



# Universidad Nacional Autónoma de México

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

"ALTERACIONES A NIVEL NEUROMUSCULAR DE ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y CEFALÉAS NO DIAGNOSTICADAS COMO POSIBLES SECUELAS DE TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS EN LOS CUALES NO SE APLICAN LOS CONCEPTOS GNATOLÓGICOS". REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

## TESIS

Que para obtener el título de  
**Cirujano Dentista**

PRESENTA:

**YANIRA LÓPEZ RODRÍGUEZ**

DIRECTOR DE TESIS:

**C.D. SÁNCHEZ ARREOLA J. MANUEL**

México, D.F.

Diciembre 1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*Fue aquel atardecer  
cuando sentí mi ser  
y comprendí que vivir  
es una obra.*

*No sólo es un merecer  
es un luchar por crecer  
para mañana  
alcanzar un ideal.*

*Es en cada momento  
cuando uno se dá  
pues este instante  
no es sólo mío.*

*El principio de la sabiduría es el temor de Dios...*

*Salmo 111: 10*

*A mis padres...*

*Siempre agradeceré el apoyo, confianza, desvelo y esfuerzo depositados en mi, para realizarme como persona y profesionista, ya que, cada paso que he recorrido, siempre han estado cerca para depositar, esa chispa de aliento, que ha sido para mi, la estrella que guía mi destino.*

*A mi director de tesis*

*C.D. J. Manuel Sánchez Arreola*

*Con especial agradecimiento por la guía y el apoyo, sin lo cual no hubiese sido posible la realización de este trabajo.*

*A el respetable Jurado.*

*Por la dedicación y esfuerzo depositado en la revisión de mi tesis.*

*Por siempre lealtad a mi Universidad.*

## INDICE

• INTRODUCCION.....	1
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
• JUSTIFICACION.....	4
• OBJETIVOS.....	6
• HIPOTESIS.....	7
• METODO.....	8
• RECURSOS.....	9

## CAPITULO I

### DEFINICION ORTODONCIA - GNATOLOGIA

#### 1.1 Gnatología

1.1.1 Componentes y la relación del Sistema Gnático .....	10
1.1.2 Funcionamiento del Sistema Gnático .....	58
1.1.3 Axioma Gnatológico .....	62
1.1.4 Ejes de Rotación .....	63
1.1.5 Movimientos Condilares y Mandibulares.....	68
1.1.6 Palancas Mandibulares .....	72
1.1.7 Relaciones Cráneo - Mandibulares.....	75

## 1.2 Ortodoncia

1.2.1 Breve Historia de la Ortodoncia.....	80
1.2.2 Diferentes Técnicas de Ortodoncia.....	84
1.1.2.1 Técnicas Tradicionales.....	84
1.1.2.2 Técnicas Modernas.....	92
1.2.2 Objetivos y Métodos Clínicos en Ortodoncia .....	96
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>111</b>

## **CAPITULO 2**

### **PROBLEMAS DE OCLUSION PATOLOGICA.**

2.1 Ortodoncia Probable Causa de Oclusión Patológica.....	115
2.1.1 Causas.....	115
2.1.2 Consecuencias.....	120
2.2 Repercusión en los Diferentes Componentes del Sistema Estomatognático.	
2.2.1 Periodonto.....	124
2.2.2 Dental.....	128
2.2.3 Sistema Neuromuscular y	
Articulación Temporomandibular.....	130
2.2.3.1 Cambios Musculares.....	134
2.2.3.2 Zonas Gatillo.....	140
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>144</b>

## CAPITULO 3

### CEFALEAS.

3.1 Definición y Clasificación de Cefaleas.....	147
3.2 Cefaleas por contractura muscular y su fisiopatología.....	154
BIBLIOGRAFIA.....	163
• CONCLUSIONES.....	165
• PROPUESTAS.....	167
• ANEXOS.....	169
• BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	171

## INTRODUCCION

El presente trabajo representa los esfuerzos de una próxima odontóloga por establecer la relación estrecha, que existe entre ortodoncia y la gnatología, con esperanzas de concientizar a los ortodontistas, y hacerlos pensar que sus tratamientos son algo más que la pura estética dental.

Este trabajo servirá quizá como tema de controversia en cuanto a la comprobación de la hipótesis planteada sobre la producción de cefaleas no diagnosticadas o que han sido diagnosticadas erróneamente; como causa de tratamientos de ortodoncia en los cuales no se aplican, o de lo contrario, no correctamente los principios de gnatología.

Por lo tanto para llegar a este principio primeramente debemos conocer la definición de gnatología, la anatomía y fisiología de los componentes del sistema estomatognático así como los conceptos principales de la oclusión, posteriormente en este trabajo enumero las diferentes técnicas de ortodoncia tradicionales y modernas para poder identificar los principios de cada una y la aplicación que tienen de la gnatología y de no ser así la posible repercusión que podría tener en el sistema neuromuscular y por consecuencia las cefaleas por contracción muscular, conociendo antes la clasificación y la fisiopatología de este tipo de cefaleas.

La percepción y la comprensión de la relación entre ortodoncia y la gnatología requiere un completo conocimiento de cada disciplina, y sus fines y sus medios de tratamiento, problemas limitaciones y exposición razonada.

Solamente a través de la comprensión de cada disciplina se puede estar en la posición de llegar a conclusiones correctas a través de observaciones e investigación. Aun así, una conclusión cuidadosamente llevada a cabo es necesario para soportar la prueba de la aplicación clínica y ser valiosa.

La insistencia en la aplicación de los conceptos gnatológicos es, basada en que esta ciencia intenta crear una oclusión donde los ocluyen de tal manera que estén en correlación perfecta con los demás componentes del sistema gnático. Y los dientes deben relacionarse con las excursiones bordeantes de la mandíbula pues la evidencia clínica parece indicar que una oclusión creada de este modo es bien tolerada por todos los pacientes. También la evidencia clínica parece indicar que una oclusión creada de esta manera requiere de menor cantidad de adaptación neuromuscular del paciente, evitando así las secuelas que puede traer esa adaptación; como contracciones sostenidas y constantes de la musculatura trayendo así como consecuencia el tema central de este trabajo las cefaleas por contractura muscular.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad existe un gran porcentaje de cefaleas<sup>1</sup> que no se pueden clasificar porque no se sabe su causa o se identifican erróneamente y solo se aplican tratamientos paliativos pero nunca los definitivos porque no se sabe el mecanismo de acción ni su origen. Lo mismo ocurre con la disfunción de articulación temporomandibular y sistema neuromuscular.

Sabemos que la oclusión patológica causa disfunción de los diferentes componentes del sistema estomatognático<sup>1</sup>, pero no se ha identificado con exactitud la fisiopatología causal de esta patología de la cual pocos se han ocupado; y en absoluto relacionándolos en pacientes con tratamientos de ortodoncia en México.

Por lo tanto es indispensable identificar la repercusión que pueden tener los tratamientos de ortodoncia, en que no se aplican los conceptos de oclusión, en el sistema neuromuscular y éste como posible causa de cefaleas no identificadas<sup>2,3</sup>

## JUSTIFICACION

Dentro de la variedad de alteraciones que pueden dar lugar a una sintomatología lejos de la zona que le dan origen, se encuentran las causadas en el Sistema Neuromuscular y las Articulaciones Temporomandibulares<sup>2</sup> y es muy común, en esta vida actual un padecimiento, que en muchos casos es identificado como una causa desconocida y que da lugar a un síndrome muy complejo de diagnosticar, escapando así a las manos del dentista y cayendo el paciente para su manejo con los médicos en sus diferentes especialidades [Otorrinaringólogo, Otoneurólogo, Internista, Ortopédista, Neurólogo], quienes tampoco lo identifican o lo identifican como otra entidad, porque esta etiología es del campo del odontólogo.

Un síntoma muy común y que acompaña a este síndrome es la cefalea es muy cierto que su tratamiento se cree que no está en el área del dentista pero si es responsabilidad de éste el adecuado manejo de dos de los componentes del Sistema Gnático que son el Sistema Neuromuscular y las Articulaciones Temporomandibulares, dando curso este último profesional a una gran variedad de terapéuticas tanto locales en articulaciones temporomandibulares, como dentobucuales con el fin de aliviar esta compleja sintomatología independientemente de su causa. Dentro de las terapéuticas dentobucuales

existe el manejo del buen desarrollo de los arcos dentarios y del buen alineamiento dental que también son los principios básicos de la ortodoncia.

Es en este punto donde es muy interesante e imprescindible investigar si en la terapéutica ortodófica se aplican los conceptos gnatólogicos ya que siempre ha existido muy poca relación entre estas dos disciplinas.

Por todo lo anterior consideramos de gran trascendencia el tema a tratar y/o que es necesario comenzar a adentrarnos en este gran problema del cual muy pocos nos hemos ocupado.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL.**

- Analizar la relación y repercusión que pueden tener los movimientos de ortodoncia en el sistema estomatognático específicamente el sistema neuromuscular y las articulaciones temporomandibulares cuando no se manejan adecuadamente los conceptos gnatólogicos

### **ESPECIFICOS.**

1. Identificar las técnicas gnatólogicas que son utilizadas en ortodoncia.
2. Investigar cual es la posible relación de la terapéutica ortodóntica como una posible causa de cefaleas que no se han podido diagnosticar, de las cuales no se sabe su origen y han sido rezagadas.
3. Difundir a los ortodoncistas la importancia que tiene el aplicar los conceptos gnatólogicos a sus tratamientos de ortodoncia.

## HIPOTESIS

Cuando se aplican incorrectamente las técnicas gnatólogicas a la terapéutica ortodóntica, ésta trae como consecuencia una alteración negativa para alguno de los componentes del sistema gnático y si estos son el sistema neuromuscular o las articulaciones temporomandibulares puede dar lugar a cefaleas por contractura de los músculos de la masticación y del cuello.

## METODOS

Puesto que esta es una investigación bibliográfica retrospectiva. La evaluación del fenómeno estudiado es transversal, el método de investigación a utilizar será el descriptivo. El tema elegido es un tema innovador del cual hay muy pocos estudios ; los instrumentos a utilizar son las revistas odontológicas y médicas, extranjeras y nacionales; libros, conferencias, entrevistas personales.

Es así como se dejará el campo abierto para una investigación clínica posterior, mucho más amplia.

La investigación se encuentra limitada por la falta de casos clínicos disponibles, puesto que muchos de los casos de cefaleas siempre son remitidos al médico general o a los mismos institutos de salud.

## RECURSOS

En esta investigación los recursos a utilizar son los siguientes:

- Artículos actualizados de diversas revistas odontológicas ya sea nacionales o extranjeras.
- Libros relacionados con el tema involucrando en estos : de medicina, odontología, neurología.
- Tal vez se obtenga información de entrevistas personales.
- Papelería básica lápices, plumas, hojas, etc.
- Computadora, discos para la misma

## CAPITULO I

### DEFINICION ORTODONCIA/GNATOLOGIA.

#### 1.1 GNATOLOGIA.

##### 1.1.1 Componentes y la relación del sistema estomatognático.

Primera mente definiremos el termino Gnatología, si tomamos en cuenta su etimología significa simplemente el estudio de la mandíbula de ahí que el Dr. Beverly B. McCollum junto con el Dr. Harvey Stallard la definiera como sigue: "Es la ciencia, la biología del aparato masticatorio, esto es su morfología, anatomía, fisiología, patología y terapéutica, específicamente de los maxilares, dientes y de las relaciones vitales que este órgano tiene con el resto del organismo". La Gnatología trata al sistema Estomatognático como una unidad. La gnatología no es una técnica o una serie de técnicas ni arcos faciales, ni articuladores ni tampoco una forma de curar rápidamente, es el conocimiento científico y total de las arcadas dentarias y como es que funcionan con los otros órganos que las ayudan<sup>7</sup>.

Es necesario e indispensable, para comprender el estudio, la significación y la aplicación de la gnatología en la ortodoncia, el conocer las partes integrantes del complejo sistema

estomatognático así como diversas funciones propias de éstas. En la siguiente descripción la fisiología estará entrelazada con la anatomía con el fin de aclarar conocimientos básicos.

Los cuatro componentes del sistema estomatognático son:<sup>2</sup>

- 1.- Sistema Neuromuscular.
- 2.- Articulaciones Temporomandibulares.
- 3.- Parodonto.
- 4.- Dientes.

En estos componentes se incluyen indiscutiblemente las estructuras óseas, en este apartado se estudiarán, el hueso maxilar superior, mandíbula y temporales. Posteriormente se analizará la fisiología nerviosa ya que es indispensable su estudio para comprender la fisiopatología de cefaleas causadas por contractura muscular que son el tema central de este comprendido

Puesto que este no es un comprendido de anatomía, solo destacaré los puntos más importantes sobre anatomía y fisiología de los componentes del sistema estomatognático, para así introducirnos en el tema y comprender la fisiopatología causal de las alteraciones centrales del trabajo aquí presentado.

## **ESTRUCTURAS OSEAS**

Para el funcionamiento masticatorio y de la oclusión son importantes dos huesos de la cara, la mandíbula y el maxilar superior y uno del cráneo: el temporal, aunque para abastecer este complejo sistema, se precisa una relación integrada y constante de todo el cuerpo, ya que esta unidad masticatoria está vinculada con otras estructuras del organismo.

### ***MAXILLA. MAXILAR SUPERIOR***

Hueso par participa en la constitución de la cavidad orbitaria, de la bóveda palatina, de las cavidades nasales y de la fosa infratemporal, fosas cigomáticas y pterigomaxilar, constituye la pieza principal del macizo facial, su forma es cuadrilátera presenta dos caras, externa e interna, cuatro bordes y cuatro ángulos. De sus bordes el de más importancia es el posterior, es grueso redondeado y constituye la tuberosidad del maxilar y el borde inferior o borde alveolar que presenta los alvéolos de los dientes.

En la cara interna de este hueso en su cuerpo contiene un gran seno neumático, seno maxilar, que tiene tres importantes funciones, calentamiento del aire, amortigua el peso del macizo facial y funciona como caja de resonancia durante la fonación. En su cara

externa por debajo del borde infraorbital se encuentra el agujero infraorbitario, por el cual emergen el nervio y la arteria infraorbitaria.

Los dos maxilares superiores se unen en el plano medio en la sutura internaxilar. A veces se llama premaxila a la parte de los maxilares superiores que aloja a los incisivos.

8,10

### **ESTRUCTURA:**

La maxila está formada por hueso compacto con pequeños islotes de tejido esponjoso en la base del proceso frontal (apófisis ascendente) especialmente en el borde alveolar. El centro del hueso presenta una cavidad de forma piramidal corresponde al seno de la maxila, que ya se mencionó antes<sup>13</sup>.

### **MAXILAR INFERIOR. MANDIBULA.**

Este hueso es el más grande y fuerte de la cara, presenta un cuerpo y dos ramas ascendentes. La región en que se unen, situada por atrás y abajo del tercer molar inferior, es descrita por algunos autores como parte de la rama y por otros como parte del cuerpo. Su punto más prominente, dirigido hacia afuera, recibe el nombre de gónion. Cada uno

de los maxilares superior e inferior incluye una porción alveolar unida a un elemento básico. Estas partes están separadas, por lo menos parcialmente por un surco.

### **CUERPO DEL MAXILAR INFERIOR.**

El cuerpo del maxilar inferior tiene forma de U y presenta cara externa e interna, y bordes superior o porción alveolar e inferior o base.

La cara externa se caracteriza generalmente por presentar una cresta media poco marcada que señala la línea de fusión de las dos mitades del hueso en la sínfisis mentoniana, y que se expande por abajo para formar una elevación triangular llamada protuberancia mentoniana cuya base está limitada a cada lado por el tubérculo mentoniano. Más hacia afuera con frecuencia por debajo del segundo premolar, es fácilmente visible el agujero mentoniano. Por lo general, el nervio y los vasos mentonianos emergen del agujero hacia arriba, atrás y afuera. La línea oblicua es un borde romo que se dirige hacia atrás y arriba, del tubérculo mentoniano al borde anterior de la rama ascendente.

El borde superior contiene los alvéolos para los dientes inferiores. Esta porción está cubierta en gran parte por la mucosa bucal.

El borde inferior se llama base. La fosa digástrica es una depresión rugosa en la base o por atrás de ella, cerca de la sínfisis. La cara interna se caracteriza por presentar una elevación irregular, la espina mentoniana en el dorso de la sínfisis. Puede constar de una o cuatro porciones llamadas apófisis geni (tubérculos genianos), que dan origen a los llamados genioglosos y geniohioideo. Más atrás se puede distinguir la línea milohioidea como una cresta oblicua que se dirige hacia atrás y arriba, de la zona situada por arriba de la fosa digástrica a un punto por detrás del tercer molar, y da origen al músculo milohioideo. La fosa submaxilar (submandibular) se encuentra por abajo de la línea milohioidea y aloja parte de la glándula submaxilar. La fosa sublingual está más adelante por arriba de la línea milohioidea y aloja a la glándula sublingual. El extremo anterior del surco milohioideo alcanza al cuerpo del maxilar inferior por atrás del extremo posterior de la línea milohioidea.

#### **RAMA ASCENDENTE DEL MAXILAR INFERIOR.**

Esta rama es una lámina ósea más o menos cuadrilátera que presenta caras externa e interna, y presenta bordes anterior, superior y posterior. La rama y los músculos insertados en ella están en contacto con la parte lateral de la faringe.

La cara externa es plana y da inserción al masetero. La cara interna se caracteriza por presentar el orificio del conducto dentario, que se encuentra siguiendo la línea oblicua

interna es decir, el borde interno de la rama del maxilar inferior, 1 cm; por arriba del plano oclusal del tercer molar, este conducto se continúa hacia abajo y adelante con el conducto propiamente dicho y da paso al nervio y los vasos dentarios alveolares inferiores.

El agujero está limitado hacia dentro en una proyección llamada lingula. El conducto dentario se prolonga hasta el plano medio, y en este trayecto da un conducto colateral que desemboca en el agujero mentoniano. El borde superior es cóncavo de la rama ascendente es la escotadura sigmoidea (escotadura mandibular). La escotadura está limitada hacia adelante por la apófisis coronoides, en la que se inserta el músculo temporal. Por atrás está limitada por la apófisis condílea, formada por el cóndilo (cabeza), cubierto de fibrocartilago, se articula (indirectamente) con la porción escamosa del temporal para formar la articulación temporomandibular<sup>8 10</sup>.

## **TEMPORAL.**

Hueso par situado en la parte lateral, media e inferior del cráneo, contiene el ángulo vestibulo coclear (aparato de la audición y de la estática). El hueso temporal se compone de porciones escamosa, timpánica estiloidea, mastoidea y petrosa.

Porción escamosa o concha del temporal es una lámina delgada translúcida en su cara exocraneal brinda inserción al músculo temporal y en su parte trasera presenta un surco por donde pasa la arteria temporal profunda media.

En su cara endocraneal se observan irregularidades que corresponden a las circunvoluciones temporales, hacia abajo se une con la porción mastoidea y en su parte inferior se observa la cresta supramastoidea localizada más o menos a un centímetro de la cisura escamomastoidea en esta depresión se observa el triángulo suprameatal, es importante ya que forma la pared externa del centro timpánico, que se palpa con facilidad en la superficie.

El borde inferior del arco cigomático, seguido hacia atrás, presenta el tubérculo de la raíz del cigoma para la inserción del ligamento externo de la articulación temporomandibular, por atrás del cual se aloja el cóndilo del maxilar inferior en la cavidad glenoidea.

Meato acústico (conducto auditivo externo), esta constituido por dos partes importantes en relación al tema de disfunción de A.T.M. una es inferior, excavada en el hueso timpánico y que representa las 3/4 partes del canal y una superior excavada en la parte inferior de la parte escamosa. Estos dos canales reunidos forman un canal completo donde se inserta la membrana del tímpano. Por detrás, el meato acústico (conducto auditivo) externo toma contacto con la cara anterior de la mastoides. Por delante, esta

cerrado por la delgada capa ósea del hueso timpánico que lo separa de la fosa mandibular (cavidad glenoidea) y la articulación temporomandibular. Esta pared es relativamente frágil y vulnerable, en particular en los traumatismos de mandíbula. Por lo anterior es posible que se presente dolor de oídos, pérdida del equilibrio en pacientes con disfunción mandibular.

La parte escamosa presenta en su cara inferior de atrás hacia adelante; la fosa mandibular (cavidad glenoidea) para articulación temporomandibular. Esta limitada superolateralmente por la raíz del horizontal del proceso cigomático y el tubérculo articular (cigomático posterior). Posteromedialmente está separada de la parte timpánica (cisura de Glaser) por donde emerge el nervio de la cuerda del timpano. La raíz transversa del proceso cigomático (tubérculo articular) es un relieve transversal fuertemente convexo que forma parte de la articulación temporomandibular, separa aquí la cara inferior del hueso de su cara externa (fosa temporal).

El hueso temporal está constituido por un tejido óseo muy resistente y compacto; la escama y la parte timpánica son muy delgados. En la parte petrosa, por el contrario, hay importantes conjuntos de tejido óseo esponjoso, especialmente a nivel del proceso (apófisis) mastoideas, alrededor de las cavidades del órgano vestíbulo coclear (de la audición), así como en la proximidad del ápice de la parte petrosa (peñasco)<sup>8</sup>.

Al analizar estas tres estructuras óseas se puede resumir lo siguiente. El maxilar superior es la clave arquitectónica de la cara, porque entra en contacto directo con todos los huesos faciales, excepto en el vómer y la mandíbula: el cóndilo de la mandíbula y la cavidad glenoidea del hueso temporal van a formar la articulación temporomandibular que es la piedra angular de las alteraciones postortodónticas cuando no se aplican los conceptos gnatólogicos, pero esto se analizará con mayor detenimiento más adelante.

Más es indispensable hacer incapié en la adaptación y resistencia de estas estructuras óseas a las fuerzas exteriores patológicas como en el caso de lo ya mencionado; un mal manejo de los conceptos gnatólogicos por lo tanto los elementos del sistema estomatognático deben adaptarse a una nueva posición y esto en el caso del hueso se puede lograr porque es uno de los tejidos más plásticos, pues se ajusta muy fácilmente en estructura y forma a dichas fuerzas<sup>1</sup>.

## **SISTEMA NEUROMUSCULAR**

### **MUSCULOS**

Está formado por músculos como son los masticadores, así como los músculos suprahioides, aseguran los movimientos de la mandíbula, se los puede distinguir a través de las acciones que ejercen.

- Elevación: M.Temporal, M.Masetero, M.Pterigoideo medial;
- Descenso: M.Digástrico, M.Milohioideo;
- Proyección hacia adelante (protrusión): M.Temporal, M.Masetero, y sobretodo el M.Pterigoideo lateral;
- Proyección hacia atrás (retrusión): Fibras posteriores del M.Temporal, fibras profundas del M.Masetero;
- Movimientos de lateralidad o de diducción: M.Pterigoideo lateral opuesto al lado movilizado.

## **ELEVADORES DE LA MANDIBULA.**

### ***MUSCULUS TEMPORALIS. M.TEMPORAL***

Tiene forma de abanico, extendido en la fosa temporal y concentrado abajo en el proceso coroideo de la mandíbula.

