



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

LA RELACIÓN CÉNTRICA COMO FACTOR
DETERMINANTE PARA EL ÉXITO O FRACASO DE LA
REHABILITACIÓN BUCAL.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

LAURA KARYNA OLVERA OCHOA

TUTORA: Mtra. MARÍA LUISA CERVANTES ESPINOSA

ASESORA: M. en C. KATIA JARQUÍN YÁÑEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Le agradezco al Dr. Salvador Ortega Guerrero, del departamento de Anatomía de la Escuela Médico Militar, por su apoyo técnico.

Las palabras no me son suficientes para expresar cuán agradecida estoy por la vida que Dios me ha dado y por las maravillosas personas de las que me ha rodeado y que viven en mi corazón.

A mi Abu, que aunque te fuiste hace muchos años, sé que estás conmigo siempre. Te quiero y extraño.

A mi familia hermosa que me lo ha dado todo, incluyendo el amor y cariño más sincero que me ha acompañado toda mi vida. Pero además también me enseñaron algo muy valioso y es que, no hay herencia más grande que tener educación. Los amo inmensamente.

Clarita:

Mami hermosa, eres el mejor ejemplo de vida y de mujer trabajadora que tengo, mi mejor amiga, y mi luz en todo momento, siempre estás tú en todo momento, te agradezco todo lo que has hecho por mí, hoy más que nunca entiendo el sacrificio que fue para ti ir a trabajar y dejarnos al cuidado de alguien más, tal vez en su momento no lo entendí, pero hoy te lo agradezco, porque gracias a ti ahora estoy aquí, a punto de lograr esto por lo que me has motivado toda la vida. Hoy te doy toda la razón, "no hay mejor satisfacción personal en la vida que trabajar en lo que te gusta y aun así te paguen". Te amo mucho "Tucu, tucu".

José:

Papí, gracias a ti entiendo perfecto que en la vida uno no debe ir haciendo las cosas "por lo mientras", en una forma medio complicada, pero lo aprendí. Gracias también por estar conmigo, por preocuparte por mí y apoyarme muy a tu manera. Te amo mucho mi muchacho.

Emir:

Hermano, gracias por cuidarme tanto, ayudarme, apapacharme desde que era un bebé y por ser el mejor hermano mayor. También gracias por apoyarme siempre. Te amo Milito.

Saul:

Golito, yo te agradezco tanto el hermano que eres y por ser mi "papá chiquito" gracias por todo lo que has hecho por mí, por ser un gran apoyo en todo momento, por esas platicas que me ayudan tanto y también por ser otro gran ejemplo de vida, el ver cuánto disfrutas tu trabajo es muy motivador para mí. Te amo hermanito.

Sra. Paty:

Mi segunda mamá, han pasado muchos años desde que la conozco, pero no crea que no le agradezco enormemente que también usted me cuida y apoya en todo momento. Le agradezco también la bonita amistad que nos ha brindado a mi mamá y a mí. La quiero mucho.

A mis amigos, esas personas que la vida me ha ido presentando en diferentes momentos, para hacer mi vida más feliz. Gracias por estar en mi vida y también por el apoyo que me han dado.

Kary, Cris y Uri: Como han pasado los años, pero seguimos siendo amigos, muy diferentes de cuando nos conocimos, pero mejor que nunca. Los quiero mucho.

Aliz, Jessy: Nos conocimos cuando entramos al 1010, y vaya con todo lo que hemos vivido. Las quiero mucho y les deseo todo el éxito del mundo.

María Lety: Eres una gran persona, amiga y odontóloga. Nos conocemos hace poquito, pero llegaste para quedarte, te quiero tanto que me sorprende Te deseo todo el éxito del mundo porque te lo mereces.

Ernesto: “Persona” la verdad es que nunca te lo he dicho, pero fuiste mi maestro favorito y no solo por la amistad que me brindaste que agradezco mucho, sino porque de verdad tienes ese don de enseñar, tan pacientemente pero efectivo.

Agradezco a la UNAM por permitirme ser parte de ella y por ser mi segunda casa desde que inicie el bachillerato, gracias por formarme y permitirme disfrutar de tan maravillosa escuela, me siento muy orgullosa de pertenecer a esta Universidad.

A la Facultad de Odontología por enseñarme esta hermosa profesión.

A todos los doctores que formaron parte de mi formación académica, les agradezco el tiempo y esfuerzo que dedicaron en ello, gracias por sus conocimientos y experiencias.

A la doctora Ibieta, por darme la oportunidad de realizar el servicio social en el INCAN, que fue para mí una experiencia sumamente enriquecedora, invaluable e inolvidable.

A las doctoras: Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa y a la Mtra. Katia Jarquín Yáñez; gracias por el tiempo que me dedicaron, por compartir sus conocimientos conmigo, por ser tan pacientes, por su empeño y dedicación.

Sin todos ustedes no hubiera sido posible cumplir este sueño.

¡Muchas gracias!



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVO	8
CAPÍTULO 1. SISTEMA MASTICATORIO	9
1.1. Definición.....	9
1.2. Componentes anatómicos	10
1.2.1. Huesos	10
1.2.2. Músculos	13
1.2.3. Articulaciones	17
1.2.4. Ligamentos.....	19
1.2.5. Lengua, labios y carrillos	19
1.2.6. Dientes	20
1.2.7. Sistema vascular	24
1.2.8. Sistema nervioso	25
1.3. Componentes fisiológicos	26
1.3.1. Articulación temporomandibular	27
1.3.1.1. Fosa glenoidea.....	28
1.3.1.2. Cóndilo mandibular	29
1.3.1.3. Disco o menisco articular	29
1.3.1.4. Tejido retrodiscal.....	31
1.3.1.5. Ligamentos	32
1.3.1.6. Líquido sinovial.....	35
1.3.1.7. Vascularización e inervación	36
1.3.2. Sistema neuromuscular	37
1.3.3. Periodonto.....	39
1.3.4. Articulación dentaria	43
CAPÍTULO 2. MOVIMIENTOS MANDIBULARES	56
2.1. Movimiento de rotación.....	56
2.2. Movimiento de traslación	57
2.3. Movimientos bordeantes.....	58
2.3.1. Movimientos bordeantes en el plano sagital	59



2.3.2. Movimientos bordeantes en el plano horizontal	61
2.3.3. Movimientos bordeantes en el plano frontal o vertical	63
2.4. Movimientos intrabordeantes	64
2.4.1. Movimiento intrabordeante en el plano sagital	64
2.4.2. Movimiento intrabordeante en el plano horizontal	65
2.4.3. Movimiento intrabordeante en el plano vertical	65
CAPÍTULO 3. OCLUSIÓN IDEAL	67
CAPÍTULO 4. RELACIÓN CÉNTRICA	69
4.1. Antecedentes	70
4.3. Métodos de obtención	76
4.3.1. Manipulación bimanual	76
4.3.2. Calibradores o espaciadores	80
4.3.3. Topes de mordida anterior	82
4.3.4. Férula miorelajante	84
4.3.5. Neuroestimulación eléctrica transcutánea	88
4.4. Métodos de obtención en desdentado total	89
4.4.1. Método estático	89
4.4.2. Arco gótico o punta de flecha	91
4.5. Registro	94
CAPÍTULO 5. IMPORTANCIA DE LA RELACIÓN CÉNTRICA EN LA REHABILITACIÓN BUCAL	98
CONCLUSIONES	104
GLOSARIO	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114



INTRODUCCIÓN

La rehabilitación bucal es un conjunto de procedimientos que requiere de la habilidad, actitud y ética del profesional, para poder llevar a cabo tratamientos exitosos. Su objetivo principal es preservar las estructuras remanentes y devolver la armonía funcional al sistema masticatorio. Son diversos los factores involucrados para lograr este objetivo, y debido a la complejidad del funcionamiento del sistema masticatorio y a las dificultades en su comprensión, es necesario retomar los elementos que integran anatomofisiológicamente este sistema como son: huesos, músculos, dientes y nervios.

Considerando que todo movimiento llevado a cabo por la mandíbula inicia de relación céntrica, este es el factor más importante en la oclusión y va de la mano con la rehabilitación.

Así la determinación de la relación céntrica es un procedimiento esencial que se debe realizar antes de cualquier intervención odontológica.



OBJETIVO

Describir el concepto de relación céntrica, sus métodos de obtención y su importancia en el éxito o fracaso de la rehabilitación bucal, considerando las estructuras anatómicas involucradas en los movimientos mandibulares.



CAPÍTULO 1. SISTEMA MASTICATORIO

1.1. Definición

El sistema masticatorio también llamado Sistema Estomatognático ¹, es toda una compleja interacción entre diversos tejidos pertenecientes a estructuras que se coordinan para cumplir funciones específicas de cada una y así poder obtener la función necesaria para mantener el equilibrio normal de este sistema.²

Las principales funciones del sistema masticatorio son la masticación, deglución y fonación.

Dentro de los componentes de este sistema, encontramos: estructuras óseas, músculos, nervios, ligamentos, articulaciones y dientes. Todas estas estructuras son reguladas por el sistema neurológico, que actúa directamente sobre ellas y se evidencia en los movimientos mandibulares dados por la acción del sistema neurológico sobre los músculos de la masticación.³

El correcto funcionamiento de todas las estructuras del sistema masticatorio permite acciones como: el habla, la masticación, la deglución, bostezar y algunas de las expresiones faciales. Por el contrario, al ser alteradas alguna de sus funciones se afecta de manera general el organismo. Por ejemplo, se puede afectar el sistema digestivo, si existen problemas al momento de masticar que provoquen que los alimentos no sean triturados eficientemente; los trastornos de la articulación temporomandibular pueden provocar dolor crónico articular, dolor durante la función, disminución en la apertura bucal, contracturas musculares,



chasquidos en la articulación e hipomovilidad mandibular entre otras afecciones que pueden alterar el bienestar del individuo.

El sistema masticatorio está formado por componentes anatómicos y componentes fisiológicos.⁴

1.2. Componentes anatómicos

Los componentes anatómicos del sistema estomatognático son: huesos, músculos, articulaciones, ligamentos, lengua, labios, carrillos, dientes, sistema vascular y sistema nervioso.

1.2.1. Huesos

El cráneo está formado por 8 huesos, un par de huesos parietales y un par de huesos temporales, además de otros 4 huesos impares que son: frontal, occipital, etmoides y esfenoides. Mientras que la cara está formada por los 6 huesos pares que son: huesos nasales, huesos lagrimales, huesos maxilares, huesos cigomáticos, huesos cornetes inferiores y huesos palatinos. Los huesos impares de la cara son: hueso vómer y hueso mandibular.⁵

Los huesos temporales, el hueso maxilar y el hueso mandibular forman el componente óseo principal del sistema masticatorio. (Fig. 1)

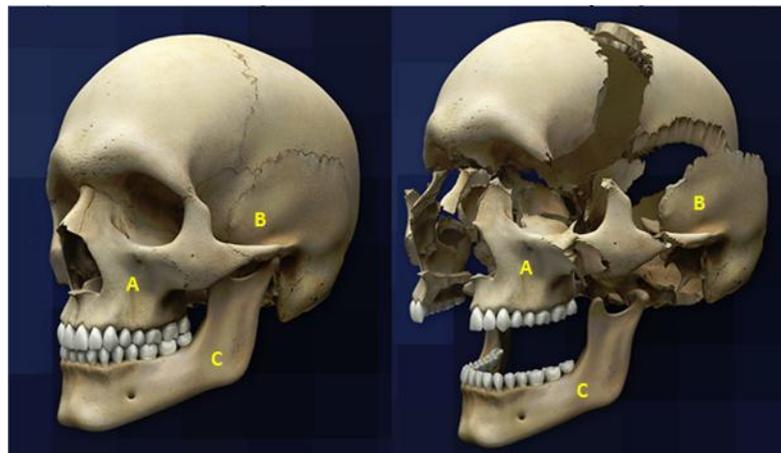


Fig. 1 A) Hueso maxilar; B) Hueso temporal; C) Hueso mandibular.⁶



Hueso temporal

Es parte de la porción lateral y la base del cráneo. Se conforma por 3 porciones:

Porción escamosa: Porción plana y delgada que forma la parte anterior y superior del hueso temporal. La porción escamosa del temporal junto con el hueso esfenoides y la cara temporal del hueso frontal forman la fosa temporal, donde tiene origen el músculo temporal.

Desde la parte posterior de la porción escamosa del hueso temporal inicia la *apófisis cigomática* que se une con la *apófisis temporal* del hueso cigomático para conformar el *arco cigomático*. En la parte posterior e inferior de la apófisis cigomática del hueso temporal se encuentra una depresión llamada *fosa o cavidad mandibular*, por delante de esta cavidad se encuentra una elevación redondeada llamada *tubérculo articular*.

Porción petrosa: Ubicada en la base del cráneo tiene forma piramidal. Se relaciona con los huesos esfenoides y occipital, aloja al oído medio y al oído externo. Estas estructuras están relacionadas con el equilibrio y la audición.

Porción timpánica: Localizada por debajo de la porción escamosa es una lámina curva, está compuesta por el *meato acústico externo* cuyos límites son el meato auditivo externo y la membrana del tímpano, el *surco timpánico* que es donde se fija la membrana del tímpano y *las espinas timpánicas mayor y menor*.

Ubicada en sentido posterior e inferior al conducto auditivo externo se encuentra la *apófisis mastoides* del hueso temporal donde se insertan algunos músculos del cuello. En sentido anterior a la apófisis mastoides una delgada proyección ósea se dirige hacia abajo, esta proyección se llama



apófisis estiloides y en ella se insertan músculos y ligamentos de la lengua y el cuello.^{5,7}

Hueso maxilar

El maxilar está constituido por los dos huesos maxilares que al unirse en la *sutura palatina* forman la mayor parte de la estructura ósea facial superior. Forman parte del piso de las órbitas, paredes laterales y piso de la cavidad nasal. Las apófisis palatinas de los huesos maxilares forman la mayor parte del *paladar duro*. El paladar duro conforma el techo de la cavidad oral y la separa de la cavidad nasal.

Los huesos maxilares conforman la parte anterior del paladar duro y las placas horizontales de los huesos palatinos conforman el paladar posteriormente.

En la parte inferior del hueso maxilar, se sitúan las crestas alveolares que albergan a los dientes superiores formando un arco. Dentro de cada hueso maxilar se encuentra un *seno maxilar* que drena en la cavidad nasal.

El hueso maxilar se considera el componente óseo fijo del sistema masticatorio.^{3,5,7}

Hueso mandibular

La mandíbula es un hueso único con forma de herradura conformado por un cuerpo y 2 ramas ascendentes cuyo extremo superior está compuesto por 2 apófisis: apófisis *coronoides* y apófisis *condílea*, entre ellas se localiza la *escotadura mandibular*. El ángulo mandibular es el área donde se une el cuerpo mandibular con cada rama. El cóndilo mandibular es la estructura perteneciente a la mandíbula sobre la cual se producen los movimientos y se conecta por medio del cuello mandibular.



En el borde superior del cuerpo mandibular se encuentran las apófisis alveolares que albergan a los dientes inferiores.^{3,5,7}

1.2.2. Músculos

Se les conoce como *músculos de la masticación* a aquellos encargados de los movimientos de la mandíbula en la articulación temporomandibular. Son cuatro pares de músculos y se dividen en elevadores y depresores. Los músculos de la masticación son: músculo temporal, músculo masetero, músculo pterigoideo medial y músculo pterigoideo lateral.^{5,8} (Fig. 2)

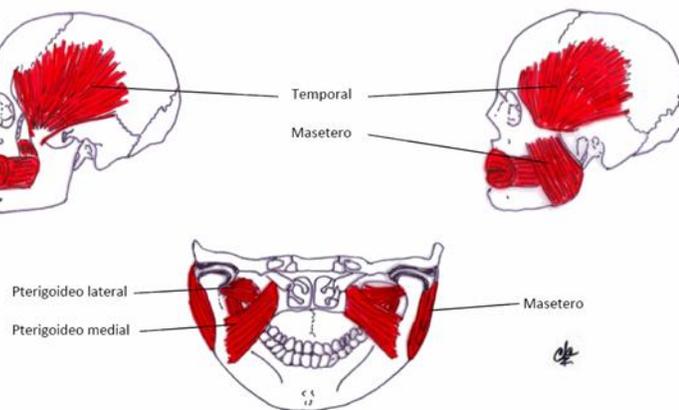


Fig. 2 Músculos de la masticación.⁹

Músculo temporal

Se ubica en la fosa temporal y tiene forma de abanico. Su origen se da en la cara externa del cráneo, en la curva temporal inferior y en la cara interna del arco cigomático, y se continúa hasta la apófisis coronoides de la mandíbula. Se inserta también en la rama ascendente de la mandíbula.



Se compone de 3 haces: el haz anterior compuesto por fibras verticales, el haz medio compuesto por fibras oblicuas y el haz posterior compuesto por fibras casi horizontales.

Inervación: Dada por las ramas temporal profundo anterior, medio y posterior del nervio temporal y ramas del nervio maxilar inferior pertenecientes al nervio trigémino.

Irrigación: 3 arterias son las encargadas de irrigar al músculo temporal y son: la temporal profunda posterior, rama de la temporal superficial, la temporal profunda media y la temporal profunda anterior, ramas de la maxilar interna.

Función: Eleva y cierra la mandíbula, sus fibras horizontales que son las más posteriores, retraen a la mandíbula cuando se encuentra el protrusión. Mientras no existe contacto entre los dientes posteriores, el músculo temporal es el encargado de la posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea. (Fig. 3)



Fig. 3 Músculo temporal.¹⁰

Músculo masetero

Tiene forma rectangular y está conformado por 2 fascículos, uno superficial y uno profundo. El fascículo superficial tiene su origen en el borde



anterior e inferior del arco cigomático. El fascículo profundo se origina en la superficie media del arco cigomático. Su inserción es en la superficie externa de la rama ascendente, proceso coronoides y el ángulo mandibular.

Inervación: El nervio auriculotemporal y el plexo cervical superficial le brindan la inervación sensitiva. El nervio maseterino que es rama del nervio maxilar inferior le brindan la inervación motora.

Irrigación: La porción profunda esta irrigada por la arteria maseterina rama de la arteria maxilar interna, mientras que la porción superficial esta irrigada por arterias superficiales provenientes de la arteria transversal de la cara y de la arteria facial.

Función: Elevación y cierre mandibular. Se le considera como el músculo que proporciona la fuerza durante la masticación. También actúa en la protrusión.
(Fig. 4)

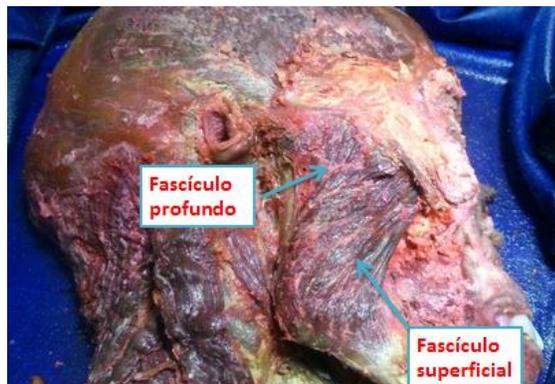


Fig. 4 Músculo masetero.¹⁰

Músculo pterigoideo medial

Tiene forma rectangular y se origina en la fosa pterigoidea, el proceso piramidal del hueso palatino y la tuberosidad del maxilar. Con dirección posteroinferior y externa se inserta en la pared posterior e inferior de la



superficie interna de la rama mandibular y en la cara interna del ángulo mandibular muy cerca de las inserciones del músculo masetero.

Inervación: Nervio pterigoideo interno, rama del nervio maxilar inferior.

Irrigación: Arteria pterigoidea que es rama de la arteria facial.

Función: Elevación y protrusión de la mandíbula aunque también participa en los movimientos de lateralidad.

Músculo pterigoideo lateral

Ocupa la fosa cigomática y tiene forma de cono. Se conforma por 2 haces. El haz superior se origina en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides y desde ahí se dirige a la cápsula articular y al disco articular. El haz inferior se origina en la cara lateral del proceso pterigoideo y se dirige hacia la articulación temporomandibular para insertarse en la parte anterior del cuello del cóndilo mandibular.

Inervación: Nervio pterigoideo externo, rama del temporobucal que es rama del nervio maxilar inferior.

Irrigación: Proveniente de la arteria pterigoidea, rama de la maxilar interna.

Función: Deprime la mandíbula. También participa en la protrusión y lateralidad mandibular.^{5,7,8}

Existen otros grupos musculares que participan en los movimientos mandibulares y son:

- *Músculos suprahioides:* Digástrico, estilohioideo, milohioideo, genihioides. Este grupo de músculos descienden la mandíbula contra resistencia cuando los músculos infrahioides fijan o descienden el hueso hioides.

- *Músculos infrahioideos*: Omohioideo, esternohioideo y tiroideo, estos músculos fijan o descienden el hueso hioides (Fig. 5).

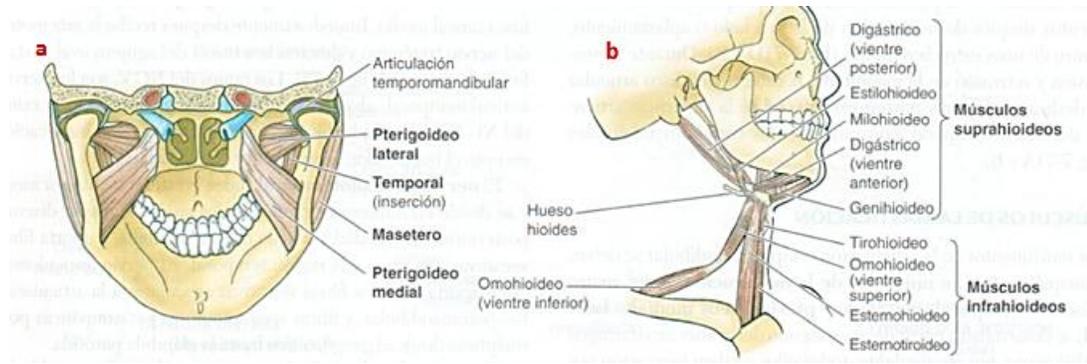


Fig. 5 a) Músculos de la masticación, desde una vista posterior. b) Músculos suprahioideos y músculos infrahioideos.

