios interproximales.

Los factores que influyen en la elección del tipo de restauración colada a usar son, entre otras, la longitud de la corona clínica y la estructura dentaria residual. La longitud de la corona clínica es necesaria para aportar superficies axiales retentivas después de la reducción oclusal. Es necesario un volumen adecuado de estructura dentaria de soporte para proveer forma resistente y para soportar las fuerzas de la oclusión.

Los márgenes de las incrustaciones no deben situarse en los ángulos linea les oclusobucales de los dientes mandibulares, ni en los ángulos lineales oclusopalatinos de los dientes maxilares. Estos son los puntos de contacto de las cúspides de porte en la oclusión céntrica. La colocación de márgenes en estas zonas dejará a estas cúspides debilitadas fácilmente fracturables, por lo que las cúspides de soporte deben ser protegidas. Las restauraciones onlay se basan en el principio de protección. La cantidad mínima de reducción oclusal necesaria para cubrir una cúspide es de 1 a 1.5 mm; y deberá ser comprobada en

oclusión céntrica, relación céntrica, lados de trabajo, balance y protrusiva.

Las cúspides mandibulares bucales son las que se reducen, las cúspides linguales no necesitan ser tan reducidas ya que no reciben contacto axial directo de los superiores antagonistas.

En las onlay maxilares, las cúspides palatinas maxilares (soporte) se reducen entre 1 a 1.5 mm y se protegen; las cúspides bucales maxilares solo se cubren.

La reducción oclusal deberá ser controlada cuidadosamente en los movimientos en el lado de trabajo, ya que una escasa preparación de las vertientes internas de éstas cúspides (guía) precisará un exceso de modelado cuspídeo que provocará interferencias en el lado de trabajo.

Los mismos principios se aplican para coronas 3/4 y 7/8. La cantidad de reducción para una corona total dependerá del tipo de material que vayamos a utilizar. Para una corona ceramometálica reduciremos un mínimo de 1.5 mm en la totalidad del diente, para tener un grosor adecuado de metal y porcelana.

Una corona Veneer precisará una reducción bucal de 1.5 mm para metal-porcelana, pero menor reducción lingual y oclusal, si se trata de metal únicamente.

Los contornos bucal y lingual de la preparación deberán biselarse, para permitir una colocación adecuada de la punta cuspídea. La retención se consigue mediante el paralelismo a nivel del tercio apical o con surcos retentivos, en caso de dientes cortos. Las preparaciones cilíndricas llevan a un sobrecontorneo de las coronas y a cúspides muy separadas. A menudo el técnico recibe una preparación escasamente elaborada y tiene que sobrecontornear la corona, incorporando interferencias cuspídeas o prematuras. La reducción oclusal deberá ser controlada en oclusión céntrica, en trabajo, balance y en protrusión.



### RESTAURACIONES TEMPORALES

Los contactos oclusales deben ser idénticos a los que obtendremos al final de la restauración. Habrá contactos correctos en oclusión céntrica para evitar posibles movimientos, tanto de los dientes preparados como de los adyacentes. Evitaremos los puntos prematuros de contacto y las interferencias cuspidas. Si no fuese posible crear unos topes céntricos ideales debemos remodelar los dientes antagonistas; para eliminar discrepancias oclusales. De esta manera las restauraciones temporales nos darán una superficie oclusal diagnóstica que nos permita las necesarias correcciones antes de construir la restauración final. Las restauraciones temporales con ajuste, un contorno y una oclusión correcta aseguran una posición dentaria estable y mantienen los tejidos gingivales en buen estado de salud.

Para mantener la estabilidad oclusal durante cualquier tratamiento es recomendable revisar constantemente los contactos. (Gustaf Hellsing, 1988). (12)

#### 5.2.2. RESTAURACIONES INDIVIDUALES ANTERIORES

Antes de planificar una restauración anterior y de realizar la preparación dentaria examinaremos e intentaremos comprender el esquema de la guía anterior existente. Estudiaremos el contacto dentario en oclusión céntrica, así como el contacto protrusivo hacia la posición de borde a borde.

La mayoría de las guías de trabajo implican contacto deslizante de los caninos. Así pues, deberemos prestar especial atención a las restauraciones de caninos. La guía de trabajo original se reproducirá tan fielmente como sea posible. El contacto en el lado de trabajo implica tanto a los incisivos centrales y laterales como a los caninos, en lo que respecta tanto a la guía canina como a la función de grupo.