Las inserciones superiores se hacen en la fosa temporal y en la línea temporal inferior. Igualmente, el músculo se inserta en la cara medial del arco cigomático y en los dos tercios superiores de la fascia temporal que lo cubre; el plano muscular así, constituido, está formado por fascículos anteriores verticales, los posteriores son horizontales y los medios oblicuos abajo y medialmente. Se concentran en un fuerte

tendón anteroinferior, las inserciones inferiores se sitúan en el proceso coronoideo de la mandíbula en su cara medial y en el borde anterior.

La contracción de las fibras verticales origina un movimiento hacia arriba, la contracción de las fibras horizontales origina un movimiento de la mandíbula hacia atrás.

La resultante de la contracción de las fibras del temporal, es llevar la mandíbula hacia arriba y hacia atrás, lo que a su vez da como resultado llevar al cóndilo a su posición más posterior media superior dentro de la cavidad glenoidea<sup>9 10</sup>.

### ***MUSCULUS MASSETER. M.MASETERO***

El masetero y el temporal son los músculos más externos del cráneo los grupos de fibras del músculo masetero están dispuestos en forma rectangular y se insertan en el arco cigomático y en el ángulo de la mandíbula. Este músculo se divide en dos haces, uno superficial y uno profundo. El extremo superior se inserta en el borde inferior del hueso malar y nunca sobrepasa, en el sector posterior la sutura cigomático temporal, de aquí las fibras se dirigen hacia abajo para insertarse en el ángulo de la mandíbula. El haz profundo es visible solo en el borde posterior de músculo. Las fibras profundas nacen en la superficie interna del arco cigomático y dirigiéndose hacia abajo, se fusionan con las fibras del haz superficial.

El grupo muscular está cubierto externamente por tejido tendinoso continuo que se extiende desde el hueso malar y cubre dos tercios a la mitad del músculo. Este tejido tiene dos funciones: en esta parte del músculo hay una reducción de la longitud de los elementos contráctiles y aquí es donde se detecta la parte más activa del músculo cerca del ángulo de la mandíbula.

Este músculo actúa en fascículos o haces y no en conjunto. Los haces anteriores tienen la función de masticar y triturar los alimentos cerca de la oclusión céntrica y suelen estar tensos en la posición relajada de la mandíbula.

Los haces posteriores intervienen en la elevación de la mandíbula y cuando se requieren movimientos rápidos<sup>9 10</sup>.

#### ***MUSCULUS PTERIGOIDEUS MEDIALIS. MÚSCULO PTERIGOIDEO INTERNO.***

Está situado media a la rama de la mandíbula.

Inserciones superomediales: Se inserta en la fosa pterigoidea por debajo de la fosa escafoidea y en la cara posterior del proceso (apófisis) piramidal del hueso palatino. Un fascículo inconstante puede insertarse en la tuberosidad de la maxila.

El cuerpo muscular es oblicuo abajo, lateralmente y atrás. Es cuadrilátero, espeso, con fibras cortas, tendinosas a nivel de las inserciones.

Inserciones inferolaterales: Se fijan en la cara medial del ángulo de la mandíbula y en la rama de ésta, por debajo del foramen superior del canal de la mandíbula (conducto dentario inferior). Las tres más bajas contornean el borde inferior de la mandíbula y parecen continuarse con las del músculo masetero formando una cinta.

### ***MASCULLAS PTERIGOIDEUS LATERALIS. M. PTERIGOIDEO EXTERNO***

Se compone de dos fascículos. El mayor en la posición inferior, nace de la cara externa de la lámina pterigoidea externa. El menos, en la posición superior nace en la superficie infratemporal del hueso esfenoides. Los dos fascículos, separados en su primera parte se dirigen hacia atrás donde se fusionan a nivel de la articulación temporomandibular.

Las fibras del fascículo superior se insertan en la cápsula y disco interarticular de la articulación temporomandibular, las fibras del fascículo inferior se insertan en la cara interna del cuello del cóndilo.

Este músculo es el principal responsable en las alteraciones del sistema neuromuscular y articulaciones temporomandibulares. Cuando se contraen ambos pterigoideos

externos, mueven los cóndilos y el disco hacia adelante originando el movimiento de protrusión y en parte el movimiento de apertura.

La fuerza estabilizadora del músculo pterigoideo externo es usada necesariamente para evitar la dislocación de la mandíbula durante la función masticatoria<sup>9 10</sup>.

Los músculos suprahioides, son otras estructuras importantes de analizar ya que entre otras funciones completan el abatimiento mandibular<sup>3</sup>.

#### **MUSCULO DIGASTRICO.**

El músculo digástrico se compone de dos partes y un tendón intermedio. Se inserta mediante su vientre anterior, en la fosa digástrica de la mandíbula, Su tendón intermedio se inserta en el hueso hioides y finalmente, Su vientre posterior lo hace en la ranura mastoidea<sup>2</sup>.

#### **MUSCULO MILOHIOIDEO.**

El músculo milohioideo es el piso de la boca, tiene dos posiciones bilaterales y nace en la línea milohioidea de la cara interna del maxilar inferior. En la línea media está unido por un rafe tendinoso. Atrás, las fibras de este músculo se insertan en el cuerpo del hueso hioides.

Este músculo forma el piso de la boca, y al contraerse eleva al hueso hioides y al piso de la boca junto con la lengua; también este músculo actúa como depresor de la mandíbula cuando el hueso hioides está fijo<sup>2</sup>.

#### **MUSCULO GENIHIOIDEO.**

Este músculo tiene su origen en las apófisis geni; por inferior sobre la superficie interna de la sínfisis mandibular. Se inserta en la parte media de la corona anterior del cuerpo del hueso hioides. Al contraerse eleva la lengua si el hueso hioides está fijo, este músculo actúa como depresor de la mandíbula<sup>2</sup>.

#### **MUSCULO ESTILOHIOIDEO.**

Este músculo tiene su origen en el borde posterior del proceso estiloides del hueso temporal. Desciende oblicuamente dividiéndose en dos fascículos, para dar paso al tendón del músculo digástrico, luego se une para insertarse en la unión del cuerpo y cuerno mayor del hueso hioides. La contracción de este músculo lleva al hueso hioides hacia atrás y arriba, también ayuda a los músculos infrahioides a fijar al hueso hioides<sup>9</sup>.

Se puede resumir que la función principal de los músculos suprahioides es la de elevar al hueso hioides, la laringe y junto con algunos músculos cervicales

(esternocleidomastoideo y omohioideo) hacen descender la mandíbula cuando el hueso hioides permanece quieto.

Este grupo no trabaja durante el movimiento de apertura en bisagra en relación céntrica.

Para comprender mejor fisiología/relación mandibular es necesaria una breve revisión de los músculos infrahioides, este grupo comprende los músculos esternohioideo, esternotirohioideo, omohioideo y tiroideo.

Se disponen a ambos lados de la línea media corporal, directamente debajo de la piel, por delante de la faringe, la tráquea y la glándula tiroidea extendiéndose entre el hueso hioides y el esternón, excepto el músculo omohioideo que se dirige a la escápula a insertarse y que su origen representa un músculo desplazado desde la región lateral del cuello (hueso supraclavicular) al cinturón escapular del miembro superior.

Los músculos infrahioides al igual que los suprahioides, se relacionan con el hueso hioides que es el punto medio entre estos dos grupos de músculos; por lo tanto la acción de los músculos infrahioides influye en la función mandibular<sup>11</sup>.

Es frecuente encontrar sintomatología dolorosa en esta región muscular infrahioides, cuando existen interferencias oclusales o malposición de los maxilares; ya que esta musculatura tiene su origen en la base de cráneo y en éste último se encuentran los dientes maxilares.

Estos músculos son el esternocleidomastoideo, el trapecio y los músculos intrínsecos profundos del cuello. La función de estos músculos, posteriores es la de ejercer una fuerza definida para mantener erecta la cabeza.

Una relación inadecuada del maxilar y la mandíbula podría provocar que los músculos de esta región, colocaran el cráneo en una posición defectuosa sobre la primera y segunda vértebras cervicales, pudiendo provocar un desplazamiento o un cambio en la columna vertebral, pelvis, cinturón escapular y cabeza, así como síntomas que pueden referirse a boca, oídos ,cara o tórax y cavidad abdominal y espalda .

Analizando estos grupos de músculos, algunos relacionados directamente, otros indirectamente con los movimientos mandibulares y la dentadura, pero debido a esta relación cualquier músculo puede ser afectado. Se ha mencionado que la principal causa de problemas en el sistema neuromuscular es una desarmonía de la oclusión que algunas de las veces a sido provocada por un tratamiento de ortodondia, causando así parafunciones, sintomatología dolorosa muy clara sobre la musculatura del individuo.

Por lo tanto la contractura muscular; es la forma de tantos tipos de dolor y provocar efectos secundarios. Las diferentes formas de dolor pueden ser cefaleas, dolor facial y dolor de cuello además de muchas otras. Es importante que al tener en nuestras manos a un paciente con esta sintomatología se debe buscar la causa, eliminarla y devolver al

paciente su fisiología muscular, para evitar que el tipo de contracción isométrica no contribuya a iniciar o empeorar una alteración en el sistema neuromuscular y la articulación temporomandibular. El ortodoncista debe conocer y aplicar los conocimientos de gnatología relacionándolos con los componentes del sistema estomatognático en sus tratamientos<sup>7</sup>.

## **FISIOLOGIA MUSCULAR.**

Los músculos son formaciones anatómicas que gozan de la propiedad de contraerse, es decir disminuir su longitud bajo el influjo de una excitación.

Durante mucho tiempo se ha creído que existen dos tipos de músculos:

- Los músculos estriados, rojos que obedecen al control de la voluntad,
- Los músculos blancos que pertenecen al sistema de la vida vejetativa y que funcionan bajo el control de la voluntad.

En realidad, esta distinción sufre algunas excepciones, como el miocardio (músculo del corazón) rojo y que funciona automáticamente.

Estudiaremos aquí los músculos estriados de contracción voluntaria que pertenecen al sistema de la vida de relación y que agrupados alrededor del esqueleto del sistema estomatognático, las movilizan constituyendo el movimiento de este sistema<sup>10</sup>.

## **HISTOFISIOLOGIA.**

La mínima unidad estructural y funcional del músculo esquelético es la fibra. Ésta es una célula larga, multinucleada, que puede observarse al microscopio óptico. Las fibras musculares se encuentran en haces o fascículos que a su vez forman los distintos tipos musculares. Un músculo se rodea de una capa de tejido conjuntivo, el epimisio, que esta más o menos entretejido con la fascia muscular circundante. El epimisio se extiende hacia adentro del músculo y rodea todos los fascículos formando el perimisio, que finalmente forma una fina vaina de fibras reticulares, el endomisio, rodea cada fibra muscular. Los músculos están unidos al esqueleto por medio de tendones los cuales están unidos al epimisio. Además de unir las fibras musculares y los fascículos las vainas del tejido conjuntivo permiten a cada fibra y fascículo el movimiento independiente.

Los vasos y los nervios atraviesan las vainas de tejido conjuntivo y penetran en el interior del músculo, estando cada fibra muscular rodeada de una rica red capilar<sup>13</sup>.

## FISIOLOGIA DE LOS MUSCULOS DEL SISTEMA GNATICO

Conociendo el axioma gnatólogico, sabemos que los músculos activan el movimiento mandibular, por lo tanto la función de un músculo es la de provocar el movimiento de la mandíbula.

Los músculos de la masticación se encuentran dispuestos en forma antagónica alrededor de un hueso teniendo así:

- a) una inserción fija — sobre el macizo craneal
- b) una inserción móvil — sobre la mandíbula.

Cada músculo se encuentra diseñado para llevar a un hueso a una dirección determinada, mientras que otro músculo está para oponerse y cambiar esa dirección, ejemplo: los músculos infrahioideos antagonizan con los músculos elevadores de la mandíbula.

El propósito de un músculo es el de contraerse, o sea, desarrollar tensión, al contraerse el músculo, éste se acorta y el hueso al que está insertado se moverá.

Existen tres estados en los cuales podemos encontrar a un músculo y son:

- A) Estado de flaccidez: Es cuando el músculo se encuentra en compleja relajación, las fibras musculares se relajan y el músculo aumenta su longitud. Este estado solo puede lograrse cuando se induce al paciente a una paciente general.

**B) Estado de anestesia:** Cuando el músculo se encuentra relajados sin contraerse. La diferencia entre estado y el anterior se basa en los siguiente: durante este estado, algunas de las fibras se encuentran contraídas y otras relajadas, con lo cual el músculo no cambia su longitud ni su volumen.

**C) Estado de contracción:** Es cuando las fibras del músculo se encuentran completamente contraídas, el músculo se acorta y aumenta de volumen. Este estado puede inducirse por medio de un estímulo<sup>2</sup>.

La contracción muscular puede ser de dos tipos:

1. **Contracción Isotónica:** Es una contracción muscular provocada por una carga constante y el hueso al que se encuentra insertado no se moverá<sup>3</sup>.
2. **Contracción Isométrica:** En la contracción isométrica la tensión muscular es constante y la longitud del músculo no cambia por lo que el hueso al que se encuentra insertado no se moverá<sup>2</sup>.

## **FISIOLOGIA NERVIOSA**

Los músculos no funcionan solos, se hayan controlados y dirigidos por el sistema nervioso central a través mecanismos neuromusculares complejos; por ejemplo los

músculos de la masticación necesitan de un estímulo para que puedan ser activados, la contracción de un músculo estriado es producida por medio de reflejos. y por lo tanto su actividad es automática, esta actividad se encuentra constantemente reforzada por medio de estímulos, los cuales son aplicados entre receptores nerviosos. Por lo tanto se hablará a continuación de este complejo sistema enfocado a los temas principales.

## **REFLEJOS.**

**DEFINICION.-** Es una respuesta que se presenta cuando impulsos nerviosos provenientes de un receptor pasan a través de fibras motoras hasta llegar a los músculos donde se produce una respuesta.

Los reflejos pueden dividirse en:

**PROPIOCEPTIVOS:** Determinan la posición (reflejos posturales de la mandíbula).

**TANGOCEPTIVOS:** Se refieren a el tacto.

**NOCIOCEPTIVOS:** Son reflejos protectores. Cuando existe algún estímulo doloroso los músculos tratan de evitarlo.

## **RECEPTORES NERVIOSOS.**

**RECEPTOR:** Es una determinación nerviosa destinada a responder a los distintos estímulos o cambios de medio ambiente.

1. **EXTEROCEPTORES.**- Son receptores que responden a los cambios del medio externo como: dolor, tacto , presión y temperatura.

2. **INTEROCEPTORES.**- Son los receptores que responden a los cambios del medio ambiente interior y que se encuentran en los ligamentos periodonticos,tendones músculos y vísceras.

Si estos receptores son estimulados por movimientos propios del cuerpo, darán información que influenciará los movimientos y posiciones del cuerpo<sup>621</sup>.

### **PROPIOCEPCION MUSCULAR.**

Muchos receptores sensoriales toman parte en la transmisión de la información desde los músculos y tendones hacia el sistema nervioso central, donde se regula la coordinación de la actividad muscular. Son ellos los órganos terminales de propiocepción, las terminaciones anuloespiraladas y las terminaciones ramificadas del huso muscular, el órgano tendinoso de Golgi y el corpúsculo de Pacini o de Golgi-Mazoni y terminaciones nerviosas libres. Como anteriormente se había mencionado un propioceptor proporciona información correspondiente a los movimientos y posición del cuerpo en el espacio; se descarga cuando se producen cambios dentro del organismo en sí, particularmente en los

músculos y en sus órganos accesorios (tendones, articulaciones, vasos sanguíneos, laberinto etc.). Los mecanismos propioceptivos en los músculos mandibulares poseen un grado de desarrollo alto y la información sobre la tensión y/o longitud del músculo se transmite con rapidez desde los propioceptores musculares hasta el sistema nervioso central. Tanto la posición de la mandíbula como la conservación del espacio libre interoclusal son controladas por la función propioceptiva de los músculos mandibulares<sup>15 21</sup>.

#### **NEUROHISTOLOGIA.**

El sistema nervioso, que comprende todo el tejido nervioso del organismo, tiene como función principal la comunicación, y por sus propiedades electrofisiológicas particulares y sus características estructurales, y con sus largas prolongaciones, las células nerviosas están especializadas para ello. Esta célula es la neurona; las funciones celulares de irritabilidad y conductibilidad alcanzan su máximo desarrollo. Irritabilidad, es la capacidad de una célula de reaccionar ante distintos estímulos, y conductibilidad expresa la capacidad de transmitir los efectos de la estimulación hacia otras partes de la célula. La célula nerviosa se irrita y estimula muy fácilmente, lo que establece la aparición de un onda excitatoria o impulso nervioso, que luego, como una diferencia de potencial eléctrico, puede transmitirse a través de distancias importantes. al recibir el estímulo.

distintas formas de energía se transforman en actividad eléctrica, lo que normalmente ocurre en estructuras celulares denominadas receptores sensoriales. La actividad eléctrica se transmite a través de impulsos nerviosos, hacia los centros del sistema nervioso central, donde actúan sobre otras células nerviosas. En base al manejo central de la información sensorial finalmente se envían mensajes bajo la forma de ondas de impulsos desde el sistema nervioso central hacia los órganos efectores, músculos y glándulas.

Un estímulo puede desencadenar una respuesta inmediata, o su efecto puede almacenarse en vista de una reacción posterior<sup>13</sup>.

### **IMPULSO NERVIOSO.**

Las cadenas de neuronas del sistema nervioso central toman contacto entre sí de manera que la transmisión de los impulsos nerviosos sólo se produce de una neurona a otra en una única dirección.

Cuando el impulso nervioso llega al terminal axónico no actúa directamente sobre la célula vecina, sino que produce la liberación de una sustancia transmisora como la acetilcolina por el terminal axónico.

La sustancia transmisora difunde a través de del espacio intercélular hasta alcanzar la célula vecina, donde se una a moléculas receptoras específicas sobre la membrana plasmática. La reacción entre el neurotransmisor y las moléculas receptoras produce luego una variación de la actividad eléctrica en la célula vecina.

Una sinapsis es el sitio muy especializado entre neuronas contiguas, en el que se produce la transmisión eléctrica.

La presencia de vesículas en el axón pero no en la célula postsináptica de a la sinapsis un aspecto asimétrico. Esta estructura asimétrica está relacionada directamente con el hecho de que las sinapsis transmiten el impulso únicamente en una dirección, desde el axón hacia la célula postsináptica. Una serie de observaciones, entre ellas que ciertos transmisores se liberan en cantidades determinadas de algunas miles de moléculas, indican que las vesículas sinápticas contienen neurotransmisores. Se cree que las vesículas liberan el neurotransmisor fundiéndose con la membrana presináptica en un proceso del tipo de la exocitosis, tras lo cual el contenido pasa a la hendidura sináptica.

Solamente se ha determinado unas pocas sustancias como neurotransmisores. Se ha demostrado claramente que la acetilcolina es un transmisor en ciertas zonas del sistema nervioso central, en ganglios periféricos y en placas motoras terminales. Otros transmisores centrales demostrados fehacientemente son las catecolaminas aotrenalina, noradrenalina, la dopamina, y la serotonina (5 hidroxitriptanina). Además se supone que

el ácido gamma aminobutírico (GABA) es un transmisor inhibitor del sistema nervioso central. Se ha demostrado que la noradrenalina es un transmisor en la mayor parte de los terminales del sistema nervioso simpático en los tejidos.

Los neurotransmisores son moléculas receptoras específicas en la membrana postsináptica<sup>12</sup>.

La unión entre el transmisor y el receptor modifica la permeabilidad para ciertos iones, lo que produce una variación del potencial eléctrico de la membrana postsináptica. El efecto se denomina excitatorio si disminuye el potencial eléctrico, puesto que la posibilidad de los elementos postsinápticos forman un potencial de acción de los elementos postsinápticos disminuye<sup>13</sup>.

Después de analizar la anatomía y fisiología neuromuscular podemos asegurar que una alteración cualquiera que sea a nivel oclusal como es en tratamientos de ortodoncia tradicionales en los cuales el objetivo principal es la mera estética dental<sup>17 18</sup>, esto puede alterar el reflejo miotático (reflejo de estiramiento) al efectuar la función de los propioceptores (husos musculares). Así mismo, la estimulación de los esteroceptores en las estructuras tanto bucales como faciales puede alterar el reflejo estiramiento, lo cual a su vez influirá sobre la tonicidad de los músculos y de la posición del maxilar inferior.

Las manifestaciones más frecuentes de los trastornos disérgicos de la articulación temporomandibular son la hipertonidad de los músculos masticadores y la limitación del movimiento mandibular.

El reflejo flexor o nociocectivo, de naturaleza protectora, es provocado por la aplicación de estímulos dolorosos a los exteroceptores de los tejidos bucales y de la membrana periodontal. En caso de interferencias oclusales causadas por tratamientos ortodónticos pueden aparecer reacciones de elusión de movimientos mandibulares como respuesta protectora para tratar de desviar o evitar los contactos oclusales de interferencia. El sistema masticatorio tiene grado de tolerancia y se puede adaptar a las malas oclusiones, sin embargo la articulación temporomandibular adulta parece tener poca o ninguna, capacidad adaptativa para cambios morfológicos destinados a evitar el traumatismo ocasionado por la maloclusión<sup>20</sup>.

Cuando llega a rebasar la capacidad adaptativa del sistema masticatorio los estímulos dolorosos de origen local o ambiental tienden a aumentar a tal grado que el trastorno se puede irradiar a los tejidos circundantes y provocar así una cefalea.

## **INERVACIÓN DE CABEZA Y CUELLO. V PAR CRANEAL. TRIGEMINO**

### **Orígenes reales.**

Se distinguen el núcleo sensitivo y el núcleo motor.

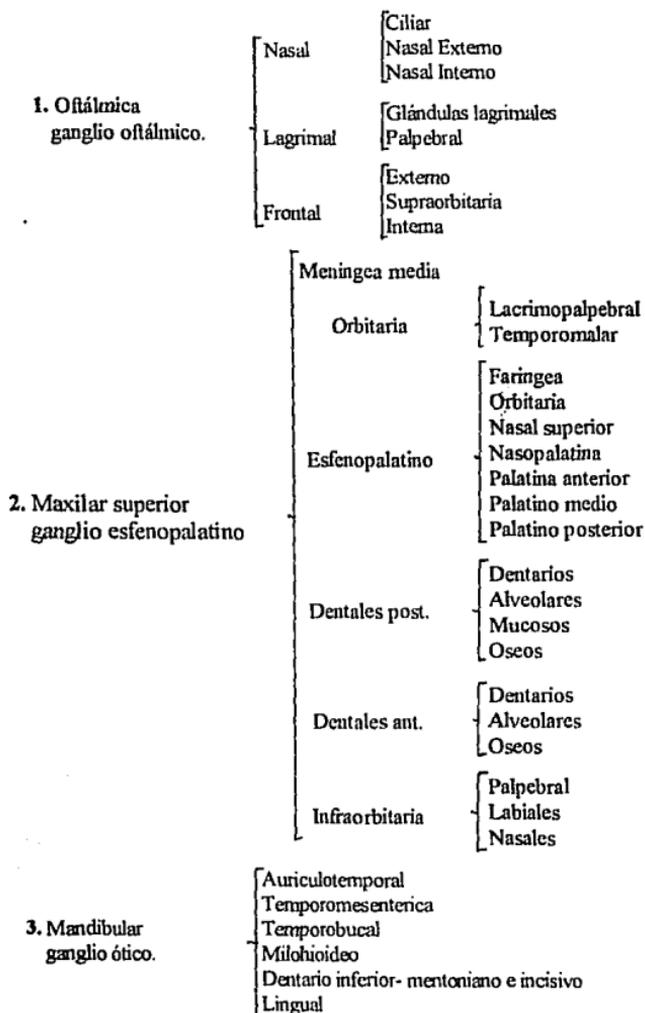
- **Núcleo Sensitivo:** es un núcleo terminal que recibe las fibras provenientes del núcleo periférico del (V par) ganglio trigeminal de Gasser pertenece a una columna gris que prolonga hacia arriba la columna dorsal posterior de la médula.
  