- *Músculo de expresión facial*: Platisma. Desciende la mandíbula contra resistencia.⁷

1.2.3. Articulaciones

El punto de contacto entre dos huesos, entre hueso y cartílago o entre huesos y dientes se conoce como articulación.

La articulación entre las raíces dentales y sus alvéolos es un tipo de articulación *sindesmosis* por permitir un movimiento limitado gracias a su tejido conectivo denso organizado en forma de haz (ligamento). La articulación *gonfosis* es el tipo de articulación *sindesmosis* con forma de clavija que se caracteriza por ser una estructura cónica que se ajusta dentro de una cuenca, siendo el único ejemplo de *gonfosis* en el cuerpo humano la articulación dentoalveolar (Fig. 6).

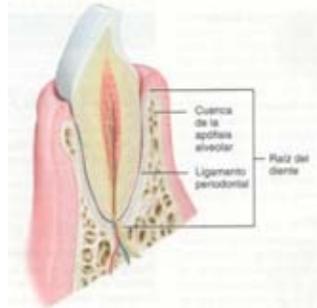


Fig.6 Articulación gonfosis sindesmosis de las raíz dental con sus alvéolo.

La articulación temporomandibular es la única articulación móvil en los huesos del cráneo. Formada por la cabeza condilar de la mandíbula, la fosa mandibular y el tubérculo articular del hueso temporal. ⁵

Es llamada articulación *ginglimoartrodial*, nombre compuesto por ser conocida como; *articulación ginglimoide* por permitir movimientos de bisagra y *articulación artrodial* por permitir movimientos de deslizamiento.

Al tener al líquido sinovial como lubricante, también recibe el nombre de *articulación sinovial*. ³ (Fig. 7)

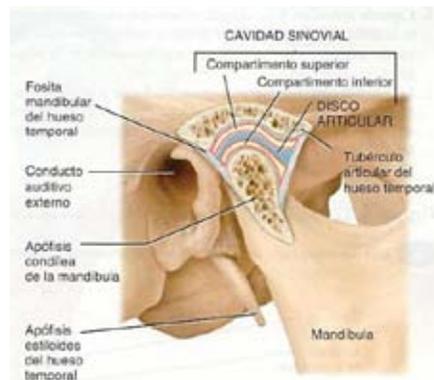


Fig. 7 Articulación temporomandibular. ⁵



1.2.4. Ligamentos

Dentro del sistema estomatognático se encuentran 2 tipos de ligamentos; el *ligamento periodontal* y los *ligamentos de la articulación temporomandibular*.⁴

El ligamento periodontal es tejido conjuntivo que cumple una función de soporte al unir a la raíz dental con el hueso alveolar, además disipa a las fuerzas provenientes de los dientes hacia el hueso.³

Existen ligamentos funcionales y ligamentos accesorios dentro de la articulación temporomandibular, éstos se describirán más adelante.

1.2.5. Lengua, labios y carrillos

La lengua es un órgano móvil compuesto por músculo esquelético cubierto por mucosa, forma parte del piso de la cavidad bucal. Tiene gran importancia en las funciones de habla, masticación, deglución y percepción del sabor.

La lengua está compuesta por *músculos intrínsecos*, *músculos extrínsecos* y *un tabique medio* que se extiende por toda su longitud. Los músculos intrínsecos se originan fuera de la lengua y se insertan dentro de ella, estos son: hiogloso, geniogloso y estilogloso. Mueven la lengua de lado a lado y de dentro hacia afuera, acomodando el bolo alimenticio durante la masticación y lo llevan hacia atrás para deglutirlo. También mantienen la lengua en su posición de descanso. Los músculos intrínsecos se originan e insertan en el tejido conectivo de la lengua, estos son: longitudinal superior, longitudinal inferior, transverso y vertical de la lengua. Los músculos extrínsecos modifican la forma y tamaño de la lengua necesarios para el habla y la deglución.

La porción dorsal y lateral de la lengua está cubierta por papilas que son proyecciones de la lámina propia revestidas de epitelio queratinizado, algunas de las papilas contienen corpúsculos gustativos que son los

encargados de percibir los sabores, otros contienen receptores táctiles que facilitan la colocación del alimento en la zona de masticación.⁵

Los labios son la estructura que limita anteriormente a la cavidad bucal, contienen al músculo orbicular de los labios que está recubierto por fuera de la cavidad bucal por piel y, por dentro está recubierto por mucosa que se continua con dirección a la encía que recubre los maxilares. Durante la masticación tiene la función de contener el alimento y mantenerlo entre los dientes para que continúen el proceso de incisión, trituración y pulverización. Los labios también tienen una importante participación en el habla.

Los carrillos forman las paredes laterales de la cavidad bucal, están cubiertos por piel en el exterior y por mucosa hacia el interior, entre ellos existe tejido conectivo y el músculo buccinador. Limitan anteriormente con los labios. Tienen la función de contener el bolo alimenticio para que este se mantenga en el área donde se lleva a cabo la masticación.⁵ (Figura 8)

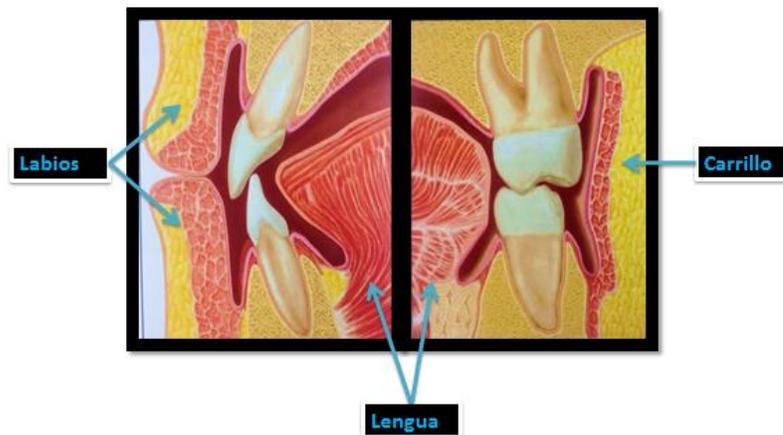


Fig. 8 Lengua, labios y carrillo.³

1.2.6. Dientes

Los dientes son parte de la cavidad bucal y se encuentran alojados dentro de las apófisis alveolares del maxilar y la mandíbula. Las apófisis alveolares están cubiertas por encía y dentro de los alvéolos, la encía se



continúa con el ligamento periodontal que es tejido conectivo fibroso denso que fija al diente a las paredes alveolares y actúa como absorbente de fuerzas durante la masticación.

Las partes anatómicas del diente son corona, cuello y raíz. También se componen por 4 diferentes tejidos:

Esmalte: Es el tejido más duro del cuerpo, contiene 95% de sales de calcio. Protege a la dentina de ácidos que podrían disolverla fácilmente, y también la protege de las fuerzas ejercidas durante la masticación.

Dentina: Consiste en tejido conectivo calcificado que le otorga forma y rigidez al diente, tiene más dureza que el hueso por el mayor contenido de sales de calcio (70%). Compone a la mayor parte de la estructura dental.

Pulpa: Contenida dentro de la dentina, es un tejido conectivo laxo que contiene vasos sanguíneos, nervios y vasos linfáticos. Los vasos sanguíneos alimentan a los tejidos y los nervios aportan información sensitiva (dolor).

Cemento: Es tejido calcificado avascular que cubre a la dentina de las raíces dentales y se separa del esmalte por la línea amelocementaria. Sirve de inserción para el ligamento periodontal. (Fig. 9)

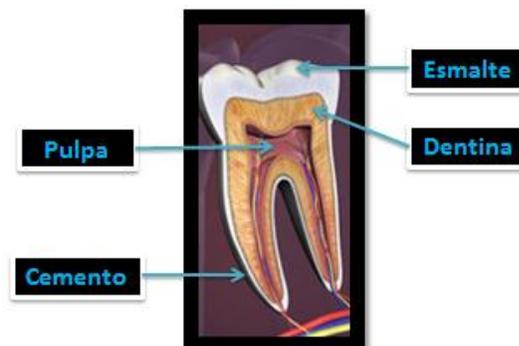


Fig. 9 Tejidos del diente.⁶

El ser humano a lo largo de la vida tiene 2 denticiones.



- **Dentición decidua:** También conocida como dentición primaria, inicia su erupción alrededor de los 6 meses de vida (Tabla 1) y se conforma por 20 dientes, según su posición se denominan incisivos centrales, incisivos laterales, caninos y primeros y segundos molares superiores e inferiores, derechos e izquierdos. Esta dentición inicia su exfoliación a los 6 años de edad para ser sustituida por la dentición permanente.

Cronología de erupción de la dentición temporal	
Diente	Edad de erupción
Inferiores	
Incisivo central	8-12
Incisivo lateral	9-13
Canino	16-22
Primer molar	13-19
Segundo molar	25-33
Superiores	
Incisivo central	6-10
Incisivo lateral	10-16
Canino	15-21
Primer molar	14-18
Segundo molar	23-31

Tabla 1 Cronología de erupción de la dentición temporal. Edad de erupción en meses. ¹¹

- **Dentición permanente:** También llamada dentición secundaria. Se compone por 32 dientes, distribuidos 16 en el maxilar y 16 en la mandíbula, se agrupan según su posición dentro de las arcadas, en dientes anteriores y posteriores. aparecen los primeros molares (que son los primeros en erupcionar) a los 6 años de edad (Tabla 2) y terminan de erupcionar en edad adulta. Se componen por incisivos centrales, incisivos laterales, caninos, primeros y segundos



premolares, primeros, segundos y terceros molares, superiores e inferiores, derechos e izquierdos.^{5,7}

Los dientes anteriores son 4 incisivos y 2 caninos superiores, lo mismo pasa en la arcada inferior, su principal función es incidir los alimentos. En cuanto a los dientes posteriores se dividen en premolares y molares, en la mayoría de los casos los terceros molares que son los ubicados más posteriormente, tienen posiciones anómalas y en pocas ocasiones logran erupcionar hasta alcanzar el plano de oclusión. La principal función de los dientes posteriores es triturar los alimentos.³

Cronología de erupción de la dentición permanente	
Diente	Edad de erupción
Inferiores	
Incisivo central	7-8
Incisivo lateral	8-9
Canino	11-12
Primer premolar	10-11
Segundo premolar	10-12
Primer molar	6-7
Segundo molar	12-13
Superiores	
Incisivo central	6-7
Incisivo lateral	7-8
Canino	9-10
Primer premolar	10-12
Segundo premolar	11-12
Primer molar	6-7
Segundo molar	11-13

Tabla 2 Cronología de erupción de la dentición permanente. Edad de erupción en años.¹¹



En 1981, Neff dijo que tanto las fosas glenoideas como los cóndilos mandibulares se remodelan continuamente mientras sucede el cambio de dentición temporal a dentición permanente como resultado de la adaptación a las necesidades de cada individuo.¹²

1.2.7. Sistema vascular

La rama de mayor calibre de la *arteria carótida externa* es la *arteria maxilar*. Se origina posteriormente al cuello mandibular y se divide en 3 porciones: *mandibular*, *pterygoidea* y *pterygoidea palatina*.

Porción mandibular: Su recorrido es proximal al músculo pterigoideo lateral, discurre horizontalmente y en dirección medial al cuello del cóndilo mandibular y lateral al ligamento estilomandibular.

Ramas de la porción mandibular: La arteria auricular profunda irriga a la articulación temporomandibular. La arteria meníngea media irriga al ganglio del nervio trigémino y al nervio facial. La arteria meníngea accesoria irriga al hueso esfenoides y al nervio mandibular. La arteria alveolar inferior entra por el agujero mandibular en el conducto mandibular de este hueso para irrigarlo, y también irriga a los dientes inferiores, el mentón y el músculo milohioideo.

Porción pterigoidea: Su recorrido es adyacente al músculo pterigoideo lateral y asciende en forma anterior, superior y medial al músculo temporal.

Ramas de la porción pterigoidea: La arteria masetérica irriga a la articulación temporomandibular y al músculo masetero. Las arterias temporales profundas anteriores y posteriores irrigan al músculo temporal y a la fosa del hueso temporal. Las ramas pterigoideas irrigan el músculo pterigoideo. La arteria bucal acompaña el recorrido del nervio bucal irrigando el cuerpo adiposo de la mejilla, el músculo buccinador y la mucosa bucal.



Porción pterigoidea palatina: Su recorrido es distal al músculo pterigoideo lateral entre las cabezas de este músculo y a través de la fisura pterigomaxilar hacia la fosa pterigopalatina.

Ramas de la porción pterigoidea-palatina: La arteria alveolar superior posterior irriga a los dientes maxilares posteriores, a la encía adyacente y mucosa del seno maxilar. La arteria infraorbitaria irriga a los caninos e incisivos maxilares y a la mucosa del seno maxilar. La arteria palatina descendente, atraviesa el conducto palatino y se divide en arterias palatinas mayor y menores que irrigan la mucosa y las glándulas del paladar duro y el paladar blando. La arteria esfenopalatina irriga al seno maxilar y a la porción más anterior del paladar.

Localizado entre los músculos temporal y pterigoideos se encuentra el gran *plexo venoso pterigoideo*. En este plexo es donde drenan la mayor parte de las venas que acompañan a las ramas de la arteria maxilar. Por vía de la vena facial profunda y por la parte superior con el seno cavernoso, por vía de las venas emisarias, el plexo venoso pterigoideo se anastomosa anteriormente con la *vena facial*.⁷

Tanto las superficies articulares como el disco articular son avasculares pero su nutrición y oxigenación están a cargo de arterias adyacentes que envían ramas que penetran en la cápsula y en los ligamentos.⁵

1.2.8. Sistema nervioso

Del ganglio trigémino surge el *nervio mandibular* en la fosa craneal media, inmediatamente después recibe la raíz motora del nervio trigémino y desciende por el agujero oval hasta la fosa infratemporal. Las ramas del nervio mandibular son los *nervios auriculotemporal, alveolar inferior, lingual y bucal*. Como ya se vio anteriormente otras ramas del nervio mandibular inervan a los músculos de la masticación.



El nervio auriculotemporal se divide en numerosos ramos y aporta fibras sensitivas a la oreja, región temporal y articulación temporomandibular.

El nervio alveolar inferior corre por el conducto mandibular y forma el plexo dental inferior, que envía ramas a todos los dientes mandibulares. El nervio mentoniano forma parte del plexo e inerva la piel y mucosa del labio inferior.

El nervio lingual es sensitivo para los 2/3 anteriores de la lengua, el piso de boca y la encía del lado de la lengua. La *cuerda del tímpano* del nervio facial lleva fibras gustativas de los 2/3 anteriores de la lengua y se une con el nervio lingual en la fosa infratemporal. ⁷

Los nervios que inervan los músculos esqueléticos que mueven a la articulación, son los mismos encargados de inervar a la ATM.

Las articulaciones sinoviales están provistas de muchas terminaciones nerviosas que se distribuyen en la cápsula articular y en los ligamentos. Algunas de estas terminaciones reconocen información de dolor y envían la información necesaria a la médula espinal y al encéfalo. Algunas otras terminaciones nerviosas responden al grado de movimiento y estiramiento de la articulación. La médula espinal y el encéfalo responden enviando señales a los músculos relacionados para ajustar el movimiento. ⁵

1.3. Componentes fisiológicos

Los componentes fisiológicos del sistema masticatorio son: articulación temporomandibular, sistema neuromuscular, periodonto y articulación dentaria, que en conjunto le permiten llevar a cabo sus funciones cuando se encuentran en condiciones normales.



1.3.1. Articulación temporomandibular

La articulación temporomandibular (ATM) es donde la mandíbula se articula con el cráneo, una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano, permite movimientos tanto de bisagra como deslizantes.

El primer esbozo de la mandíbula aparece entre la sexta y octava semana de vida intrauterina, por diferenciación del primer arco faríngeo.

Para la semana 14 de gestación, se establecen las estructuras primarias que conforman a la ATM, estas estructuras son el blastema condilar y el blastema glenoideo que darán origen a la ATM. Entre los 2 blastemas existe tejido mesodérmico predecesor del disco articular. A las 21 semanas de gestación se encuentra formada por completo la ATM. A las 24 semanas de vida intrauterina la ATM es capaz de hacer movimientos mandibulares.^{13,9}

El glosario de términos prostodónticos define a la ATM como *“Una articulación entre el proceso condíleo de la mandíbula y el disco intraarticular por un lado y la fosa mandibular de la porción escamosa del hueso temporal por el otro”*.¹⁴

Funcionalmente existen 2 articulaciones dentro de cada ATM, una superior y otra inferior con el disco entre ambas.

-Superior: Formada por la cavidad glenoidea, la eminencia articular y el menisco. En ella sólo existe el movimiento de traslación, por lo que es una articulación de deslizamiento.

-Inferior: Formada por la cabeza del cóndilo y el menisco. En ella se da el movimiento de rotación, por lo que es una articulación giratoria.

A diferencia de otras articulaciones en el cuerpo humano, las superficies articulares de la ATM no están cubiertas por cartílago hialino, sino por una



capa de tejido fibrocartilaginoso, para soportar la presión de las fuerzas ejercidas durante los movimientos. ³

1.3.1.1. Fosa glenoidea

Es el componente estático o fijo de la articulación temporomandibular que se encuentra en la porción escamosa del hueso temporal. También llamada *fosa articular* o *cavidad glenoidea*, tiene forma elíptica y su eje mayor se encuentra dirigido hacia atrás y adentro. Está limitada por delante por la *eminencia articular* del hueso temporal, cuya forma convexa e inclinación varía de individuo a individuo y determina el camino del cóndilo mandibular en un movimiento hacia adelante.

La eminencia articular está compuesta por un hueso más denso para poder soportar mejor las fuerzas. En contraparte el techo de la fosa mandibular está formado por un hueso más delgado ya que no debe soportar fuerzas intensas. Detrás de la fosa se encuentra la cisura escamotimpánica, por fuera su límite es con la raíz longitudinal de la apófisis cigomática y por dentro limita con la espina del esfenoides.

Al nacimiento, la cavidad glenoidea es plana y va adquiriendo su configuración cóncava con la erupción dentaria y función. Su formación continúa a lo largo de la vida, adquiriendo su completo desarrollo entre los 11 y 14 años, su tamaño final lo alcanza alrededor de los 25 años.

Funcionalmente, la cavidad glenoidea sólo sirve como receptora del cóndilo. Su eminencia articular, limita anteriormente a la cavidad glenoidea, es un tubérculo del hueso temporal, con forma convexa en sentido anteroposterior. Su forma previene la luxación de la ATM en una apertura bucal normal (Fig. 10). ^{3,9}

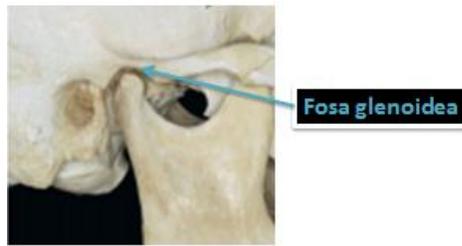


Fig. 10 Fosa glenoidea.

1.3.1.2. Cóndilo mandibular

Es la estructura de la mandíbula que se articula en la fosa glenoidea y sobre la cual se producen los movimientos mandibulares. Está formado por un cuello, y una cabeza; el cuello une a la cabeza con la rama mandibular, y la cabeza tiene forma ovoide, es convexa en cualquier sentido, pero sobre todo en el sentido anteroposterior. Su eje mayor se encuentra dirigido hacia atrás y adentro, desde una vista anterior se observan 2 polos:

- Proyección medial
- Proyección lateral (Fig. 11).^{3,9}

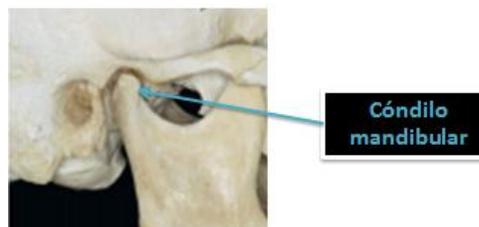


Fig. 11 Cóndilo mandibular.

1.3.1.3. Disco o menisco articular

Está compuesto por tejido conjuntivo fibroso y denso, es avascular debido a que está especializado en la acción masticatoria de las superficies articulares, no tiene fibras nerviosas, aunque en su periferia está ligeramente inervado. Tanto en la parte anterior como en la parte posterior se encuentran unas terminaciones nerviosas libres llamadas *corpúsculos de Ruffini*, que son sensibles al dolor.



En un plano sagital se divide en 3 regiones:

- *Área intermedia o zona central:* Donde el tejido fibroso es más denso, da cabida a la cabeza del cóndilo. Es avascular y sin inervación por ser una zona que recibe presión.
- *Borde posterior:* Limita la cabeza del cóndilo posteriormente.
- *Borde anterior:* Limita la cabeza del cóndilo anteriormente (Fig. 12).

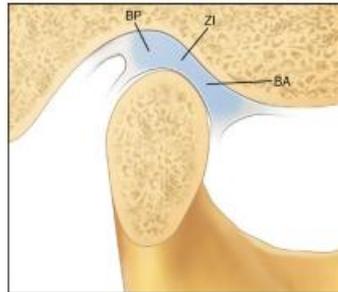


Fig. 12 Disco articular. Borde posterior (BP), zona intermedia (ZI), borde anterior (BA).

En un plano frontal se observa más grueso en la parte media que en los bordes laterales.