La elección de los materiales restauradores para los dientes anteriores se establece entre composites, coronas de porcelana y coronas ceramometálicas.

Las restauraciones de metal y amalgama frecuentemente no se usan.

Las caries recidivantes y las sucesivas restauraciones con resina debilitan progresivamente al diente anterior; pudiéndolo reforzar con pins y dejarlo sin contacto, permitiendo que sean los dientes adyacentes los que aporten la guía incisal.

Una corona veneer de porcelana y metal necesita un espacio libre mínimo de 0.5 a 1 mm en palatino e incisal. Una corona Jacket de porcelana requiere un espacio libre mínimo de 1 a 1.5 mm para un grosor suficiente de porcelana.

Durante la preparación de los caninos maxilares debemos eliminar una cantidad suficiente dental en palatino e incisal, para permitir el grosor adecuado de metal-porcelana. Cuando restauremos un canino la guía canina estará dirigida sólo a evitar el contacto de los premolares y los molares en el lado de trabajo, durante un movimiento de lateralidad. Un canino sobrecontorneado producirá una elevación del canino actuando como interferencia de trabajo.

La porcelana de las restauraciones ceramometal se extenderán desde la superficie bucal hasta las superficies palatinas y proximal. Se necesita un mínimo de 1.5 mm, para poder incorporar un volumen adecuado de metal y porcelana. Si esto no es posible en la cara palatina, esta área se cubrirá solo con metal, pero la porcelana llegará hasta el tercio incisivo palatino de la corona.

Después de comprobar el ajuste, el contorno, la estética, el espacio interdentario y el contacto interproximal de una restauración anterior, examinaremos la oclusión. No deben existir contactos prematuros en oclusión céntrica, ni en relación céntrica; asimismo, no deben existir interferencias en trabajo, balance y protrusiva. El contacto en oclusión y relación céntrica debe mantenerse en armonía con los dientes adyacentes.

### 5.3. CONSIDERACIONES OCLUSALES EN RESTAURACIONES MULTIPLES

Para que el tratamiento esté encaminado a restaurar o establecer armonía oclusal, se requiere de un segmento posterior de oclusión estable, una guía dentaria protrusiva y de trabajo armoniosa. Estos tres elementos son los principales componentes de la oclusión.

La intercuspidadación del segmento posterior proporciona soporte oclusal; esto garantiza la estabilidad maxilomandibular en la dimensión vertical fisiológica, que soporta las fuerzas terminales de la masticación y deglución, dirigiendo éstas hacia los ejes longitudinales de los dientes.

La guía incisiva debe desocluir los posteriores en la protrusión; la guía de trabajo desoclurirá los dientes en el lado de balance y debe armonizar con la guía condílea.

Las cúspides mandibulares deben ser capaces de pasar entre sus cúspides maxilares antagonistas sin tocarlas. Cuando estas cúspides se desplazan tienen un componente de movimiento de apertura vertical y horizontal.

#### DETERMINANTE VERTICAL

Los factores que determinan la separación vertical de los dientes posteriores se ven influenciados por la altura máxima de las cúspides y la profundidad de las fosas, a las cuales deben adaptarse los dientes que van a ser restaurados. Un componente de apertura vertical permite realizar cúspides inclinadas y fosas profundas sin interferencias cuspídeas. Un componente de apertura más horizontal requiere cúspides más aplanadas y fosas menos profundas.

Entre estos factores también se incluyen la guía condílea, la guía protrusiva y de trabajo, el plano oclusal, la curva de Spee y el movimiento de Bennett.

### DETERMINANTES HORIZONTALES

Los factores que determinan la naturaleza de las trayectorias de los movimientos laterales horizontales de los dientes posteriores son el contorno de los rebordes cuspídeos y la dirección de los surcos de desarrollo. Rebordes y dirección de los surcos favorables en los dientes restaurados permiten que los antagonistas pasen sin interferencias.

Estos factores incluyen la relación de los dientes con respecto a los centros de rotación de ambos cóndilos, la distancia intercondílea, la relación dental con respecto al plano medio sagital, la naturaleza del movimiento de Bennett y la guía condílea.