- **Núcleo Motor:** está formado por dos grupos de células.
  - a) Núcleo Principal o Masticador. Se haya en la parte dorsal del puente por arriba del núcleo facial VII par y medial al núcleo sensitivo del trigemino.
  
  - b) Núcleo Accesorio está formado por una cadena de células vesiculosas que ascienden por encima del núcleo precedente más o menos alto al pedículo cerebral (mesencéfalo).

### **Origen Aparente.**

El nervio se origina de dos raíces emanadas de la cara anteroinferior del puente (protuberancia). La raíz sensitiva es muy voluminosa y está situada lateral a la raíz motora que es mucho más pequeña (nervio masti

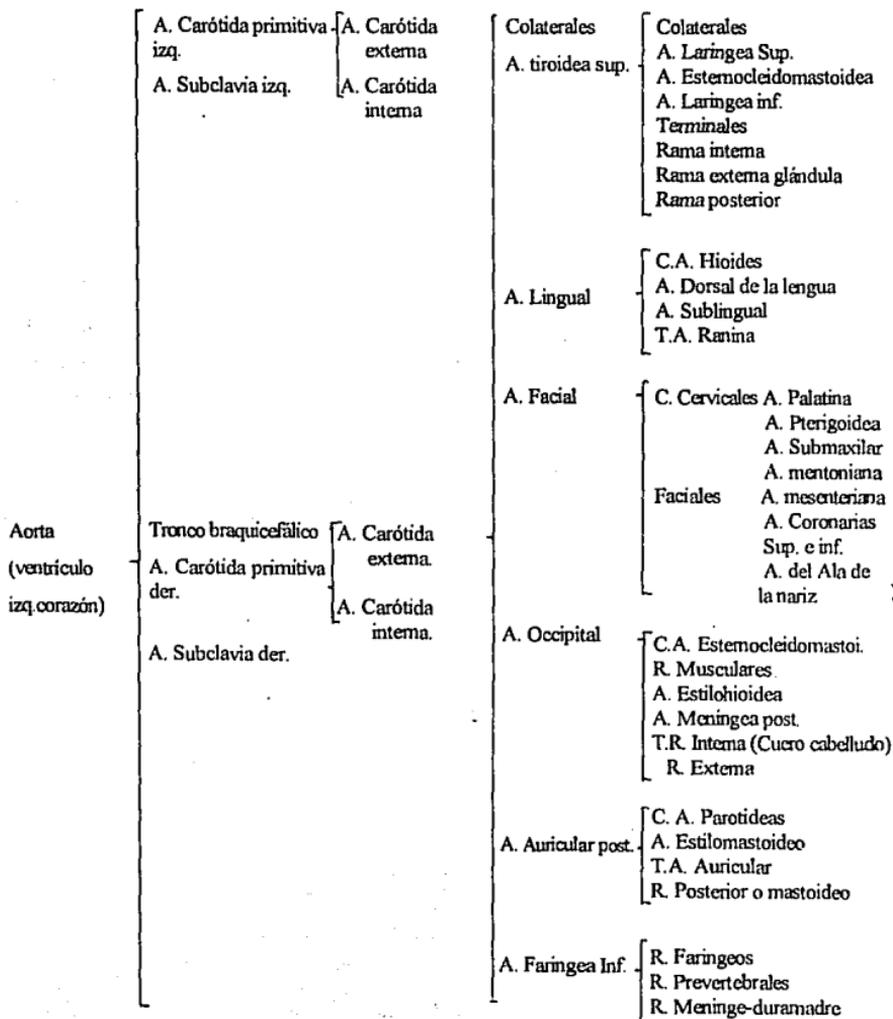
# INERVACION DE CABEZA Y CUELLO. V PAR TRIGEMINO

## DIVISIÓN Y RAMIFICACIÓN



# IRRIGACIÓN DE CABEZA Y CUELLO

## DIVISIÓN Y RAMIFICACIÓN



## Terminales

A. Temporal S.	{	C. A. Parotideas A. Transversal de la cara A. Cigomaticomalar A. Temporal profunda post. R. Auriculares ant. T. R. Anterior o frontal R. Posterior o parietal	
A. Maxilar interna	C. R. Ascendentes	{	A. Timpánica A. Meningea media  A. Meningea menor A. Temporal profunda media A. Temporal profunda anterior
			R. Orbitarios R. Temporales R. Petroso
	R. Descendentes	{	A. Dentaria Inferior:  R. Pterigoidea R. Milohioidea R. Dentaria R. Incisiva
	R. Anteriores	{	A. Mesenteriana A. Bucal A. Pterigoidea A. Palatina Sup.  A. Alveolares A. Infraorbitaria
			R. Orbitaria R. Mucosos Seno maxilar R. Dentaria anterior
	R. Posteriores	{	A. Vidiana A. Pterigopalatina R. Interna. Bóveda, faringe R. Externa a los tres cornetes
T.A. Esfenopalatina			

## CARÓTIDA INTERNA

- 1a. Porción petrosa
- A. Timpánica
  - A. Pterigoidea
  - A. Caverosa
  - A. Hipofisiarias
- 2a. Porción cavernosa
- A. Gangliónica
  - A. Meningea ant.
  - A. Cerebral media
- 3a. Porción cerebral
- A. Comunicante post.
  - A. Carótida anterior

## ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR

La articulación temporomandibular es un componente muy importante de el sistema gnático sin embargo el más olvidado por el ortodoncista en sus tratamientos, tanto en su función como en la patología que puede ocasionar en el caso de no tener una buena armonía con el resto de los componentes<sup>22</sup>.

Definida como una articulación de movimientos de compresión, la articulación temporomandibular con un disco interpuesto entre la cabeza del cóndilo y una depresión en la base del hueso temporal denominada fosa glenoide, ya que tanto la cabeza del

cóndilo como la porción principal del hueso de la fosa glenoidea están compuestos primordialmente por colágeno a diferencia de otras articulaciones que son de naturaleza hialina. El disco es bastante plegable y elástico, y actúa como estabilizador para la cabeza del cóndilo cuando se traslada durante el movimiento de apertura para la vertiente de la eminencia articular (la superficie posterior de la eminencia o tuberculum). El disco está insertado anteriormente al vientre posterior del músculo pterigoideo externo y posteriormente a una banda ligamentosa elástica que es muy importante, esta inserción posterior se conoce como la zona bilaminar porque contiene dos capas de fibras con tejido areolar laxo intermedio. El área presenta una rica innervación y vascularización. No posee un efecto de absorción de shocks muy importante y la naturaleza no la diseñó para ser golpeada por la cabeza del cóndilo existen dos espacios sinoviales. Entre la superficie superior del disco interarticular y el fondo de la fosa, y la superficie inferior del disco y la cabeza del cóndilo existen dos espacios sinoviales.

Los compartimientos superior e inferior como se denominan están separados entre sí y no deben confluir en la articulación sana normal. Contienen un líquido sinovial. El líquido actúa como lubricante ideal que facilita los movimientos de traslación y rotación de la articulación<sup>8 10</sup>.

## **ANATOMIA DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR**

Es necesario puesto que la articulación temporomandibular es uno de los temas principales de este trabajo, desarrollar con mayor profundidad la anatomía y fisiología de cada uno de los componentes de la A.T.M. para que posteriormente sea más sencillo comprender la patología y que es objeto de esta investigación.

### **SUPERFICIES OSEAS.**

#### **CONDILO MANDIBULAR.**

Son dos eminencias elipsoides aplanadas de delante, atrás y convexas en todas sus superficies anteroposterior y transversa. Su eje mayor está dirigido hacia atrás y adentro, y se unen al resto del hueso por una porción estrecha llamada cuello; éste es redondeado por su parte posterior y con algunas rugosidades en la parte anterointerna, donde se inserta el músculo pterigoideo externo. El cóndilo mandibular se encuentra cubierto por cartilago de tipo fibroso de colágeno y una profunda de cartilago hialino.

#### **EMINENCIA DEL TEMPORAL Y LA CAVIDAD GLENOIDEA.**

La eminencia del temporal y la cavidad glenoidea, son las superficies articulares que pertenecen al hueso temporal, la eminencia está constituida por la raíz transversa del proceso cigomático la cual es convexa de delante atrás y se dirige hacia afuera y abajo.

La cavidad glenoidea está situada detrás de la eminencia y es una depresión profunda de forma elipsoidal, cuyo eje mayor se dirige hacia atrás y adentro. Se halla limitada anteriormente por el cóndilo y posteriormente por la cresta petrosa por afuera limitada por la espina del esfenoides.

La cavidad glenoidea está dividida en dos partes por la cisura de Glasser de las cuales solo la articular es anterior, constituyendo la cavidad glenoidea propiamente dicha, y la posterior forma la pared anterior de el conducto auditivo externo<sup>10</sup>.

Las superficies articulares en sí se sitúan en la cavidad glenoidea es decir son partes de ésta, el techo y la pared interna de la cavidad glenoidea están duplicados en el articulador semiajustable pero por ser tipo arcón se encuentran invertidas. Estas estructuras son fundamentales en la fisiología de los movimientos mandibulares, por lo tanto condilares que se estudiarán con mayor detenimiento más adelante<sup>1</sup>.

## **MEDIOS DE UNION.**

### **CAPSULA SINOVIAL.**

A manera de manguito alrededor de la articulación temporomandibular se encuentra la cápsula sinovial la cual es una cubierta delgada y laxa se inserta por arriba en el contorno articular del temporal, abajo, en el contorno de la superficie articular de la mandíbula<sup>23</sup>.

En la superficie interna de la cápsula sinovial la cual es una cubierta delgada y laxa se inserta por arriba en el contorno de la superficie articular de la mandíbula.

En la superficie interna de la cápsula se observa que se fija al contorno del disco interarticular, de esta manera la articulación queda dividida en dos partes: una superior entre el disco y el hueso temporal suprameniscal, y otra inferior entre el disco y la mandíbula, si el disco está perforado entonces hay dos compartimientos. La porción superior es más móvil, la inferior es de menor tamaño y menos móvil.

La cápsula presenta dos grupos de fibras, unas superficiales que van del temporal a la mandíbula, otras profundas que van de cada uno de los huesos al contorno del disco. Esto es importante sobretodo en relación a la actividad articular<sup>2</sup>.

#### **LIGAMENTO PRINCIPAL.**

#### **LIGAMENTO TEMPOROMANDIBULAR (LATERAL EXTERNO).**

De forma triangular como un abanico, la porción más amplia hacia arriba se inserta en la base del proceso cigomático del temporal y el reborde de la cavidad glenoidea todos los haces se reúnen y se insertan atrás del cuello del cóndilo.

### **LIGAMENTO LATERAL INTERNO.**

Más delgado y menos resistente se inserta arriba, en la cisura de Glasser, cisura petroscamosa y espina del esfenoides, abajo en la cara interna del cóndilo<sup>2</sup>.

Mucho se ha discutido sobre la importancia que tienen los ligamentos auxiliares en la A.T.M. y casi se ha llegado a concluir que no tienen importancia.

Son tres pares: Esfenomandibular, el pterigomandibular, y el estilomandibular.

### **ESFENOMANDIBULAR.**

Se le relaciona más con la apófisis interpterigoidea su inserción mandibular es la llingula (espina de Spix) su inserción esfenoidal es la espina del esfenoides.

### **PTERIGOMANDIBULAR.**

También conocido como aponcurosis buccinatófaringea, ya que permite insertarse al bucinador en su inserción posterior y al constrictor de la faringe. Se inserta en el gancho del ala interna del proceso pterigoideo del esfenoides y en la unión del cuerpo y la rama ascendente de la mandíbula es el borde alveolar.

### **ESTILOMANDIBULAR.**

Del proceso estiloides del hueso temporal al borde posterior de la rama mandibular cerca del ángulo, se le considera una regresión fibrosa de alguno de los músculos de la lengua.

## **DISCO ARTICULAR.**

La adaptación de las superficies articulares está asegurada por un disco interarticular cuyo eje mayor es paralelo al eje del tubérculo el cual está unido. Posee dos caras dos bordes y dos extremidades; la cara anterosuperior, es cóncava por delante, donde está en relación con la eminencia del temporal, mientras su parte posterior es y corresponde a la cavidad glenoidea, la cara posteroinferior, cóncava en toda su extensión, puede cubrir todo el cóndilo. De los bordes al posterior es más grueso que el interno y ambas se hallan dobladas hacia abajo, emitiendo prolongaciones fibrosas que las fijan a las partes laterales del cuello del cóndilo por esta razón el disco sigue al cóndilo en sus movimientos.

Algunos autores aseguran que en la zona posterior del disco, en la zona gruesa, existen receptores encapsulados (y órganos tendinosos de Golgi) que actúan manteniendo información propioceptiva (posición de porciones del cuerpo), que permite advertir cambios de posición en la articulación temporomandibular<sup>20</sup>.

Es interesante mencionar que el disco solamente cubre la mitad y las dos terceras partes del cóndilo sobre su parte más elevada, más específicamente, hacia el capitulum. Se dispone sobre la porción anterior de la cabeza del cóndilo en la vertiente anterior de la fosa glenoidea para girar la cabeza del cóndilo hacia abajo hasta la eminencia articular o tubérculo, una convexidad del hueso temporal. Al hacerlo proporciona estabilidad a la

articulación y un funcionamiento clave y suave en todo el trayecto. El disco está siempre sobre el sector más anterior de la superficie articular real del cóndilo en un ángulo de aproximadamente de 45° con la horizontal. No obstante en algunos casos de disfunción de ATM puede no quedar exactamente situado entre el cóndilo y la eminencia articular, sino encontrarse en una posición anterior. Pero nunca comete el error de, retraerse demasiado posteriormente y superiormente en la cabeza del cóndilo.

El disco interarticular está insertado anteriormente al vientre superior del músculo pterigoideo externo y posteriormente a una banda ligamentosa elástica que es muy importante. Esta inserción se conoce como la **zona bilaminar** que contiene dos capas de tejido arcolar laxo entre medio. El área presenta una rica inervación y vascularización; no posee un efecto de absorción de shocks muy importante, la naturaleza no la diseñó para ser golpeada por la cabeza del cóndilo. En situaciones patológicas en que el músculo pterigoideo externo se encuentra en contracción sostenida, la fisiología normal del cóndilo en la vertiente se modifica y el único lugar en que puede anatómicamente presionar es en el ligamento posterior o la muy sensible **zona bilaminar**<sup>24 23</sup>.

## **LIQUIDO SINOVIAL.**

Entre la superficie superior del disco articular y el fondo de la fosa, la superficie inferior del disco articular y la cabeza del cóndilo existen dos espacios sinoviales. Los

compartimientos superior e inferior, como se denominan, están separados entre sí y no confluyen en la articulación sana normal. Contienen un líquido sinovial. El líquido actúa como lubricante normal, ideal que facilita los movimientos del disco articular y del cóndilo durante los movimientos de rotación y traslación de la articulación. Así el disco articular y sus compartimientos sinoviales superior e inferior deben funcionar no solo con una capacidad lubricante y estabilizadora sino que también como mecanismo de absorción perpetua de las fuerzas de compresión de la cabeza del cóndilo.

La superficie interna de la cápsula articular está tapizada por la membrana sinovial y sirve como barrera sinovio-sanguínea, a través de la cual pasa líquido sinovial que proviene de la sangre así como algunos metabolitos .

La cantidad aproximada de líquido sinovial presente en la articulación temporomandibular es de .001 ml (líquido interarticular)<sup>2</sup>.

El líquido sinovial es un dializado ultrafiltrado de plasma sanguíneo (al igual que el líquido tisular) con el agregado de ácido hialurónico. El líquido sinovial se encuentra en los espacios articulares, representa un líquido claro o amarillo viscoso. Además el líquido contiene una población mixta de células.

Los estudios con el microscopio electrónico e histoquímicos indican que el ácido hialurónico está muy polimerizado en el líquido sinovial, por lo que éste es muy viscoso y adecuado para lubricar superficies.

El contenido de células en el líquido sinovial es reducido, aproximadamente 60 por ml. en el ser humano en reposo, y está formado por monocitos, macrófagos, linfocitos y sinoviocitos libres<sup>14</sup>.

### **FISIOLOGIA DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR**

Es imprescindible comprender la fisiología de la articulación temporomandibular, la explicación a esto es la siguiente: Es necesario conocer como funciona normalmente para que posteriormente sea posible comprender la disfunción e identificar el factor causal de esta alteración que en este caso serán las cefaleas como manifestaciones patológicas de el sistema neuromuscular.

Cuando la boca está abierta, el cóndilo rota y casi inmediatamente comienza su traslación hacia abajo por la porción anterior de la fosa glenoidea. Es el momento de recordar que la articulación temporomandibular se definió originalmente como una articulación de movimientos de compresión, y la selección de la palabra compresión en esa definición no es un accidente ya que debido a la tensión generada por los músculos,

y especialmente por la extremadamente dura y fibrosa cápsula articular, siempre existe una fuerza de compresión ejercida por la cabeza del cóndilo sobre el disco interarticular, incluso durante las posiciones de apertura y reposo. Así el disco interarticular y sus compartimientos superior e inferior deben funcionar no solo con una capacidad lubricante y estabilizadora, sino que también como mecanismo de absorción perpetua de las fuerzas de compresión de la cabeza del cóndilo. Estas fuerzas de compresión son evidentemente extremas durante la oclusión como la masticación y bruxismo. pero también están presentes, aunque en mucho menor grado, continuamente durante la posición de apertura y cierre. El cartilago, con sus cualidades de resiliencia y elasticidad casi iguales a las del teflón, constituye un mecanismo de absorción de shock natural perfecto. Debido a la forma bicóncavo del menisco queda atrapado entre los músculos y otros proactores se mueve suavemente hacia abajo por la vertiente de la fosa glenoidea, manteniéndose entre los dos compontes articulares durante toda la gama de movimientos normales.

El vientre superior del músculo pterigoideo externo que está unido a la porción anterior del menisco, no se estrecha mediante esta acción de apertura para hacer tracción del menisco hacia abajo siguiendo la eminencia, como se podría esperar. Este músculo tiene una acción completamente diferente durante el cierre. Durante la apertura, la tensión sobre los ligamentos elásticos de la zona bilaminar es mayor y aumenta gradualmente conforme el cóndilo y el menisco viajan juntos más hacia abajo por la pendiente de la

eminencia articular. Con el cierre, lo contrario sucede con el cóndilo, pero en el menisco sucede algo completamente diferente. La cabeza superior del pterigoideo externo desempeña aquí un papel muy importante. Al estrechar de forma coordinada el cierre, proporciona la tensión que mantiene el menisco interpuesto entre el cóndilo y la fosa en el punto exacto, contrarrestando la tensión del ligamento posterior estirado. Esta acción anteroposterior de tracción, o más correctamente de restricción, debe coordinarse correctamente en ambos extremos del menisco para mantenerse en el lugar correctamente en relación con la cabeza del cóndilo. Si algo va mal en algún extremo, como un ligamento posterior sobreestirado o desgarrado con ninguna posición elástica, o un vientre superior espástico del músculo pterigoideo externo incapaz de coordinar la contracción en la medida exacta, la relación menisco- cóndilo se ve comprometido y es entonces cuando el paciente comienza a luxar el menisco<sup>24 25</sup>.

Todo esto se estudiará con mayor detenimiento posteriormente pero relacionado con la disfunción causante de cefaleas posortodónticas.

Puesto que este trabajo podría interesar tanto a odontólogos como a médicos, se deben explicar por lo menos los componentes más básicos del sistema estomatognático como son los dientes, parodonto etc. Para poder a dentramos en el problema base de este trabajo.

## **PERIODONTO**

El periodonto es el tejido de protección y sostén del diente, y se compone de encía, ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar.

Hay una relación estrecha de los ligamentos periodontales con la oclusión; esta relación con el desarrollo del diente. De igual forma el diente depende del periodontal para permanecer en el maxilar, los tejidos periodontal dependen de la actividad funcional del diente para conservar su salud.

Para lograr una oclusión orgánica deberá existir un equilibrio entre las fuerzas oclusales y la resistencia de los tejidos de soporte periodontal. Este equilibrio va a estar influido directamente por los músculos, articulación temporomandibular, forma y posición dentaria y relaciones maxilares. Por lo tanto cualquier alteración de ellos afectará dicho equilibrio<sup>26</sup>.

## **DIENTES**

Los dientes son órganos duros, de especial constitución, implantados en el proceso alveolar de los maxilares superior e inferior.

Colocados en orden forman arcadas dentarias dando como resultado la dentadura. Cada arca consta de 16 entidades diferentes, que son dos centrales, dos laterales, dos caninos, cuatro premolares y seis molares.

Al igual que los anteriores componentes del sistema gnático si no existe una armonía entre ellos pueden sufrir alteraciones como desgaste prematuro causado por interferencias o un aspecto contrario cuando al tratar de acomodar los dientes se alteran los demás componentes como en el caso de la ortodoncia.

La oclusión orgánica es la que mejor armoniza con el mecanismo músculo cóndilar. La Bio-mecánica es la mejor justificación para crear una oclusión orgánica. Para poder llegar a obtener una bio-mecánica inmejorable es necesario comprender y conocer cada detalle de la topografía y su relación con los movimientos mandibulares. En oclusión orgánica se desea que la oclusión céntrica se verifique cuando los cóndilos guardan la posición más superior y media dentro de sus cavidades glenoideas (relación céntrica).

Cuando la oclusión está bien organizada cada cúspide tendrá su fosa correspondiente y antagonista para hacer contacto. Este contacto deberá ser como un trípode. Es decir que cada cúspide tendrá que hacer contacto en tres puntos de la fosa correspondiente (concepto cúspide-fosa).

La oclusión orgánica ayuda grandemente a la periodontología y mucho más a la ortodoncia.

## CUSPIDES

Las cúspides son las unidades de la oclusión orgánica. Sin ellas no puede existir una oclusión orgánica. Las superficies oclusales de los molares y premolares no tienen significado sin sus cúspides.

La oclusión se forma cúspide por cúspide. La oclusión se organiza haciendo los tamaños, las formas y las alturas de las cúspides. Las cúspides deben relacionarse coordinadamente con sus componentes y con los componentes mandibulares. Las cúspides se pueden dividir en dos que las forman. Estas son: Elevaciones y depresiones.