El disco articular adquiere la forma que le dan las estructuras óseas que están en contacto con él, es decir, por arriba de él adquiere la forma de la fosa glenoidea y por debajo de él adquiere la forma de la cabeza del cóndilo mandibular, de esta manera estabiliza al cóndilo en reposo.

El disco articular divide a la ATM en:

- *Cavidad superior, suprameniscal o temporal:* Limitada por la fosa glenoidea y la superficie superior del disco.
- *Cavidad inferior, inframeniscal o mandibular:* Limitada por el cóndilo mandibular y la superficie inferior del disco (Fig. 13).

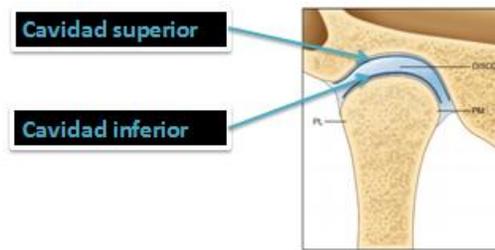


Fig. 13 Cavidad articular superior e inferior. Polo lateral del cóndilo (PL), polo medial del cóndilo (PM).

El disco es flexible durante el movimiento mandibular y actúa como amortiguador de presión en las áreas de contacto de la ATM y también evita el desgaste de las superficies articulares.

El complejo cóndilo-disco actúa conjuntamente en los movimientos de rotación y de traslación.^{3,9,15}

1.3.1.4. Tejido retrodiscal

También llamado *almohadilla retrodiscal* o *inserción posterior*, es un tejido conjuntivo altamente vascularizado e innervado, que une al disco posteriormente con el ligamento capsular. Compuesto por:

- *Lámina retrodiscal superior*: Es un tejido conjuntivo que contiene muchas fibras elásticas. Limita al disco superiormente.
- *Lámina retrodiscal inferior*: Formada por fibras de colágeno no elásticas. Margen inferior de los tejidos retrodiscales, une al borde posteroinferior del disco al límite posterior de la superficie articular del cóndilo.^{3,9}

Esta zona retrodiscal, recibe por ello el nombre de *zona bilaminar* o *zona de Rees*.¹⁶

- *Gran plexo venoso*: Es el resto del tejido retrodiscal, se llena de sangre cuando el cóndilo se desplaza hacia delante (Fig. 14).

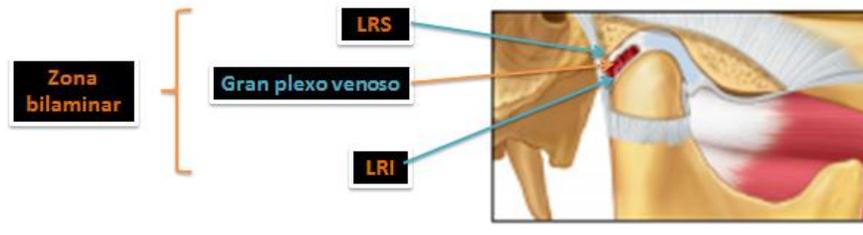


Fig. 14 Tejido retrodiscal. Lámina retrodiscal superior (LRS) y lamina retrodiscal inferior (LRI).

1.3.1.5. Ligamentos

Son bandas de tejido conjuntivo colágeno que no intervienen activamente en la función de la articulación, más bien limitan pasivamente el movimiento articular. Existen 3 ligamentos funcionales de soporte:

A. **Ligamentos colaterales o discales**: Son 2 y fijan los bordes medial y lateral del disco a los polos del cóndilo.

-*El ligamento discal medial*: Fija el borde medial del disco al polo medial del cóndilo.

-*El ligamento discal lateral*: Fija el borde lateral del disco al polo lateral del cóndilo (Fig. 15).

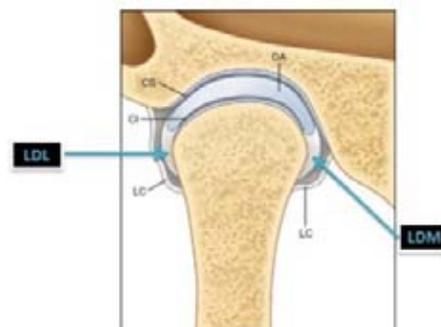


Fig. 15 Ligamentos discales. Ligamento discal lateral (LDL), ligamento discal medial (LDM), ligamento capsular (LC), disco articular (DA), cavidad articular superior (CS), cavidad articular inferior (CI).



Estos ligamentos dividen a la articulación en sentido mediolateral en las cavidades articulares superior e inferior. Actúan limitando el movimiento de alejamiento del disco respecto al cóndilo, es decir, permite que el disco se mueva pasivamente con el cóndilo en movimientos de rotación en sentido anterior y posterior, por lo que son responsables del movimiento de bisagra de la ATM.

Los ligamentos discales, están vascularizados por ramas de las arterias temporales profundas e inervados por ramos del nervio auriculotemporal, el cual, le proporcionan información sobre la posición y el movimiento de la ATM.

B. Ligamento capsular: Rodea y envuelve a toda la ATM y retiene el líquido sinovial. Este ligamento opone resistencia ante fuerza en sentido medial, lateral o inferior que tienda a separar a las superficies articulares.

El ligamento capsular está formado por fibras de colágeno, y rodea a la mayor parte de la articulación. En él se realizan las inserciones superior e inferior de la región anterior del disco.

-Inserción superior: Se lleva a cabo en el margen anterior de la superficie articular del hueso temporal.

-Inserción inferior: En el margen anterior de la superficie articular del cóndilo.

Por la parte superior el ligamento capsular se inserta en el hueso temporal, a lo largo de la fosa y eminencia articular y por la parte inferior se inserta en el cuello del cóndilo mandibular (Fig 16).



Fig. 16 Ligamentos capsular, envuelve a toda la ATM.

El ligamento capsular esta inervado por el nervio auriculotemporal y proporciona propiocepción respecto a la posición y movimiento de la articulación.

C. Ligamento temporomandibular: También llamado ligamento lateral, refuerza al ligamento capsular por la parte interna. Es el medio de unión más importante y brinda estabilidad a la articulación. Se divide en:

-Porción oblicua externa (POE): Se inserta en la porción externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática y su inserción posterior es en la superficie externa del cuello del cóndilo. Limita la apertura rotacional de apertura bucal.

-Porción horizontal interna (PHI): Se inserta en la porción externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática y su inserción posterior es el polo lateral del cóndilo y la parte posterior del disco. Limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco protegiendo a los tejidos retrodiscales (Fig. 17).

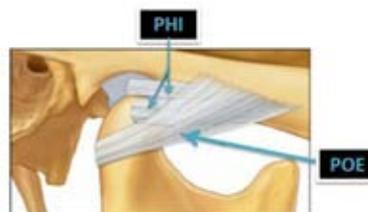


Fig. 17 Ligamento temporomandibular. Porción horizontal interna (PHI), porción oblicua externa (POE).

También existen ligamentos accesorios y son dos:

- **Ligamento esfenomandibular:** Une a la apófisis pterigoides del esfenoides con la mandíbula, por su parte interna en la línula.
- **Ligamento estilomandibular:** Une la apófisis estiloides del temporal con la mandíbula, por debajo de la inserción del ligamento esfenomandibular, insertándose en ángulo y borde posterior de la mandíbula (Fig. 18).^{3,9}

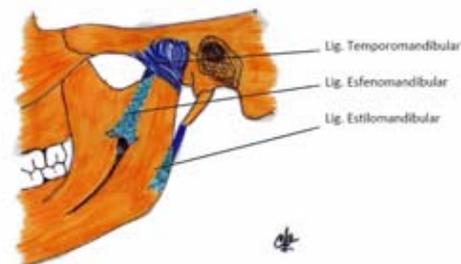


Fig. 18 Ligamento temporomandibular y ligamentos accesorios (esfenomandibular y estilomandibular).

1.3.1.6. Líquido sinovial

Las superficies internas de las cavidades están recubiertas por células endoteliales especializadas que forman el *revestimiento sinovial*. El revestimiento sinovial más la *franja sinovial especializada*, que se encuentra en el borde anterior de los tejidos retrodiscales, producen el *líquido sinovial* que llena tanto a la cavidad superior como a la inferior de la ATM.

El líquido sinovial tiene 2 funciones dentro de la articulación:

1. Actúa como medio de transporte de nutrientes y todas las necesidades metabólicas a los tejidos avasculares.
2. Reduce el roce, lubricando las superficies articulares. Existen 2 formas de lubricación:



- *Lubricación límite:* Cuando al realizar movimientos de la articulación, el líquido sinovial es impulsado de una cavidad a otra. Impide el roce de la articulación durante el movimiento.
- *Lubricación exudativa:* Es cuando se da el intercambio metabólico para proveer de nutrientes a las superficies articulares, pues estas absorben una pequeña cantidad de líquido sinovial. Este intercambio metabólico se da por fuerzas creadas entre las superficies articulares cuando se comprime la ATM. La lubricación exudativa también elimina el roce cuando se comprime la articulación, aunque no cuando se mueve.^{3,9}

1.3.1.7. Vascularización e inervación

Debido a que las superficies articulares se encuentran en la necesidad de soportar presión, son avasculares y no presentan inervación.

A diferencia de las superficies articulares, el resto de los componentes, de la articulación temporomandibular esta inervada en su mayor parte por el nervio auriculotemporal que es una rama del nervio mandibular del trigémino. El nervio auriculotemporal se separa del mandibular por detrás de la ATM y asciende lateralmente envolviendo la zona posterior de la articulación. El resto de la inervación está a cargo de los nervios masetero y temporal profundo.

En cuanto a la vascularización, la arteria meníngea media irriga a la articulación por detrás y la arteria maxilar interna por debajo. Otras arterias que intervienen en la irrigación son: auricular profunda, la timpánica anterior, y faríngea ascendente.



El cóndilo se nutre por 2 vías, gracias a los espacios medulares es irrigado por la arteria alveolar inferior, y también es irrigado por delante y por detrás por los vasos nutricios, que penetran en la cabeza del cóndilo.⁹

1.3.2. Sistema neuromuscular

Gracias a este complejo sistema, se pueden llevar a cabo los movimientos mandibulares. Es decir, que los nervios y músculos que componen el sistema neuromuscular son los encargados del funcionamiento de la ATM.

El Sistema Nervioso Central (SNC) es el encargado de dirigir, coordinar y controlar la cantidad de movimiento de los músculos que están localizados y dispuestos de la manera específica necesaria para desarrollar su función.

Los músculos y la forma en que los controla el SNC son la parte más adaptable del sistema masticatorio.¹⁷

Es incorrecto pensar que cada músculo tiene una función específica, o que en cada movimiento mandibular solo se contraen ciertos músculos sin intervención de otros.¹⁸

Los músculos están constituidos por numerosas fibras y éstas están formadas por subunidades cada vez más pequeñas. En el punto medio de la fibra muscular se encuentra una única terminación nerviosa. El área donde se encuentren más terminaciones nerviosas sobre la fibra muscular se le llama *placa motora terminal*. En los extremos de la fibra muscular se une con una fibra tendinosa, la unión de múltiples fibras tendinosas forman el tendón muscular que es el que se inserta en el hueso. La actina y miosina que forman a las fibras musculares, son las moléculas proteicas encargadas de la contracción.

Según su contenido de mioglobina, las fibras musculares se dividen en:



- *Fibras musculares tipo I lentas*: Resistentes a la fatiga por tener un metabolismo aerobio.
- *Fibras musculares tipo II rápidas*: Pueden contraerse rápido pero se fatigan pronto, dependen de un metabolismo anaerobio.

Todos los músculos esqueléticos tienen en su composición tantas fibras tipo I como tipo II, su porcentaje varía dependiendo de las necesidades motrices que cada músculo cubra.

Los músculos de la masticación están dispuestos en pares y son: el masetero, el temporal, pterigoideo medial, pterigoideo lateral.³ La inervación de estos músculos tiene su origen en el núcleo motor del nervio trigémino (V para craneal), con los axones eferentes del nervio mandibular para inervarlos con sus ramas masetéricas, temporales profundas, pterigoidea lateral y pterigoidea medial.¹⁹

Dependiendo del movimiento mandibular que se lleve a cabo, interfieren diferentes músculos para crear el movimiento.

Durante la apertura bucal se contraen los pterigoideos laterales inferiores y los músculos digástricos, mismos que también elevan al hueso hioides.

En el cierre mandibular se activan los músculos maseteros, tanto en su parte profunda como superficial, el músculo temporal, pterigoideo medial y pterigoideo lateral superior.

Durante los movimientos de lateralidad se contraen unilateralmente, tanto la porción profunda del músculo masetero de un lado y la porción superficial contralateral, además también participan el pterigoideo medial y el pterigoideo lateral inferior en contracción unilateral.

La protrusión mandibular se da cuando se contrae la porción superficial del masetero, pterigoideo medial y pterigoideo lateral inferior.

La retrusión mandibular corre a cargo de porción profunda del masetero y contracción del temporal.^{3,9}

1.3.3. Periodonto

El periodonto se compone por los tejidos que soportan y protegen a los dientes, estos tejidos son: la encía, el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar. Todos los componentes del periodonto tienen una ubicación y estructura diferente, aunque funcionalmente son una sola unidad.

(Fig. 19)

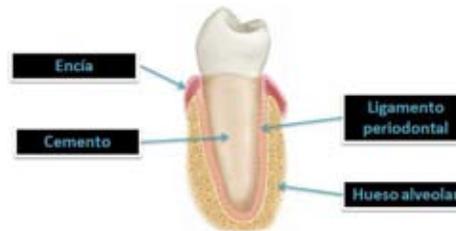


Fig. 19 Tejidos del periodonto.³

Cuando los componentes del periodonto se encuentran en condiciones normales proporcionan el soporte necesario para que los dientes cumplan su función.

El ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar son el aparato de inserción del diente al alvéolo. Mientras que la encía se considera el tejido de protección del diente contra el daño mecánico y microbiano.

Encía: Este tejido cubre al hueso alveolar y la superficie de la raíz del diente hasta la unión amelocementaria. Se divide anatómicamente en: *encía marginal*, *encía insertada* y *encía interdental*. (Fig. 20)

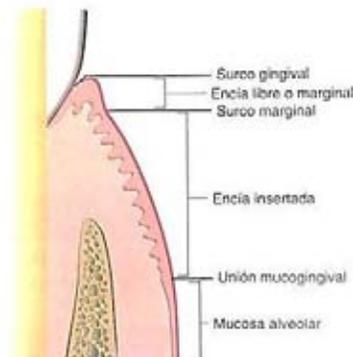


Fig. 20 Encía.



Encía marginal: También llamada encía no insertada, es el margen de la encía que rodea a los dientes y se encuentra desde la encía insertada hasta el surco gingival.

El surco gingival es el espacio conformado entre la superficie dental y el revestimiento epitelial de la encía libre. Es un parámetro diagnóstico importante en una encía normal, la profundidad normal del surco gingival debe ser hasta 3 mm.

Encía insertada: Es de consistencia firme y está unida al periostio del hueso alveolar. Se limita con la encía libre y con la mucosa alveolar en la unión mucogingival. En el paladar se mezcla con la mucosa palatina que es igual de firme y resistente.

Encía interdental: Se encuentra en el espacio debajo del área de contacto entre los dientes, adquiriendo la forma del área de contacto. Los bordes laterales de la encía interdental y las puntas de las papilas interdenciales están formados por encía marginal, mientras que al centro está formada por encía insertada.

Ligamento periodontal: Es tejido conectivo que rodea a la raíz del diente y lo conecta con el hueso alveolar. Está compuesto por fibras colágenas dispuestas en haces que forman una red entre el diente y el hueso. Estas fibras compuestas por colágeno le confieren al ligamento periodontal gran flexibilidad y fuerza.

Las células más comunes del ligamento periodontal son los *fibroblastos*, que remodelan las fibras como adaptación a necesidades fisiológicas o como respuesta a algunos estímulos. También presenta células de defensa como *neutrófilos*, *linfocitos*, *macrófagos*, *mastocitos* y *eosinófilos*.

El ligamento periodontal cumple funciones físicas como proteger a vasos y nervios de lesiones causadas por fuerzas mecánicas, absorción del



impacto y transmisión de las fuerzas oclusivas al hueso además de unir al diente con el hueso.

Existen 2 teorías de como el ligamento periodontal absorbe el impacto:

- *Teoría tensional:* Afirma que las fibras colágenas del ligamento son el principal factor de soporte dentario y de transmisión de fuerzas al hueso. Al aplicar una fuerza sobre la corona del diente, las fibras se despliegan y enderezan, para después transmitir las fuerzas al hueso.
- *Teoría del sistema viscoelástico:* Afirma que las fibras solo juegan un papel secundario cuando se aplican fuerzas sobre la corona dental. Esta teoría dice que el líquido extracelular, que está rodeando a las fibras colágenas, es el encargado de la transmisión de fuerzas, pasando del ligamento periodontal hacia los espacios medulares del hueso.

La transmisión de fuerzas oclusivas al hueso se da por medio de las fibras colágenas. Cuando se aplica fuerza axial sobre la corona dental, la raíz se desplaza hacia la pared del hueso alveolar, en ese momento las fibras se tensan y soportan las fuerzas. Cuando la fuerza es horizontal el diente rota alrededor de un eje dentro del alvéolo. En área de tensión el ligamento se estira y en área de presión se comprimen las fibras.

De acuerdo a las fuerzas físicas a las que se somete el ligamento periodontal y el hueso alveolar, en la masticación, la parafunción o el habla, las células del ligamento periodontal participan en la formación y resorción del cemento y del hueso alveolar, como parte del proceso de adaptación a fuerzas oclusivas o reparación de lesiones.

El ligamento periodontal es un tejido muy vascularizado, por ello nutre al cemento, hueso y encía por medio de sus vasos sanguíneos. Gracias a su elevada vascularidad tiene amortiguación hidrodinámica.



La inervación del ligamento periodontal está a cargo de numerosas fibras sensoriales que transmiten sensaciones táctiles, de presión, y de dolor por ramas del nervio trigémino.

Las terminaciones pasan al ligamento periodontal provenientes del área periapical del hueso alveolar, acompañadas de vasos sanguíneos.

Existen 4 tipos de terminación neural en el ligamento periodontal:

- Terminaciones libres que transmiten la sensación de dolor.
- Mecanorreceptores de tipo *Ruffini*, que se encuentran principalmente en el área periapical.
- Corpúsculos espirales de *Meissner*, que también son mecanorreceptores y se encuentran localizados principalmente en la porción media radicular.
- Terminaciones fusiformes de presión y vibración, ubicados en la porción apical del diente.²⁰

Existen receptores propioceptivos en el periodonto que controlan la posición de la mandíbula en el espacio, cuando hay presencia de puntos prematuros de contacto la guían hacia un contacto habitual, que no siempre es una posición correcta. Evitar el contacto entre los dientes posteriores es la forma más práctica de evitar la acción de los propioceptores periodontales, de esta manera se logra relajar la musculatura masticatoria y es más fácil manipular la mandíbula en la posición adecuada y así obtener registros mandibulares correctos sin desviaciones que nos lleven a una incorrecta obtención de la relación céntrica.²¹

Cemento: Además de ser un tejido que compone a la estructura dental, se considera como parte del periodonto por servir de inserción para las fibras periodontales.



Es tejido mesenquimatoso calcificado avascular que cubre el exterior de la raíz dental. Existen 2 tipos de cemento, ambos están formados por fibrillas de colágeno tipo I y matriz interfibrilar calcificada.

Cemento primario: Es acelular, es el primero en ser formado antes de que el diente alcance el plano oclusivo, se localiza en la mitad cervical de la raíz.

Cemento secundario: Es celular, se forma después de que el diente ha alcanzado el plano de oclusión. Se localiza en la mitad apical de la raíz. Se encuentra menos calcificado que el cemento primario.

Hueso alveolar: Es la porción del hueso maxilar y mandibular que aloja a los dientes. Está sometido a constante remodelación por la formación y erupción dental. Los huesos maxilares determinan la posición de los dientes. Al momento de erupcionar, los dientes tienen que adaptarse a los maxilares, cuando la relación entre ellos ya está establecida. La remodelación del proceso alveolar brinda cierto grado de reposición dental o movimiento dental dentro de la arcada, al ser sometido a fuerzas oclusivas. Esta remodelación se da por un proceso de resorción y formación.²⁰

1.3.4. Articulación dentaria

Los dientes son parte importante de la composición del sistema masticatorio; pues la relación que guardan entre sí, y la relación que tienen con la ATM puede ser determinante para mantener el equilibrio del sistema masticatorio.

La morfología de cada uno de los dientes tiene una estrecha relación con su función. Existe una importante relación entre la morfología oclusal, y la ATM durante los movimientos mandibulares.¹⁸

En la parte posterior las estructuras que determinan los movimientos mandibulares son las ATM y se le llama *guía condílea o factores de control*

posteriores. En la parte anterior las estructuras que determinan los movimientos mandibulares son los dientes anteriores y se le llama *guía anterior o factores de control anteriores*. Los dientes posteriores se encuentran entre estos 2 determinantes del movimiento mandibular, por lo que se ven influenciados por ambos. Se dice que la guía anterior debe ser coherente con la guía condílea, es decir que el movimiento efectuado entre el cóndilo mandibular con respecto a la eminencia articular, debe ser similar al movimiento entre el incisivo inferior con el incisivo superior (Fig. 21).

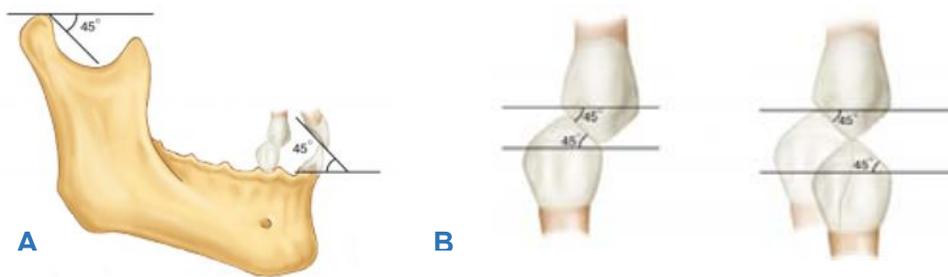


Fig. 21 A) Relación armónica de la guía anterior con la guía posterior. B) Influencia de la guía anterior y posterior sobre los dientes posteriores.