Las angulaciones e inclinaciones cuspídeas y los patrones condilares tienen notable influencia en la magnitud de las fuerzas que actúan simultáneamente en los dientes y las articulaciones. (Dos Sartos, 1991). (13)

#### 5.3.1. RESTAURACIONES DEL SEGMENTO POSTERIOR DE LA OCLUSION

Algunos determinantes de la oclusión son alterables y otros no. Los factores que pueden ser modificados son los relacionados con la posición dental y la morfología oclusal. En el segmento posterior, el plano oclusal, la curva de Spee, la dimensión vertical oclusal, la altura cuspídea, la profundidad de las fosas y la dirección de rebordes y surcos son factores que pueden alterarse al restaurar los dientes posteriores.

Cuanto mayor sea el número de dientes posteriores restaurados, mayor es la capacidad de alterar o mejorar estos componentes oclusales o de inducir elementos destructivos en caso de hacerlo incorrectamente.

### DIENTES POSTERIORES CON RESTAURACIONES MÚLTIPLES DE AMALGAMA

Las restauraciones múltiples de amalgama deben implicar contacto simultáneo de las cúspides de soporte con las fosas y los rebordes marginales antagonistas. Es importante que el contacto adecuado se establezca en cada una de las restauraciones en oclusión céntrica.

Si las restauraciones se van construyendo excesivamente aplanadas y exentas de contacto, la relación de intercuspidadación y la dimensión vertical oclusal puede llegar a disminuir, conduciendo a un colapso de la mordida posterior.

Si tenemos que restaurar varios dientes a la vez dejaremos uno o dos dientes en contacto de oclusión céntrica, en el mismo lado o en el opuesto. De esa forma se mantendrá la dimensión vertical de oclusión y se dará una relación intercuspídea de acuerdo con el contacto de oclusión céntrica que podemos crear en la nueva restauración.

### RESTAURACIONES COLADAS

Cuando las restauraciones coladas implican una parte del cuadrante deben construirse de manera que ajusten en la relación de intercuspidadación previa.

Un cuadrante simple debe restaurarse de forma que armonice con su antagonista, la oclusión céntrica es determinada por la intercuspidadación del lado o puesto, la dimensión vertical es conservada por el contacto en el lado opuesto o por los dientes anteriores, el plano oclusal se realiza en base al cuadrante antagonista y a las curvas de compensación.

Cuando se restauran cuadrantes antagonistas pueden restablecerse un plano de oclusión y la curva de Spee más favorable con un contacto intercuspídeo óptimo. La relación de intercuspidadación y la dimensión vertical de oclusión se conserva por el contacto contralateral. La morfología oclusal puede ser tallada con fosas más profundas y cúspides más inclinadas para aportar una relación intercuspídea más positiva y con mayor eficacia funcional.

Cuando se restauran los cuatro cuadrantes, deben restaurarse conjuntamente los componentes del segmento posterior. Esto incluye la relación de intercuspidadación, la dimensión vertical de oclusión, el plano oclusal, la curva de Spee y los elementos de la morfología oclusal que combinan el contacto cuspídeo de soporte óptimo, en oclusión y relación céntrica, con una desocclusión excéntrica inmediata.

### 5.3.2. RESTAURACION DEL SEGMENTO ANTERIOR DE OCLUSION

Existen varios determinantes mayores que gobiernan las restauraciones de los dientes anteriores, entre ellos está la guía condílea y los factores que desocluen los dientes posteriores, la relación esquelética, la relación incisal, el soporte óseo alveolar, la estabilidad de los dientes anteriores, la estética, la fonética y las consideraciones funcionales.

La restauración del segmento anterior debe realizarse con armonía de todos estos factores. El cambio de cualquiera de ellos repercutirá desfavorablemente en la otra.

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESTAURACION DEL SEGMENTO ANTERIOR

El tipo y la extensión de las restauraciones necesarias para rehabilitar la zona anterior dependerá de la capacidad del operador para restablecer o cambiar la guía incisal y el aspecto de los dientes anteriores.

Los dientes para rehabilitarse pueden ser tratados con resina, coronas metálicas o coronas de cerámica o coronas de porcelana. Con las prótesis fijas y dentaduras parciales removibles podemos cambiar la guía incisal y la estética. Sin embargo, las relaciones esqueléticas maxilomandibulares determinan si esto puede lograrse.

La posición y la angulación dental nos dicta la extensión de una guía anterior ideal.

Los principios en la restauración de la guía anterior con prótesis fijas o removibles deben adaptarse a la distribución de los pilares; los cuales deben ser capaces de soportar fuerzas funcionales y parafuncionales a través de la guía dentaria excéntrica, que se planifica con el objeto de evitar el balanceo y el mal asentamiento de las restauraciones.