Las elevaciones son: las puntas de las cúspides y las crestas.

Hay varias clases de crestas y estas son: 1.- cresta marginal oclusal 2.- transversa, 3.- oblicua y 4.- suplementaria. La dos y la tres son triangulares.

Las depresiones son dos: Las fosas y las fisuras.

Las fosas son redondas o angulares y las fisuras son largas y se extienden entre las cúspides.

Existen dos clases de fosas la central y la suplementaria.

En las fosas y en las fisuras hay dos clases de surcos: los de desarrollo y los suplementarios. Los surcos de desarrollo son suturas que demuestran donde se han fusionado los lóbulos. Los surcos suplementarios aparecen entre los dobleces del esmalte.

Puesto que los surcos recorren varias direcciones, se nombran por la dirección que toman, transverso, oblicuo, distal, mesial y lingual<sup>26</sup>.

Después de que se ha descrito la anatomía del sistema estomatognático someramente, continuaremos con la fisiología de todos los componentes del mismo tratando de hacer una relación con las alteraciones que se pueden provocar en estos si no se manejan adecuadamente los conceptos gnatólogicos.

### **1.1.2 Fisiología del Sistema Gnático.**

En cuanto a las funciones del sistema gnático, veremos que la cara y la boca son importantes regiones, Desde el punto de vista neuromuscular, funcional, estético y emocional. Las funciones del sistema gnático son las siguientes :1.- Innatas y 2.- aprendidas

La respiración y la deglución son innatas<sup>26</sup>.

La masticación, el lenguaje y fonación son aprendidas.

## **FUNCIONES DEL APARATO ESTOMATOGNATICO**

Aprchensión

Masticación

Deglusión

Fonación

Respiración

### **APREHENSION**

Es el movimiento inicial de la masticación de alimentos. Es un movimiento de apertura en el cual los molares desocluyen y los incisivos inferiores se deslizan a lo largo de las caras palatinas de los incisivos superiores, en este movimiento no debe haber contacto incisal de los dientes anteriores.

### **MASTICACION.**

Es la segunda etapa de el proceso digestivo en el cual se preparan los alimentos para ser digeridos y consiste en el desmenuzamiento y trituración. Es una actividad neuromuscular, biomecánica bacteriológica, enzimática altamente compleja basada en reflejos condicionados.

Los movimientos mandibulares que intervienen en la masticación son apertura, cierre, protrusión y movimientos de lateralidad. El movimiento de Bennet se ha considerado como propio de la masticación.

Para que el alimento sea correctamente digerido debe ser masticado de 60 a 70 veces.

Para que se lleve a cabo la masticación, los músculos son activados por medio de estímulos aferentes cambiando el tono muscular y cuando ya existe una presión máxima los nervios actúan automáticamente, relajando la musculatura para permitir que la mandíbula se abra para iniciarse un nuevo ciclo masticatorio.

En el proceso de trituración intervienen movimientos de apertura, interviniendo también la lengua llevando el alimento hacia diferentes lados para que sea completamente triturado.

## **DEGLUSION.**

Es un reflejo innato que interviene en el proceso digestivo.

La deglución para su estudio se divide en tres fases:

Bucal

Faringea

Esofágica

Cuando se lleva a cabo la deglución los labios y la lengua actúan sellando completamente la boca. La posición de la mandíbula será de oclusión céntrica a relación céntrica.

Además de todas las funciones que se mencionaron anteriormente podemos incluir otras más que propiamente son fundamentales, estas funciones que están relacionadas con los movimientos mandibulares se han incluido en el llamado Axioma Gnatológico que a continuación explicaremos con mayor amplitud relacionándolo con la problemática de los tratamientos de ortodoncia.

## **RESPIRACIÓN.**

La respiración como la masticación y la deglución es una actividad refleja en la cual el papel de la musculatura es menos importante que en estas dos últimas funciones. La respiración normal se efectúa por las fosas nasales, cuya mucosa tiene funciones bacterianas y de calentamiento del aire; la cavidad bucal sólo interviene en la respiración en los esfuerzos físicos, cuando el aire inspirado por las fosas nasales no es suficiente.<sup>30</sup>

## **FONACIÓN.**

La fonación es característica del Homo Sapiens a diferencia de la respiración, la masticación y la deglución, que son comunes en todos los mamíferos. Para que la

fonación se realice intervienen primero el diafragma, los pulmones y la traquea, los eales impulsan el aire necesario para la pronunciación de las palabras, en el verdadero aparato de fonación (laringe, cuerdas bucales), el aire proyectado por los órganos impulsores produce distintos sonidos que serán articulados después de las cavidades bucal y nasal por un sistema de válvulas formadas por los dientes, lengua, paladar duro y blando. La cavidad bucal, las fosas nasales, los senos maxilares obran como cavidades de resonancia, la faringe sirve para dar timbre y volumen a la voz.<sup>30</sup>

### **1.1.3 Axioma Gnatológico.**

La capacidad funcional y el mantenimiento de la salud del aparato estomatognático depende de la armoniosa correlación que debe existir entre los diversos elementos que lo forman ( aunque existan diversos elementos que influyen para mantener ese equilibrio fisiológico como son: El desgaste y la erupción continua de los dientes.

La integración de los diversos elementos y funcionamiento de este aparato son posibles cuando se conoce el Axioma Gnatológico mediante le cual se pueden realizar exitosos tratamientos en ortodoncia siempre y cuando se conozca el axioma gnatológico y su aplicación.

## **AXIOMA GNATOLOGICO.**

- 1.- Los músculos ACTIVAN el movimiento mandibular**
- 2.- Las superficies óseas articulares GUIAN el movimiento mandibular.**
- 3.- Los ligamentos LIMITAN el movimiento mandibular.**
- 4.- Los dientes DETIENEN el movimiento mandibular<sup>2</sup>.**

Cada componente tiene una función específica la cual no puede ser reemplazada por otro elemento para distorcionar el sistema en su totalidad.

### **1.1.4. Planos Cartesianos y Ejes de Rotación.**

Para entender la dinámica mandibular y condilar es indispensable estudiar a la mandíbula tridimensionalmente. Este movimiento puede ser observado en tres planos.

#### **PLANO SAGITAL.**

Este plano divide al cráneo en dos partes una derecha y una izquierda. En este plano la mandíbula realiza el movimiento de apertura y cierre.

Observando la mandíbula y el cóndilo en este plano podemos observar las siguientes estructuras:

- Profundidad de la cavidad glenoidea.
- Inclinação del ángulo de la eminencia.
- Convexidad del cóndilo .
- Altura de las cúspides.
- El overjet y overbite en dientes anteriores.
- Relaciones de las cúspides vestibulares sobre las inferiores.
- En relación céntrica se aprecia la parte más superior y posterior en que el cóndilo se relaciona con la cavidad glenoidea.

#### **PLANO FRONTAL.**

Este plano divide al cráneo en dos partes, una anterior y otra posterior. Observando de frente la mandíbula en este plano se obtienen los siguientes datos:

- La posición media de los cóndilos con respecto a la cavidad glenoidea.
- Pared interna de la cavidad glenoidea.
- Los dientes posteriores se observan desde su posición proximal.

## **PLANO HORIZONTAL.**

Este plano divide al cráneo en dos partes: una superior y otra inferior. Aquí la mandíbula realiza movimientos de transtrucción a ambos lados.

Observando la mandíbula en este plano identificamos las siguientes estructuras:

- Pared posterior de la cavidad glenoidea.
- La inclinación y curvatura de la pared interna de la cavidad glenoidea.
- Pared interna de la cavidad glenoidea.
- Posición más posterior de los cóndilos en relación céntrica <sup>1</sup>.

## **EJES DE ROTACION**

Podríamos definir eje como el centro de rotación de cualquier objeto en el espacio<sup>1</sup>.

Los cóndilos realizan movimientos de rotaciones y traslaciones.

Las rotaciones se llevan a cabo alrededor de los ejes cóndilares de y de mayor importancia son:

### **a) Eje Intercondilar o Eje de Bisagra.**

Es una línea imaginaria que une los centros de rotación de ambos cóndilos y acompaña a los mismos en todos los movimientos. En este eje la mandíbula realiza los movimientos de apertura y cierre y de traslación

La literatura menciona que el eje puede encontrarse en esta posición y la mandíbula por lo tanto requiera de una mínima adaptación del mecanismo neuromuscular.

Aunque aquí no se llegara a una solución definitiva, puede decirse que la posición ideal de los cóndilos dentro de la fosa glenoidea esta muy cerca del concepto gnatólógico de la posición terminal de bisagra. Lo que si es importante es que al terminarse un tratamiento de ortodoncia el especialista debe preocuparse por esta relación que principalmente se logra al determinar un relajamiento neuromuscular y no basarse solamente en la capacidad de adaptación del mecanismo neuromuscular del individuo.

#### Ejemplo.

La corrección de una maloclusión clase II neuromuscular en la cual la mandíbula está desplazada distalmente con los cóndilos ubicados inferiormente y distal con respecto a la fosa cuando los dientes están en oclusión céntrica. En ortodoncia los dientes responderán bien a los tratamientos activadores.

Las transferencias exactas del eje de bisagra a un articulador anatómico semiajustable de casos de clase II, división II demuestra este fenómeno. Al tratar de ocluir los dientes en oclusión céntrica, la esfera condílea del instrumento cae hacia abajo y atrás

de la fosa del instrumento cuando la porción inferior debe ser rotada en un fulcrum molar<sup>7</sup>.

Este eje es importante duplicar en un articulador semiajustable en ortodoncia para que así el especialista pueda diagnosticar correctamente y aplicar sus tratamientos ortodónticos.

#### **b) Eje Intercondilar Vertical e Izquierdo.**

Es el centro de rotación que permite los movimientos de lateralidad de la mandíbula hacia el lado correspondiente. Es un eje que pasa a través de los cóndilos y son perpendiculares entre sí.

#### **c) Eje Sagital.**

O eje anteroposterior, está situado de delante hacia atrás en cada cóndilo; por lo tanto existe un eje sagital derecho y un eje sagital izquierdo. Cuando es lateralizada ésta se dirige hacia abajo con un movimiento rotatorio sobre el eje sagital del lado de trabajo.

### **1.1.5 Movimientos Condilares y Mandibulares.**

Los movimientos mandibulares son muy difíciles de comprender porque en cada paciente varía la intensidad, duración y dirección. Por lo tanto es imprescindible que el ortodoncista conozca estos movimientos para realizar tratamientos adecuados.

Los movimientos que puede realizar la mandíbula son:

- A) Apertura
- b) Cierre
- c) Protrusión
- d) Retrusión
- e) Lateralidad

De acuerdo con el axioma gnatólógico las superficies óseas guían el movimiento mandibular estas estructuras óseas son los cóndilos y la eminencia articular de la A.T.M.

Movimientos Condilares.

Son dos básicamente:

- a) Rotaciones
- b) Translaciones

Estos movimientos se llevan a cabo alrededor de los ejes explicados anteriormente. Los movimientos que se realizan principalmente son las rotaciones.

## **TRASLACIONES.**

La mandíbula puede moverse en diferentes posiciones gracias a que los cóndilos pueden rotar y trasladarse en muchas combinaciones.

Existen dos movimientos de traslación:

- Transtrusión
- Movimiento de Bennett.

Es cuando la mandíbula se mueve lateralmente, el lado activo hacia el cual la mandíbula se está moviendo se llama lado de trabajo, y el lado opuesto es el lado de balance.

Se aplica el mismo nombre al cóndilo correspondiente, cóndilo de trabajo y cóndilo de balance.

El cóndilo en el lado de balance avanza hacia abajo, adelante y adentro, provocando el movimiento hacia afuera del cóndilo opuesto o de trabajo. Este movimiento hacia afuera ha sido llamado movimiento de Bennett o laterotrusión.

Cuando se efectuó este importante movimiento el cóndilo puede realizar ocho movimientos diferentes. Mediotrusión es el movimiento que efectúa el cóndilo de lado de balance hacia abajo adelante y adentro. Cada paciente tendrá un diferente movimiento del cóndilo de lado de balance, ya que este tendrá que ver con la anatomía de la pared interna de la cavidad glenoidea<sup>25</sup>.

La importancia de estos movimientos estriba en el hecho de que ellos son indispensables para determinar la elaboración de las alturas de los dientes cuando se han modificado durante algún procedimiento de ortodoncia.

#### **MOVIMIENTOS DE LA MANDIBULA.**

Las posiciones mandibulares son de gran importancia clínica porque nos indican hasta donde pueden desplazarse la mandíbula, y así realizar estudios y tratamientos en forma adecuada sobre todo en ortodoncia que es el área que por el momento nos ocupa y en la cual se pueda provocar una alteración a nivel del sistema neuromuscular si es mantenida la musculatura en contracción isométrica forzada y por el tiempo prolongado el terminó del tratamiento ortodóntico.

Hasta llegar a desencadenar una sintomatología dolorosa de gran importancia a nivel articular y neuromuscular<sup>27</sup>.

Estos movimientos se estudian en dos planos :

### **PLANO SAGITAL.**

Al estudiar los movimientos en este plano se forma una gráfica llamada Banana de Posselt. En la cual cada punto significa la posición que puede tomar la mandíbula y cada línea es la dirección que toma.

En el plano sagital se encuentran las siguientes posiciones y movimientos mandibulares.

- Relación Céntrica
- Oclusión Céntrica
- Posición Borde a Borde
- Posición de Protrusión máxima
- Posición de Apertura máxima
- Posición Postural.

La relación céntrica y oclusión céntrica se mencionaran después en este capítulo.

### **PLANO HORIZONTAL.**

En este plano se puede proyectar el movimiento mandibular en forma perpendicular al plano horizontal, los movimientos formados trazan el Arco Gótico o trazo de Gysi en diferentes grados de apertura.

Las posiciones y movimientos que se registran en este plano son :

- Relación céntrica
- Posiciones Lateral máxima
- Protrusiva máxima.
- Posición lateral lado opuesto<sup>25 27</sup>.

#### **1.1.6 Palancas Mandibulares.**

Los planos en que observamos y dividimos nos sirven para identificar las palancas mandibular ya sean normales o deflectivas.

Para el buen funcionamiento de la mandíbula y que, por lo tanto no haya repercusión de los demás componentes del sistema estomatognático, debe existir una buena relación de los componentes de la articulación tempromandibular. Para identificar la relación existente en la mandíbula ya sea alterado o no alterada es necesario al finalizar un tratamiento de ortodoncia el observar la palanca que representa la ATM. Por lo tanto primeramente definiremos palanca.

Una palanca se puede definir como una barra rígida que se apoya en un punto sobre el que gira, y que sirve para transmitir fuerza y movimientos.

Hay tres tipos de palancas de acuerdo con las relaciones que haya entre los diferentes componentes de una palanca que son Fulcrum (F), la Potencia (P) y el trabajo o resistencia (W).

A continuación se ordenan en grado de eficiencia:

- 1.- Primera clase
- 2.- Segunda clase
- 3.- Tercera clase

Idealmente la mandíbula debe funcionar como un sistema de palanca clase tres, porque así se puede reducir el stress que se coloca sobre los dientes.

La articulación temporomandibular es el punto de apoyo o fulcrum (F) la potencia o fuerza (P) es suministrada por los principales músculos del cierre el masetero y el temporal y los vectores de fuerza descansan sobre el punto de apoyo (F) y los dientes, o área de trabajo (W). Este mismo sistema de palanca se observa en un plano coronal en el momento de la masticación.

## **BALANCEO MOLAR DEBIDO A INTERFERENCIAS**

Cuando existe un contacto prematuro a nivel de los molares o premolares, al momento de realizar un movimiento protrusivo y de borde a borde al realizar la incisión de algún

alimento, la palanca cambia a una clase I, en donde los dientes llevan la mayor carga, el punto de apoyo es el punto prematuro de contacto el vector fuerza ya no se encuentra en los músculos sino en un punto posterior al fulcrum, y el trabajo es hecho a nivel de los dientes anteriores.

Esta palanca deflexiva puede causar grandes trastornos a nivel de le sistema neuromuscular en el cual ya no existe una posición normal del cóndilo puesto que ha sido desplazado hacia atrás dentro de la cavidad glenoidea.

Cuando en el lado de trabajo hay una interferencia durante el proceso de masticación puede cambiar la palanca a una clase II a continuación se explicará, al abrir la mandíbula y moverla lateralmente para aprehender el alimento el cóndilo se mueve hacia abajo, adelante y hacia el medio sobre su eminencia, si al momento de que los músculos comienzan a mover la mandíbula al cierre existe un punto prematuro de contacto el cóndilo derecho se convierte en el punto de apoyo, la resistencia en los dientes del lado derecho, pero el contacto prematuro induce a los músculos a generar mayor fuerza en el lado izquierdo debido al contacto que se esta haciendo esto da como resultado una palanca clase II<sup>25</sup>.

Cuando existe una palanca deflexiva como la que anteriormente se describió es muy obvio que también van a existir alteraciones a nivel de las dimensiones cráneo faciales, como son la dimensión vertical, relación céntrica, esto solo se puede comprender si se conocen aunque sea someramente estas dimensiones que ha continuación describimos.

## **1.1.7 Relaciones Cráneo- mandibulares**

### **POSICIONES CENTRICAS**

Céntrica comprende los contactos de los dientes inferiores en la distancia entre relación céntrica y oclusión céntrica.

Desde los puntos de vista clínico o experimental, estas posiciones distintas fueron estudiadas y discutidas constantemente. Debido a la gran controversia que ha surgido en la profesión dental en sus diferentes especialidades ha tratado de proporcionar la mejor comprensión y el significado clínico de estas posiciones. Durante procedimientos de ajuste oclusal, con desgaste selectivo, rehabilitación oral o principalmente en ortodoncia cuando se trata de alinear los dientes se debe usar la posición céntrica como punto de partida para el desenvolvimiento de los patrones oclusales.

### **RELACION CENTRICA**

Es la posición más superior posterior y media que guardan los cóndilos con respecto a la cavidad glenoidea.

### **OCLUSION CENTRICA.**

Es el contacto máximo de las superficies oclusales mandibulares con sus antagonistas superiores. A diferencia de la relación céntrica la oclusión céntrica es siempre constante a pesar de la presencia de ausencia de dientes<sup>25 26</sup>.

## **POSICION TERMINAL DE BISAGRA.**

Centro horizontal de rotación de los cóndilos cuando la mandíbula realiza movimientos de apertura y de cierre o apertura en bisagra.

Según la literatura de ortodoncia existe una controversia en cuanto a la creencia de que la relación céntrica es una relación maxilofacial ideal y que es la única posición estáticamente repetible<sup>1</sup>.

El trabajo de J. Hart Long parece comprobar la idea de que hay un número de posiciones mandibulares repetibles estáticamente, cada una con los cóndilos en una relación levemente con la fosa. Por lo tanto ya no es recomendable basarse en la duplicidad del registro de la relación céntrica para probar que se ha conseguido la relación céntrica, por lo tanto es imprescindible encontrar la armonía condilar y de sistema neuromuscular en los tratamientos ortodónticos. Aunque aquí no se llegará a una solución definitiva, puede decirse que la posición ideal de los cóndilos dentro de la fosa esta muy cerca del concepto gnatológico de la posición terminal de bisagra.

Lo que si es muy importante es que al terminarse un tratamiento de ortodoncia el especialista debe preocuparse por esta relación que principalmente se logra al determinar un relajamiento neuromuscular y no basarse solamente en la capacidad de adaptación de el mecanismo neuromuscular del individuo.

Estudios Gnatológicos, radiográficos y clínicos han demostrado que las bocas que presentan un funcionamiento normal la oclusión céntrica coincide con la relación céntrica. Una intercuspidad que perturbe la relación céntrica evitará una oclusión fisiológica, porque las cúspides estarán colocadas de tal manera que impedirán la oclusión céntrica y excéntricas adecuadas<sup>33</sup>.

Se entiende por oclusión excéntrica, aquella en que la mandíbula se desplaza por acción muscular normal o por malas relaciones de los dientes y efectúa el cierre en diversas posiciones.

En ella se efectúa el ciclo masticatorio. El sentido propioceptivo de esta relación es aprendido durante la infancia y crea un arco reflejo que queda impreso permanentemente en los centros superiores del sistema nervioso central que regulan la función masticatoria. Se cree que esta posición representa el punto donde desarrolla la mayor parte de fuerza de contracción muscular.

Sin embargo los estudios electromiográficos revelan pausas motoras (período silencioso) de algunos músculos elevadores durante el golpe final del ciclo masticatorio cuando se llega a oclusión céntrica. Ocurre algo similar cuando los dientes antagonistas presentan contactos prematuros graves en la posición central de la mandíbula, y aparece un período silencioso antes de alcanzar la intercuspidad total en ambos lados del arco dentario.

Desde el punto de vista fisiológico, la oclusión céntrica podría ser una posición definida; no obstante, diversos factores clínicos como trastornos oclusales, síntomas musculares alteraciones temporomandibulares pueden hacer que su localización se desvíe de la norma<sup>26 28</sup>.

La oclusión céntrica está estrechamente relacionada con la curva de Spee (o curva de compensación ya que ambas definen la dimensión vertical de la oclusión según el plano de oclusión.

#### **DIMENSION VERTICAL, POSICION FISIOLOGICA DE DESCANSO, ESPACIO INTEROLUSAL.**

La dimensión vertical es cualquier medida de altura que fije una posición de la mandíbula con respecto al resto de la cara.

A la dimensión vertical se le llama también distancia intermaxilar cuando se la considera dentro de la boca y altura facial cuando se la refiere a la superficie externa de la cara.

Dimensión vertical en oclusión céntrica en excéntrica en posición postural de reposo<sup>25</sup>.

Es un factor muy importante de la oclusión y como tal tiene su aplicación en los diversos campos de la gnatología, es de suma importancia tomarla en cuenta en el

plan de tratamiento ortodóntico, no existe una técnica precisa para obtener la dimensión vertical ya que cada autor describe su propia técnica relacionándola con un punto de referencia que no es fijo y repetible.

El cambio de la dimensión vertical debe hacerse siempre primero en el articulador y no en el paciente, cuando se trata de dientes naturales. Toda alteración de dicha dimensión vertical debe hacerse con un juicio y considerando siempre la distancia interoclusal llamada también incorrectamente espacio libre, es la distancia entre la dimensión vertical de posición de descanso y la dimensión vertical de oclusión céntrica. Se ha dicho que la distancia interoclusal en promedio varía entre 2mm y 3mm, entre los bordes superiores e inferiores, cuando estos últimos están en posición de reposo.

Hasta aquí nos hemos enfocado a gnatología y en general al sistema estomatognático, pero a continuación se hará un cambio radical en la temática, para identificar las técnicas ortodónticas, pero es necesario aclarar en este punto que no se trata de describir en sí el procedimiento de cada una de las técnicas, sino que solamente se quiere identificar las aplicaciones de los conceptos gnatólogicos en cada uno de los tratamientos

ESTE LIBRO NO DEBE  
SER DE LA BIBLIOTECA

## **1.2 ORTODONCIA.**

### **1.2.1 Breve Historia de la Ortodoncia.**

En 1907 Angle afirmó que el motivo de la ciencia de la ortodoncia es "la corrección de las maloclusiones de los dientes". En 1911 Noyes definió la ortodoncia como el estudio de la relación de los dientes con el desarrollo de la cara y la corrección del desarrollo detenido y pervertido. En 1922 la sociedad británica de ortodoncistas propuso la siguiente definición "la ortodoncia comprende el estudio del desarrollo y crecimiento de los maxilares y de la cara especialmente y del cuerpo en general, como influencias sobre la posición de los dientes, el estudio de la acción y reacción de las fuerzas internas y externas en el desarrollo y prevención, así como la corrección del desarrollo detenido.