La relación y alineación dentaria son un componente importante en la función del aparato masticatorio, ya que las funciones de masticación, fonación y deglución, dependen en gran medida de la relación entre los dientes superiores e inferiores cuando ocluyen. La alineación dentaria depende del tamaño de los dientes, la longitud y la anchura de la arcada que los aloja, pero también influyen en ella los tejidos blandos que lo rodean.

Factores y fuerzas que determinan la posición dental

La alineación dental es consecuencia de fuerza multidireccionales, que actúan sobre los dientes durante la erupción y después de establecida la oclusión. Las fuerzas que influyen principalmente en la posición dental son las creadas de los músculos circundantes, es decir, los músculos de la



lengua por la parte interna de la cavidad bucal y por el vestíbulo bucal los músculos orbicular de los labios y buccinador crean las fuerzas circundantes.

Vestibularmente la musculatura de labios y carrillos crean fuerzas con dirección lingual. La musculatura de la lengua crea fuerzas sobre los dientes en sentido vestibular. Las fuerzas dadas por labios, carrillos y lengua tienen la intensidad suficiente como para desplazar a los dientes.

Se le conoce como *posición neutra o espacio neutro*, a aquella posición de equilibrio donde las fuerzas en sentido lingual y en sentido vestibular están equilibradas, en esta zona los dientes consiguen la estabilidad. Esta posición está determinada por labios, carrillos y lengua (Fig. 22).

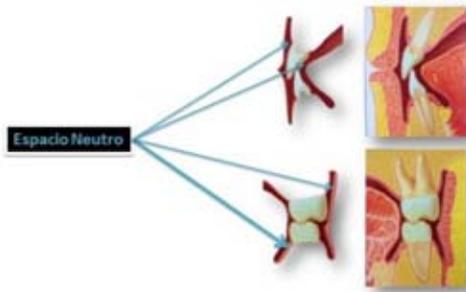


Fig. 22 Espacio neutro.

Las fuerzas musculares actúan constantemente y regulan la función de los dientes.

Existen otro tipo de fuerzas asociadas a hábitos orales, que también influyen en la posición dentaria. La presencia de un hábito, puede provocar un desplazamiento dental que se observa clínicamente anormal y es un signo de su presencia.

Los contactos proximales también son un factor importante en la alineación dental. Existe una respuesta funcional por parte del hueso alveolar y las fibras del ligamento periodontal que desplazan a los dientes en sentido mesial. Durante la masticación se produce desgastes interproximales por



existir un ligero movimiento en sentido bucolingual y vertical. Este desgaste se ve compensado por el desplazamiento mesial de los dientes, por lo que la alineación se mantiene constante. Al existir la ausencia de un diente o la pérdida de la superficie interproximal, el diente ubicado distalmente a la estructura perdida, se desplaza mesialmente, en muchos casos inclusive sufre inclinación.

La oclusión dental es otro factor importante que estabiliza la alineación dentaria, impidiendo la extrusión dental. Cada vez que ocluyen los dientes anteriores con dientes los inferiores se refuerza el patrón de contacto oclusal. Al perder parte o la totalidad de la estructura oclusal el diente antagonista empezará a sobrerupcionar buscando su contacto. Por tanto, la pérdida de un diente es factor de la pérdida de la estabilidad de la arcada.

Alineación dentaria dentro de la arcada

El plano de oclusión está conformado por la *curva de Spee* y la *curva de Wilson*. Es la línea imaginaria que pasa por el borde de los incisivos centrales inferiores y por las puntas de las cúspides vestibulares de los dientes posteriores inferiores. El plano de oclusión tiene cierta curvatura debido a la inclinación variable de los dientes dentro de la arcada.

Curva de Spee: Es la línea imaginaria en una vista lateral que se traza a través de las puntas de las cúspides bucales de los premolares y molares obteniéndose una línea curva que es cóncava en la mandíbula y convexa en el maxilar, estas formas coinciden cuando ocluyen las arcadas dentarias.

Curva de Wilson: Es la línea imaginaria en una vista frontal que pasa por las puntas de las cúspides vestibulares y linguales, derechos e izquierdos de los dientes posteriores, se observa cóncava en la mandíbula y convexa en la maxila (Fig. 23).



Fig. 23 A) Curva de Spee, B) Curva de Wilson.

La morfología de las superficies oclusales se compone por cúspides, fisuras y surcos que permiten la correcta trituración y pulverización de los alimentos durante la masticación. Las superficies oclusales se dividen en:

Zona interna: También llamada *tabla oclusal*, es la superficie comprendida entre las vertientes de las cúspides bucal y lingual. Su área representa entre el 50% y 60% de anchura bucolingual del diente. En esta zona es donde se aplican las principales fuerzas de la masticación.

Zona externa: Es el área oclusal comprendida por la parte externa de los vértices de las cúspides bucal y lingual (Fig. 24).

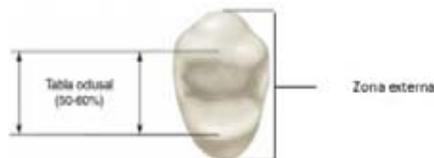


Fig. 24 Zona interna y externa de la superficie oclusal.

Tanto la zona interna como la zona externa de los dientes posteriores se encuentran formados por planos inclinados llamados *vertientes internas* y *externas*, que inician en el vértice de las cúspides y terminan en la fosa central o el contorno de las superficies lingual o vestibular del diente. Reciben el nombre de la cúspide de la cual forman parte y también se identifican como mesiales o distales (Fig. 25).

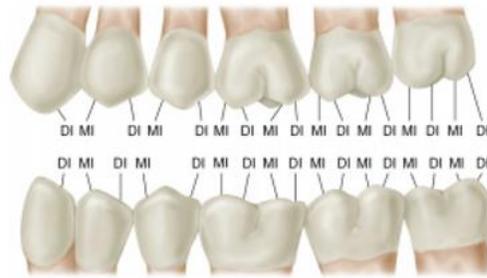


Fig. 25 Vertientes mesiales (MI), vertientes distales (DI).

Alineación dentaria entre arcadas

Esta relación se da cuando ocurre el cierre mandibular, y los dientes de ambas arcadas entran en contacto, estableciéndose la relación oclusal.

Longitud de la arcada: Es la distancia que existe entre la superficie distal del tercer molar siguiendo un camino hacia mesial y pasa por todos los puntos de contacto de todos los dientes de la arcada y termina en la cara distal del tercer molar del lado contrario. Esta longitud es ligeramente mayor por 2mm en la arcada superior, debido a que el ancho mesiodistal de los incisivos superiores es mayor que el ancho mesiodistal de los incisivos inferiores (Fig. 26).



Fig. 26 Longitud de la arcada.

Anchura de la arcada: Es la distancia que existe de un punto definido de un lado de la arcada, con el mismo punto del lado contrario (Fig. 27).



Fig. 27 Anchura de la arcada.

Al ocluir, los dientes superiores quedan ligeramente más vestibularizados que los dientes inferiores. Por lo que las cúspides vestibulares de los dientes posteriores inferiores ocluyen en las áreas de la fosa central de los dientes superiores y las cúspides palatinas de los dientes superiores ocluyen en las áreas de las fosas centrales de los dientes inferiores (Fig. 28).

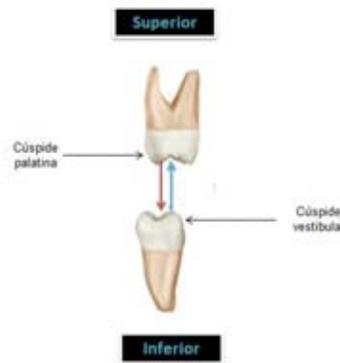


Fig. 28 Las cúspides palatinas de los dientes superiores ocluyen en la fosa central de los dientes inferiores y las cúspides vestibulares de los dientes inferiores ocluyen en la fosa central de los dientes superiores.

Esta relación oclusal impide que los tejidos blandos se coloquen entre las superficies oclusales durante la función, pues las cúspides vestibulares de los dientes superiores desplazan a los tejidos. Las cúspides linguales de los dientes inferiores desplazan a la lengua para evitar que se coloque en las superficies oclusales durante la función.

Las *cúspides céntricas o de soporte* son las cúspides vestibulares de los dientes inferiores posteriores y las cúspides palatinas de los dientes superiores posteriores. Las cúspides de soporte mantienen la distancia



existente entre el maxilar y la mandíbula por lo que mantienen la altura vertical facial o *dimensión vertical de la oclusión*.

Las cúspides céntricas son anchas y redondeadas, en una vista oclusal sus vértices se encuentran a 1/3 de distancia de la anchura bucolingual del diente.

Las *cúspides guía o de balance* son las cúspides vestibulares de los dientes superiores y las cúspides linguales de los dientes inferiores. Tienen vértices definidos y puntiagudos. Ocupan un 1/6 de la distancia de la anchura bucolingual del diente. La principal función de las cúspides de balance es mantener desplazados los tejidos blandos para que no sean atrapados entre las superficies oclusales durante la función de masticación, también actúan manteniendo el bolo alimenticio sobre la tabla oclusal durante la masticación y proporcionan estabilidad a la mandíbula durante la oclusión.

Posición de intercuspidación máxima, o posición intercuspídea (PIC): Es la relación dentaria cuando los dientes se encuentran en oclusión.

Las cúspides de balance o de guía durante la masticación brindan los contactos de guía que proporcionan información para el sistema neuromuscular, que controla el movimiento masticatorio.

Durante un desplazamiento lateral de la mandíbula, desde PIC, las cúspides guías contactarán y guiarán de nuevo a la mandíbula a PIC. También durante el cierre bucal las cúspides guía guiarán a la mandíbula a PIC.

La línea de la fosa central (F-C) es la línea imaginaria que pasa por los surcos de desarrollo centrales de los dientes posteriores, superiores e inferiores. En una línea bien alineada, la línea F-C es continua y muestra la forma de la arcada (Fig 29).

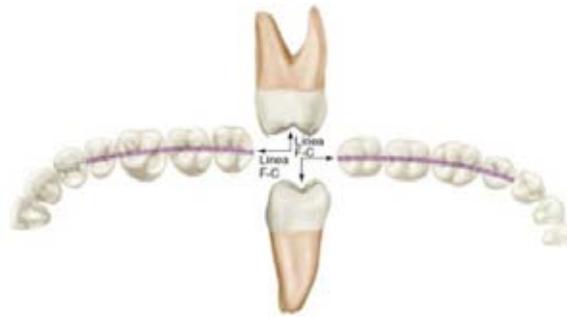


Fig. 29 Línea a de la fosa central (F-C).

Las áreas de contacto tienen una posición ligeramente vestibular, respecto a la línea F-C.

Los contactos oclusales se producen entre las cúspides céntricas y áreas de la línea F-C, y áreas de la cresta marginal y espacios interproximales.

En una vista lateral de la relación entre la arcada superior con la arcada inferior se observa que cada diente superior o inferior tiene 2 dientes antagonistas, excepto los incisivos centrales inferiores y los terceros molares superiores. Esta relación distribuye las fuerzas por toda la arcada.

La principal función de los dientes posteriores además de la fragmentación de los alimentos, es mantener la dimensión vertical de oclusión, su alineación les permite soportar fuerzas verticales intensas.

La relación molar, descrita por Angle por primera vez, también es un determinante importante de la relación dentaria interarcada.³

Clase I: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior está alineada con el surco bucal del primer molar inferior.

Clase II: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye mesialmete al surco bucal del primer molar inferior.

Esta clase molar se subdivide en:



División 1: Aumento de la sobremordida horizontal e inclinación labial de los incisivos superiores.

División 2: La sobremordida horizontal esta reducida, la corona de los incisivos superiores esta inclinada hacia lingual, mientras que la corona de los incisivos laterales superiores se encuentra con inclinación labial.²²

Clase III: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye distalmente a el surco bucal del primer molar inferior (Fig. 30).

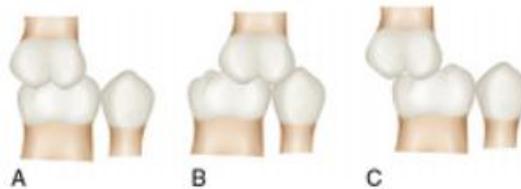


Fig. 30 Relación molar. A) Clase I, B) Clase II, C) Clase III.

Los dientes anteriores también presentan una relación oclusal. Normalmente los dientes anteriores superiores se encuentran en una posición labial respecto a los dientes anteriores inferiores. Existe un contacto entre los bordes incisivos de los incisivos inferiores y las superficies palatinas de los dientes incisivos superiores. En una vista frontal los incisivos inferiores quedan cubiertos por los superiores aproximadamente 3-5 mm. (Fig. 31).



Fig. 31 Vista frontal de la relación entre dientes anteriores.

La alineación de los dientes anteriores no les permite soportar fuerzas de gran intensidad, por lo que en una alineación normal, durante PIC, los



dientes anteriores tienen contactos más leves, inclusive, puede no haber contacto. La función de los dientes anteriores es guiar a la mandíbula en los movimientos laterales. Otra de las funciones de los dientes anteriores es la de cortar los alimentos como primer paso de la función de masticación. Además los dientes anteriores tienen una importante participación en la fonación, el soporte de los labios y en la estética.

Se le llama *guía anterior* a los contactos entre los dientes anteriores que guían a la mandíbula. El papel de la guía anterior dentro de las funciones del sistema masticatorio es muy importante. Está dada por la posición y relación de los dientes anteriores tanto en sentido vertical como horizontal.

En sentido horizontal la guía anterior se observa como:

Sobremordida horizontal también llamada resalte, se define como la distancia que existe entre el borde incisal del incisivo superior y la superficie labial del incisivo inferior durante la posición intercuspídea.

En sentido vertical, la guía anterior se observa como:

Sobremordida vertical o únicamente llamada *sobremordida*, se define como la distancia que existe entre el borde incisivo del diente incisivo superior y el borde incisivo del incisivo inferior (Fig. 32).

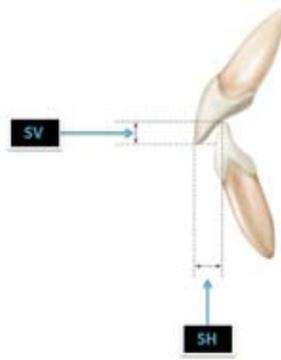


Fig. 32 Guía anterior. Sobremordida vertical (SV),
sobremordida horizontal (SH).



Durante los movimientos mandibulares también existen contactos oclusales. Se define como *movimiento excéntrico*, a todo movimiento mandibular que partiendo de la posición intercuspídea, provoque contactos dentarios. Dentro de los movimientos excéntricos se dan 3 tipos de contactos:

Contactos en movimiento de protrusión: Cualquier contacto de un diente con otro antagonista durante el movimiento de protrusión se considera como contacto de protrusión. En una oclusión normal, la mayoría de los contactos de protrusión se dan en los dientes anteriores, en el borde incisal y cara labial de los incisivos inferiores y en el borde incisal y cara palatina de los dientes superiores. En los dientes posteriores los contactos se dan entre las vertientes distales de las cúspides linguales superiores y vertientes mesiales de las fosas y la cresta marginal de los dientes antagonistas.

Contactos en movimiento de lateralidad: Cuando la mandíbula se desplaza hacia un lado, los dientes posteriores de ese mismo lado se moverán lateralmente sobre los dientes opuestos. Sin embargo los dientes del lado contrario se desplazaran sobre sus opuestos en sentido medial.

Contactos de trabajo: Son los contactos que se dan hacia el lado donde se dirigió la mandíbula durante el movimiento de lateralidad. Entre las vertientes internas de las cúspides bucales maxilares y las vertientes externas de las cúspides bucales mandibulares y entre las vertientes externas de las cúspides linguales maxilares y las vertientes internas de las cúspides linguales mandibulares.

Contactos de equilibrio Los contactos que se dan en el lado opuesto al que se dirigió la mandíbula durante la laterotrusión. Entre las vertientes internas de las cúspides linguales maxilares y las vertientes internas de las cúspides bucales mandibulares.



Contactos en movimientos de retrusión: Durante este movimiento las cúspides bucales inferiores se desplazan distalmente de sus antagonistas. Los contactos se dan en las vertientes contrarias al movimiento protrusivo.³



CAPÍTULO 2. MOVIMIENTOS MANDIBULARES

Los movimientos mandibulares se llevan a cabo gracias a un ordenado sistema de actividades neuromusculares.

El ser humano puede realizar 3 movimientos mandibulares:

- Apertura y cierre
- Lateralidad
- Protrusión y retrusión²³

Apertura y cierre: La apertura es el movimiento de la mandíbula en sentido inferior con respecto al maxilar. El cierre es el movimiento ascendente de la mandíbula con respecto al maxilar.

Lateralidad: Movimiento de la mandíbula hacia el lado derecho o izquierdo con respecto al maxilar.

Protrusión y retrusión: La protrusión es la proyección en un sentido anterior de la mandíbula con respecto al maxilar, y la retrusión es la proyección posterior de la mandíbula con respecto al maxilar.

Los movimientos mandibulares se dan gracias a la relación del cóndilo mandibular con la cavidad glenoidea y la eminencia articular del hueso temporal, los movimientos que se efectúan en esta relación son: rotación y traslación. Estos movimientos los determinan las acciones simultáneas y combinadas de ambas ATM's.^{3,23}

2.1. Movimiento de rotación

“Proceso de girar alrededor de un eje”³



Es cuando el cóndilo mandibular gira sobre su propio eje dentro de la cavidad glenoidea. Este movimiento se realiza cuando se abre y se cierra la boca alrededor de un punto fijo situado en los cóndilos, es decir que el movimiento de apertura bucal no produzca ningún cambio en la posición condilar. Lo cual significa no excederse de una apertura bucal de 20 a 25mm. (Fig. 33).

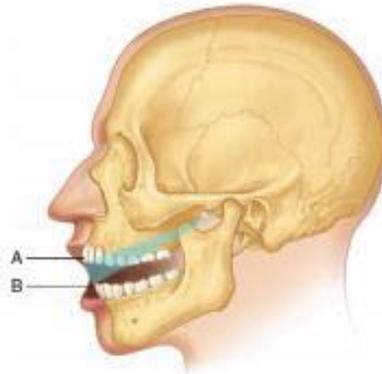


Fig. 33 Movimiento de rotación. Apertura bucal en rotación (A-B).

2.2. Movimiento de traslación

Es cuando el cóndilo mandibular sale de su eje dejando la cavidad glenoidea desplazándose sobre la eminencia articular.

La traslación se define como el movimiento en el que cada punto de un objeto, se mueve al mismo tiempo con la misma dirección y la misma velocidad.

Este movimiento mandibular se realiza cuando se desplaza de atrás hacia delante en un movimiento protrusivo.

A nivel articular, el movimiento de traslación sucede dentro de la cavidad superior formada por la cavidad glenoidea y la parte cóncava-convexa del disco articular, la apertura bucal es mayor a 25mm. (Fig. 34)

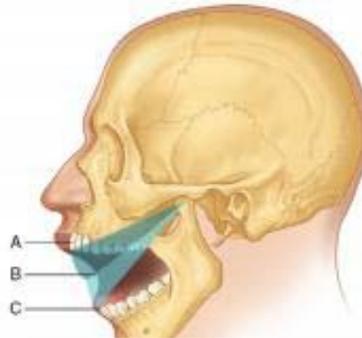


Fig. 34 Movimiento de traslación. Apertura bucal en rotación (A-B), apertura bucal en traslación (B-C).

2.3. Movimientos bordeantes

Los movimientos bordeantes son los movimientos límite que puede alcanzar la mandíbula durante todo el trayecto de desplazamiento que va desde relación céntrica hasta protrusión.

Los movimientos bordeantes son reproducibles y se observan en los 3 planos del espacio: sagital, horizontal y frontal.³ (Fig. 35)

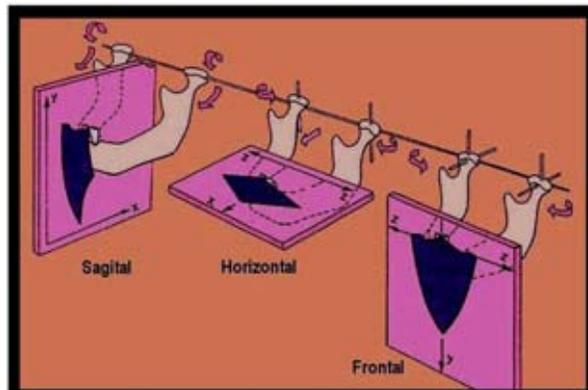


Fig. 35 Planos en el espacio de la mandíbula.²⁴

Neff indica que la relación céntrica (RC) es la posición más estable de la mandíbula y es fácil de reproducir, por lo tanto, es usada como la posición inicial en los movimientos bordeantes.¹²



2.3.1. Movimientos bordeantes en el plano sagital

Cuando hablamos de movimiento bordeante en el plano sagital, nos referimos a la posición del cóndilo con respecto a la cavidad glenoidea y la eminencia articular vista lateralmente en la determinante posterior que es la localización de la ATM, por la parte anterior; la relación incisiva de los dientes anteriores (determinante anterior). La apertura bucal se lleva a cabo gracias al movimiento de bisagra de la ATM y se da en 2 etapas:

Etapas 1: Es el movimiento de rotación puro del cóndilo mandibular sobre su propio eje, dentro de la cavidad glenoidea. Como se mencionó anteriormente todo movimiento inicia en RC, que es la posición más superior desde la cual se puede realizar el movimiento de bisagra en el eje horizontal, este movimiento condilar se refleja con el descenso de la mandíbula provocando la apertura bucal, que alcanza una distancia interincisiva de 20-25 mm.