Los dientes anteriores se mantienen en un estado de armonía entre las fuerzas equilibradoras de la lengua, los labios, la oclusión y el soporte óseo alveolar.

La longitud de los dientes anteriores se restaurará de manera que se cree un efecto estético con los labios en la posición de reposo y durante la sonrisa. Los bordes incisales de los incisivos superiores y caninos deben formar una línea de la sonrisa agradable y armónica.

La restauración de los dientes anteriores no debe interferir con la fonación. Los cambios importantes pueden crear una permanente. La separación incisal requerida es de 1 a 1.5 mm para la pronunciación de la s, sh, v y f.

### 5.3.3. RESTAURACION DE TODA LA OCLUSION

La restauración simultánea de los segmentos anterior y posterior de la oclusión con restauraciones protésicas es un proceso complejo. En este caso todos los determinantes y factores de la oclusión deben restaurarse conservando la armonía entre sí.

Si no se presta una especial atención a todos estos factores, se producirán errores yatrogénicos potencialmente patológicos para la neuromusculatura, - las articulaciones, los dientes y las estructuras de soporte.

Cuando estos elementos se han restaurado en armonía constituyen una oclusión terapéutica.

### DENTADURAS PARCIALES REMOVIBLES

La oclusión de dentaduras parciales removibles deben planificarse de acuerdo con los dientes y las áreas desdentadas de apoyo. El segmento posterior de la oclusión se restaura de acuerdo con los mismos principios de las restauraciones fijas.

La relación de intercuspidadación se establecerá en relación céntrica o en una oclusión céntrica planificada en la dimensión vertical oclusal fisiológica.

Si esto se realiza sólo con apoyos en zonas desdentadas o combinando con pilares dentarios, dependerá de la distribución de los dientes en cada caso.

S. H. Ko, McDowell y Kotowicz, en su investigación de dentaduras parciales removibles concluyeron que:

- La fuerza en el declive bucal y el surco residual que colinda con el diente adyacente es mejor con el descanso en mesial que en distal.
- La fuerza alveolar y el límite con el diente adyacente no presenta diferencias significativas si el descanso está en mesial o en distal. (14)

Si los dientes existentes lo permiten, la guía de trabajo y protrusiva será la misma que para una oclusión terapéutica y su objetivo será desocluid los dientes posteriores apropiados. La guía excéntrica estará en armonía con los determinantes condílicos y tratará de aportar una distribución lo más favorable posible de las fuerzas no axiales resultantes hacia las áreas desdentadas de apoyo y los pilares dentarios.



### DENTADURAS COMPLETAS (OCCLUSION BALANCEADA)

Las dentaduras completas necesitan una oclusión que conserve la estabilidad y prevenga la movilidad de la base de la dentadura durante la función.

La guía excéntrica que desocluye los dientes posteriores en las dentaduras naturales producirá inestabilidad de las bases, si la aplicamos a dentaduras completas.

Las dentaduras completas necesitan una oclusión balanceada. Durante los movimientos protrusivos habrá contactos simultáneos entre la guía incisal y todos los dientes posteriores. Durante movimientos de lateralidad en trabajo se establecerá contacto de función de grupo y simultáneamente contactarán todos los dientes posteriores en el lado de balance. Una oclusión bilateralmente balanceada se establecerá en armonía con los determinantes condíleos.

Cuando el bolo alimenticio es masticado en el lado de trabajo, actúa como palanca y tiende a desalojar la dentadura inferior en el lado de balance. Sin embargo, como los dientes ocluyen al mismo tiempo, tienden a devolver la dentadura a su sitio.

Los dientes posteriores se ajustarán sobre los rebordes desdentados en la zona neutra. Los dientes anteriores inferiores se ajustarán sobre el reborde desdentado y los anteriores superiores se ajustan de acuerdo a los determinantes estéticos y fonéticos. Para crear una oclusión balanceada los dientes deben ajustarse en un articulador semiajustable y en armonía con los determinantes condíleos.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gross Martin D. La oclusión en odontología restauradora. Barcelona, Ed. La bor, 1987, p.p. 53-67.
2. Ibid. p.p. 129-143.
3. Lawrence A. Weinberg. The role of muscle deconditioning for occlusal corrective procedures. J. Prosthet Dent. 1991; 66:2 p.p. 250-255.
4. Trushkowsky Richard, Bahman Guiv. Restoration of occlusal vertical dimension by means a silica-coated onlay. J. Prosthet Dent. 1991; 66:3 p.p. 283-289.
5. Mack M. Robert. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal function. J. Prosthet Dent. 1991; 66:44 p.p. 478-485.
6. Dos Santos José. Oclusión y Principios. Buenos Aires, Ed. mundi, 1987, p.p. 70-71.
7. Ibid. p. 81
8. Ibid. p. 91
9. Ho Kang Jae, Sung Chang Chung. Normal movements of mandible at the mandibular incisor. J. Prosthet Dent. 1991; 66:5 p.p. 687-692.
10. Turner Ka, Missirlan D.M. Restoration of the extremely worn dentition. J. Prosthet Dent. 1984; 52:4 p.p. 67-74.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