La palabra ortodoncia deriva de las palabras griegas ortos que significa derecho o correcto, y odontos que significa diente.

Aunque etimológicamente este término es bastante correcto, es en realidad una descripción adecuada de la materia tal como se ha concebido en la actualidad, según el Dr. T.C. White en su libro "Introducción a la Ortodoncia" la siguiente definición adecuada y los objetivos de el tratamiento ortodóntico; "Ortodoncia es el estudio del crecimiento y desarrollo del aparato masticatorio y la prevención y tratamiento de las anomalías de ese desarrollo".

## **OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO ORTODONTICO**

El objetivo de la ortodoncia es lograr una oclusión funcional y estáticamente armoniosa, alterando en forma permanente las posiciones de los dientes naturales.

Puede decirse que la ortodoncia busca:

- 1.** Interceptar las desviaciones del desarrollo normal de los órganos masticatorios.
- 2.** Cuando es necesario, restaurar lo más precozmente posible las condiciones en las cuales puede proseguir el desarrollo normal.

El segundo objetivo incluye el establecimiento de la función normal y armonía estética del aparato masticatorio<sup>43</sup>.

### **DEFINICION DEL DR. JOSÉ MAYORAL**

Ortodoncia es la ciencia que se ocupa de la morfología facial y bucal en sus diferentes etapas del crecimiento y desarrollo, así como el conocimiento, prevención y corrección de las desviaciones de dicha morfología y función normales.

Izard define la ortodoncia con estas palabras la ortodoncia, o dicho ortopédia dentomaxilar, es aquella parte de la estomatología que tiene por objeto la prevención y la

corrección, durante el curso del crecimiento de las manipulaciones dentarias y las deformidades dentofaciales<sup>30</sup>.

#### **DEFINICIÓN DEL DR. JOSÉ ANTONIO CANUT BRUSOLA.**

"La ortodoncia es una especialidad cuya demarcación viene fundamentalmente determinada por la orientación terapéutica" es la ciencia estomatológica que estudia y atiende el desarrollo de la oclusión y su correlación por medio de aparatos mecánicos que ejercen fuerzas físicas sobre la dentición y su medio ambiente. Los límites de la ortodoncia que la separan de otras especialidades y definen su quehacer, son la oclusión -como objeto en que se centra la acción correctiva - y los medios terapéuticos (las fuerzas mecánicas que sirven para llegar a la corrección del defecto o maloclusión dentaria)<sup>31</sup>.

#### **DEFINICION DE SPIRO CHACONAS**

"El alineamiento, la localización y la inclinación de cada uno de los dientes, así como, la relación de los arcos dentales entre sí y con el cráneo, son de gran importancia para el ortodoncista.

Una posición correcta del diente es un factor importante para tener una función adecuada, para la estética y para la conservación o restauración global de la salud dental. Las indicaciones para un movimiento dental menor se dividen en ocho clases principales: Estéticas, preprotésicas, periodontales, sistémicas, detención de maloclusiones en la dentición en desarrollo, prevención de la patología de los tejidos bucales, corrección de los defectos del habla y ayuda en los procedimientos quirúrgicos bucales<sup>32</sup>.

Entre los nombres importantes tales como Stuard, Granger y Pyne a los ortodoncistas muy conocidos, los doctores Harvey Stallard y Spencer Atkinson, en el año 1926<sup>7</sup>.

En las definiciones anteriores observamos que el objeto del tratamiento ortodóntico es la corrección de la maloclusión de los dientes así como deformidades de los maxilares y de la cara asociadas con ella.

En el concepto anterior hay algo de suma importancia puesta que se cree que para un éxito seguro, en el tratamiento ortodóntico el especialista debe tomar en cuenta el concepto de articulación que se basa en una buena relación de los dientes, la ATM y todos los demás componentes del sistema estomatognático y no solamente basar el tratamiento en la oclusión de los dientes de alinearlos perfectamente para una buena estética y dejar en el aire la función futura del sistema.

Por lo tanto el fin no debe ser solo la oclusión correcta de los dientes sino también la situación de todas las estructuras del aparato dental que anatómicamente y funcionalmente son correctas y en armonía con los dientes en oclusión correcta<sup>34</sup>.

Para lograr lo anterior se debe, como ya se ha mencionado, basarse en los principios gnatológicos.

## **1.2.2 Diferentes Técnicas de Ortodoncia**

### **1.2.2.1 Técnicas Tradicionales.**

En este trabajo nos referimos a técnicas tradicionales en cuanto, a la importancia no otorgada a el sistema neuromuscular y articulación temporomandibular.

Existen en la actualidad técnicas ortodónticas nuevas en cuanto a aparatología, movimientos y otorgar estética al paciente, pero siguen siendo tradicionalistas en cuanto a la no aplicación de técnicas gnatológicas.

Se han creado técnicas actuales e innovadoras las cuales le dan más importancia a la función y armonía de los componentes del aparato estomatognático sin la sospecha de posibles secuelas que pueden provocar un tratamiento tradicional en el cual la estética es lo fundamental.

En las técnicas tradicionales el interés está basado sobre todo en el movimiento ortodóntico puro reestableciendo y realineando los dientes en el hueso alveolo. Estas metas se han alcanzado en el último siglo gracias al emplear de numerosas series de aparatos fijos. Este método es recomendado en la creencia de que las dimensiones óseas son inmutables, como por ejemplo la longitud de la mandíbula, y que si los maxilares en los que asientan los dientes son demasiado pequeñas para el volumen de las piezas que ocupan en ese espacio, el clínico tiene dos opciones, intentar ajustar los dientes a los maxilares con los existentes; alternativamente sacrificar ciertos dientes mediante su extracción con el objeto de adquirir espacio extra necesario en la arcada dental para el realineamiento sin que se produzca el apiñamiento de los dientes remanentes. En ciertos casos, este método obliga al profesional a colocar los dientes en forma de "arcada" según las normas comúnmente establecidas del equilibrio anteroposterior o vertical ortopédico. También tiene otras implicaciones ortopédicas referentes a la integridad estructural de las articulaciones temporomandibulares<sup>21</sup>.

A continuación mencionaremos las técnicas tradicionales en las cuales los componentes del sistema estomatognático como el sistema neuromuscular y las articulaciones temporomandibulares son dejadas en un segundo término.

## TÉCNICA DE JARABAK.

La técnica de Jarabak o Aparatología de Arco de Canto con Alambres Delgados posee como objetivos basales los siguientes:

- Eliminar las interferencias funcionales.
- Corrección de la maloclusión dental posterior y anterior, tanto raíces como coronas.
- Establecer una sobremordida vertical y una sobremordida horizontal de anteriores que no interfieren con las excursiones mandibulares. Es en base a estos objetivos que se llevan a cabo las fases del tratamiento.

En esta técnica de ortodoncia existen puntos en los cuales si no se consideran los conceptos gnatólogicos y las alteraciones que se pueden causar cuando no se toman en cuenta. Pero al hacer un estudio de la técnica podemos identificar que puntos de más importancia como lo son por ejemplo la relación céntrica no se adecuan al tratamiento; y es posiblemente esta posición la más adecuada e indicada en un paciente después de un tratamiento de ortodoncia; porque es una posición en la cual los músculos relacionados con la posición mandibular están más relajados y por lo tanto no va a existir una tensión muscular sostenida que posteriormente pueda provocar una cefalea<sup>7</sup>.

## **TÉCNICA BIOPROGRESIVA DE RICKETS.**

Existen diez principios cuya finalidad es comunicar las bases en los procedimientos mecánicos que el tratamiento puede utilizar en el desarrollo de un plan de tratamiento, incluyendo la selección y aplicación de aparatos, específicos para cada paciente.

Estos principios son:

- Uso de un enfoque de sistemas para el diagnóstico y tratamiento por medio de la aplicación del Objetivo Visual de Tratamiento en la formulación del plan de tratamiento, la evaluación del anclaje y control de los resultados.
- Control de torque durante todo el tratamiento.
- Anclaje muscular y de hueso cortical.
- Movimientos de todos los dientes en cualquier dirección con la aplicación de presión adecuada.
- Modificación ortopédica.
- Tratamiento del entrecruzamiento antes de la corrección del resalte.
- Tratamiento con arcos seccionales
- Concepto de sobretratamiento.
- Destruir la maloclusión en una secuencia progresiva de tratamiento con el objetivo de establecer o restaurar una función más normal.
- Eficacia en el tratamiento con resultados de calidad, utilizando un concepto de prefabricación de aparatos<sup>36</sup>.

Rickets pretende con su técnica separar las modificaciones esqueléticas debidas a crecimiento durante el tratamiento, ya sea ortodóntico o bien ortopédico.

De tal forma que se enfoca a realizar tratamientos combinados de ortodoncia y ortopedia. La modificación ortopédica del complejo esquelético es un pilar fundamental del tratamiento bioprogresivo. Ya que antes de los movimientos ortodónticos definidos para crear la oclusión ideal, se refiere a una aceptable simetría entre el maxilar superior y el inferior para permitir un marco definitivo en el que pueda construirse una oclusión estética, funcional y estable.

Desde el punto de vista gnatológico puede ser una buena opción por lo que se utiliza la ortopedia que indica la expansión de los maxilares para una buena relación de los maxilares. Pero relaciones tales como las dimensiones craneofaciales siguen siendo olvidadas, al extraer los premolares pudiendo así provocar la maloclusión<sup>37</sup>.

#### **TÉCNICA DE MOLLIN.**

El Dr. Mollin ideó una técnica en la cual solo se embandaban los primeros o segundos premolares y primeros molares. En caso de requerir extracciones se modifica la ubicación del premolar.

Utiliza alambre redondo ligero con dos bandas para cada cuadrante con bracket, deben ubicarse hacia bucal y lingual.

El arco de alambre es de 018 pul. y posee una conformación especial con una serie de dobleces entre el primer molar y el primer premolar. En caso de requerirse mayor control de anclaje y mayor fuerza se utiliza arco extraoral simple que se ubica sobre el arco intraoral. Esta técnica ya no es muy utilizada actualmente porque no posee control sobre los dientes en sí.

A pesar de lo anterior está técnica contenía un aspecto muy útil y muy aplicable en este trabajo y es el siguiente:

El distalamiento como objetivo primordial del tratamiento no es para Mollin una concepción mecanicista. Para él significa poner la pieza dentaria en el lugar que le corresponde en la arquitectura del cráneo, de donde fue sacado por la enfermedad, para que dicha pieza se encuentre en balance con todos los músculos peribucales y linguales que la rodean. Porque cuando el diente está en equilibrio con los músculos y con las funciones que estos realizan, el arco dentario queda estable y los resultados del tratamiento no residían. Los tejidos duros siguen a los blandos. Dicho de otra manera: los dientes son desplazados hacia el sitio donde se ejerce la mayor fuerza muscular. Y si no están contrarrestadas las fuerzas musculares los dientes son empujados

en el mismo sentido de los músculos de los músculos dominantes y hacia el lugar donde están los músculos más débiles<sup>38</sup>.

## **TÉCNICA DE BULL**

Su técnica está basada en algunos conceptos básicos que pueden sintetizarse así: El ancho del arco dental no puede ser modificado por medio de expansión; tampoco puede aumentarse la longitud del arco cuando hay apiñamiento de dientes anteriores y deberá por ello adaptarse el tamaño previo del arco, y de ser posible disminuir la colocación hacia adelante de la mandíbula no puede efectuarse, y si se intenta siempre volverá a su posición primitiva, de tal forma que el tratamiento deberá basarse en el movimiento de los dientes y no en la superposición de un cambio en la posición del maxilar inferior o en la esperanza de un crecimiento posterior favorable.

Así la técnica de Bull incluye la extracción de unidades dentales, generalmente los primero premolares como parte fundamental del tratamiento. Los obstáculos e interferencias oclusales pueden eliminarse mediante el uso de un aparato Hawley en el maxilar superior<sup>29</sup>.

Esta técnica indica la extracción de premolares sin embargo se puede cuestionar porque existe la posibilidad de que, al realizar las extracciones se provoquen problemas tales

como, perfiles cóncavos en forma de "plato" y además la recidiva de oclusiones a su antigua forma de arcada incorrecta, muchas articulaciones temporomandibulares se luxan llevando los cóndilos hacia arriba y atrás del extremo posterior del disco. Otras secuelas indeseables en un gran porcentaje de casos acabados son los siguientes: pérdida de la dimensión vertical, puntos de contacto insatisfactorios, la estabilidad es un problema con las exigencias de períodos de retención excesivamente largos y pueden quedar comprometidos el tamaño de la arcada y el perfil facial<sup>24 39</sup>.

Es más fácil dividir problemas en dos grupos principales, ortodónticos y ortopédicos. Frecuentemente las implicaciones dentales puramente ortodónticas son el problema clave de los ortodoncistas. Es importante tener en cuenta ambas categorías cuando se evalúa el mérito de un método terapéutico determinado.

#### **TÉCNICA DE NORTHWEST.**

Con este nombre se conoce otra técnica modificada del arco de canto introducida por un grupo de profesionales de Washigton, basándose en los principios de Tweed de desproporción entre material dentario y hueso basal. Los primeros premolares superiores se extraen antes de que se complete la erupción de caninos<sup>29</sup>.

## **TÉCNICA DE EL C-MODELER.**

Es un aparato que permite la aplicación de fuerzas extraorales sin ningún apoyo rígido o fijo que bloquee movimientos dentales.

Es un nuevo concepto en la terapéutica con aparatos removibles. Combina un cuerpo resiliente intraoral con la forma de molde para guiar a la relación y forma de la arcada. Carece de apoyo o sujeción sobre los dientes; combina con el arco facial que incorpora las fuerzas extraorales para transmitir las al hueso maxilar con el fin de frenar el desarrollo hacia adelante del maxilar superior y favorecer la anterrotación o avance del maxilar inferior. Esta técnica puede ser una buena opción sin embargo existen algunas deficiencias en cuanto a los principios gnatológicos<sup>40</sup>.

### **1.2.2.2 Técnicas Modernas.**

A mediados del último siglo se originó en Europa una terapia con aparatos funcionales la cual plantea que el motivo por el cual existe una alteración en la relación ortopédica de las bases apicales y el apiñamiento dental de las arcadas individuales es, en primer lugar, una correcta función muscular que inhibe el crecimiento y desarrollo de los propios maxilares. También plantea cambiando la función de estos músculos, la dirección de las fuerzas que imparten a los dientes al hueso basal sobre el que asientan, se podría

cambiar la forma de los huesos para que tuvieran una relación interarcada y un tamaño normales: un tamaño suficiente para acomodar todos los dientes naturales existentes. Esta situación sería ideal en el ejemplo del tratamiento de una clase II esquelética por retrusión mandibular con su correspondiente clase II dental. En vez de extraer los bicúspides superiores y retraer los dientes anteriores hacia los espacios de extracción para adecuar la posición de los dientes anterosuperiores con los anteroinferiores, la mandíbula se puede "estirar" en sentido anterior para adecuarse a la arcada superior no cortada y no sometida a extracciones, lo que es mucho, mejor para la cara y permitirá consideraciones ortopédicas más favorables.

Este sistema es conocido como "Ortopedia Funcional Maxilar" (OFM) en donde el uso de la aparatología removible sustituye a la aparatología fija y es por esto que el sistema OFM comienza a tener gran arraigo en América. Los precursores de esta técnica son el Dr. J McNamara y el Dr. John Witzing quienes sin mucho apoyo en la década de los 70as se mantuvieron firmes en sus conocimientos para proporcionar salud a los pacientes después de realizar un tratamiento de ortodoncia.

El objetivo de esta técnica es colocar los huesos y los dientes en el lugar correcto y también volver a adaptar la musculatura errante.

Los músculos son la base de esta técnica y sabemos que estos son la base de los fracasos postortodónticos, porque los músculos ocasionan la sintomatología referente a cefaleas

(cefaleas por contractura muscular) que es el problema base de este trabajo; y adaptar la musculatura finalmente, al plano funcional ideal.

Si se consigue, surgirá el concepto del tratamiento ortodóntico funcional como una modalidad terapéutica manejable y práctica, que servirá tanto como al paciente como al médico.

Se ha observado que el sistema produjo unos resultados clínicamente satisfactorios y que en algunos aspectos se han adelantado a la investigación sobre el tema.

La metodología de la ortopedia funcional maxilar no es de un solo aparato o técnica, si no que es verdaderamente un sistema que incorpora el empleo de aparatos funcionales removibles; los vecinos más cercanos, las placas activas, y los más lejanos los aparatos fijos son importantes para la obtención de una forma de la arcada correcta, una alineación interarcada correcta es el dominio oficial de la aparatología funcional. El aparato funcional aislado que constituye la piedra angular de la moderna terapéutica con ortopedia funcional maxilar es el Bionator<sup>2441</sup>.

### **PRINCIPIOS DE LA TÉCNICA OFM**

En la actualidad se ha llegado a la conclusión de que se requiere una técnica de ortodoncia que ofrezca más que el enderezamiento de los dientes. En algunos pacientes,

las técnicas puramente correctoras dentales de la aparatología fija convencional daban buenos resultados. Pero en algún porcentaje no es así, dado que existía un buen número de pacientes que se les provocaba una maloclusión general. Se ha determinado que no solo se deben tratar los problemas ortodónticos, sino también las discrepancias ortopédicas y las disfunciones musculares que puedan afectar posteriormente.

Los tres componentes del sistema estomatognático principales: los dientes, los huesos y la musculatura, pueden todos ellos contribuir a su manera y en grados variables al desarrollo de la maloclusión. En este caso, cada uno de ellos podría ser abordado por técnicas específicamente diseñadas para afrontar los problemas particulares que se presenten a fin de ofrecer la mejor rehabilitación ortodóntica/ortopédica/muscular posible.

El método de OFM corrige no solo la malposición dentaria, sino que también la malposición ósea y readapta la musculatura. Todas las técnicas ortodónticas están involucradas con el realineamiento dental pero ninguna está orientada más facialmente que la OFM. Aplicando adecuadamente estas técnicas en paciente se beneficia de una amplia sonrisa, una excelente oclusión funcional, una cara armónica con una buena curva mandibular y perfil lateral, y lo que es más importante, una articulación temporomandibular estable y sana<sup>24 42</sup>.

### **1.2.2 Objetivos y Métodos Clínicos en Ortodoncia.**

A continuación se presenta un breve resumen de el diagnóstico ortodóntico y de problemas relacionados y de como el ortodoncista realiza su plan de tratamiento común en el cual el objeto es verificar la forma que el especialista utiliza los conceptos gnatólógicos en la terapéutica.

Las necesidades ortodónticas abarcan un vasto espectro que va desde el desplazamiento de un solo diente hasta graves deformaciones faciales. Por lo tanto la definición de los objetivos deben ser la parte esencial del plan de tratamiento individual. El diagnóstico ortodóntico debe tratarse con suficiente profundidad para proporcionar por lo menos una base para analizar los objetivos del tratamiento y planearlo y así obtener éxito en los resultados y en el postratamiento en el cual no se muestren secuelas a nivel neuromuscular y ATM pudiendo evitar las cefaleas por contractura muscular.

Las correcciones anteroposteriores principales en ortodoncia de acuerdo a la clasificación de maloclusiones según Angle son:

#### **ANCLAJE:**

Anclaje en Ortodoncia se refiere a la resistencia que uno o más dientes oponen al tratamiento ortodóntico, y a menos que se indique, se refiere específicamente a la

resistencia del movimiento mesial. El anclaje es un factor en la mayoría de los movimientos dentales; sin embargo, sus efectos más importantes son los que influyen en las relaciones intermaxilares. Se presenta, aún en movimientos dentales tales como el cierre de espacios en un arco, donde el manejo del anclaje puede llegar a influir notablemente en las relaciones de los dientes afectados en el arco opuesto.

### **MOVIMIENTOS QUE PUEDEN AFECTAR LAS RELACIONES INTERMAXILARES.**

- A) Tracción extraoral.** La única fuerza disponible con regularidad que no ejerce su efecto recíproco dentro de la dentadura. Se puede aplicar a otros dientes al igual que a un molar. La dirección puede variar a través de un límite amplio.
- B) Tracción elástica intermaxilar.** Siempre presenta cierto efecto vertical y mesiodistal y siempre aplica fuerzas iguales y opuestas en los arcos en oposición.
- C) Inclinación.** Es la base de varios métodos para el aumento del anclaje como en el caso propuesto por Tweed. La inclinación siempre da por resultado un movimiento radicular recíproco, sin embargo los efectos secundarios pueden aumentar por el uso de elásticos, por una evaluación como la que se muestra en el caso del molar que se inclina y por relaciones con la acción funcional de la mandíbula.

**D) Musculatura.** Puede afectar los movimientos mesiodistales, muchas veces en forma negativa. En ocasiones esto puede usarse como ventaja sin embargo, la mayoría de dichos intentos ocasiona desviaciones de estas fuerzas, como en el caso de la remoción de la fuerza labial sobre los incisivos, conforme se aplica a los dientes posteriores. En un caso así existirían muchas veces cambios favorables en los incisivos, que tendrán residiva posterior cuando se deje de usar el aparato y las fuerzas labiales regresen a su patrón original.

### **SOBREMORDIDA VERTICAL Y NIVELACION DEL ARCO.**

La corrección mecánica de una sobremordida vertical con un arco de alambre fijo generalmente se obtiene al cambiar la curva de Spee para producir la combinación a un ligero movimiento oclusal en las áreas de los premolares.

En esta fase la mandíbula se mantiene abierta a partir de su posición de mordida cerrada y normalmente los músculos de la masticación aplicarán fuerzas intrusivas aumentadas sobre todos los dientes durante la función oclusal. Esto puede hacer que la sobremordida vertical regrese a su nivel original si no se adoptan medidas preventivas adecuadas. No hay duda aquí de la posición de los músculos es forzada ya que su tono y longitud ha sido aumentada al extruir los dientes posteriores y aumentar la dimensión vertical aunque existan musculaturas más débiles, que no regresen a su posición mandibular.

Las musculaturas más débiles que no regresan a su posición mandibular adoptan una posición normal, y claro la cuestión si es seguro que adoptará una posición normal tanto de la mandíbula como de la musculatura, de no ser así, es casi seguro que pueda presentarse sintomatología postratamiento ortodóntico por la constante contracción muscular y que aparentemente sea de origen desconocido. Por lo tanto se requiere establecer un diagnóstico diferencial, al seleccionar el plan de tratamiento para abrir la mordida con el fin de evitar cambios indeseables.

#### **APIÑAMIENTO.**

Es una de las alteraciones más visibles y en particular, en la región anterior. Estas deficiencias de espacio pueden causar una basta gama de rotaciones y encimamiento de dientes adyacentes lo que a su vez puede dar como resultado una relación localizada de mordida cruzada en el arco opuesto.