Etapas 2: En esta etapa el cóndilo mandibular, después de haber llevado a cabo el movimiento de rotación, se desplaza de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo (trayectoria marcada por la eminencia articular del hueso temporal) lo que es conocido como movimiento de traslación.

El efecto producido de este movimiento, se observa en la zona anterior de los maxilares como la apertura máxima con una distancia interincisiva de 40-60mm.

Una vez alcanzada la apertura máxima, el cóndilo mandibular continúa con el movimiento en una dirección anterior hasta llegar a la protrusión máxima, esto nos marca el límite anterior de los movimientos bordeantes.



Para explicar el trayecto funcional del movimiento articular desde RC a máxima protrusión reflejado en la posición de los dientes mandibulares con respecto a los maxilares, decimos que: en RC al aplicarse fuerzas sobre los músculos elevadores de la mandíbula, se da un movimiento mandibular en sentido anterosuperior llevándola a posición de intercuspidadación (PIC), esto significa que los dientes posteriores están en contacto. A partir de PIC, el cóndilo se desplaza de la cavidad glenoidea, cuando se protruye la mandíbula, describiendo un trayecto anteroinferior dirigido por la forma de la eminencia articular en la determinante posterior y en la determinante anterior por la forma e inclinación de los incisivos anteriores superiores en su cara palatina, que permite el deslizamiento de los bordes incisales de los incisivos inferiores hasta llegar a la posición de borde a borde, momento en el cual se encuentran en desoclusión todos los dientes posteriores; a esta desoclusión se le denomina fenómeno de Christensen. Al continuar el movimiento protrusivo, la trayectoria es anterior hasta que los bordes incisales de los incisivos inferiores, sobrepasan a los bordes incisales de los incisivos superiores, en este momento la trayectoria del movimiento sigue un sentido ascendente. Este movimiento continuará hasta que los dientes posteriores entren en contacto y llegue al punto más alto de la trayectoria que es protrusión máxima. (Fig. 36)

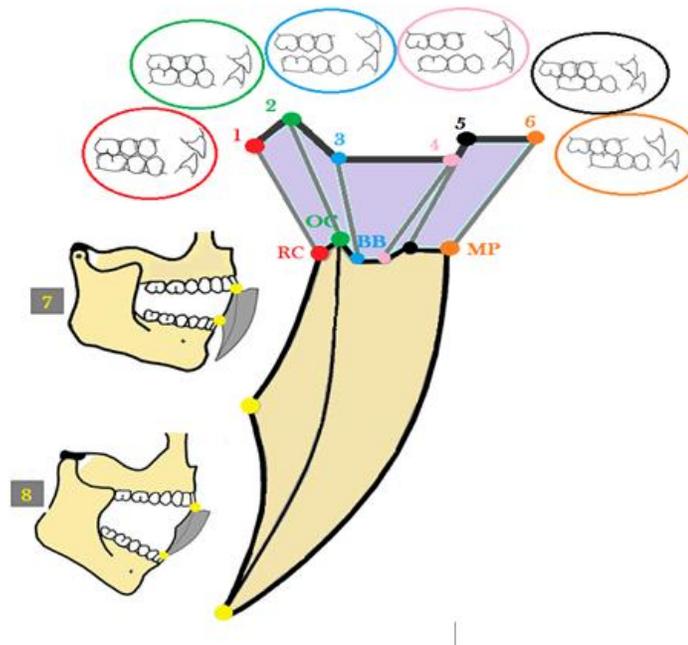


Fig. 36 Diagrama de Posselt. 1-Posición retruida de contacto, 2. Máxima intercuspidadación, 3-Posición borde a borde, 4-Recorrido desde la posición borde a borde hasta máxima protrusión sin contacto dental posterior, 5-Recorrido desde posición borde a borde hasta máxima protrusión con contacto dental posterior, 6- Máxima protrusión, 7- Máxima apertura en rotación, 8-Máxima apertura en traslación.²⁵

2.3.2. Movimientos bordeantes en el plano horizontal

Cuando observamos los movimientos bordeantes desde el plano horizontal debemos tomar en cuenta al cóndilo de la mandíbula dentro de la cavidad glenoidea y verlos como lado derecho e izquierdo para que podamos entender cada movimiento; si el movimiento de lateralidad es derecho; al cóndilo de ese lado se le llama cóndilo de trabajo y el cóndilo izquierdo se denomina cóndilo de balance, lo mismo sucede en el lado contrario.

Movimiento bordeante lateral izquierdo: Los cóndilos mandibulares están en RC, la contracción del músculo pterigoideo lateral inferior derecho, logra que el cóndilo derecho que es el de balance u orbitante, se desplace gracias al movimiento de traslación, en sentido postero-anterior, supero-inferior y de fuera hacia adentro. Por otro lado, el músculo pterigoideo lateral inferior izquierdo se encuentra relajado permitiendo que el cóndilo mandibular



izquierdo que es el de trabajo pueda rotar sobre su propio eje, manteniendo la RC en este lado.

Cuando se contraen los dos pterigoideos laterales inferiores, se consigue un movimiento del cóndilo de trabajo en sentido postero-anterior y de izquierda a derecha, haciendo coincidir la línea media mandibular con la línea media facial, en este momento la mandíbula se encuentra protruida.

Movimiento bordeante lateral derecho: Nuevamente partiendo de RC, la contracción ahora será del músculo pterigoideo lateral inferior izquierdo, la que provoque que el cóndilo mandibular izquierdo que es el cóndilo de balance se desplace en sentido postero-anterior, supero-inferior y de fuera hacia adentro. El cóndilo mandibular derecho que es ahora el de trabajo rota hacia donde se dirigió el movimiento y el músculo pterigoideo lateral inferior derecho se encuentra relajado manteniendo la posición de relación céntrica. Nuevamente si se contraen los dos pterigoideos laterales inferiores partiendo de lateralidad derecha se lleva la mandíbula a protrusión.(Fig. 37)

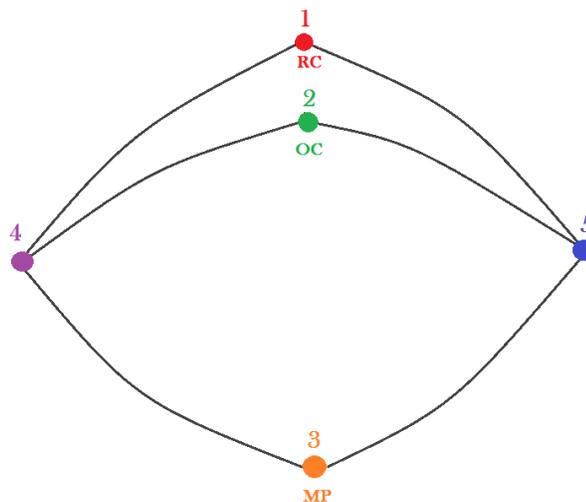


Fig. 37 Arco Gótico de Gysi. 1-Relación céntrica, 2-Oclusión céntrica, 3-Máxima protrusión, 4- Lateralidad derecha, 5-Lateralidad izquierda.²⁵



2.3.3. Movimientos bordeantes en el plano frontal o vertical

Es cuando se observa la relación maxilar de frente y nos indica lateralidad izquierda y derecha manteniendo la posición de RC en el cóndilo de trabajo, además de lateralidad izquierda y derecha con apertura donde los cóndilos saliendo de RC.

Los cóndilos mandibulares se encuentran dentro de la cavidad glenoidea en RC, a partir de ésta se continúan hacia la PIC, si se efectúa lateralidad izquierda, el cóndilo de balance que es el derecho, efectúa un trayecto cóncavo dirigido hacia el lado izquierdo, por las características morfológicas de los dientes que estén en contacto durante el movimiento y la morfología de los componentes de la ATM. El cóndilo de trabajo corresponde al izquierdo y mantiene la RC, si efectuamos la apertura bucal desde esta lateralidad tanto el cóndilo de trabajo como el de balance se encuentran en traslación siguiendo un trayecto convexo y al aproximarse al límite de la apertura, vuelven a coincidir las líneas medias. Este movimiento lateral es limitado por los ligamentos de la articulación. Toda esta trayectoria se repite en el lado contrario.^{18,3} (Fig. 38)



Fig. 38 Gota de Glickman. 1-Máxima intercuspidad, 2-Lateralidad derecha, 3-Lateralidad izquierda, 4-Apertura máxima.²⁵



2.4. Movimientos intrabordeantes

Los movimientos intrabordeantes también son conocidos como movimientos funcionales o movimientos libres de la mandíbula y se llevan a cabo dentro de los movimientos bordeantes.

Estos movimientos son funcionales, lo cual implica que los dientes se encuentren en PIC o ligeramente por debajo de ella.

El primero de ellos a explicar es la *posición de reposo clínico*: es cuando la mandíbula se sitúa 2-4 mm por debajo de PIC. Sin embargo en esta posición los músculos no alcanzan el nivel más bajo de actividad ya que para ello se requiere que la mandíbula se ubique 8mm por debajo de PIC y 3mm por delante de ese mismo punto. Aunque en la posición de menor actividad muscular, no se puede realizar fácilmente la función, por lo tanto la mandíbula adopta la posición de reposo clínico, que es la mejor posición para la función. En esta posición la función se realiza de manera eficaz e inmediata.

2.4.1. Movimiento intrabordeante en el plano sagital

El movimiento funcional de masticación se observa comenzando en PIC, inicia un trayecto inferior con una ligera dirección de atrás hacia adelante hasta lograr la apertura deseada. Después regresa a PIC en un trayecto posterior y termina con un movimiento anterior. Este movimiento forma un patrón que se describe en *forma de lágrima* (Fig. 39).



Fig. 39 Movimiento intrabordeante o funcional en el plano sagital. Relación céntrica (RC), posición de máxima intescuspidación (PIC).

2.4.2. Movimiento intrabordeante en el plano horizontal

Estos movimientos funcionales en el plano horizontal, se representan con los movimientos que realiza la mandíbula de derecha a izquierda o viceversa dibujando un área donde se lleva a cabo el proceso de masticación, se inicia en o cerca de PIC, se desliza la mandíbula a una posición de borde a borde, a partir de este momento se tritura el alimento marcando un área mayor al inicio del proceso de masticación, y esta área disminuirá de amplitud a medida que el alimento sea triturado (Fig. 40).

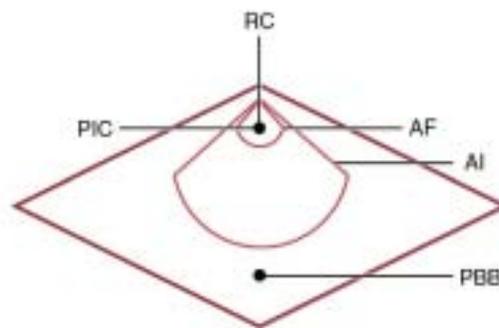


Fig. 40 Movimiento intrabordeante o funcional en el plano horizontal. Relación céntrica (RC); posición de máxima intescupidación (PIC); área final de la masticación (AF); área inicial de la masticación (AI); posición borde a borde (PBB).

2.4.3. Movimiento intrabordeante en el plano vertical

Este movimiento se observa de frente, cuando la mandíbula abre y se inclina a lado derecho o izquierdo y cierra.

Se inicia en PIC, la mandíbula desciende hasta lograr la apertura deseada, a partir de ahí se dirige hacia el lado donde se encuentra el alimento que está siendo masticado, después sigue un trayecto superior y cerca de PIC se fragmenta y tritura el alimento entre las superficies oclusales. Durante el cierre en el último milímetro, la mandíbula regresa a la posición de PIC dibujando un trayecto de gota llamado: gota de Glickman(Fig. 41).³

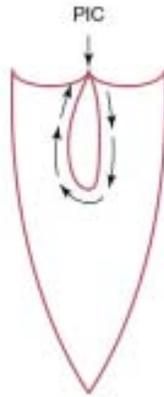


Fig. 41 Movimiento intrabordeante o funcional en el plano vertical. Posición de máxima intescuspidación (PIC).



CAPÍTULO 3. OCLUSIÓN IDEAL

Se entiende que oclusión es la relación de contacto entre los dientes superiores e inferiores, tanto en posición de intercuspidadación máxima (PIC), como la relación entre los dientes cuando la mandíbula se encuentra en RC, esta posición se conoce como oclusión céntrica (OC).^{16,1}

Según el glosario de términos prostodónticos, oclusión céntrica es: “Oclusión entre dientes antagonistas cuando la mandíbula está en relación céntrica. Esto podría coincidir o no con la posición intescuspídea máxima”.¹⁴

Actualmente el término de PIC y OC se utilizan como sinónimos.¹

La oclusión ideal es aquella en la que se realizan todas las funciones mientras se mantienen todos sus componentes en perfecto estado de salud. Es decir, es la oclusión que tiene como objetivo un ideal estético y fisiológico, evolucionando hasta relacionarse con la salud, comodidad y funcionalidad.^{16,1}

La oclusión ideal se compone de ciertas características que la definen:

- Fuerza axial sobre cada diente.
- Fuerza distribuida simultáneamente sobre todos los dientes posteriores. En esta misma fuerza los anteriores no llegan a tener un contacto efectivo.
- Oclusión céntrica coincidente con relación céntrica.
- Adecuado espacio interoclusal.
- Presencia de guías caninas en los movimientos laterales, con desoclusión mínima en los sectores posteriores, tanto en el lado de trabajo como en el lado de balance.
- Estabilidad de la oclusión céntrica.
- Contacto de grupo anterior en un movimiento de protrusión.
- Presencia de función de grupo cuando las relaciones caninas ideales no pueden obtenerse.¹⁶



Entonces, uno de los principios de la oclusión ideal es obtener la armonía del sistema masticatorio, logrando la estabilidad mandibular cuando OC coincida con RC.

En la mayoría de los pacientes PIC se ubica en una posición más anterior a RC.

Al realizar una rehabilitación haciendo coincidir RC y PIC, en muchos casos, después de un tiempo aparecen nuevamente 2 relaciones diferentes. En la actualidad se cree que esta situación ocurre cuando no se obtiene correctamente la posición de RC. ¹²

La oclusión ideal no se indica a pacientes con oclusión natural funcionalmente sana. ¹

Hoy en día se utiliza el concepto de oclusión orgánica para la rehabilitación. ²⁶

Aunque RC se considera una posición independiente del contacto dentario, el concepto de *oclusión orgánica*, dice que para lograr la estabilidad mandibular, deben coincidir PIC con RC.

En 1935 Schuyler y en 1963 Pankey apoyan el término de “céntrica larga” donde se deben eliminar las interferencias oclusales desde RC a PIC. ¹²

En la céntrica larga, también coinciden OC y RC, aunque se caracteriza por tener una libertad de movimiento en céntrica tanto en sentido postero-anterior (céntrica larga) como en sentido lateral (céntrica ancha), brindándole al paciente la posibilidad de estar en OC en RC o en oclusión habitual con la misma dimensión vertical. ¹⁶



CAPÍTULO 4. RELACIÓN CÉNTRICA

La definición de Relación Céntrica (RC) ha sido motivo de múltiples controversias por más de 100 años, pues no se ha podido establecer concretamente su definición y partiendo de este hecho, tampoco se ha logrado llegar a un consenso sobre cuál es la posición ideal de RC. La mayoría de las controversias son acerca de la posición del cóndilo mandibular dentro de la fosa glenoidea durante RC.^{27,12}

El tema se ha vuelto confuso por que las múltiples definiciones que se han dado entran en conflicto unas con otras. Existen más de 26 definiciones de RC desde que surgió el término.

Actualmente en el *glosario de términos prostodónticos* (GPT) tiene 7 definiciones de RC.

La importancia de RC radica en que es la única posición clínicamente repetible de la mandíbula, y por lo tanto es la posición lógica para la rehabilitación bucal.

La definición de RC ha evolucionado con el paso de los años por el mejor entendimiento de los movimientos mandibulares.²⁷

En lo que sí existe un mayor acuerdo es en que es necesaria la ausencia de contracturas musculares a la hora de registrar RC, y no debe participar la musculatura del paciente.¹²

Por más de 6 décadas se consideró a la relación céntrica como la posición más retruída del cóndilo mandibular dentro de la fosa glenoidea. Recientemente se llegó a la conclusión de que no era la posición más retruída, si no la posición más anterior y superior del cóndilo mandibular dentro de la fosa glenoidea.²⁸



4.1. Antecedentes

En 1929 Hanau define a la relación céntrica (RC) como “la posición en la que las cabezas de los cóndilos están descansando en los discos articulares, dentro de la fosa glenoidea, independientemente de la apertura mandibular”.

En 1933 Goodfried consideraba la centralidad de los cóndilos en RC como una posición anormal. Goodfried decía que la posición más deseable es cuando los cóndilos descansan cerca del borde posteroinferior de las eminencias articulares con los discos actuando como amortiguador.

En 1934 Niswonger describió a la RC como: “una posición en la que el paciente puede `apretar` los dientes posteriores”.

En 1935 Schuyler define a RC como: Cuando las cúspides palatinas superiores descansan en la fosa central de los premolares y molares inferiores de sus dientes antagonistas.

En 1951 Robinson dijo que la mandíbula puede ser retruída en una posición que va más allá de lo que se considera centrado en una posición tensa retruída.

En 1955 McCollum y Stuart propusieron una definición de RC en la que los cóndilos se encuentran en una posición más atrás, más arriba y en medio en la fosa glenoidea.²⁸

En 1956 el glosario de términos prostodónticos define a la relación céntrica como: “La relación más retruída (forzada) de la mandíbula con respecto al maxilar cuando los cóndilos están en la posición más posterior en



la fosa glenoidea, a partir de la cual se realizan los movimientos laterales, a cualquier grado de separación mandibular”.^{1,14}

También en 1956 Moyers dice que “la posición de la mandíbula se determina por el reflejo neuromuscular aprendido por primera vez controlando la posición mandibular cuando los dientes primarios estaban en oclusión”.

En 1959 Stallard define a la RC de la mandíbula como “la posición más retruída, media en posición de bisagra. Es una relación forzada al igual que los movimientos bordeantes. Es la única relación maxilomandibular que se puede repetir estáticamente.

En 1960 el glosario de términos prostodónticos (GPT-2) define RC como: “la relación más posterior de la mandíbula con respecto al maxilar en sentido vertical”.

También en 1960 McCollum define a RC como “la posición más retrusiva del cóndilo en la fosa glenoidea.

En 1964 Boucher dijo que “RC es la relación más posterior de la mandíbula con respecto al maxilar superior en sentido vertical”.

En 1966 Graber pensó que la RC es una posición no deformada neutral de la mandíbula, que no se desvía ni a derecha ni a izquierda, ni esta protruída o retruída.

En 1966 Glickman declaró que la RC era “la posición más retruída a la que la mandíbula puede ser llevada por la musculatura del paciente”.

En 1968 Goldman y Cohen definen a la RC como “la relación más posterior de la mandíbula respecto al maxilar desde la cual se pueden hacer los movimientos laterales.



En 1968 el glosario de términos prostodónticos (GPT-3), define a la RC como “la relación fisiológica más retruida de la mandíbula con respecto al maxilar superior donde el individuo puede realizar movimientos de lateralidad. Esta relación puede ocurrir en varios grados de separación mandibular. Ocurre alrededor del eje terminal de bisagra”.

La controversia sobre la definición de RC se intensificó al darle nombres como: Borde posterior de cierre, cierre relajado, posición de anclaje, posición de bisagra, posición ligamentaria, posición de contacto retruido y posición de bisagra posterior.²⁸

En los años 70' se cuestionó la posición más posterior pues esta zona de la ATM está muy vascularizada y contiene la fijación posterior del disco, por lo que si se empujara el cóndilo hacia la porción más posterior, este haría un movimiento hacia atrás y hacia abajo.

En 1973 Dawson define a la RC como “la posición más superior, no forzada que el cóndilo puede asumir en la fosa glenoidea”.

En 1975 Smith considera que “la RC es la posición más retruida de la mandíbula”. Además concluye que trazo del arco gótico brinda la posición más retruida y repetible, por lo que era el método más preciso.

En 1977 el glosario de términos prostodónticos (GPT-4) define a la RC como “la relación mandibular cuando los cóndilos están en la posición más posterior, no forzada en la fosa glenoidea en cualquier grado de apertura bucal desde la cual se pueden realizar movimientos de lateralidad”.

En 1977 Williamson dijo que RC y el eje de bisagra son lo mismo. “Este eje se produce cuando la mandíbula está en RC y hay un movimiento de rotación pura que se produce en el plano sagital”.



En 1979 Lucia dijo que “la mandíbula está en RC cuando los centros de movimiento vertical y lateral están en la posición de bisagra terminal”.

En 1980 Myers define a la RC como “la relación más posterior no forzada de la mandíbula con respecto a la maxila en un grado dado de apertura mandibular”, afirmando que mientras más posterior sea la posición condilar es más aceptable.²⁷

En 1981 Neff dice que RC “es una posición funcional, no forzada que se presenta en la deglución y masticación”. También dice que es la única posición reproducible sistemáticamente.

Muchos autores dicen que es una posición límite o bordeante y que no es una aposición fisiológica o natural.

Jankelson y cols, basados en la creencia de que RC es una posición bordeante no fisiológica, definen el término *miocéntrica* o posición céntrica generada por la musculatura. Esta posición se da cuando la mandíbula se cierra desde la posición fisiológica de reposo hasta hacer contacto dentario con los músculos con mínima actividad. Jankelson y cols. consideraban que la posición miocéntrica se encontraba entre RC y MI.¹²

En 1983 Gilbe define a RC como “la posición más superior de los cóndilos mandibulares con el área de soporte central del disco en contacto con la superficie articular del cóndilo y la eminencia articular. No siempre es posible alcanzar esta posición debido a la luxación anterior del disco”.