11. D.W. Richardson, Reynolds, Allen, Kikgardner. Elimination of potencial occlusal errors using an intraoral index. J. Prosthet Dent. 1991; 65:3 p.p. 457-458.
12. Hellsing Gustar. Occlusal adjustment and occlusal stability. J. Prosthet Dent. 1988; 59:6 p.p. 696-701.
13. Dos Santos José, Blackman Ronald, Nelson J. Stanley. Vectorial analysis of the static equilibrium of forces generated in the mandible in centric occlusion, group funtion, and balanced occlusion relationships. J. Prosthet Dent. 1991; 65:4 p.p. 557-567.
14. Ko. S.H., Mc Doweell, W.E. Kotowick. Photoelastic stress analysis of man dibular removable partial dentures with mesial and distal occlusal rest. J. Prosthet Dent. 1986; 56:4 p.p. 454-460.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

1. La oclusión es una disciplina que ha adquirido su estatus en la Odontología a través del tiempo, gracias a la constante preocupación de investigadores, clínicos y estudiantes; por la rehabilitación del sistema estomatognático.
2. La oclusión tiene múltiples aplicaciones de interés tanto a nivel clínico como académico.
3. La rehabilitación oral requiere un profundo conocimiento de las funciones del sistema masticatorio, tales como la masticación, deglución, fonación - etc., además que el profesionista debe familiarizarse con las necesidades estéticas del paciente y sus posibles dificultades de adaptación física.
4. Para que el Cirujano Dentista favorezca realmente la rehabilitación, necesita comprender que el paciente es una unidad total, en donde cada componente está íntimamente relacionado.
5. La operatividad del diagnóstico de oclusión depende en gran medida de que el clínico se interese por conocer, comprender y transferir a la práctica los lineamientos, teóricos y metodológicos.
6. El diagnóstico en Odontología Restauradora se hará con la finalidad de que la rehabilitación esté en armonía con el Sistema Neuromuscular, ATMS y estructuras de los dientes.
7. El Cirujano Dentista requiere poner en práctica aquellas alternativas de diagnóstico que le permitan favorecer el desarrollo de un mejor plan de tratamiento, de tal manera que existan menos fracasos en las restauraciones.
8. Para favorecer la rehabilitación integral y armónica el Dentista debe trabajar de manera conjunta con otros profesionistas, a fin de intercambiar experiencias y conocimientos que den pie a tomar decisiones sobre el plan de tratamiento.

9. Le corresponde al Dentista ser prudente y no debe en ningún caso modificar una oclusión a menos que esté convencido de que puede aportar una mejoría.
10. Los trabajos de restauración a gran escala tienen el peligro de presentar inconvenientes y de apartarse de un proyecto ideal de los márgenes y formas de los dientes.
11. El Odontólogo que se actualiza y capacita académicamente en forma constante, tendrá mayores posibilidades de aplicar alternativas que requieran sus pa - cientes.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- BRADLEY Robert M. Fisiología Oral. Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1984. 192 p.
- CELESTE V. Kong, Y.L. Yang. Clinical evaluation of three oclussal registration methods for guaiaded clouse contacts. J. Prosthet Dent, 1991; 66:1
- CURNETTE, D.C. The role of occlusion in diagnosis and treatment plannig. Chap-6, St. Louis: The C.V. Mosby Co. 1977.
- DAVISON Robert M., Mohl Normand. Integración sensorial y motora durante la función masticatoria. No. 4 Oclusión y función, Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Ed. Interamericana, 1981.
- LOS SANTOS José. Oclusión principios y conceptos. Buenos Aires, Ed. Mundi, -- 1987. 232 p.
- DOS SANTOS José, Blackman Ronald, Nelson, J. Stanley. Vectorial analysis of -- the static equilibrium of forces generated in the mandible in centric occlusion, group funtion, and balanced occlusion relationships. J. Pros-- thet Dent. 1991, 65:4
- FERRARIO F. Virgilio, Sforza Chiarella, Brund Aldog. Analysis of chewing move- ment using elliptic fourier description. International J. Orthodontics and Orthognatic surgery. 1990; 5:1
- GARNER Ernest, J Gray Donald, O'Rahilly. Anatomía estudio por regiones del -- cuerpo humano. Barcelona, Ed. Salvat, 1968. 900 p.
- GROSS Martín D. la oclusión en odontología restauradora. Barcelona, Ed. Labor 1987. 210 p.
- HELLSING Gustar. Occlusal adjustment and occlusal stability. J. Prosthet Dent. 1988, 59:6
- HO Kang Jae, Mc Dowell, W.E. Kotowick. Normal movements of mandible at the man dibular incisor. J. Prosthet Dent. 1991; 66:5