Existen dos opciones disponibles:

- 1.- El arco se puede expandir para dejar espacio a los dientes.
- 2.- Se pueden extraer dientes para proporcionar el espacio necesario<sup>42</sup>.

#### **EXPANSION**

La expansión tiene como ventaja el evitar las secuelas de la extracción además del procedimiento quirúrgico en sí. No hay duda de que éste es el método que se elige en caso de que las estructuras adyacentes y de soporte se puedan adaptar a los cambios necesarios. Pero hay que identificar este tipo de casos antes de tratarlos. En los casos en que no se van a hacer extracciones pueden ser de gran ayuda, el anclaje extraoral y otras técnicas que se emplean para el movimiento mesial recíproco de otros dientes.

Para aumentar la longitud del arco se requiere que gran parte de la expansión se realice en el segmento anterior y la posibilidad que regrese a su forma original aumenta. Un caso tratado imprudentemente sin extracciones puede dar como resultado de apariencia protrusiva.

Si la expansión del arco se presenta después de que haya una extracción puede producir un exceso de espacio<sup>42</sup>.

## **EXTRACCION.**

La extracción tiene como ventaja obvia, la de aportar el espacio necesario para el arreglo de los dientes restantes en la forma original del arco. El problema de realizar extracciones es que el mantenimiento de la asimetría facial hace necesario que las extracciones se hagan bilaterales y esto puede proporcionar mayor espacio del que se desea.

El tema de las extracciones es altamente discutido hay quienes dicen que es un buen tratamiento y también quien atribuye a las extracciones muchísimas desventajas que a grandes rasgos, ya que se tratará en este trabajo más adelante; mala oclusión y desordenes en la articulación temporomandibular y principalmente en el sistema neuromuscular por lo tanto es un decisión muy difícil para el ortodoncista por el efecto que tiene en el resto de los procesos terapéuticos que le siguen<sup>37</sup>.

### **ESPACIAMIENTO.**

El espaciamiento de dientes puede ser un problema estético y funcional importante como, lo es el apiñamiento. Existen dos factores histológicos importantes en la retención.

- El exceso de tejido blando que se encuentra en los espacios y se comportará de manera elástica luego de ser comprimido.
- No existen fibras transeptales que ayuden a mantener los dientes fijos después del cierre de espacios .

La mayoría de los espacios de más de 1 a 2 mm debe cerrarse con un aparato fijo para controlar las inclinaciones axiales, sin embargo en el acabado a menudo se requiere un aparato removible.

En el caso de espaciamientos múltiples, el uso de un posicionador elástico combinado con la tracción extraoral donde no está contraindicada, resulta excelente con este propósito, sin embargo, en el caso de espacios aislados son mejores los aparatos más simples<sup>42</sup>.

#### **VELOCIDAD DEL TRATAMIENTO.**

El factor tiempo es siempre importante en el tratamiento ortodóntico por varias razones aunque siempre para el ortodoncista, no obstante esto puede tomar tiempo y los movimientos iniciales rápidos con efectos secundarios indeseables pueden tener un efecto negativo a diferentes niveles y uno de los más afectados es el sistema neuromuscular y la ATM<sup>42</sup>.

#### **ESTETICA.**

La estética es una consideración importante para los pacientes y el ortodoncista; sin embargo no se le puede aislar o tomarla como principal objetivo del tratamiento.

El sacrificio de la función o de la salud dental por el logro estético transitorio, puede ser la causa de la pérdida prematura de las tres<sup>17</sup>.

## **DIAGNOSTICO.**

La planeación de una corrección ortodóntica, aún en casos sencillos requiere una cuidadosa evaluación de la dentición y de todo su ambiente funcional, y se debe tomar en cuenta que cualquier intervención ortodóntica tiene efectos y repercusiones en las relaciones dentofaciales y todo el mecanismo pudiera alterarse con interferencias oclusales, pérdida de dimensión vertical, oclusión fuera de la relación céntrica. Los registros mínimos para el diagnóstico de la mayoría de los problemas consisten en fabricar modelos de yeso para el estudio de la dentición, radiografías cefalométricas y radiografías panorámicas o intraorales conforme sea necesario, fotografías faciales y dentales.

Sin embargo podemos asegurar que el articulador semiajustable debe ser uno de los requisitos indispensables. Estos registros combinados con la observación y el examen directo y de una historia clínica adecuada facilitarían la base para la consideración del problema inmediato y la proyección de condiciones futuras que se puedan anticipar en cuanto a las relaciones gnatólógicas. La última decisión debe estar dada en función del juicio clínico del ortodoncista, tomando en cuenta los principios anteriores<sup>42</sup>.

## **CATEGORIAS DE LA ORTODONCIA**

El estudio de la ortodoncia se ha dividido en tres categorías las cuales que pueden adaptarse a los resultados que se obtienen.

En el caso de la Ortodoncia se ha dividido en tres categorías las cuales pueden adaptarse también a los resultados que se obtienen. En el caso de la ortodoncia preventiva se evitan muchas de las secuelas de los tratamientos de ortodoncia correctiva como son los que ya se han mencionado anteriormente disfunción muscular y de articulación temporomandibular. Esto se logra manteniendo la oclusión normal. En la ortodoncia interceptiva se identifica la maloclusión desde sus inicios sin llegar a provocar alteraciones musculares etc.

### **ORTODONCIA INTERCEPTIVA.**

Indica que existe una situación anormal la definición que da la Asociación Americana de Ortodontistas, es "aquella fase de la ciencia y arte de la ortodoncia empleada para reconocer y eliminar irregularidades en potencia y malposiciones del complejo dentofacial"<sup>43</sup>.

## **ORTODONCIA PREVENTIVA.**

Como lo indica su nombre, es la acción ejercida para conservar la integridad de lo que parece ser oclusión normal en determinado momento. Bajo el encabezado de ortodoncia preventiva están aquellos procedimientos que intentan cambiar el curso normal de los acontecimientos. La corrección oportuna de lesiones cariosas (especialmente en zonas proximales) que pudieran cambiar la longitud de la arcada, restauración correcta de la dimensión de los dientes mesiodistal, reconocimiento oportuno y eliminación de hábitos que pudieran interferir el desarrollo normal de los dientes y los maxilares, colocación de un mantenedor de espacio para conservar las posiciones correctas de los dientes contiguos<sup>43</sup>.

## **ORTODONCIA CORRECTIVA.**

Como la ortodoncia interceptiva, reconoce la existencia de una maloclusión y la necesidad de emplear ciertos procedimientos técnicos para reducir o eliminar el problema y sus secuelas. Estos procedimientos son generalmente mecánicos y de mayor alcance que las técnicas utilizadas en la ortodoncia correctiva de acuerdo a la dirección en que se mueve podemos clasificar los movimientos en: rotación, en cuerpo, elongación o extrusión, depresión o intrusión ya sea labial, mesial, lingual o distal<sup>43</sup>.

## MOVIMIENTO

Para conocer y entender los tratamientos de ortodoncia, puesto que estos se basan en el movimiento de los dientes en los arcos dentarios para una buena alineación; necesitamos definir movimiento en sí.

Movimiento es el cambio de posición que experimenta un cuerpo con relación a otro que consideramos fijo.

Para estudiar el movimiento de un cuerpo se debe elegir previamente un conjunto de cuerpos con respecto al cual se realiza dicho estudio. Este conjunto de puntos se denomina sistema de referencia.

Se dice que ningún cuerpo en el universo está en reposo por lo que no es posible encontrar ningún sistema de reposo absolutamente fijo. Por este motivo todos los movimientos del universo son realmente movimientos relativos, por lo tanto el movimiento en ortodoncia es también relativo. Existe un principio que dice lo siguiente: el reposo y el movimiento de los cuerpos es relativo, pues el movimiento para que se pueda expresar, depende del objeto al que esta referido. No hay movimientos absolutos puesto que no existen cuerpos que estén en absoluto reposo.

El móvil en este caso los dientes van ocupando ciertas posiciones, formando su trayectoria durante el recorrido como en un movimiento ortodóntico.

## **CLASES DE MOVIMIENTO.**

De acuerdo a su trayectoria durante el recorrido.

a) Rectilíneo

b) Curvilíneo

Circular: Describe un círculo

Elíptico: Describe un elipse

Parabólico: Oblicuamente

Atendiendo a la relación que existe entre los espacios recorridos y el tiempo empleado en recorrerlos, el movimiento puede ser: uniforme, variado, acelerado, retardado; que en este caso dependerá de el tipo de tratamiento.

En ortodoncia se utilizan los siguientes movimientos:

## **ROTACION**

Casi siempre se piensa en la rotación como una acción de desplazamiento entre la raíz y el alvéolo, pero esto no es cierto, porque la raíz nunca es perfectamente redonda hay por tanto presión y tensión en el momento de rotación.

## **MOVIMIENTO EN CUERPO.**

En ocasiones es necesario mover los dientes en cuerpo, esto es que tanto la corona como la raíz deberán cambiar de posición para lograr la inclinación axial deseada y adecuada. Puede lograrse mediante la técnica de torque y torsión.

## **INTRUSION.**

Es el movimiento que trata de llevar el diente hacia el espesor del hueso en sentido vertical. Es el movimiento dentario más difícil de lograr. Cuando se requiere corregir la hiperoclusión de los incisivos (overbite) generalmente se produce una egresión de los dientes posteriores y no una ingresión de los anteriores<sup>44</sup>.

## **EGRESION.**

Es el movimiento vertical contrario al anterior y es el más fácil de producir, en Ortodoncia<sup>44</sup>.

## **APARATOLOGIA FIJA.**

El elemento principal de la aparatología fija son los brackets; estos deberán ubicarse sobre los dientes, lo cual puede realizarse de dos formas, usándolos sobre bandas, o bien

cementandolas directamente sobre el diente. Las bandas pueden ser de dos tipos: prefabricadas o fabricadas por el ortodoncista.

Los aditamentos que se pueden adaptar a las bandas son diversos, mencionaremos los más usuales, brackets y tubos.

**Bracket.**- Consisten en pequeños trozos de acero inoxidable que poseen una base para unirse a la banda, y un realce con ranura. Estos pueden ser únicos o gemelos sus bases pueden ser planas o curvadas para ligar y rotar dientes a la vez poseen inclinación y son específicas para cada diente.

**Tubos vestibulares:** El último diente que lleva la banda suele llevar un tubo soldado por vestibular este puede ser único o doble, redondo o rectangular o ambos y puede llevar además ganchos para tracción con ligas o botones.

Para la colocación del bracket es necesario considerar los rebordes marginales. Cada técnica emplea diferentes brackets. En referencia a los que se emplean son variados dependiendo, al igual que los brackets de la técnica. Los hay prefabricados o pueden ser conformados por el profesional. Los alambres empleados pueden ser de dos tipos redondo y rectangular, o de canto.

Para fijar el arco sobre los brackets se emplean ligaduras, metálicas, ya que las elásticas se emplean para tracción intermitente. Las ligaduras elásticas vienen en diferentes

medidas y resistencias. Existen además arcos de tracción extraoral que se ubican en la zona cervical combinada (cervical, parietal y temporal).

De acuerdo a Lustrom y Helgren para resumir la información, clasifican los diversos aparatos de ortodoncia como sigue:

#### **ACTIVOS**

- De acción directa: fijos  
removibles

- De acción indirecta: fijos  
removibles

#### **ACCIÓN DIRECTA.**

Actúan principalmente sobre el arco dental coronario aparatos de arco vestibular y lingual; de Johnson, removibles activos de anclaje extraoral.- Con control sobre el arco dental coronario y sobre el arco dental apical, arco de canto, multibandas con arcos redondos finos (Rickets).

#### **ACCIÓN INDIRECTA.**

El movimiento se efectúa por acción de las fuerzas musculares transmitidas por medio de los aparatos a los dientes, aparatos fijos con planos inclinados, removibles funcionales<sup>29</sup>.

## BIBLIOGRAFIA CAPITULO I

1. Comisión de la Sociedad Internacional de Cefaleas. Clasificación y criterios de diagnóstico para los problemas de cefaleas, neuralgias craneales y dolor facial. San Diego, U.S.A., feb. 20 y 21, 1988, p.p. 13-72.
2. Dr. Espinoza de la Sierra Raúl. Tratado de Gnatología. Editorial I.P.S.D.A.D.C. 1a ed., México 1983 p.p. 13
3. Donald J. Dalessio. Cefaleas de Wolff. 4a ed., México D.F. Editorial el Manual Moderno, 1984, capítulos 1 y 19.
4. T.M. Graber. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a ed, México D.F. Editorial Interamericana. 1974.
5. Martínez Ross Erick. Oclusión Orgánica. 3a ed., México D.F. Editorial Salvat 1985.,
6. Robert R. Jankelsón. Neuromuscular Dental Diagnosis and Tratment. ishigatv euroamerica. Inc. Publishers. 1990.
7. Joseph R. Jarabak. Aparatología del Arco de Canto con Alambres Delgados. 1a ed. Editorial Mundi, 1984.
8. Latarjet M. et al. Anatónia Humana TOMO I, 2a ed. México D.F. Editorial Medica Panamericana, 1992
9. Latarjet M. et al. Anatónia Humana TOMO II, 2a ed. México D.F. Editorial Medica Panamericana 1992.

10. Ronan O'Rahilly, M.D. Anat3mía de Graber. 5a ed. M3xico, Editorial Porrua. 1986.
11. Quiroz Guti3rrez, Fernando. Anat3mía Humana TI, M3xico Editorial Porrua. 1984.
12. Geneser Finn. Histolog3a, Buenos Aires, S.P.I. 1a ed. 1984.
13. Ross- Romrell. Histolog3a Texto y Atlas a Color, 2a ed., Buenos Aires, Editorial Panamericana 1990.
14. Lesson - Lesson. Histolog3a, 4a ed. , Buenos Aires, Editorial Interamericana, 1984.
15. Jacob Francome. Anat3mía y Fisiolog3a Humanas, 3a ed. Editorial Interamericana.
16. Johansson A-S Isberg A, Isacson G. "A radiographic and histologic study of the topographic relations in the temporomandibular joint region: implicaci3n for nerve entrapment mechanism". J. Oral Maxillofacial Surg V 48 n 953 1990.
17. P.R. Begg et al, Ortodoncia de Begg Teor3a y T3cnica. Madrid (Espa3a), Editorial Revista de Occidente 1973.
18. A. Costa Campos, Ortodoncia Actual, Editorial Dogma 1984.
19. Williams EH. "Oclusi3n and TMJ Dysfunction", J Clin Orthod 1981, V:15, p.p. 333 - 50.
20. Natan Allen, Shore. Disfunci3n temporomandibular y equilibraci3n Oclusal. 2a ed., Editorial Mundi, 1983.
21. Barr M.F. El Sistema Nervioso Humano, 3a ed. Editorial Harla. 1975.

22. Inger Egermark et al. "Craniomandibular disorders with special reference to ortodontic treatmet: An evaluation from childhood to adulthood", AM J.Orthod Dentofacial Orthopedic, 1992; 101, p.p. 28-34.
23. Johasson Ann- Sifi. "The Anterosuperior Insertion of the temporomandibular joint capsule and condylar movility in joints with and without internal derangemeht". J. Oral Maxillofac. Surg. V49 p.p. 1142-1148, 1991.
24. W. Witzig, Terrace Jhon et al. Ortopedia Maxilofacial Clínica y Aparatología Biomécanica, Editorial Salvat, 1991 Capitulo I Y II.
25. Santos José Dos. Oclusión Principios y Conceptos, 1a ed. Mundi, 1987.
26. Martínez Ross, Erik. Oclusión, 3a ed. Vicova editores, México D.F. 1978.
27. Axel Bayer et al. Gnathology, Editorial Quinta Escencia 1976.
28. Steinar Kvinnsland et al. "Effect of experimentaltraumatic oclusión on blood flow in the temporomandibular joint of the rat", Acta Odontologica scand. No. 51 1993 p.p. 293- 97.
29. T.M. Graber. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a ed. Editorial Interamericana 1974.
30. Mayoral José. Ortodoncia Principios y Práctica. 1a ed. Editorial labor.
31. Canut Brusola José. Ortodoncia clínica. 1a ed. Editorial Interamericana 1983.
32. Spiro J. Chaconas. Ortodoncia. 2a ed. México D.F. Editorial El Manual Moderno 1982.
33. Marja Tuominen, et al. "Effect of food consistency on the shape of the articular eminence and the mandible". Acta Odontologica Scand. V 51 1993 p.p. 65-71.

34. Frank E Corday. "A crisis in orthodontists? it's time to look within". Am J. Orthod Dentofacial Orthopedic. may. 1992 p.p. 472-76
35. Lynda D. Barbat. "Orthodontic TMJ ligation in the 1990s: An ounce of prevention is worth a pound of cure", Am J. Orthodoncia Dentofacial Orthopedic. enero 1992
36. Segundo Evento Internacional CEPOVA 93. Diciembre 3 y 4. "Bioprogressive therapy, treatment Procedures for class II Malocclusion Temporomandibular Dysfunción" Centro de Estudios de Postgrado en Ortodoncia. Valle de Anahuac.
37. Chales R. Kremenak et al. "Orthodontic risk factors for temporomandibular disorders (TMD) I: Premolar extractions" Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992 101:13-20.
38. Marcos M. Rosé et al. Ortodoncia de Mollin, técnica e intrpretación filososfica. 2a ed. Argentina Editorial Interamericana 1984 p.p. 16 -96.
39. Jill K. Rendell et al. "Orthodontic treatment and temporomandibular joint disorders" Am J. Orthod Dentofacial Orthop 101:84-7 1992.
40. Cervera, A. J. El C-Modeler, Centro Europeo de Ortodoncia.
41. T. M. Graber et al. Removable Orthodontic Aplicances. 2a ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana p.p. 368-75.
42. Raymond C. Thurow et al. Ortodoncia de Arco de Canto. 1a ed. Editorial Noriega editores 1988 p.p. 153-171.
43. T. C. White. Introducción a la Ortodoncia 1a ed. Editorial Mundi 1984 p.p. 1-4

## CAPITULO 2

### PROBLEMAS DE OCLUSIÓN PATOLÓGICA

#### 2.1 Ortodoncia Probable Causa de Oclusión Patológica

##### 2.1.1 Causas.

**E**n la actualidad existen varios procedimientos de ortodoncia que dan buen resultado en cuanto al mero alineamiento dental <sup>14</sup>, pero que pueden causar secuelas diversas que a continuación se mencionaran:

En un cierto porcentaje de casos, los inconvenientes de la técnica más convencional, tipo extracción de premolares, empleada conjuntamente con aparatología fija y arco extraoral en el tratamiento de maloclusiones por ejemplo en clase II. En ocasiones, la lista de "secuelas indeseables de este tipo de tratamientos es formidable.

Estas pueden ser, la ausencia de soporte de las comisuras de la boca la pérdida de dimensión vertical, el perfil y el mentón débil, los molares frecuentemente inclinados y en maloclusión, y lo que es más importante las articulaciones temporomandibulares sometidas a tensión<sup>1</sup>. En muchos casos aunque no en todos de pacientes que han recibido tratamiento ortodóntico con extracción de los premolares se pueden presentar

cefaleas posttratamiento que podríamos relacionar con la tensión de la articulación temporomandibular y que es la musculatura relacionada con la posición mandibular<sup>2</sup>. Pero antes de enlistar este mecanismo seguiremos enlistando todas las causas de la oclusión patológica posibles.

Cuando se indica el tratamiento de ortodoncia, la retrusión de la premaxila que habitualmente se encuentra en su posición correcta para encontrarse con la mandíbula retruida en clase II esquelética no hace nada para corregir la situación mandibular retrusiva, sino que meramente perpetúa el error natural de la posición original este resultado se da cuando los maxilares y caras retrusivas y las ATM potencialmente comprimidas se dejan sin corregir o incluso empeoran.

Por años los ortodoncistas no se han preocupado por la extracción de los cuartos para ganar espacio, cuando fuera necesario, cuando fuera necesario, únicamente por no tener espacio en las arcadas para la erupción de los terceros molares. Así además de la extracción de los premolares, se somete a los pacientes a traumáticas cirugías de tercer molar retenido en unos pacientes cuyas articulaciones temporomandibulares podrían estar ya afectadas. El resultado final 24 dientes en dos arcadas dentales de tamaño pequeño, con poco soporte facial, habitualmente cierto grado de inestabilidad y posible lesión de ATM<sup>1</sup>.

Otro de los problemas a los que se enfrenta el ortodoncista es la extracción de premolares con un exceso de espacio resultante que requieren un movimiento dental excesivo para cerrarlo y la simultánea corrección de la longitud de la arcada, o la sobreexpansión de todos los dientes sin aprovechar las ventajas de la extracción y posibilidad de que esta sobreexpansión lleve a los dientes más allá de los límites de la base ósea protésica, lo que origina un alto riesgo de inestabilidad y recidiva ocasionando Así por lo tanto, pérdida de la dimensión vertical, presencia de interferencias oclusales dientes posteriores inclinados mesialmente, caninos e incisivos inferiores inclinados distalmente sobremordidas persistentes y desde luego la recidiva<sup>5</sup>. En estudios sobre este respecto en pacientes que presentaban disfunción de ATM se observó que el tratamiento consta de realizar un movimiento dental invertido al que se efectuó en el tratamiento ortodóntico original.

En un esfuerzo por explicar este hecho se puede obviar que en la técnica tradicional al tratar de cerrar el espacio que dejan los premolares después de su extracción, el especialista tiene que retraer los dientes anteriores y los dientes posteriores mesializarlos para el mismo fin; al hacer esto se detiene el desarrollo de los maxilares hacia abajo y hacia adelante impidiendo su trayectoria natural de crecimiento obstaculizado. Así el funcionamiento de la articulación temporomandibular, dado que la posición de los dientes en los maxilares tiene una consecuencia directa sobre el funcionamiento de la

ATM durante su oclusión y la musculatura es por tanto la más afectada en esta situación puesto que es el elemento vehículo para superar esta oclusión patológica.

Los músculos se fuerzan a más de su capacidad normal estando en una situación de contracción sostenida isométrica e isotónica que posteriormente manifestará sintomatología tal como dolor irradiado, en puntos determinados (cefaleas) e hipertrofia muscular<sup>7a</sup>.

Además de lo anteriormente mencionado existen discrepancias oclusales en denticiones que han sido tratadas ortodónticamente. Al hacer un examen en posición protrusiva de las denticiones tratadas con terapia ortodóntica las discrepancias más comunes son<sup>9</sup>:

- Los seis dientes anteriores superiores poseen contacto incisal.
- Contactos oclusales principalmente en los segundos molares.
- Excesiva prominencia vestibular de los primeros premolares superiores y poca en los primeros molares inferiores.
- Caninos superiores colocados irregularmente por debajo del labio superior.
- Bordes incisales en su cierre protrusivo no paralelos a los bordes labiales abiertos.