En 1985 Dawson dice que “RC se logra cuando el complejo cóndilo-disco se posiciona en la parte más superior de la eminencia independientemente de la posición dental o de la dimensión vertical”.



En 1987, el glosario de términos prostodónticos (GPT-5 y 6) define a RC como “la relación de la mandíbula y el maxilar cuando los cóndilos están en su posición más posterior en la cavidad glenoidea, de la cual se pueden hacer movimientos de lateralidad no forzados, en la dimensión vertical de oclusión normal del individuo.” En este año los autores dijeron que el término de RC estaba cayendo en desuso.²⁸

En 1987, RC se define como: “La relación maxilomandibular en la cual los cóndilos están en la porción más anterosuperior (no forzada) enfrentando a la vertiente posterior de la eminencia con la porción más delgada y avascular del disco, es independiente del contacto dentario y se evidencia cuando se logra un movimiento de rotación puro en un eje transversal”.^{1,14}

En 1994 el American College of Prosthodontist define a la RC como: “La relación espacial entre el maxilar y la mandíbula donde los cóndilos se relacionan con la eminencia articular en una posición ventro-craneal con la parte intermedia del disco articular”.

En 1999 el glosario de términos prostodónticos define a la RC como “Una relación intermaxilar en la que los cóndilos se articulan con la porción más delgada y avascular de sus respectivos discos, en posición anterosuperior contra la eminencia articular. Esta posición es independiente del contacto dentario y clínicamente es perceptible cuando la mandíbula es dirigida superior y anteriormente, además de ser restringida a un movimiento de rotación puro alrededor de un eje horizontal transversal.”²⁸

En 2004 Christensen publica una definición de RC: “Localización posterior más confortable de la mandíbula cuando es manipulada suavemente hacia atrás y arriba en una posición retrusiva”.

En la última actualización del glosario de términos prostodónticos en el año 2005, continúan dándose 7 definiciones de RC, estas son:



- 1.- “La relación mandibular en la que los cóndilos articulan con la posición avascular más delgada de sus discos respectivos con el complejo en posición anterosuperior contra las eminencias articulares. Esta posición es independiente del contacto entre los dientes. Se distingue clínicamente cuando la mandíbula está dirigida hacia arriba y adelante y está limitada a un movimiento de rotación puro alrededor del eje horizontal transverso”.¹⁴
- 2.- (GTP-5) “Relación fisiológica más retruida de la mandíbula respecto al maxilar y desde la que pueden realizarse movimientos de lateralidad. Situación que puede existir con diferentes grados de separación entre los maxilares y que se realiza alrededor del eje terminal de bisagra”.
- 3.- (GTP-3) “Relación más retruida de la mandíbula respecto al maxilar cuando los cóndilos se encuentran en la posición más posterior en las fosas glenoideas. Sin tensión, y desde la que pueden realizarse movimientos de lateralidad con cualquier grado de separación de los maxilares”.
- 4.- (GTP-1) “Relación más posterior de la mandíbula respecto al maxilar y desde la que pueden realizarse movimientos de lateralidad a una dimensión vertical dada”.
- 5.- (Boucher) “Relación entre el maxilar y la mandíbula en la que se considera que los cóndilos y los discos se encuentran en su posición más superior y medial. Ha sido difícil definir anatómicamente esta posición, pero se determina clínicamente cuando la mandíbula puede girar más de 25 mm alrededor de un eje terminal fijo. Es una relación de la mandíbula respecto al maxilar determinada clínicamente cuando los discos condíleos se encuentran en su posición más superior en las fosas mandibulares y contra la pendiente distal de la eminencia articular”.
- 6.- (Ash) “Relación de la mandíbula respecto al maxilar en la que los cóndilos se encuentran en la posición más posterior en las fosas glenoideas. En presencia de una disfunción del aparato masticatorio puede no registrarse”.



7.- (Ramfjord) “Posición de la mandíbula determinada clínicamente cuando sus dos cóndilos se encuentran en su posición más superior y anterior y puede comprobarse en pacientes sin dolor ni trastornos en la ATM”.^{28,14}

4.3. Métodos de obtención

Existen diferentes métodos para el registro de la RC, estos pueden ser, estáticos o posicionales, gráficos y funcionales.^{29,27}

4.3.1. Manipulación bimanual

Es el método más preciso y más repetible para la obtención de RC. Logra la posición y la alineación más fisiológica del complejo cóndilo-disco. “La técnica de manipulación bimanual de Dawson posiciona la mandíbula posteriormente mientras que simultáneamente dirige la fuerza superoanteriormente a los cóndilos”. Es la técnica más aceptada, es sencilla y rápida cuando se aprende el método correcto.^{1,8}

. Para lograr esta posición se debe realizar una desprogramación de la musculatura, estabilización de la ATM y eliminar las interferencias oclusales.

Al impedir el contacto de los dientes, se interrumpen los estímulos propioceptores que dirigen a la mandíbula habitualmente y se puede manipular la mandíbula hacia una posición más retruída.⁸

Procedimiento:

Paso 1. Paciente en posición supina. Reclinar al paciente completamente hacia atrás, levantando su barbilla para hacer más fácil la colocación de los dedos en la mandíbula y prevenir la tendencia a protruir. (Fig. 42)



Fig. 42 Posición de la barbilla. Fuente: Directa



Paso 2. Estabilizar la cabeza, situándola entre el tórax y antebrazo del operador de modo que no se mueva cuando la mandíbula esté siendo manipulada. La estabilización de la cabeza es un paso esencial y el no hacerlo correctamente puede ser motivo de fracaso para la obtención de relación céntrica. (Fig. 43)



Fig. 43 Estabilización de la cabeza. Fuente: Directa

Paso 3. Levantar la barbilla del paciente de modo que se estire levemente el cuello. El antebrazo del operador debe estar paralelo al piso. (Fig. 44)



Fig. 44 Tensión leve del cuello. Fuente: Directa

Paso 4. Se colocan las yemas de los cuatro dedos de cada mano unidos firmemente en el borde inferior de la mandíbula, el dedo meñique debe colocarse ligeramente por detrás del ángulo mandibular. Los dedos deben estar alineados con el hueso como si se fuera a levantar la cabeza. (Fig. 45)



Fig. 45 Colocación adecuada de los dedos. Fuente: Directa

Paso 5. Se juntan los pulgares de cada mano por delante de la línea media mandibular, ajustándose en la escotadura sobre la sínfisis mentoniana. Sin hacer presión. Todos los movimientos deben ser hechos suavemente. (Fig. 46) (Fig. 47)



Fig. 46 Posición de todos los dedos de la mano. Fuente: Directa



Fig. 47 Colocación adecuada de los pulgares. Fuente: Directa



Paso 6. Con un movimiento suave y despacio, se manipula la mandíbula de modo que abra y cierre en el eje de bisagra. Esto se debe hacer sin aplicar presión, así se deslizara hacia arriba en relación céntrica automáticamente. Si se ejerce presión se contraen los músculos pterigoideos laterales, cuando se contraen estos músculos es muy difícil que los cóndilos se asienten en RC. Todo movimiento debe ser lento y delicado. No se debe permitir que los dientes contacten (Fig. 48).

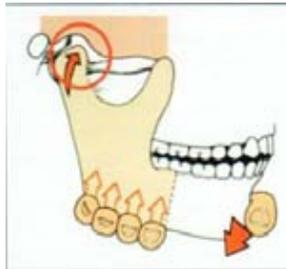


Fig. 48 Dirección del movimiento.

Paso 7. Cuando la mandíbula se asienta en su rotación de bisagra libremente, los cóndilos parecen estar asentados en las fosas glenoideas, en ese momento se asume que se encuentra en relación céntrica.

Una vez que se asume que la mandíbula está en RC se debe verificar por la prueba de carga, no se acepta como exacto un registro que no haya sido verificado con la prueba de carga. Si al realizar la prueba existe algún punto de dolor o tensión no se consiguió la posición de RC.

Prueba de carga

Antes de realizar esta prueba se le debe indicar al paciente la localización de la ATM, y explicarle que cuando se le pregunte, en caso de sentir dolor o presión en esa área lo haga saber al operador.

La prueba de carga debe ser aplicada en incrementos, pues una carga intensa desde un inicio podría dañar el tejido retrodiscal cuando el disco esta



desplazado, causando dolor. Se hace una presión firme hacia arriba con los dedos colocados en la mitad posterior de la mandíbula y hacia abajo con el pulgar colocado en la escotadura sobre la sínfisis. Comenzando por una carga suave, los pulgares mantienen a los dientes separados. Si el paciente no refiere molestia, se procede a realizar una con presión moderada y si sigue sin referir molestia se aplica una carga con presión firme (Fig. 49).

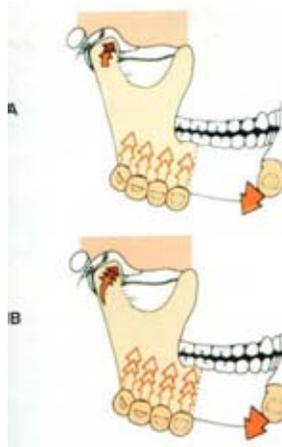


Fig. 49 Incremento de la carga. A) carga moderada, B) carga firme.

Cuando la mano está colocada correctamente, al mantener la presión firme es posible un movimiento de rotación libre. Esta posición de la mano en la parte posterior de la mandíbula, asegura que la presión que se ejerce de manera ascendente mantenga la carga en el complejo cóndilo-disco contra la eminencia.

Cuando las estructuras de la articulación están sanas, no habrá molestias aún cuando se aplique la presión firme. De existir molestia debe verificarse el procedimiento de manipulación o la presencia de una patología articular que impida que se lleve la mandíbula a RC.



Después de realizar la prueba de carga se puede tomar el registro interoclusal utilizando el mismo método de manipulación y manteniendo firme la fuerza de carga durante el registro.¹⁵

4.3.2. Calibradores o espaciadores

Se utilizan pequeñas láminas de acetato colocadas entre los incisivos centrales superiores e inferiores, con el fin de impedir los contactos posteriores. (Fig. 50)



Fig. 50 Calibradores en boca.³⁰

El objetivo de esta técnica también es interrumpir los estímulos propioceptores que posicionan a la mandíbula habitualmente, además los espaciadores actúan como plano inclinado, lo que guía a la mandíbula sin necesidad de manipulación, evitando una posición anterior mandibular.

Se debe explicar al paciente el procedimiento que se va a realizar, indicándole que debe evitar protruir la mandíbula en el momento en el que se coloquen los espaciadores, y que la presión que ejercerá sobre los espaciadores debe ser moderada, suficiente para que al tratar de retirar el espaciador no se pueda retirar, pero sin hacer fuerza excesiva. También se le explican las diferencias que percibirá entre los contactos dentarios y los contactos con espaciadores. En el momento de aplicar la técnica el paciente debe estar relajado.



Procedimiento

- a) Se coloca al paciente en la posición más horizontal posible.
- b) Se asegura la relajación del paciente.
- c) Se coloca una primer laminilla y se le pide al paciente que cierre. Entonces se desliza el espaciador hacia adelante y hacia atrás y se le pregunta al paciente si hay presencia de contactos posteriores.
- d) En caso de que el paciente refiera que existe contacto, se añade otra laminilla, se deslizan hacia adelante y hacia atrás y se le pregunta nuevamente al paciente si hay presencia de contactos posteriores. Este procedimiento se repite hasta que el paciente ya no refiere la presencia de contactos posteriores.
- e) Durante este procedimiento el operador debe estar controlando la posición de la mandíbula para evitar que se protruya. Una manera de lograr esto es pedirle al paciente que posicione la mandíbula de delante hacia atrás cada vez que se agregue otra laminilla. Otra manera es posicionar la mandíbula colocando un dedo en el mentón y ejerciendo una presión con dirección inferior y posterior. Se sugiere controlar la presencia de puntos de contacto con papel de articular.
- f) Al inicio del procedimiento, se le explica al paciente que si en algún momento tiene cualquier tipo de molestia o dolor, se lo haga saber al operador, pues la presencia de sintomatología es indicativo de que la mandíbula no está siendo posicionada en RC, por la presencia de una contracción muscular atípica. En algunos casos después de un tiempo la sintomatología desaparece, al lograr la posición de RC.
- g) Una vez que no existe sintomatología, y que después de un tiempo no aparecen contactos posteriores, se puede tomar el registro oclusal.
- h) Una vez obtenidos los registros oclusales se debe guiar al paciente para lograr el cierre, indicándole que debe detener el cierre



mandibular al percibir el primer contacto posterior. Este contacto debe registrarse para compararlo al hacer la transferencia al articulador.⁸

4.3.3. Topes de mordida anterior

Existen varias versiones de estos topes, deben crear la desoclusión de los dientes posteriores y permitir movimientos en sentido vertical y horizontal de los cóndilos. El *Jig de Lucia* fue uno de los primeros en ser empleado como tope anterior, es una técnica que promueve la reprogramación neuromuscular del sistema masticatorio, además de ayudar en la estabilización de la mandíbula sin contactos de interferencia dental. En su diseño original el objetivo era dirigir los cóndilos a su máxima retrusión, después Neff lo modifico para que permitiera el movimiento hacia arriba de los cóndilos (Figura 51).^{15,8}



Fig. 51 Jig de Lucia.

El *Jig de Pankey* y el *desoclusor* funcionan de la misma manera, se fija en los incisivos centrales superiores, y los incisivos inferiores se pueden deslizar libremente sobre una superficie plana, brindando la libertad de movimiento que se requiere para posicionar en RC (Fig. 52) (Figura 53).¹⁵



Fig. 52 El desoclusor.



Fig. 53 Jig de Pankey.

Desprogramador de dientes anteriores fabricado directamente

Esta técnica fue introducida por Neff como modificación al Jig de Lucia. Esta técnica también interrumpe los impulsos propioceptivos que guían a la mandíbula habitualmente. Es un dispositivo de acrílico que se confecciona directamente en la boca del paciente y tiene forma de plano inclinado. Produce un incremento en la dimensión vertical (Fig. 54).



Fig. 54 Desprogramador anterior fabricado directamente.

El tiempo en que se utiliza el desprogramador varía según el criterio propio del operador. Puede ser que se utilice desde unos minutos y se proceda a la toma de registros oclusales o puede utilizarse varios días antes de realizar el registro oclusal.



Procedimiento

- a) Se preparaacrílico autopolimerizable.
- b) Se coloca elacrílico a nivel de los incisivos centrales superiores y por la parte inferior se coloca un instrumento recto que le dé la forma de plano inclinado.
- c) Se le pide al paciente que cierre hasta el primer contacto entre el incisivo inferior y elacrílico ya conformado por el instrumento recto. Se verifica que no haya contactos posteriores. Para este cierre se guía a la mandíbula colocando el pulgar en el mentón y el índice de la mano contraria se coloca a nivel de los segundos molares superiores para impedir que el paciente ocluya posteriormente.
- d) Mientras se alcanza la polimerización delacrílico se debe retirar y colocar para evitar la reacción exotérmica sobre los dientes.
- e) Una vez que concluyó la polimerización delacrílico, se identifican las huellas del contacto de los incisivos inferiores. Todas las demás huellas deben eliminarse, de tal manera que solo queden las de los incisivos inferiores, para que al cerrar sean las únicas zonas donde se hace contacto.
- f) Se desgastan los excesos de material hasta que la superficie posterior quede plana y permita el movimiento posterior mandibular y permita los movimientos excéntricos.
- g) Se coloca en boca y se asegura con papel articular que los únicos contactos sean con los dos incisivos inferiores.⁸

4.3.4. Férula miorelajante

La férula miorelajante también se conoce como férula de estabilización. Como su nombre lo indica reduce la actividad de los músculos. Generalmente se coloca en la arcada superior, brindando un contacto uniforme y simultáneo con todos los dientes inferiores y los cóndilos están en



una posición muscular y esquelética estable con respecto a sus fosas glenoideas.³

Se han usado férulas oclusales para desprogramar la musculatura modificando el impulso sensorial, y así reduciendo la actividad electromiográfica (EMG) de los músculos, para lograr estabilidad oclusal y poder manipular la mandíbula. La desprogramación lograda se evalúa utilizando la técnica bimanual de Dawson, que supone que la mandíbula no debe oponer resistencia al movimiento de apertura y cierre.²⁶

La férula de estabilización para lograr la desprogramación de la musculatura, sigue el mismo principio que la técnica de tope anterior, pues en su parte anterior se coloca resina acrílica para que cuando esta haga contacto con los incisivos inferiores, no permita el contacto entre los dientes posteriores (Fig. 55).



Fig. 55 A) Confección del tope anterior, B) Férula con tope anterior.

Procedimiento

- a) Se toma una impresión de alginato y se obtiene el positivo de la arcada superior. Este modelo no debe tener burbujas, se debe recortar a fin de que el vestíbulo bucal sea poco profundo, el zócalo debe ser delgado.
- b) Con un procesador de acetatos se adapta al modelo un acetato rígido de aproximadamente 2 mm de grosor.



- c) Se recorta el acetato del modelo por debajo de las puntas de las papilas interdentarias con un disco. Por palatino se hace un corte en forma de herradura, una vez terminado el corte se separa el acetato del modelo.
- d) Se pulen los bordes rugosos.
- e) Se coloca una pequeña cantidad de resina acrílica sobre el borde anterior del acetato donde pueda hacer contacto con el incisivo inferior, ya que ésta actuará como tope anterior. No debe ser mayor de 4 mm de ancho.
- f) Se indica al paciente que cierre la boca para verificar que los dientes anteriores tengan una separación de 3-5mm lo que nos asegura una separación de 1-3mm en los dientes posteriores. También se debe asegurar que este tope no cree dirección de retrusión mandíbular.
- g) Debido a que el tope es plano, es posible que cuando el paciente cierre puede realizar un movimiento de retrusión, por lo que se le debe indicar la posición en la que debe cerrar con la férula colocada.

Se puede combinar esta técnica con la manipulación bimanual para ayudar al paciente a llegar a la posición de RC. Primero se manipula la mandíbula manualmente con la guarda colocada en boca y se le pide al paciente que cierre repetidamente sobre el tope anterior para desprogramar el reflejo neuromuscular.

El paciente debe utilizar la guarda con el tope anterior por un tiempo (24 horas) para lograr la desprogramación.

Una vez transcurrido este tiempo, se colocará resina acrílica en el resto de la superficie oclusal y se manipulará la mandíbula del paciente para llevarla a RC.

- h) Se le pide al paciente que cierre hasta contactar con el tope anterior previamente colocado y así se registra la huella oclusal de los dientes



posteriores sobre la resina acrílica. Y se retira la férula de boca para dejar que la polimerización termine.

- i) Se marcan los puntos de las cúspides en la huella oclusal una vez que el acrílico polimerizó.
- j) Se elimina el acrílico alrededor de los puntos marcados quedando una superficie oclusal plana y se aplanan todas las demás áreas.
- k) Se coloca nuevamente en boca y se marcan los contactos de RC con papel de articular. También se asegura que todos los dientes contacten uniforme y simultáneamente en la superficie acrílica.

Durante el desgaste del acrílico para dejar la superficie plana en la zona posterior, debe respetarse la zona anterior sin realizar desgaste en forma plana, pues en esta zona se realiza la guía anterior. Esta guía anterior tendrá una inclinación de 45 grados respecto al plano oclusal para permitir movimientos de los caninos sobre el acrílico de lateralidad y protrusión, de manera suave y con libertad. La guía canina sobre la férula oclusal debe desocluir a los dientes posteriores.

- l) Con papel de articular se localizan los puntos de contacto en la zona anterior, durante los movimientos de lateralidad y protrusión. Las líneas dejadas por los movimientos de lateralidad y protrusión deben ser claras y continuas, si se observa la interrupción de la línea ó una línea irregular, se debe ajustar el acrílico. También se debe asegurar que durante las excursiones mandibulares, los caninos sean los únicos dientes anteriores que hacen contacto.
- m) Se deben realizar ajustes todas las veces que sea necesario hasta que solo existan contactos posteriores sobre la superficie plana de la férula cuando está en RC y los contactos de caninos sobre el plano inclinado anterior sean los que prevalecen durante las excursiones mandibulares.

- n) El último ajuste que se realizará, es pedirle al paciente que contacte los dientes posteriores sobre la férula con papel de articular entre ellos, para verificar que los contactos posteriores sean más marcados que los anteriores, de no ser así, se desgasta la superficie anterior hasta lograr que los contactos anteriores sean más leves (Fig. 56).



Fig. 56 A) Vista frontal de férula de miorelajación, B) Vista oclusal de férula de miorelajación correctamente ajustada.

- o) Alisado y pulido de la superficie acrílica.
- p) Se debe valorar la férula de 2-7 días después de su colocación, pues a medida que los músculos se relajan, los cóndilos se posicionan más anterosuperiormente, por lo que puede ser necesario un nuevo ajuste de los contactos posteriores y guía anterior. ³

4.3.5. Neuroestimulación eléctrica transcutánea

Jankelson y cols. se ayudan de la neuroestimulación eléctrica transcutánea (TENS) para llegar a la posición miocéntrica. Aplicándose de manera transcutánea sobre ramas de los nervios V y VII, se provoca una contracción rítmica, periódica e isotónica. ⁸

Se realiza estimulación neural eléctrica transcutánea (TENS) por medio de un aparato llamado myo-monitor o kinesiógrafo mandibular. Esta estimulación aplicada en los nervios motores del nervio trigémino y facial relaja la musculatura facial y masticatoria, desprogramándola y así obtener la posición de reposo verdadera. Después de desprogramar la musculatura se estimula para ubicar el espacio interoclusal óptimo y así se determina una



correcta posición vertical funcional, ésta recibe el nombre de posición miocéntrica (PMC), que se define como: la relación óptima de la mandíbula con el cráneo cuando los dientes están en contacto. (Fig. 57)



Fig.57 Paciente bajo estimulación eléctrica transcutánea.³¹

La posición de reposo lograda por medio de la desprogramación es el punto de partida para evaluar los movimientos mandibulares. Esta posición es individual en cada persona.¹

En 1975 Noble WH y Balthazar YM dicen que la miocéntrica se ubica anterior a la RC y no es reproducible en el mismo paciente.²¹

4.4. Métodos de obtención en desdentado total

Los métodos clínicos para la obtención de RC, en desdentados totales se clasifican en:

- Método estático o punto central de apoyo (distribución uniforme y equilibrio de la presión).
- Método fisiológico (relaciones excéntricas).