- ITO Tsukura, Gibbs Charles, Marguelle B. Richard. Loading the temporomandibular joints with five occlusal conditions. J. Prosthet Dent. 1986; 56:4
- JENSEN O. Wilbur. Alternate occlusal shemes. J. Prosthet Dent. 1991; 65:1
- JENSEN O. Wilbur. Occlusion for the class II jaw relations patient. J Prosthet Dent. 1990; 64:4
- KORBENDAU-Abjean. Oclusión aspectos clínicos indicaciones terapéuticas. Buenos Aires, Ed. Panamericana, 1980. 126 p.
- KO. S.H., Mc Dowell, W.E. Kotowick. Photoelastic stress analysis of mandibular removable partial dentadures with mesial and distal occlusal rests. J. - Prosthet Dent. 1986; 56:4
- LAWRENCE A. Weinberg. The role of muscles deconditioning for occlusal corrective procedures. J. Prosthet Dent. 1991; 66:2
- LUNDEEN H.C. and Gibbs C.H. Advances in occlusion. Boston: John wright publish Inc. 1982.
- MACK M. Robert. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal funtion. J. Prosthet Dent. 1991; 66:4
- MERCURIO Anthony R. Control nervioso de la oclusión. No.4 Oclusión y Función, Clínicas odontológicas de Norteamérica, Ed. Interamericana, 1981.
- MOLLIGODA M.A., Berry, Gooding. Measuring diurnal variations in occlusal contact areas. J. Prosthet Dent. 1986; 56:4
- PRICE Richard, Kolling Josef, Clayton Joseph. Effects of changes in articulator detting on generated occlusal tracing. J. Prosthet Dent. 1991; 65:3
- POSSELT Ulf. Fisiología de la oclusión y rehabilitación. Barcelona, Ed. Jims, 1981. 352 p.
- POSSELT Ulf. Studies in the mobility of the human mandibule. Acta Odontol. - Scand 10:19, 1982.
- RAMFJORD S.P. y Ash M.M. Oclusión. México, Ed. Interamericana, 2a edición, - 1987. 180 p.

- RAMFJORD, Garnick J. Rest position an electromiografic and clinical investigation. J. Prosthet Dent. 1962; 12:89
- RICHARDSON D.W., Reynolds, Allen, Kirkgardner. Elimination of potencial occlusal errors using an intraoral index. J. Prosthet Dent. 1991; 65:3
- ROHEN, Yokochi. Atlas fotográfico de anatomía humana. Barcelona, Ed. Doyma, -- 2a. edición, 1987. 180 p.
- SOLNIT A. Occlusal correction principe and practice. West Germany, Quintessen- ce publishing, 1987. 220 p.
- SUMIYA Hobo. Twin tables technique for occlusal rehabilitation. J. Prosthet Dent. 1991; 66:3
- TEMPLETON M, Johnstone D.R. The feasibily of palpating the lateral pterygoid - muscle. J. Prosthet Dent. 1980; 44:3
- TURNER Ka, Missirilian D.M. Restoration of the extremely worn dentition. ---- J. Prosthet Dent. 1984; 52:4
- TRUSHLOWSKY Richard, Bahman Guiv. Restoration of occlusal vertical dimension - by means of a silica-coated onlay. J. Prosthet Dent. 1991; 66:3
- WITZING John, J Spaul Terrance. The clinical managment of basic maxillo fa- - cial orthopedic applinces. Japan, Mosby Year book. 1991. 300 p.