En posiciones laterales las discrepancias pueden ser:

- El Canino inferior no concuerda con la depresión mesial del canino superior.
- Algunos bordes incisales hacen contacto con esta excursión lateral.
- A veces hacen contacto oclusal los molares y premolares.
- Los molares de lado de balance pueden hacer interferencia que impiden que funcione el canino de lado de trabajo.
- Las discrepancias en oclusión céntrica- relación céntrica pueden ser sobremordida vertical excesiva o mordida abierta.
- Anoclusión de dientes posteriores.
- Rotaciones en molares y en premolares que impiden una intercuspidación adecuada.

La causa principal de oclusión patológica por ortodoncia se origina de la desarmonía entre las relaciones céntrica y oclusal y la interferencia oclusal postratamiento de ortodoncia, esto es la causa primera de la oclusión patológica y de las alteraciones temporomandibulares, en los procedimientos ortodónticos que solo consideran a los dientes como meta del tratamiento.

### 2.1.2 Consecuencias.

El sistema estomatognático está constituido por cuatro elementos que son 1) los dientes 2) el periodonto 3) las articulaciones temporomandibulares 4) el sistema neuromuscular.

Cuando uno de los elementos si presenta condiciones patológicas los otros elementos serán afectados en cierto grado. Aun cambio dado en la posición de los dientes hay un cambio en la posición de la mandíbula y en ambos cóndilos.

Los elementos del sistema gnático no pueden relacionarse sin organizar debidamente la oclusión. Puesto que los dientes están sujetos a los maxilares aquellos deben arreglarse de tal modo que coordinen con los movimientos mandibulares. Si se alinearan y regularizarán los dientes como si estuvieran sujetos a las arcadas y estas fueran independientes los resultados serían siempre satisfactorios, pero debemos satisfacer los requerimientos de los movimientos mandibulares para que haya concordancia<sup>9</sup>.

El axioma gnatólogo es de gran importancia en los tratamientos ortodónticos. Si se pone en práctica éste axioma puede haber éxito en los tratamientos de ortodoncia pero si no se toma en cuenta ninguno de los conceptos anteriores en la mayoría de los casos dependiendo de cada paciente se causa una oclusión patológica provocando disfunción en los diferentes componentes del mismo sistema estomatognático<sup>6</sup>, pero en este caso nos ocuparemos de la disfunción que se causa a nivel neuromuscular al iniciar la posición y función anormales de la mandíbula, las dos articulaciones temporomandibulares, los músculos y el sistema nervioso.

Las manifestaciones del trastorno neuromuscular son movimientos mandibulares limitados o movimientos mandibulares exagerados junto con crepitación, chasquido, espasmo muscular, sensibilidad y dolor<sup>11</sup>.

El tipo y magnitud de los síntomas varía según el paciente. El espasmo muscular puede causar disfunción, sensibilidad y dolor en la articulación temporomandibular este espasmo muscular puede ser intermitente y de repetición (mioclono) o sostenido (miotono).

Se puede acentuar algunas veces por interferencias oclusales con la fatiga y algunas veces por arteriosclerosis de los vasos de los músculos.

Puede ser un desarreglo neurofisiológico el que este causando en la etapa ayuda la convulsión tónica muscular, pero puede hacerse crónico y provocar cambios en los tejidos<sup>1617</sup>.

Cuando el espasmo afecta al músculo pterigoideo externo y la inserción que tiene en el disco articular, este no puede viajar con el cóndilo completamente en su camino hacia atrás y provocar un clic audible llamado chasquido. Durante el cierre cuando la tensión es lo suficientemente grande (no tiene memoria para la elasticidad no compensadora del ligamento posterior antagonista), detiene la ascensión del disco, pero no del cóndilo. Deteniendo el disco prematuramente en su trayectoria, en esa posición se queda;

mientras el cóndilo sigue hasta su posición final en el seno de la articulación temporomandibular durante la oclusión céntrica, cae del disco móvil o estacionario y nuevamente se percibe el clic de cierre, generalmente menos audible<sup>9</sup>.

El dolor y las molestias frecuentemente van asociadas con este proceso y generalmente son expresadas por el paciente en términos de irritación muscular crónica o cefaleas tipo ATM de grados variables. Desgraciadamente, es frecuente que la cefalea relacionada con la ATM y el sistema neuromuscular pase inadvertida. Estas cefaleas y dolores faciales son muchas veces, el resultado de dos fuentes: problemas intracapsulares son signos avanzados de disfunción y degeneración de ATM<sup>18</sup>. Los clics son habitualmente la primer etapa de estos procesos de degeneración.

No todos los pacientes que luxan el disco están condenados a una degeneración grave de la articulación temporomandibular, pero muchos continuarán sufriendo e incluso empeorando en su estado y algunos llegarán a un punto de ligamentos posteriores desgarrados discos perforados.

Algunos de los problemas que se observan con mayor frecuencia son los de afectación extracapsular, esto significa implicación muscular. Los músculos deben operar a una longitud óptima para que funcionen en su eficiencia máxima. Siempre que tienen que efectuar un trabajo excesivo o trabajan de una forma para la que no están diseñados, el resultado habitual es el dolor y la fatiga<sup>12,13</sup>.

Una pérdida grande de dimensión vertical, que cause un sobrecierre muscular y, en consecuencia una función inadecuada o una mandíbula notablemente retruida, que hace que los músculos funcionen en una forma ineficaz, desde el punto de vista de la bioarquitectura, pueden ser circunstancias que hagan que los músculos de los sistemas de la masticación funcionen incorrectamente, y esto significa habitualmente dolor<sup>8</sup>.

De manera concomitante, estos mismos problemas de pérdida de la dimensión vertical y una mandíbula gravemente retruida, que son tan graves para la musculatura también pueden conducir al desplazamiento superoposterior del cóndilo y causar el enclavamiento del cóndilo sobre la zona bilaminar. Esto a su vez podría conducir a problemas intracapsulares. Los cóndilos deben cabalgar sobre el cartílago, no sobre los tejidos bilaminares vascularizados<sup>1</sup>.

Todo lo anterior puede ser causado por la disfunción provocada por las interferencias oclusales en pacientes tratados ortodónticamente desarrollando una estimulación de los propioceptores y los receptores del dolor provocando así una posición de acomodo de la mandíbula tratando de evitar la interferencia, y es aquí cuando el sistema neuromuscular se desorganiza, cuando los músculos no pueden llevar la mandíbula a relación céntrica. En estas condiciones, el estímulo continuado ocasiona que los músculos permanezcan en un estado de contracción sostenida (isométrica) sin movimiento causando a su vez falta de coordinación neuromuscular, dolor convulsiones técnicas musculares, y como resultado una cefalea por contracción muscular muy difícil de diagnosticar puesto que

este es el último síntoma que se presenta en el paciente el cual va acudir a un especialista porque el ignora toda la etiología causal<sup>14 15</sup>.

Existe otro factor palpable acerca de él porque después de un tratamiento de ortodoncia no coincide la oclusión céntrica con la relación céntrica y es la situación donde los dientes tienden a moverse de sus posiciones ortodónticamente conseguidas, esto también puede provocar la sintomatología anterior.

Es común que en la evaluación de sus tratamientos ortodónticos el especialista se encuentre con la sintomatología anterior y le parezca de causa desconocida pero algunas respuestas si aparecen pero es imposible captarlas si no se esta adentrado en la gnatología. Es por eso que existe una fuerte convicción de que la gnatología debe ser una de las áreas del conocimiento que el ortodoncista debe manejar perfectamente.

## **2.2 REPERCUSION EN LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SISTEMA ESTOMATOGNATICO.**

### **2.2.1 Periodontal.**

Los elementos tisulares que sufren cambios durante los movimientos dentarios son principalmente el ligamento periodontal con sus fibras, células capilares y nervios, secundariamente el hueso alveolar.

Sabemos que los propioceptores del dolor son encargados de enviar señales aferentes al sistema nervioso central en los cambios de posición en este caso en el movimiento ortodóntico. Los propioceptores se encuentran distribuidos en diversas estructuras, pero principalmente en el periodonto, por tanto al ser alterado podría activar todo el mecanismo mencionado en el capítulo anterior.

Es por este interés que trataremos de identificar todos los cambios que sufre el periodonto y la repercusión que puede tener sobre los propioceptores.

Existen dos tipos de reacciones las que se observan al aplicar, durante un período suficiente de tiempo, una fuerza al diente. El hueso que se enfrenta y opone al sentido del movimiento tendrá que reabsorberse para permitir el desplazamiento radicular. Será necesario que se produzca una reabsorción ósea, en el denominado por la presión que se recibe, lado de presión. En el lado contrario lado de tensión puede haber una aposición ósea cuando los movimientos se hacen adecuadamente y no afecta el periodonto, pero si no se tiene medida del movimiento a realizar se puede variar en los diferentes movimientos; por ejemplo, en el movimiento de ingesión si la fuerza aplicada es muy exagerada pueden romperse las fibras apicales del ligamento alveolodentario y reabsorberse el ápice radicular. Otro factor desfavorable en la ingesión es la hipertrofia gingival a nivel del cuello de los dientes.

En el movimiento de egresión se estiran demasiado las fibras parodontales pudiendo así provocar su ruptura y aflojamiento del diente<sup>19,20</sup>.

Es bien sabido que cuando las fuerzas oclusales provocadas en ortodoncia exceden la capacidad de adaptación fisiológica de los tejidos estos se dañan. Este trauma es referido como trauma de la oclusión<sup>16,22</sup>.

De acuerdo con Glickman<sup>21</sup>, los siguientes factores afectan adversamente a los tejidos periodónticos al resistir las fuerzas oclusales.

La destrucción del hueso alveolar y de las fibras periodónticas en una periodontopatía.

Cuando se aplican los movimientos ortodónticos exagerados, continuos y por tiempos prolongados, cambiará la alineación de las fibras del ligamento periodóntico provocando inflamación. Las destrucciones verticales alveolares o en forma de cráter y las bolsas infraóseas son el resultado de esta condición. El trauma de la oclusión causado por interferencias oclusales que están en discrepancia con la relación céntrica y también interferencias oclusales en los movimientos excéntricos producen cambios destructivos en los tejidos periodónticos que varían desde compresión y tensión aumentadas del ligamento periodóntico, osteoclasia del ligamento del hueso alveolar, hasta la necrosis del ligamento periodóntico y del hueso. El persistente trauma de la oclusión postortodoncia causa resorción del hueso alveolar y un ensanchamiento en forma de embudo de la porción crestal del ligamento periodóntico. De todas las regiones

periodónticas, las de la bifurcación y trifurcación son las más susceptibles a alteraciones provocadas por fuerzas oclusales excesivas. Esto quiere decir que cuando estas regiones sean dañadas en una periodontopatía debe investigarse el trauma oclusal como causa contribuyente y debe hacerse un estudio sobre tratamientos de ortodoncia para realizar un plan de tratamiento adecuado.

Al iniciarse la inflamación, inmediatamente empiezan a haber movimientos en el diente que se agravan con el trauma de la oclusión. Los dientes se aflojan y se mueven debido al ensanchamiento exagerado del ligamento periodóntico que permite este fenómeno<sup>9</sup>.

Histológicamente el trauma de la oclusión causados por malos tratamientos de ortodoncia son en este orden, los cambios en el periodonto<sup>19</sup>:

1) Necrosis 2) Trombosis 3) Resorción 4) Aposición.

Hay que relacionar lo anterior con el tema tratado en este trabajo, con los factores principales:

1) Las enfermedades periodónticas son disturbios de los tejidos de soporte del diente.

Las desarmónías oclusales constituyen un serio factor agravante.

2) Los tejidos de soporte de los dientes se organizan de acuerdo a los requerimientos funcionales, a mejor relación funcional entre los dientes inferiores y los superiores en todas las posiciones mandibulares y mejor será el esfuerzo de los tejidos de soporte.

Al tratar a un paciente ortodónticamente, el profesional debe conocer todas las manifestaciones patológicas del trauma por oclusión en el periodonto, para poder guiar su tratamiento eliminando cuanto sea menester el trauma oclusal que este acelerando la destrucción, o impidiendo la reparación del periodonto<sup>16</sup>.

#### **2.2.2 Dental.**

Cuando la fuerza aplicada a un movimiento de ortodoncia es excesiva sobre el diente se presentan fenómenos patológicos, como congestión pulpar, pulpitis y necrosis.

**La reacción de la pulpa** o la afectación de la pulpa en el movimiento de agresión es diferente a pesar de que es un movimiento fácil de obtener puesto que es el movimiento normal del diente, pero también es el más peligroso, según Graber porque es más fácil puede desvitalizar el diente. El alvéolo se va llenando con un nuevo hueso, pero el paquete vasculonervioso no se puede alargar indefinidamente pues si se sobrepasa el límite de estiramiento se ocasionará su ruptura.

**La reacción del cemento**, en toda presión se presenta cementolisis en las superficies radiculares y luego formación de cemento secundario o tejido cementoide, cuando la presión es muy grande la reabsorción es también mayor y la repercusión del tejido no es tal, quedando zonas desgastadas en la superficie del cemento se hace semicircular. Al cesar la presión los cementoblastos entran a formar cemento normal pero que histológicamente no es igual al cemento primario.

En algunos casos, a la reabsorción del cemento puede seguir una **reabsorción de la dentina**, si la fuerza no es exagerada, vendrá la formación de dentina secundaria por reacción de los odontoblastos.

Actualmente no está completamente explicado el fenómeno de la reabsorción, en especial de los ápices, aunque se atribuye a las presiones de larga duración. Debe señalarse que la reabsorción apical no se recupera, y por lo tanto, es un factor patológico cuando se provoca demasiada presión en los dientes.

**En el esmalte** se observan reacciones a los movimientos de ortodoncia como descalcificaciones debidas a acumulación de alimentos por mala higiene y adaptación defectuosa de las bandas<sup>19 20</sup>.

### **2.2.3 Sistema Neuromuscular y Articulación Temporomandibular.**

Anteriormente se mencionó la repercusión que tienen los tratamientos de ortodoncia donde no se manejen los conceptos gnatólogicos en los dientes y el periodonto; a continuación se identificarán los cambios en los otros dos componentes del sistema estomatognático que son el sistema neuromuscular y las articulaciones temporomandibulares.

A este respecto la buena relación entre gnatología y ortodoncia han adquirido gran importancia puesto que los conceptos gnatólogicos deben conservarse en perfecta armonía para dar por concluido un tratamiento de ortodoncia.

Por ejemplo es bien sabido que los modelos sostenidos en la mano nos muestran las discrepancias que pueden existir a niveles de movimientos condilares y mandibulares y relaciones dentofaciales. Los modelos montados en un articulador semiajustable son datos tridimensionales que muestran la posición morfológica de la mandíbula. Los ortodontistas se interesan bastante en la estética y en la forma de la cara, y es por ello que deben preocuparse en encontrar la verdadera posición mandibular y esto solo se logra montando los modelos en un articulador semiajustable.

Los cambios sufridos en la articulación temporomandibular después de un tratamiento de ortodoncia sin bases gnatólogicas como antes se mencionó pertenecen a los **desarreglos internos** que se refieren a deshidratación de la sinovia, pelliscamiento de

almohadilla retrodiscal, alteraciones histológicas a nivel del disco articular y **desarreglos externos** que incluyen, subluxación, luxación, síndrome dolor disfunción y lesiones traumático pudiendo llegar a las artrosis. La artritis de articulación temporomandibular es pues una afección degenerativa, atrofica y no infecciosa de los tejidos articulares y que ocasiona cambios anormales en la función de la articulación.

Como ya antes había mencionado los síntomas primarios son chasquido articular unilateral o bilateral sin dolor<sup>14</sup>.

Moyers determinó que en 150 casos de alteraciones temporomandibulares aproximadamente el 40% habían sido sometidos a terapia ortodóntica. Los chasquidos indican por lo general una luxación disco-temporal o una disco-condílea<sup>9</sup>.

Los chasquidos y las subluxaciones son síntomas de falta de coordinación. Ocasionado algunas veces por el espasmo muscular que es una causa de disfunción sensibilidad y dolor de la ATM, provoca la restricción de los movimientos mandibulares. El espasmo muscular es un estado reversible de acortamiento que deja de estar bajo control voluntario y suele estar asociado con la acción nerviosa refleja<sup>10 13</sup>.

Una articulación sana es aquella que es sus movimientos es indolora, sin ruidos en perfecta armonía con su *dinamica* mandibular.

## FISIOPATOLOGIA DE LA DISFUNCION NEUROMUSCULAR

Los movimientos voluntarios de la mandíbula se originan y se controlan mediante impulsos que parten del cerebro y van al núcleo motor del trigémino; los reflejos mandibulares desempeñan así mismo, un papel indispensable como componentes fisiológicos básicos de los movimientos mandibulares<sup>8</sup>.

De este modo, toda alteración, en cualquier sitio del substrato neuromuscular como es alterar la oclusión normal en un tratamiento de ortodoncia mal realizado en donde no se siguen los principios gnatológicos y la estética es el objetivo principal del especialista, puede crear una disfunción de los movimientos mandibulares.

Los nervios motores terminan en el músculo, con una estructura especializada que se denomina placa. Cuando un impulso nervioso llegue a la unión nervio músculo, las vesículas de las terminaciones nerviosas liberan una pequeña cantidad de acetilcolina, con lo cual se despolariza la membrana de la fibra muscular y el músculo se contrae.

Un solo axón de una sola neurona motora, inerva el grupo de fibras musculares. Esta unidad funcional del sistema motor se denomina unidad motora (o unidad neuromuscular). El número de fibras musculares de una unidad motora (amplitud de inervación) es variable, y ello depende de la función del músculo. La amplitud de inervación varía. En movimientos mandibulares normales, muchas unidades motoras de

los músculos operan en sucesión; si las unidades motoras trabajarán al unísono, la mandíbula efectuaría movimientos anormales espásticos o convulsivos.

En un músculo hay muchos órganos sensoriales que informan al cerebro sobre el estado del músculo en sí. Tales sensaciones de los músculos mandibulares se transmiten a los núcleos trigéminos mesencefálicos por la vía de la raíz trigémina mesencefálica.

Por ello se producirán alteraciones funcionales de los músculos mandibulares cuando este afectado alguno de los sitios que siguen 1) área motora mandibular de la corteza cerebral; 2) vía nerviosa descendente desde el cerebro hasta la neurona motora trigémina; 3) neurona motora trigémina que inerva los músculos mandibulares; 4) nervio motor trigémino, 5) unión neuromuscular; 6) el músculo mandibular en sí y su sistema sensorial. De estas disfunciones musculares, las que se atribuyen a alteraciones del sistema nervioso reciben el nombre de neuropatías y las del músculo, miopatías. Hay varios tipos de miopatías, que por lo general se resumen en la categoría de atrofia muscular progresiva<sup>6713</sup>.

El que haya asimetría manifiesta de un músculo indica alguna anomalía de él. La atrofia muscular mandibular aparece en la neuropatía y en la miopatía, y su diferenciación diagnóstica es en extremo importante.

### **2.2.3.1 Cambios Musculares.**

El tamaño y la forma de la musculatura corporal varía ampliamente entre los sujetos normales. Por esa razón, los músculos que son pequeños y voluminosos en forma simétrica requieren de una cuidadosa evaluación antes de poder considerarlos patológicos. La presencia de alteraciones focales correspondientes a una disminución de tamaño (atrofia). La hipertrofia muscular se debe a un aumento del tamaño de fibras musculares individuales. Esta se distingue de la pseudohipertrofia, en la que el aumento total del tamaño de un músculo se debe a un incremento del tejido intersticial conectivo<sup>13</sup>.

Las causas de la hipertrofia muscular también son inespecíficas y ocurren en varias situaciones que se enumeran abajo<sup>12</sup>.

- 1) Defectos del desarrollo.
- 2) Alteraciones funcionales.
- 3) Inflammaciones e infecciones.
- 4) Cambios metabólicos.
- 5) Neoplasias.

Como es de notarse, en este trabajo las hipertrofias musculares de interés son las causadas por alteraciones funcionales. Que podrían incluirse en el mal funcionamiento

de la articulación temporomandibular después de un tratamiento de ortodoncia que como consecuencia trajeran alteración en el sistema neuromuscular<sup>16</sup>.

Los estados denominados alteraciones de la articulación temporomandibular son en sí disfunciones de músculos masticatorios, puesto que en un gran porcentaje de pacientes que presentan esta sintomatología los músculos que se hallan debilitados y atrofiados son los de lado afectado. También se menciona dolor en el oído (maleolo articular y ligamento de pinto) que se genera del espasmo de los músculos masticadores como consecuencia del apretamiento. El espasmo también se produce por estímulos dolorosos que parten de la articulación<sup>14</sup>.

Las áreas dolorosas dentro de los músculos y los signos de disfunción mandibular son hallazgos constantes en pacientes que han sido tratados ortodónticamente. Las alteraciones mencionadas han recibido diversos nombres tales como mialgia, miositis y fibrositis. En épocas recientes la denominación síndromes de dolor miofacial a sido el más aceptado<sup>24</sup>.

La característica de un estado de atrofia muscular son en su etapa anterior, los espasmos musculares que son fenómenos bastante comunes que se definen como contracciones involuntarias de un músculo o grupo de músculos. La magnitud abarca desde un pellizco simple, de una cantidad pequeña de fibras de un músculo, hasta contracciones dolorosas intensas (calambres) que afectan la mayoría de las fibras de uno o más músculos, o

todas. Los espasmos pueden ser intermitentes y repetidos ( mioclono) o continuos (miotono) y su frecuencia varía mucho. El espasmo se acentuó mucho por factores locales, como por ejemplo la interferencia oclusal de los dientes, por el aumento de tensión ocasionado por el contacto dentario anormal, con la fatiga y por arteriosclerosis de los vasos de los músculos<sup>6 12</sup>.

En etapa aguda una convulsión tónica muscular parece ser un desarreglo neurofisiológico, pero al transcurrir el tiempo se hace crónico y es entonces cuando los tejidos sufren cambios orgánicos. El ciclo convulsión tónica-muscular-dolor- convulsión tónica muscular puede incidirse por una oclusión patológica que crea una alteración neuromuscular.

La miotonía consiste en una contracción prolongada involuntaria de un grupo de fibras musculares después de un esfuerzo prolongado voluntario autolimitado. Esta condición se debe a una membrana muscular postsináptica no hipersensible que genera despolarizaciones autorrepetitivas y postdescargas musculares después de una estimulación presináptica no persistente<sup>6</sup>.

Un incremento para la conductancia del sodio en la membrana muscular ha sido sugerido como elemento fundamental de la distrofia miotónica.

La hipersensibilidad o el dolor son la consecuencia de la estimulación de terminaciones nerviosas musculares sensibles al dolor. Varias condiciones pueden provocar dolores

musculares, incluyendo la inflamación local o una disminución del umbral para el dolor debido a una enfermedad de la raíz nerviosa o del nervio medular aferente de la estructura inervada. La contracción muscular repetida de un miembro isquémico provoca dolor severo, probablemente a través de la liberación de potasio desde una membrana lesionada. El dolor asociado con los calambres musculares puede ser patogenicamente similar.

La contracción tónica prolongada del músculo esquelético se acompaña en forma subyacente de una patogenia por tensión emocional y ansiedad, y puede provocar dolores cuya causa no es inmediatamente evidente para el paciente. Un ejemplo son cefaleas tensionales como consecuencia de la contracción crónica de los músculos paraespinosos a nivel de la base de cráneo<sup>25</sup>.