4.4.1. Método estático

Este procedimiento es intraoral, se realiza una vez que se han orientado correctamente los rodillos y se ha obtenido la dimensión vertical.



Involucra la posición de la mandíbula en RC y fija el registro de relación entre las superficies de contacto de los rodillos de relación, por medio de aditamentos intraorales. El aditamento superior es una pieza de aproximadamente 2 mm de grosor, de forma casi triangular terminada en punta, dos superficies rectas en ángulos y una superficie curva. En sentido anteroposterior mide 45 mm y de ancho mide 20 mm. El aditamento inferior es una barra recta metálica de aproximadamente 2 mm de grosor, 5 mm de ancho y 55 mm en sentido anteroposterior (Fig. 58).

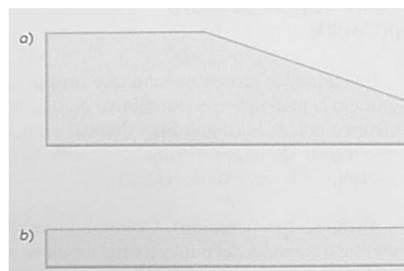


Fig.58 Aditamentos del método estático.
a) Aditamento superior, b) Aditamento inferior.

Procedimiento

1.-Se colocan los aditamentos intraorales en ambas placas base:

- El aditamento superior se coloca en la parte central de la superficie palatina de la placa base fijándolo con cera, la superficie curva se debe de apoyar en la concavidad palatina y la superficie recta debe de quedar exactamente a nivel del plano de orientación del rodillo superior.
- El aditamento inferior se fija sobre el rodillo de orientación inferior a la altura de premolares con

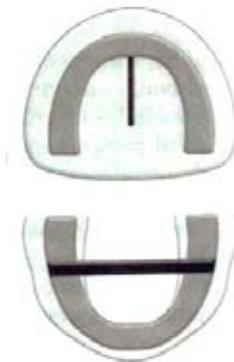


Fig.59 Aditamentos colocados en las placas base.



cera, la superficie superior recta debe quedar exactamente a nivel del plano de orientación del rodillo inferior (Fig. 59).

2.- Con el paciente sentado en el sillón dental, se colocan las bases de registro en boca con los aditamentos fijos en ella. Se guía al paciente para obtener RC.

- a) Se le indica al paciente mantener el mayor estado de relajación posible.
- b) Se toma el mentón del paciente entre el dedo índice y el dedo pulgar y se realizan pequeños movimientos de elevación y descenso mandibular.
- c) Se realiza una presión suave sobre el mentón hacia atrás y hacia arriba mientras se siguen haciendo movimientos de elevación y descenso mandibular, para lograr que los cóndilos se ubiquen en posición de RC.
- d) Se realizará la relajación muscular lentamente, y en determinado momento se dará un contacto uniforme entre los rodillos de orientación a la altura de los premolares y también el entrecruzamiento equilibrado de los aditamentos intraorales del punto central de apoyo, lo que distribuye activamente las presiones.

4.4.2. Arco gótico o punta de flecha

Es un método extraoral o intraoral que se lleva a cabo por el registro de la actividad funcional o los movimientos mandibulares. Se puede combinar con el método estático para asegurar la distribución de las presiones.

El trazado de arco gótico es el método por el cual se determina RC por medio del trazo de la punta de flecha o gnatograma de Gysi.

El trazado se realiza por medio de aditamentos que son intraorales (es decir los aditamentos utilizados en el método estático) y aditamentos extraorales, que son:

- La punta trazadora que se coloca centrada a la parte anterior del rodillo de relación superior, tiene una punta móvil para poder ajustar el contacto con la mesa inscriptora.
- La mesa inscriptora o registradora consiste en una superficie cubierta por tinta marcadora. La mesa se coloca y fija a nivel del plano de orientación del rodillo inferior, exactamente debajo de la punta trazadora (Fig. 60).

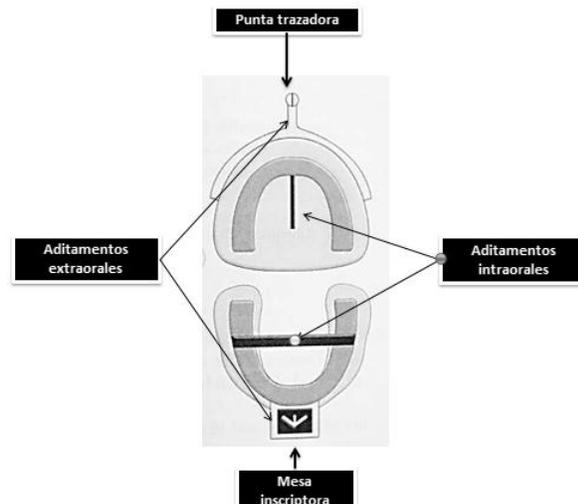


Fig.60 Aditamentos intraorales y extraorales de la técnica combinada.

Procedimiento

1.-Se colocan en la boca del paciente las placas base con los aditamentos intraorales del punto central de apoyo y los extraorales, que son la punta trazadora y mesa inscriptora del arco gótico, fijos en los rodillos de relación intermaxilar.

2.-Se indica al paciente cierre. Este cierre se debe dar en la posición lograda por medio del método estático, previamente realizado.



3.-A partir de este punto se le pide al paciente realice un movimiento protrusivo y regrese a su posición retrusiva.

4.-Se le indica ahora realice un movimiento de lateralidad hacia el lado izquierdo y regrese a la posición retrusiva.

5.-El paciente realiza un movimiento de lateralidad hacia el lado derecho y regrese a su posición retrusiva.

La unión de todos los trazos forma un vértice o punta de flecha que indica el registro de RC. Los trazos son las relaciones excéntricas mandibulares cuando se dan los movimientos de lateralidad y protrusión de la mandíbula (Fig. 61).

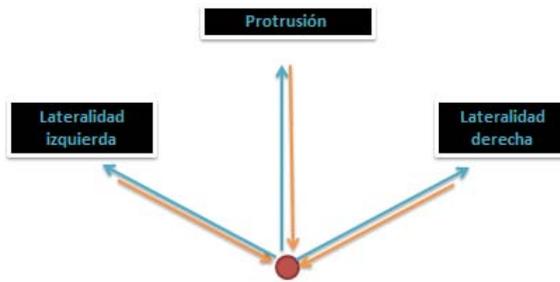


Fig. 61 Esquema del trazado de arco gótico. La unión de los trazos forma el vértice que indica la posición de relación céntrica. Fuente: Directa

6.- Una vez obtenido el vértice del arco gótico, se debe asegurar que la punta trazadora coincide con el vértice del arco gótico, se marca un triángulo a la altura de premolares por la superficie vestibular de los rodillos, con su vértice en el rodillo superior y la base en el rodillo inferior, este triángulo es llamado *triángulo de sujeción de la relación céntrica*. Se fijan en esa relación intermaxilar los rodillos de relación (Fig. 62).³²

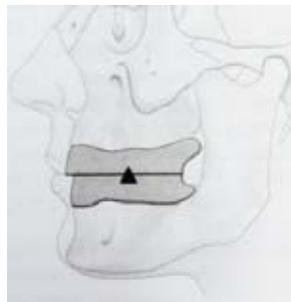


Fig.62 Triángulo de sujeción de la relación céntrica.



La técnica de trazado de arco gótico con aditamentos intraorales, sigue el mismo procedimiento de obtención que la técnica intraoral. (Fig. 63)

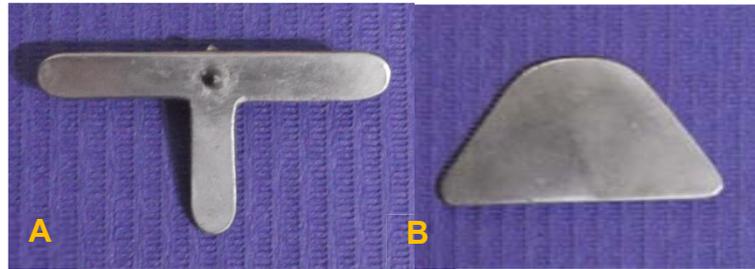


Fig.63 Aditamentos intraorales del método de arco gótico.
A) Aditamento superior, B) Aditamento inferior. Fuente: Directa

El método estático de registro interoclusal y el método funcional del trazo del arco gótico son los métodos más comunes para obtener la RC. ²⁷

Se han realizado muchos estudios para comparar los métodos de registro de RC, intentando encontrar el más preciso. ²⁹

Según Thakur en 2012, el método de arco gótico para obtención de RC es una posición más posterior comparada con el método estático, aunque esto no hace diferencia alguna en la confección de las dentaduras. La técnica de arco gótico requiere más tiempo y habilidad. El método convencional es mejor aceptado por ser más rápido y requerir menos habilidad para su obtención. ²⁷

4.5. Registro

El mal registro de la relación céntrica puede ser la razón de que no se transfiera la RC adecuada para transportarlo al articulador, y por tanto ser la causa de los errores en el plan de tratamiento.

Registro de mordida en cera: Es el registro más utilizado. Se hace con cera que no se deforme fácilmente, para verificarlo, cuando la cera esta fría debe



romperse en vez de doblarse. El grosor de la cera debe ser suficiente para que no se doble. (Figura 64)



Fig.64 Cera Delar. Fuente: Directa

- a) La cera se ablanda a la flama directa, únicamente en los bordes hasta que se produzca brillo, la parte central no debe ablandarse. (Fig. 65)



Fig.65 Ablandamiento de los bordes de la cera. Fuente: Directa

- b) Se coloca la lámina de cera contra la arcada superior, se presiona levemente para marcar las caras oclusales, el asistente debe sostener la lámina de cera contra la arcada superior, mientras el operador manipula la mandíbula hacia RC con el mismo procedimiento que en la obtención. Se realiza la prueba de carga, antes de que el paciente ocluya sobre la cera, manteniéndose la presión firme con dirección superior mientras el paciente cierra. (Fig. 66)



Fig.66 Registro en cera de RC. Fuente: Directa



- c) Antes que la cera se enfrié, se retira de la boca y se recorta posterior a las marcas dejadas por las cúspides bucales del segundo molar. El registro no debe afectar a los tejidos blandos, se debe verificar que no exista contacto entre la cera y el margen gingival (solo debe existir contacto entre cera y diente), de ser así debe recortarse la cera.
- d) La verificación del registro de mordida, se lleva a cabo cuando la cera se ha enfriado colocándose nuevamente en boca, se vuelve a realizar la manipulación y prueba de carga hasta que se logre el punto máximo de contacto entre los dientes posteriores y la cera. Estos contactos deben ser simultáneos sin puntos prematuros. El operador debe verificar que no exista espacio entre la cera y los dientes. (Fig. 67)



Fig.67 Ausencia de espacios entre la cera y los dientes. Fuente: Directa

- e) Si el operador lo considera necesario, se puede reblandecer nuevamente la cera para hacer las correcciones necesarias y después de hacerlas se debe volver a verificar el registro.
- f) Una vez verificado, se debe colocar el registro en un recipiente con agua sellado, donde se mantendrá hasta que se necesite, para evitar modificaciones.

Técnica del tope anterior: Esta técnica se puede lograr en casos donde hay dientes con movilidad, presencia de rebordes edéntulos posteriores y en pacientes que son difíciles de manipular con la técnica bimanual.

Es importante que el tope anterior que se utiliza evite cualquier contacto de los dientes posteriores, pero debe ser delgado, de tal modo que apenas y evite el primer contacto posterior cuando los incisivos inferiores contacten con el tope anterior. Cuando el operador presuma de haber desprogramado



suficientemente la musculatura, y crea que la mandíbula está en RC, se debe realizar la prueba de carga para verificarlo y una vez que se ha verificado se puede inyectar silicona para registro de mordida entre los dientes posteriores, mientras el paciente mantiene la posición con el tope anterior colocado, hasta que termine la polimerización de la silicona para registro de mordida (Fig. 68).



Fig.68 Técnica de tope anterior y silicona para registro de mordida.

También se puede realizar el registro de mordida de tope anterior con cera, este registro se toma conjuntamente con el desprogramador anterior, recortando la parte anterior de la cera. En este caso se realiza la manipulación bimanual para llegar a RC, incluyendo la prueba de carga como si no estuviera presente el tope anterior (Fig. 69).¹⁵



Fig.69 Técnica de tope anterior y cera.



CAPÍTULO 5. IMPORTANCIA DE LA RELACIÓN CÉNTRICA EN LA REHABILITACIÓN BUCAL

Para poder rehabilitar el sistema masticatorio de la forma adecuada y función correctas, es necesario que el clínico se dé el tiempo de conocer los procedimientos e instrumental diseñado para la rehabilitación del sistema masticatorio, siendo esto una obligación del profesional para poder brindar el mejor tratamiento posible a los pacientes.³³

En la actualidad es necesario que el clínico entienda las relaciones interdentes y articulares desde una perspectiva morfofisiológica para poder entender y tratar al sistema masticatorio, debido a su complejidad ha sido tratado muchas veces de manera práctica, sin tomar en cuenta precisamente que su complejidad requiere un conocimiento profundo acerca de sus componentes y la función de cada uno de ellos. Rehabilitar el sistema masticatorio sin tener en cuenta a todos sus componentes y todas sus funciones es incorrecto.⁽³⁴⁾

Se debe conocer también durante el diagnóstico, plan de tratamiento y durante el tratamiento mismo, la fisiología de la articulación temporomandibular ya que es un factor importante que nos da la información necesaria acerca de la RC.³³

Durante el plan de tratamiento, la RC será el punto de partida, y para ello se evaluarán todas las estructuras fisiológicas que componen al sistema masticatorio, incluyendo al periodonto, sistema neuromuscular y ATM's.¹

Los objetivos principales de la rehabilitación protésica son la preservación de las estructuras remanentes, reponer las estructuras perdidas y lograr cumplir nuevamente la función del sistema masticatorio.³⁵

La comprensión de la RC es una parte fundamental de la toma de decisiones de los procedimientos restaurativos.²⁸ Se considera a la posición



del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea como el principal determinante de la oclusión.¹

A pesar de las múltiples controversias que giran en torno a RC, sigue siendo el punto de partida cuando es necesaria una rehabilitación o la organización de la oclusión.¹²

La mayoría de los aspectos clínicos de la odontología se ven afectados por la falta de armonía de la oclusión dental y la posición de RC de la articulación temporomandibular.²⁸

El conocimiento de la RC como una parte fundamental del tratamiento nos permite poder dar un pronóstico en cuanto a durabilidad y función de la rehabilitación realizada, y de esta manera evitar tratamientos sin bases científicas.

El sistema masticatorio está diseñado de tal forma que para mantener el equilibrio todos sus componentes deben interactuar armónicamente. El saber cómo es que funciona el sistema masticatorio normalmente, nos ayuda a determinar cuándo es que está funcionando anormalmente. Cada estructura del sistema masticatorio cumple con un propósito y este propósito determina el diseño de cada estructura.

La armonía estructural entre la ATM y la oclusión dentaria determinará el equilibrio o desequilibrio de sus componentes neuromusculares, este equilibrio es la clave para el éxito de la rehabilitación bucal.

En cualquier rehabilitación bucal es importante conocer cuál es la posición ideal de la mandíbula para la organización o modificación de la oclusión, con el fin de lograr la función del sistema masticatorio sin afectar a ninguna de las estructuras. Los músculos serán los primeros que responden ante un desequilibrio entre la oclusión dentaria y la ATM.¹



En el diseño estructural del sistema masticatorio, los dientes tienen que adaptarse a los maxilares, cuando la relación entre ellos ya está establecida, es decir que durante la erupción dental, los dientes se ubican dentro de sus bases óseas, cuando la relación maxila-mandíbula ya existe. Este principio es importante pues en el plan de tratamiento de cualquier rehabilitación bucal primero debe establecerse la relación maxilomandibular (RC) y después se establecerá la alineación y oclusión dental.

Al obtener la RC para articular modelos diagnósticos estaremos observando la relación intermaxilar sin importar si hay presencia de dientes o no. De esta manera se podrán colocar los dientes o rehabilitar en armonía con las condiciones fisiológicas de los maxilares.¹⁵

En la actualidad los conceptos de la escuela gnatológica son usados como objetivo terapéutico en rehabilitación protésica y también por la ortodoncia en dentición natural. Inclusive existe una variante de la escuela gnatológica llamada Bioestética Dental, que toma los conceptos de ésta agregándole lineamientos estéticos.¹

Lograr una oclusión mutuamente protegida en relación céntrica y tomando en cuenta a la guía anterior se logra la estabilidad mandibular necesaria para mantener el equilibrio del sistema masticatorio.⁸

La actividad electromiográfica de los músculos masticadores se ve afectada por la presencia de puntos prematuros de contacto, que provocan la pérdida de la RC, esto se puede resolver por medio de un desgaste selectivo.² Las interferencias oclusales deben evitarse incluso si están dentro de la capacidad adaptativa del paciente.

En 2006 por medio de estudios en Resonancia Magnética, Rinchuse y Kandasamy, llegaron a la conclusión de que en un gran porcentaje, los cóndilos no se ubican en la supuesta posición de RC a pesar de realizar correctamente las técnicas que se utilizan para la obtención de la RC. Estos



autores también dicen que el articulador no es una herramienta confiable para todos los casos, a menos que se trate de tratamientos que impliquen cirugía ortognática o restauraciones complejas.

Las rehabilitaciones orales que tienen cierto grado de complejidad, necesitan estar basadas en conceptos que conduzcan a un resultado óptimo y predecible en cuanto a la permanencia en boca, tomando en cuenta también a la estabilidad mandibular para evitar iatrogenias.¹

La valoración de la oclusión dentaria debe ser el primer factor clínico a tener en cuenta durante una rehabilitación. Una mala obtención de la RC, puede anular la precisión de los sistemas de instrumentos más sofisticados y conducir a un fracaso en el tratamiento protésico.²⁸

Neff explicó también que al realizar una rehabilitación con prótesis removible, ésta se coloca en RC pues es la posición que se reproduce más efectivamente.¹²

Al perder la dentición natural, los receptores que posicionaban a la mandíbula son perdidos, por lo que los paciente edéntulos que portan una dentadura no controlan los movimientos mandibulares o los contactos prematuros en relación céntrica de la misma manera que un paciente con dentición natural. Cuando existen contactos deflectivos en RC, pueden causar movimiento de la base de la dentadura, desplazamiento de los tejidos de soporte o pueden dirigir la mandíbula en una posición diferente de RC.^{12,}

32

La RC es la posición de cierre mandibular más repetible. En prostodoncia total para lograr la estabilidad protésica se debe lograr que la OC coincida con RC existiendo contacto en todos los dientes posteriores. En el paciente con dentadura natural, esta posición raramente se encuentra; debido a los cambios adaptativos que sufre el sistema masticatorio a través del tiempo.



Estos cambios pueden ser en la morfología de la ATM, cambios a nivel periodontal y cambios en la morfología oclusal.²⁷

En la mayoría de las personas estos cambios se asumen con normalidad y no provocan alteraciones, a pesar de que OC y RC se ubiquen en una posición diferente.³³

El éxito a largo plazo de un implante también tiene que ver con que al inicio del tratamiento se establezca correctamente la RC, pues la permanencia del implante se puede obtener por medio de una oclusión biomecánicamente controlada, pues se ha encontrado que los fracasos de rehabilitaciones con implantes se dan por sobrecarga y sobre todo cuando la fuerza esta aplicada en un sentido no axial. Al igual que en la oclusión natural, la oclusión relacionada con implantes no debe tener contactos deflectivos.¹

Cuando RC y PIC coinciden, no existen puntos prematuros de contacto ni de deslizamiento durante el cierre mandibular, según la escuela gnatológica. Mientras que la libertad en céntrica se define como la distancia que existe de RC a PIC tanto en sentido anteroposterior como lateral, permitiendo un deslizamiento sin provocar puntos prematuros de contacto ni interferencias.³⁶

El tratamiento de ortodoncia es una rehabilitación bucal que debe realizarse con una posición mandibular de referencia para poder rehabilitar adecuadamente la oclusión. Bourzgui dice que para la rehabilitación bucal por medio de ortodoncia se debe utilizar la posición de referencia mandibular que mejor se adapte a cada paciente y que respete el balance existente en el sistema masticatorio, por lo tanto para el análisis, diagnóstico y tratamiento ortodóncico se debe tomar en cuenta la RC. Al término del tratamiento ortodóncico se tendrá que realizar un desgaste selectivo para que coincida RC y PIC logrando un equilibrio neuromuscular.³⁷



Davies, Okeson y Dawson dicen que mantener la armonía del sistema masticatorio depende de parámetros morfológicos y funcionales donde debe existir equilibrio neuromuscular, éste se logra por la estabilidad de la oclusión dentaria que le brinda balance estructural a la ATM.

En los conceptos de armonía oclusal, oclusión orgánica y oclusión funcional se dicen que debe haber estabilidad en todas las estructuras del sistema masticatorio. Las características de estos conceptos son: Establecimiento del plano de oclusión que permita movimientos de protrusión y lateralidad sin generar alteraciones, armonía inter e intra arcada que al estar bien establecidas permiten puntos de contacto coordinados y simultáneos logrando que las cargas ejercidas sobre los dientes sean axiales y se absorban y distribuyan adecuadamente, oclusión mutuamente protegida, guía canina o función de grupo, que deben permitir los movimientos mandibulares sin interferencias ni generar una incorrecta posición de RC.

La rehabilitación bucal debe tener como objetivo lograr una oclusión armónica.

Por mínima que parezca cualquier alteración de posición de los dientes dentro de su arcada o en relación con la arcada antagonista, altera la armonía y estabilidad del sistema masticatorio, pudiendo provocar alteraciones a nivel periodontal, dental o articular, estas alteraciones pueden ser leves, moderadas o severas.

Según Gross, la *discrepancia oclusal*; es aquella alteración donde RC y PIC no coinciden. Sin embargo el sistema masticatorio se adapta a esta discrepancia oclusal haciéndola funcional, sin provocar alteraciones en las estructuras y funciones del sistema masticatorio.

El sistema masticatorio es capaz de adaptarse a los cambios, aunque en alteraciones severas, esta adaptación no es posible y es cuando se presentan las alteraciones.³⁸



CONCLUSIONES

Diversos autores han tratado de definir el concepto de RC a través del tiempo, debido a los nuevos conocimientos de la anatomía y fisiología de la ATM, que han permitido comprender mejor cómo es que funciona el sistema masticatorio y su forma de adaptarse ante circunstancias adversas como son: dolor, puntos prematuros de contacto dental, la ausencia total o parcial de órganos dentarios etc., a pesar de ello, no se ha logrado la unificación de criterios respecto al tema.

La falta de una sola definición de RC, puede ser el motivo por el cual, no sea un parámetro a considerar en la práctica odontológica y que las rehabilitaciones bucales se realicen de forma técnica sin fundamentos fisiológicos.

La posición de relación céntrica que es más efectiva para realizar cualquier rehabilitación bucal, es la posición más fisiológica que permita la relajación neuromuscular donde se puedan llevar a cabo los movimientos funcionales como: masticación, fonación, deglución y postura sin dolor. Por lo tanto el éxito o fracaso de la rehabilitación bucal dependerá de que la rehabilitación se lleve a cabo sobre una base fisiológica y armónica de la RC con las demás estructuras del sistema masticatorio.

De todas las técnicas para la obtención de RC descritas en la presente tesina, la mejor será, aquella que el odontólogo conozca y maneje correctamente con sus manos.



GLOSARIO

Ángulo de Bennett: Ángulo formado entre el plano sagital y la trayectoria media del cóndilo al avanzar por la cavidad glenoidea visto en el plano horizontal durante los movimientos de lateralidad de la mandíbula.

Artrodial: Articulación que permite un movimiento de deslizamiento entre sus superficies.¹⁴

Cóncavo: Dicho de una curva o de una superficie. Que se asemeja al interior de una circunferencia o una esfera.³⁹

Cóndilo de balance u orbitante: Cóndilo que se encuentra en el lado de balance.

Cóndilo de trabajo o rotación: Cóndilo que está en el lado de trabajo.

Contacto deflectivo: También llamados interferencias oclusales, es todo contacto dentario que interfiere con el movimiento armonioso de la mandíbula.

Contacto oclusal: Conexión o toque entre dientes antagonistas elevar la mandíbula. Cualquier relación de contacto entre dientes antagonistas.

Contacto proximal: Zona de un diente que está asociada, conectada o tocando un diente adyacente de la misma arcada.

Contracción: En fisiología, desarrollo de tensión en un músculo en respuesta ante un estímulo.

Contracción isométrica: Contracción muscular en la que no se producen cambio en la longitud del músculo.

Contracción isotónica: Contracción muscular en la que se produce un acortamiento en la longitud del músculo mientras que éste mantiene una tensión constante.¹⁴



Convexo: Dicho de una curva o de una superficie. Que se asemeja al exterior de una circunferencia o de una esfera.³⁹

Cúspide: Protuberancia con forma de cono en la corona de un diente que forma la superficie oclusal.

Cúspides de balance, no céntricas o guía: Aquellas cúspides que guían el movimiento.

Cúspides de trabajo, céntricas o de soporte: Aquellas cúspides o bordes incisales que contactan y mantiene la máxima intercuspidad. Habitualmente son: las cúspides vestibulares de los dientes posteriores mandibulares, las cúspides palatinas superiores y los bordes incisales de los dientes anteriores mandibulares.¹⁴

Cresta marginal: Cresta es el rodete adamantino que señala con énfasis el límite de una región de un diente y sirve para dar mayor fuerza a la arquitectura de la corona, actúa como un tirante de resistencia, limita toda la cara lingual de los dientes anterosuperiores, alrededor de la fosa central o lingual. A esta eminencia se le nombra cresta marginal. Se localizan también en la cara oclusal de los dientes premolares o molares, hacia los lados proximales, mesial y distal; son poderosos rebordes que marcan el final de dichas caras.⁴⁰

Deglución: Acto de tragar.³⁹

Desgaste selectivo: Término utilizado para definir el acto de corregir desarmonías oclusales tallando o desgastando los dientes naturales o artificiales.

Dimensión vertical: Distancia entre dos puntos anatómicos o marcados seleccionados (habitualmente uno es la punta de la nariz y el otro está en el mentón), uno en un miembro fijo y otro en un miembro móvil.¹⁴



Distancia interincisiva: Distancia entre las superficies oclusales de los dientes superiores e inferiores cuando la mandíbula se halla en su posición fisiológica de reposo. Esto puede ser determinado calculando la diferencia entre la dimensión vertical en reposo y la dimensión vertical en oclusión. ⁴¹

Eje: Línea alrededor de la cual un cuerpo puede rotar o sobre la que puede girar una estructura. Tallo o varilla rígida que dirige el movimiento de rotación. ¹⁴

Eje de bisagra: Eje de rotación posterior o terminal, eje de rotación condilar. Es la posición del eje intercondilar cuando éstos se encuentran en relación céntrica. Es el único reproducible y transportable a un articulador. Su localización es exacta a través del arco facial cinemático o arbitraria a través de uno convencional, que lo hará a unos 12/15 mm por delante del trago en el plano de Frankfurt. ⁴¹

Extrusión dental: Movimiento de los dientes más allá del plano oclusal natural que puede ir acompañado de un movimiento similar de sus tejidos de soporte.

Espacio interoclusal: Diferencia entre la dimensión vertical de reposo y la dimensión vertical de oclusión. ¹⁴

Fenómeno de Christensen: El espacio entre las superficies opuestas oclusales, observado en protrusión. La forma del espacio está influenciada por la inclinación de la trayectoria condílea sagital, pero también por la inclinación de la trayectoria incisal sagital. En general, este espacio aumenta con inclinaciones mayores del trayecto condíleo. ⁴¹

Fonación: Emisión de la voz o de la palabra. ³⁹

Función de grupo: Contactos múltiples entre los dientes superiores e inferiores en los movimientos de lateralidad en el lado de trabajo, mientras



que el contacto simultáneo de varios dientes actúa como un grupo para distribuir las fuerzas oclusales.¹⁴

Fuerza axial: Fuerza transmitida verticalmente a lo largo del eje longitudinal de la raíz del diente.⁴²

Fuerzas oclusivas: Resultado de la fuerza muscular aplicada sobre dientes antagonistas; fuerza creada por la acción dinámica de los músculos durante el acto fisiológico de la masticación; resultado de la actividad muscular aplicada a dientes antagonistas.

Gnatología: Ciencia que trata acerca de la biología del mecanismo masticatorio como un todo, es decir, la morfología, anatomía, histología, fisiología, patología y tratamiento de los maxilares o el sistema masticatorio y los dientes debido a su relación con la salud de todo el cuerpo. Incluye el diagnóstico, la aplicación de un tratamiento y los procedimientos de rehabilitación.

Guía anterior: Influencia de las superficies en contacto de los dientes anteriores en los movimientos mandibulares limitados por los dientes. Influencia de las superficies en contacto del puntero de la guía incisal y de la mesa de la guía anterior en los movimientos articulares.¹⁴

Guía canina: Es el movimiento lateral mandibular que tiene como único contacto el deslizamiento de la cúspide del canino inferior sobre la concavidad palatina del canino superior y la liberación de todos los demás dientes anteriores y posteriores. Es el componente lateral de la guía anterior.⁴³

Guía condílea: Guía mandibular generada por el cóndilo y el disco articular al desplazarse siguiendo el contorno de la fosa glenoidea.



Ginglimoide: Tipo de articulación sinovial que permite movimientos en un sólo plano (es decir, hacia delante y hacia atrás), como la bisagra de una puerta. Recibe también el nombre de articulación de bisagra. ¹⁴

Gonfosis: Articulación fibrosa que se sitúa entre los dientes y el hueso adyacente; en estas articulaciones, fibras cortas de tejido colágeno en el ligamento periodontal discurren entre la raíz dentaria y la cavidad ósea. Articulación fibrosa en la que una espiga cónica encaja en el hueco de un hueso. ⁵

Hábito: Modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas. ³⁹

Interferencia: Cualquier contacto dentario que interfiere o dificulta el movimiento armonioso de la mandíbula.

Interferencia oclusal: Cualquier contacto dentario que impida que las superficies oclusales restantes consigan contactos estables y armoniosos. ¹⁴

Límite: Confín, que marca el contorno exterior. ⁴¹

Línea amelocementaria: Se conoce también como línea cervical anatómica.

Línea media facial: Es la línea que pasa por el entrecejo, la punta de la nariz y el arco de cupido, debe coincidir con la línea media dental superior (entre los dientes centrales superiores) y la línea media dental inferior (entre los dientes centrales inferiores). ⁴⁴

Masticación: Proceso que consiste en desgarrar los alimentos para su preparación para la ingesta y digestión. ⁴⁵

Movimiento bordeante: Movimiento mandibular en los límites dictados por las estructuras anatómicas, visto en determinado plano. ¹⁴

Movimiento de Bennett: Movimiento lateral del cuerpo o desplazamiento lateral de la mandíbula debido a los movimientos de los cóndilos a lo largo de



las inclinaciones laterales de las fosas mandibulares durante el movimiento lateral de la mandíbula.

Movimiento de bisagra: Movimiento de apertura o cierre de la mandíbula en un eje de bisagra. Movimiento alrededor de un solo eje.

Movimiento deslizante: Movimiento de lado a lado, protrusivo e intermedio de la mandíbula, que se produce cuando los dientes u otras superficies de oclusión entran en contacto.⁴⁵

Movimiento de lateralidad: Movimiento a la derecha o a la izquierda del plano mediosagital.

Movimiento de protrusión: Movimiento mandibular anterior a la relación céntrica.

Movimiento de retrusión: Movimiento hacia atrás. Denota una localización posterior.

Movimientos funcionales: Todos los movimientos normales, apropiados o característicos de la mandíbula realizados durante la dirección, la masticación, el bostezo y otros movimientos asociados.

Movimiento intrabordeante: Movimientos funcionales.

Oclusión céntrica (OC): Oclusión entre dientes antagonistas cuando la mandíbula está en relación céntrica. Esto podría coincidir o no con la posición intercuspídea máxima.¹⁴

Oclusión dental: Contacto entre las superficies de incisión o masticación de los dientes mandibulares y los maxilares.

Oclusión ideal: Relación existente cuando todos los dientes están perfectamente colocados en la arcada maxilar y presentan una relación anatómica normal entre sí. Cuando los dientes se ponen en contacto, la



relación cúspide-fosa se considera la relación anatómica más perfecta que puede conseguirse.⁴⁵

Oclusión mutuamente protegida: Los dientes posteriores absorben la carga durante el cierre mandibular por lo que sirven de tope, mientras que los dientes anteriores guían a la mandíbula durante los movimientos excéntricos.³

Ortodoncia: Área de la odontología que se ocupa de supervisión, guía y corrección de las estructuras orofaciales crecientes y maduras. Esto incluye las condiciones que requieren movimiento de los dientes o corrección de la mala relación y malformaciones de las estructuras relacionadas, ajustando las relaciones entre y en los dientes mediante la aplicación de las fuerzas o la estimulación y redirección de las fuerzas funcionales dentro del complejo craneofacial.⁴⁵

Parafunción: Función alterada o anómala.

Plano inclinado: Cualquiera de las superficies inclinadas de las cúspides de un diente.¹⁴

Plano oclusal: Superficie imaginaria que se relaciona anatómicamente con el cráneo y que, en teoría, toca los bordes incisales de los incisivos y las puntas de las superficies oclusales de los dientes posteriores.

Plexo: Red o entramado, especialmente de nervios, sistema linfático o venas.⁴⁵

Posición de intercuspidación máxima (PIC): Intercuspidación máxima entre dientes antagonistas independientemente de la posición condílea. Se le denomina en ocasiones como el mejor ajuste de los dientes independientemente de la posición condílea; recibe también el nombre de máxima intercuspidación.



Posición de reposo clínico: Posición mandibular existente cuando la cabeza está erguida y los músculos implicados, particularmente los grupos de elevadores y depresores, están en equilibrio en contracción tónica y los cóndilos están en una posición neutra sin tensión.

Propiocepción: Recepción de la estimulación de las terminaciones nerviosas sensitivas en los tejidos corporales que da información concerniente a los movimientos y la posición del cuerpo; percepción mediada por propioceptores.

Prótesis: Arte y ciencia de sustituir partes pérdidas del cuerpo humano. Sustitución artificial de una parte ausente del cuerpo humano. Respecto a la odontología, el nombre prótesis se describe primero en un adjetivo tipo (dental, maxilofacial o axilar) y en segundo lugar, frecuentemente, con el uso de uno más o adjetivos adicionales (denominados modificadores) para aclarar aspectos como la localización anatómica, la forma, los materiales, los medios de retención, el soporte, el tiempo de la uso, etc.

Registro oclusal: Registro de las superficies oclusales antagonistas en cualquier relación maxilomandibular.¹⁴

Sindesmosis: Articulación inmóvil.⁵

Sobremordida horizontal: Proyección de los dientes anteriores o posteriores de una arcada más allá de sus antagonistas en dirección horizontal.

Sobremordida vertical: Extensión de los dientes maxilares por encima de los mandibulares en una dirección vertical cuando los dientes posteriores opuestos entran en contacto en la oclusión céntrica.⁴⁵



Surco: Canal o depresión estrecha y larga, como la indentación entre las cúspides de los dientes o las marcas retentivas colocadas en las superficies dentarias para aumentar la retención de las preparaciones coronarias.

Surco gingival libre: Línea de separación entre los tejidos gingivales libres e insertados.

Trastornos temporomandibulares (TTM): Situaciones que producen una función alterada o incompleta de la/s articulación/es temporomandibular/es. Los síntomas incluyen dolor de cabeza en la zona del vertex y occipucio, acúfenos, dolor del oído, dificultades auditivas y dolor en la lengua.

Unión mucogingival: Unión entre la encía y la mucosa alveolar. ¹⁴



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Firmani M, Becerra N, Sotomayor C, Flores G, Salinas J. Oclusión terapéutica. Desde las escuelas de oclusión a la Odontología basada en evidencia. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2013; 6(2): p. 90-95.
2. Pulido M, Machacón J, García J. Laserpuntura en el tratamiento del dolor articular temporomandibular. Revista CES Odontología. 2009; 2(1): p. 39-42.
3. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7th ed. España: Elsevier; 2013.p. 2-99.
4. Apodaca A. Fundamentos de oclusión. 1st ed. México: Instituto Politecnico Nacional; 2004.p.11-33.
5. Tortora G, Derrickson B,. Principios de Anatomía y Fisiología. 13th ed. México : Medica Panamericana; 2013.p 212-232, 289-309, 366-389.
6. 3D SCIENCE.COM. [Online].; 2011 [cited 2014 Octubre 14. Available from:
http://www.3dscience.com/3D_Models/Human_Anatomy/Skeletal/3D_Articulating_Human_Skull.php.
7. Moore KL, Dalley AF, Agur AM,. Anatomía con orientación clínica. 6th ed. China: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.p.884-904,905-1007.
8. Sencherman G, Echeverri E. Neurofisiología de la oclusión. 2nd ed. Colombia: Monserrate; 1995.p.103-119.
9. Quijano Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). Morfolia. 2011; 3(4): p. 23-33.
10. Ortega GS. Departamento de Anatomía de la Escuela Médico Militar. 2014..
11. Boj JR. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. 1st ed. Madrid: Ripano; 2011.p.81-82.
12. Orozco VA, Arroyo CG, Martínez FR, Ventura TJ, Cañadas RD, Jiménez CE. Relación céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte I. Odontoestomatol. 2008 abril; 24(6): p. 365-368.



13. Alves N. Study About the Development of Temporomandibular Joint in the Human Fetuses. *Int. J. Morphol.* 2008; 26(2): p. 309-312.
14. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005 July; 94(1).p.10-92.
15. Dawson PE. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. 1st ed. Santa Cruz G , editor. Colombia: Amolca; 2009.p.27-101.
16. Campos A. Rehabilitación oral y oclusal Volumen I. 5th ed. Madrid: Harcourt; 2000.p.15-24.
17. Mc Neill C. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. 1st ed. Barcelona: Quintessence; 2006.p.41-68.
18. Ramfjord S, Ash M. Oclusión. 2nd ed. México: Nueva Editorial Interamericana; 1972.p.60-98-
19. Rivera G. Nervio trigémino: aspectos esenciales desde las ciencias biomédicas. *Rev. Estomat.* 2011 Agosto; 19(2): p. 33-39.
20. Carranza FA, Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Periodontología Clínica. 10th ed. México: Mc Graw Hill; 2006.p.45-88.
21. Pereira MS, Palinkas M, Hallak SC, de Sousa LG, Siessere S, Seremprini M, Bataglioni C. The effect of a Lucia jig for 30 minutes on neuromuscular re-programming, in normal subjects. *Braz Oral Res.* 2012 Nov-Dic; 26(6): p. 530-535.
22. Rodríguez J, Murillo F. La clase II de Angle en el tratamiento protésico. Limitaciones e inconvenientes funcionales. *Rev. Cient. Odontol.* 2010 Noviembre; 6(2): p. 63-67.
23. Peñon P. Movimientos mandibulares en el síndrome de disfunción temporomandibular. *Revista de ciencias médicas. La Habana.* 2014; 20(2): p. 231-244.
24. Mendoza LM. Temas de oclusión. [Online].; 2011 [cited 2014 10 21. Available from: <http://lmendozajose.blogspot.mx/2011/09/biomecanica-mandibular.html>.
25. Oclusión dental. [Online].; 2014 [cited 2014 Octubre 7. Available from: <http://www.occlusiondental.com.ar/2014/02/movimientos-mandibulares-diagrama-de.html>.



26. Santander H, Santander MC, Valenzuela S, Fresno MJ, Fuentes A, Gutiérrez MF, Miralles R. Después de cien años de uso: ¿las férulas oclusales tienen algún efecto terapéutico? Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2011 Marzo; 4(1): p. 29-35.
27. Thakur M, Jain V, Parkash H, Kumar P. A comparative Evaluation of Static and Funcional Methods for Recording Centric Relation and Condilar Guidance: A Clinical Study. J Indian Prosthodont Soc. 2012 July-Sept; 12(3): p. 175-181.
28. Palaskar JN, Murali R, Bansal S. Centric Relation Definition: A Historical and Contemporary Prosthodontic Perspective. J Indian Prosthodont Soc. 2013 July-Sept; 13(3): p. 149-154.
29. Orozco VA, Arroyo CG, Martínez FR, Ventura TJ, Cañadas RD, Jiménez CE. Relación céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte II. Odontoestomatol. 2008 abril; 24(6): p. 369-376.
30. Priano C. Oclusión.es. [Online].; 2007 [cited 2014 Octubre 17. Available from: <http://www.oclusion.es/2007/03/05/relacion-centrica/>.
31. Doctoralía. Odontología Neuromuscular. [Online].; 2011 [cited 2014 Octubre 17. Available from: <http://www.dralia.com.ar/atm.html>.
32. Ozawa D, Yoshinori J,. Fundamentos de prostodoncia total. 1st ed. México: Trillas; 2010.p.214-222.
33. Cacciacane OT. Prótesis. Bases y Fundamentos. 1st ed. Madrid : Ripano; 2013.p.51-54,98-115.
34. Ramírez LM, Ballester LE. Oclusión Dental: ¿Doctrina Mecanista o Lógica Morfofisiológica? Int. J. Odontostomatol. 2012; 6(2): p. 205-220.
35. Giraldo R. Como evitar fracasos en prótesis dental parcial removible. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2008; 19(2): p. 80-88.
36. Anandapandian PA, Padmanabhan TV. A positional analyzer for measuring Centric Slide. J Indian Prosthodont Soc. 2012 Oct-Dec; 12(4): p. 216-221.
37. Bourzgui F, Hakima A, Diouny S. Craniomandibular Diosrders and Mandibular Reference Position in Orthodontic Treatment. International Journal of Dentistry. 2013 Julio; 2013(890942): p. 6.



38. Guerrero C, Marín D, Galvis A. Evolución de la Patología Oclusal: Una Revisión de Literatura. J Oral Res. 2013 Agosto; 2(2): p. 77-85.
39. Diccionario de la Real Academia Española. [Online]. [cited 2014 10 21]. Available from: <http://lema.rae.es/drae/?val=c%C3%B3ncavo>.
40. Esponda VR. Anatomía dental. 6th ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 1994.p.47.
41. Diccionario de la Prótesis Dental. [Online].; 2000 [cited 2014 10 22]. Available from: http://www.colprodecam.org/profesionales/html-e/formacion/diccionario_protosis_dental.pdf.
42. Iruretagoyena MA. Glosario de términos en prótesis de completa. [Online].; 2014 [cited 2014 10 22]. Available from: <http://www.sdpt.net/completa/diccionario.htm>.
43. Nocchi C. Odontología restauradora. Salud y estética. 2nd ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2008.p.48.
44. Viazis A. Atlas de ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas. 1st ed. Madrid: Médica panamericana; 1995.p.92.
45. Mosby. Diccionario de Odontología. 2nd ed. España: Elsevier; 2009.p.401-694.