El dolor está inicialmente localizado en el área correspondiente a la contracción muscular, pero puede propagarse ampliamente con una característica de distribución de los músculos involucrados. Los músculos son usualmente sensibles a la palpación y a menudo se detecta un área particularmente sensible en alguna región del músculo, denominada zona gatillo, que cuando es palpada reproduce la distribución completa del dolor espontáneo. La fisiopatología del dolor miofacial no es clara.

Algunos autores han registrado cambios microscópicos a nivel de los puntos gatillo (llamados nódulos fibrosos), sugiriendo que una contracción tónica podría llevar a la

producción de alteraciones musculares estructurales. Otros han propuesto la liberación de sustancias nocivas como el ácido láctico por parte de los músculos contraídos como factor responsable del dolor la hipersensibilidad<sup>17 14</sup>.

Como ya se ha mencionado una causa de disfunción, sensibilidad y dolor de la articulación temporomandibular puede ser el espasmo muscular. Una característica concomitante es, casi siempre, la restricción de los movimientos mandibulares. El espasmo muscular es un estado reversible de acortamiento que deja de estar bajo control voluntario y suele estar asociado con la acción nerviosa refleja. Debido a la fijación protectora, los músculos afectados pueden hacer que otros músculos y otras partes del mismo músculo entren en espasmo. De este modo, el efecto y la zona de espasmo aumentan notablemente. El período agudo, el espasmo muscular aparece como un trastorno neurofisiológico pero con el paso del tiempo el espasmo se convierte en crónico y los tejidos sufren modificaciones orgánicas<sup>107</sup>.

Cuando un paciente ocluye en relación céntrica y toca un contacto interfiere, la estimulación de los propioceptores y los receptores del dolor inician movimientos mandibulares destinados a evitar la interferencia<sup>7</sup>. Entonces la mandíbula adopta una posición de conveniencia anormal y la coordinación del sistema neuromuscular queda desequilibrada. Ahora los cóndilos, las ramas ascendentes y el cuerpo de la mandíbula están en posición anormal. Asimismo, los músculos, los tendones y los ligamentos unidos a dichas partes están en relación de conveniencia. La relación de conveniencia se

hace cargo de la posición de la mandíbula y los dientes no permiten que los músculos la dejen ir a relación céntrica. Sin embargo, la regulación refleja normal de los músculos constantemente trata de devolver a la mandíbula a la relación céntrica. Esta estimulación continua hace que los músculos permanezcan en contracción sostenida, sin movimiento. El efecto de esta actividad neuromuscular incoordinada es disfunción, dolor y espasmo muscular; la hiperactividad primaria de los músculos que están en relaciones mandibulares de conveniencia se suman a la hiperactividad secundaria de la musculatura que retrae la mandíbula, y así la función incoordinada resulta en espasmo muscular primario y secundario<sup>13,23</sup>.

Los músculos que rodean la articulación entran en hipertono cuando esta se lesiona, disloca o inflama y hasta pueden entrar en estado de contracción espasmódica.

Los contactos oclusales interferentes causados por tratamientos de Ortodoncia en los cuales la Oclusión y la Gnatología pasaron a segundo término pueden causar una oclusión patológica y la incoordinación muscular resultante producen estímulos nocivos primarios que se dirigen al sistema nervioso central, el que a su vez crea otras zonas de espasmo muscular. La zona inicial de espasmo muscular envía sus propios impulsos nocivos que dan origen a zonas de dolor irradiado, estableciendo así un ciclo entre la zona de espasmo muscular y la zona interpretado como de dolor irradiado. El foco inicial mantiene un ciclo permanente de retroalimentación, y el dolor irradiado que incita, puede ser sentido mucho tiempo después. Los estímulos nocivos provenientes de

las estructuras de la zona de irradiación también pueden establecer un ciclo de espasmo en otros músculos. La fuente secundaria o los estímulos para la zona de espasmo muscular, las vías de dolor irradiado, pueden estar en los tejidos de las articulaciones, los músculos las fascias y los tendones<sup>1467</sup>.

Puesto que el espasmo muscular o convulsión tónica es una medida protectora del cuerpo humano; en presencia del dolor los músculos se espasman inmovilizando así la articulación y aliviando momentáneamente el dolor. Este mecanismo sucede cuando se realizan movimientos de ortodoncia donde estos se realizan sin bases gnatólogicas muy rápidos en donde se desestabiliza la musculatura por lo tanto el organismo reacciona en defensa como ya se explicó anteriormente. Esto se puede explicar porque se sabe que cualquier cambio brusco en la oclusión es causa más importante para precipitar las convulsiones tónicas, que una maloclusión crónica<sup>2610</sup>.

### **2.2.3.2 Zonas Gatillo.**

Las zonas gatillo o zonas disparo o zonas desencadenantes son puntos de delicadísima sensibilidad en el seno del músculo en espasmo, desde los cuales los impulsos bombardean el sistema nervioso central y dan origen al dolor irradiado<sup>1467</sup>. Cualquiera que sea su origen, el dolor es capaz de causar vasoconstricción de músculos y nervios. Es bien sabido que los nervios se excitan cuando hay isquemia y que cuando los músculos y que cuando los músculos funcionan en condiciones isquémicas se toman

sensibles y dolorosos. Travell dice: "Una zona desencadenante clínicamente activa, se manifiesta en tres cosas: Hiperalgia profunda circunscrita, fasciculación localizada y capacidad de crear dolor irradiado". La zona desencadenante origina dolor cuando es estimulada por: movimiento que estiran las estructuras como son los corpúsculos nerviosos donde esta la zona desencadente y calor, frío o presión intensos. Es la resistencia muscular al estiramiento lo que provoca dolor y lleva al mecanismo protector de acortamiento, debilitamiento, y limitación del movimiento del músculo afectado.

En el caso de zonas desencadenantes, localizadas en estructuras fibrosas de una articulación, el dolor no suele ser irradiado a gran distancia de la zona desencadenante en cuestión. Es más posible que las zonas desencadenantes localizadas en los músculos irradien dolor a distancias considerables porque no siempre a veces, la zona de irradiación (zona de dolor irradiado) rodea la desencadenante.

La irritación que causan los cambios en la oclusión en pacientes que recibieron tratamientos de Ortodoncia anteriormente a nivel muscular producen tensión constante y repetidas de grupos musculares. Al exceder determinados límites la tensión se torna dolorosa y conduce al espasmo muscular.

La tensión muscular prolongada da por resultado el acortamiento del músculo y la carencia de elasticidad mecánica, o contractura.

La contractura se manifiesta por la disminución del grado del movimiento de la articulación. En el caso de los músculos mandibulares, la contractura se evidencia en cambios de oclusión o asimetrías al ocluir. Como resultado de los episodios repetidos de espasmo o tensión repetida y prolongada se desarrollan áreas desencadenantes. La estimulación de tales zonas sensibles, que se detectan mediante la palpación toda vez que el músculo sea accesible, desencadena dolor cuando el músculo se haya tenso, e incluso sin provocación, cuando se efectúa un simple movimiento imprevisto.

La explicación que se puede dar a la formación de las zonas gatillo es la siguiente: consecuentemente a una tensión muscular de espalda, cuello, y cabeza, la circulación sanguínea en estos músculos queda limitada, y en zonas donde la circulación es más deficiente, aumentan los desechos metabólicos que forman dentro del tejido unos puntos activadores del dolor estos puntos pueden transmitir el dolor a cualquier parte del cuerpo<sup>6</sup>.

Los músculos del cuello se encuentran afectados en esta disfunción postortodóntica probablemente por ser estabilizadores de la mandíbula y ya que en esta alteración cambia la posición mandibular podría ser la explicación<sup>15</sup>.

## **FISIOQUIMICA DE LOS PUNTOS GATILLO MUSCULARES**

Se ha demostrado que las zonas gatillo también llamadas nódulos fibróticos registran una temperatura elevada (a comparación con el músculo adyacente normal) en 0.15 y hasta 0.6 grados ( Travell, 1957 y Awad 1973) notificaron que en biopsias obtenidas de

músculo fibrótico mostraban aumento del contenido del agua, aumento del contenido del cloro y cierta acumulación de células cebadas. Su conclusión es que la consistencia más firme de esta porción del músculo casi con seguridad se debe al edema.

El punto gatillo en un músculo esquelético se identifica mediante hiperestesia profunda localizada en una banda firme de músculo palpable, así por un signo clínico de brinco positivo, que es el acortamiento visible de la parte del músculo que contiene dicha banda<sup>14</sup>.

## BIBLIOGRAFIA CAPITULO II

1. W. Wtzing Terrace Jhon et al. Ortopedia Maxilofacial Clínica y Aparatología Biomécanica. Editorial Salvat 1991 Capítulo I y III.
2. J. G. Steele et al. "Oclusal abnormalities, pericranial muscle and joint tenderness and tooth wear in group of migraine patients". Journal of oral rehabilitation. 1991 volume 18 p.p. 453-458.
3. Jill Rendell, B.S. et al. "Orthodontic treatment and temporomandibular joint disorders". Am J. Orthod Dentofac Orthop. 1992, 101 p.p. 84-87.
4. P. R. Begg. Ortodoncia de Begg teoría y práctica. 2a ed. Editorial Revista de Occidente S.A. Madrid España.
5. Raymond C. Thurow et al. Ortodoncia de Arco de Canto. 1a ed., Editorial Noriega Editores 1988 p.p. 153- 171.
6. Nathan Allen Shore. Disfunción Temporomandibular y Equilibración oclusal, 2a ed., Editorial Mundi 1983.
7. Ericton R. Friction. TMJ and Craniofacial Pain Diagnosis and Managemet, 1a ed. Ishiyaku Euroamerica. Publishers 1988.
8. Planas, Pedro. Rehabilitación Neurooclusal. 1a ed. Barcelona México, Editorial Salvat 1987 317p.
9. Martinez Ross, Enik. Oclusión, 3a ed. Vicova editores Quinta Essencia 1976.

10. Mollin C. "Vertical isometric muscle forces of the mandible. A comparative study of subjects whit and without manifest mandibular pain disfuncion sindrome". Acta odontologica scand. 30: p.p. 485-99, 1972
11. Ash M. M. "Current concepts in the actiology diagnosis and treatment of TMJ and muscle disfuncion", J. Oral Rehab. 13: p.p. 1-20 1986.
12. Edwards R.H.T. "Muscle fatigue and pain". Acta Medica Scandinavica. 711,(suppl) p.p. 179-188 1985.
13. Robert R. Jankelson. Neuromuscular Dental Diagnosis and treatment, ishigatv Euroamerica. Inc. Publishers 1990.
14. Laszlo Schwartz et al. Dolor Facial y Disfunción Mandibular. Ed. Buenos Aires: Mundi 1973 390 p
15. Dr. Espinosa de la Sierra Raúl. Tratado de Gnatología. 1a ed. México. Editorial I.P.S.D.A.D.C. 1983 .
16. Steinar Kvinnsland, et al. "Effect of experimental traumatic oclusion on blood flow in the temporomandibular joint of the rat". Acta Odontologica Scand. 1993, 51:293-98.
17. Teresa Cristina de Abreu et al. "Office and ambulatory blood presure in patients with craniomandibular disorders" Acta Odontologica Scandinavica 1993 51: p.p. 161-170.
18. Daniel Paesani et al. "Prevalence of temporomandibular joint internal degenerament in patients whit craniomandibular disorders", Am J. Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101:41-47.
19. T. M. Graber. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a ed. Editorial Interamericana México D.F. 1974.

20. Mayoral José. Ortodoncia Principios Fundamentales y Práctica 1a ed. Editorial Labor.
21. Irving Glickman, Periodontología Clínica 5a ed. Editorial Interamericana México, 1975.
22. M. C. Goldstein. "Treatment of periodontosis by convined ortodontic and periodontal approach, report of case". Rev. ADM November 1976 Vol. 93 No. 5.
23. G. W. Kroon and M. Naeije. "Electromyographic evidence of local muscle fatigue in subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders". Arch oral Biol. Vol. 37 No. 3 p.p. 215-218 1992.
24. James Abraham et al. "Aseessment of bucal separators in the relif of bruxist activity associated whit miofacial pain-disfuntion". The Angle Orhodontist. Vol. 62 No. 3 1992 p.p. 177-83.
25. Donald J. Dalessio. Cefaleas de Wolff. 4a ed. México D.F Editorial El Manual Moderno, 1984.
26. Iger Egenmark et al " Craniomandibular disorders special reference to orthodontic treatment: An evaluation from childhood to adulthoot". Am J. Orthod Dentofacial Orthop. 1992 101: p.p. 28-34.

## CAPITULO 3

### CEFALEAS

#### 3.1 Definición y Clasificación de cefaleas.

**H**asta esta parte se ha tratado de encontrar la fisiopatología de las funciones neuromusculares y de articulación temporomandibular postortodónticas. En pacientes que sufren lo anterior sin saber la causa, y buscan la solución a su padecimiento con diferentes especialistas que ignoran toda la etiología anteriormente presentada.

A continuación se relacionarán las disfunciones neuromusculares y de articulación temporomandibular como posibles causas crónicas de cefaleas que nos se diagnostican correctamente puesto que los pacientes acuden al médico general, y este busca la etiología en todos los diferentes tipos de cefaleas, que son bastantes, pero están muy alejados de la verdadera causa.

Por lo tanto es de gran importancia que el Odontólogo sea el que comprenda la etiología y la clasificación de cefaleas para así poder discernir y dar un diagnóstico exacto con la ayuda de un interrogatorio exploración física inspección en resumen una historia clínica

enfocada a la disfunción causante de estas cefaleas que se han dejado de lado. A continuación en este trabajo incluyó la definición y clasificación de cefaleas.

El término cefalea comprende toda molestia o dolor localizado en la cabeza, pero su uso común y restringido su aplicación a las molestias suscitadas en la región de la bóveda craneal. La cefalalgia junto con la sed y hambre constituyen las molestias más frecuentes en el ser humano. Desde el punto de vista médico con frecuencia su importancia resulta dudosa, pues puede construir un síntoma enfermedad o, por el contrario, ser tan solo expresión de fatiga o de alguna tensión de poca importancia, relacionados con los incidentes de la vida diaria.

La mayoría de los dolores de cabeza son sordos, se localizan profundamente, y son de tipo punzante. Cuando se le pide al paciente que trate de comparar el dolor con alguna otra sensación, puede hacer alguna alusión a peso, compresión o sensación de quemadura, términos que vienen a dar la clave de tensión muscular<sup>5</sup>.

Otra definición dice lo siguiente: En realidad, las cefaleas son dolores referidos a la superficie de la cabeza desde estructuras profundas. Muchas resultan de estímulos dolorosos nacidos dentro del cráneo, pero también pueden provenir de dolor nacido por fuera de él. La cefalea es un síntoma, estado doloroso y hay la necesidad de determinar su origen identificando el tipo de dolor, la localización, duración, evolución, así las condiciones que lo producen, exacerban o mejoran. Cuando se estudia la cefalea bajo

este plan, se obtiene alguna información útil mediante la elaboración de una historia clínica cuidadosa, pero quizá menos de lo que pudiera esperarse. Desgraciadamente, el examen físico de la cabeza no resulta de gran utilidad<sup>9</sup>.

La cefalea es uno de los problemas humanos más comunes, una condición en la que el síntoma puede ser tan molesto se convierte en una enfermedad. La frecuencia de las cefaleas incapacitantes se explica en parte por la rica inervación de la cabeza incluyendo las fibras nerviosas aferentes desde los nervios del trigémino, glossofaríngeo, vago y los tres nervios cervicales superiores. La cefalea puede ser el resultado de la deformación, estiramiento, inflamación o destrucción de las terminaciones nerviosas sensibles al dolor como resultado de un proceso intracraneano o extracraneano o en la distribución de cualquiera de los nervios mencionados anteriormente. Sin embargo la mayoría de las cefaleas se origina de estructuras extracerebrales, en particular los vasos sanguíneos y músculos.

Las siguientes son estructuras craneales sensibles a la estimulación mecánica: 1) la piel, tejido subcutáneo, músculos, arterias y periostio del cráneo 2) las delicadas estructuras del ojo, el oído y la cavidad nasal; 3) senos venosos intracraneales y sus venas tributarias 4) parte de la duramadre en la base del cerebro, y las arterias dentro de la duramadre y de la piaracnoides, y 5) el trigémino, el glossofaríngeo, el neumogástrico, y los tres primeros nervios cervicales. El dolor es prácticamente la única sensación producida por las estructuras señaladas.

este plan, se obtiene alguna información útil mediante la elaboración de una historia clínica cuidadosa, pero quizá menos de lo que pudiera esperarse. Desgraciadamente, el examen físico de la cabeza no resulta de gran utilidad<sup>9</sup>.

La cefalea es uno de los problemas humanos más comunes, una condición en la que el síntoma puede ser tan molesto se convierte en una enfermedad. La frecuencia de las cefaleas discapacitantes se explica en parte por la rica inervación de la cabeza incluyendo las fibras nerviosas aferentes desde los nervios del trigémino, glosofaríngeo, vago y los tres nervios cervicales superiores. La cefalea puede ser el resultado de la deformación, estiramiento, inflamación o destrucción de las terminaciones nerviosas sensibles al dolor como resultado de un proceso intracraneano o extracraneano o en la distribución de cualquiera de los nervios mencionados anteriormente. Sin embargo la mayoría de las cefaleas se origina de estructuras extracerebrales, en particular los vasos sanguíneos y músculos.

Las siguientes son estructuras craneales sensibles a la estimulación mecánica: 1) la piel, tejido subcutáneo, músculos, arterias y periostio del cráneo 2) las delicadas estructuras del ojo, el oído y la cavidad nasal; 3) senos venosos intracraneales y sus venas tributarias 4) parte de la duramadre en la base del cerebro, y las arterias dentro de la duramadre y de la piaracnoides, y 5) el trigémino, el glosofaríngeo, el neumogástrico, y los tres primeros nervios cervicales. El dolor es prácticamente la única sensación producida por las estructuras señaladas.

Las vías por las cuales son conducidos hasta el sistema nervioso central los estímulos sensitivos, cualesquiera que sean sus orígenes, son los nervios del trigémino por encima del tentorio del cerebro en las fosas media y anterior del cráneo, y los tres primeros nervios cervicales para las de la fosa posterior de las estructuras infundibulares. Los nervios craneales noveno y décimo abastecen parte de la fosa posterior y reflejan el dolor hacia oído y garganta. El tentorio es la zona limitiforme entre la inervación del trigémino y la inervación cervical. El dolor en las enfermedades intracraneales es referido, por el mecanismo ya descrito, a alguna parte del cráneo ya situada dentro de las áreas inervadas por los nervios ya mencionados.

Mediante el análisis de diversos tipos de cefalalgia. Wolff y sus colaboradores han demostrado que la mayor parte de los dolores craneales espontáneos pueden deberse a la participación de uno, o más, de los siguientes mecanismos<sup>1</sup>.

- 1) Distensión, tracción y dilatación de las arterias intracraneales o extracraneales.
- 2) Tracción o desplazamiento de grandes venas intracraneales o de envoltura dural en la cual se asientan.
- 3) Espasmo, y posiblemente inflamación intersticial y traumatismo de músculos craneales y cervicales voluntarios o involuntarios.
- 4) Aumento de la presión intracraneal.

La cefalea se produce por estimulación de estas estructuras algiosensibles del interior del cráneo o de los tejidos extracraneales de cabeza y nuca. Entre las estructuras sensibles extracraneales se incluyen los grupos musculares occipital, frontal y temporal, la piel del cuero cabelludo, las arterias que atraviesan el tejido subcútaneo y el periostio.

En lo que se refiere al origen, las cefaleas pueden clasificarse en dos grandes grupos; a saber, 1) las que resultan principalmente de estimulación de estructuras intracraneales, y 2) las que dependen de estimulación de tejidos extracraneales adyacentes, que es una de las causas más frecuentes.

De acuerdo con esta clasificación, las cefaleas por contracción muscular entran en el rango de las extracraneales y es a las que enfocaré en lo subsecuente<sup>6 2</sup>.

## **CLASIFICACION FISIOPATOLOGICA DE CEFALEAS<sup>1</sup>**

### **Cefalea Vascular**

#### **Cefalea de la migraña**

Migraña clásica

Migraña común

Migraña complicada

Variantes de migraña

### Cefalea en racimo

Episódica

Crónica

Hemicrania paroxística crónica

### Cefaleas vasculares diversas

Carotidínea

Hipertensión

Embotamiento residual (hangover)

Toxina o drogas

Enfermedad vascular obstructivas

### **Cefaleas por contracción muscular (tensionales)**

Cefalea común por tensión

Equivalente depresivo

Reacción de conversión

Disfunción de la articulación temporomandibular

Dolor facial atípico

Osteoartritis cervical

**Cefaleas sin substrato físico apreciable**

Cefaleas psicogénas

Cefaleas de etiología incierta

**Cefaleas mixtas miogénovasomotoras**

**Cefaleas secundarias a enfermedades de los ojos, nariz, senos, garganta dientes  
cráneo**

**Cefaleas asociadas a modificación de la presión intracraneal**

**Cefaleas por inflamación-tracción**

Artritis craneana

Incremento o disminución de la presión intracraneana

Lesiones estructurales extracraneanas

Tumores hipofisarios

**Cefaleas por dolor secundario a neuralgias craneales**

**Cefaleas mixtas miogénovasomotoras**

### **3.3 Cefaleas por Contractura Muscular**

Haciendo una revisión bibliográfica sobre la etiología de las cefaleas encontramos gran diversidad de estas, pero la etiología que causa las cefaleas postortodónticas que, de acuerdo a todos los capítulos desarrollados anteriormente podemos presumir que, posiblemente cae entre las cefaleas por contractura muscular y que posiblemente estas sean las causantes de cefaleas que no se han podido diagnosticar.

Las cefaleas por contractura muscular de cuello y cabeza se les ha dado una mínima importancia y en absoluto la relacionan con los malos tratamientos de ortodoncia como a continuación se puede comprobar.

Por lo tanto; con fundamento en el capítulo anterior trataremos de relacionar la ftopatología causal de las cefaleas por tensión muscular con la etiología de las cefaleas postortodónticas

#### **CEFALEA POR CONTRACTURA MUSCULAR**

Las cefaleas por contracciones musculares o cefaleas tensionales se caracterizan por un dolor unilateral o bilateral constante, no pulsátil, que usualmente comienza en las regiones frontal y temporales. Estas cefaleas son denominadas por contracción muscular porque a menudo se acompañan por la presencia de músculos sensibles y tensos a nivel

del sitio de dolor más intenso, particularmente en las áreas cervical posterior, temporal y masentérica. Tal vez representan la causa más común de cefalea en el adulto<sup>432</sup>.

Wolff ha denominado las cefaleas por contractura muscular las causadas por tensión psíquica como vasoconstricción mantenida causando así un aumento de la contracción de los músculos de la nuca, la vasoconstricción puede ser provocada por el cambio de posición mandibular provocada por las interferencias oclusales causadas por un tratamiento de ortodoncia. El dolor provocado es, simétrico, generalmente sordo y tenebrante de localización profunda. Se empeora con el ejercicio mandibular y se alivia con el reposo.

La producción del dolor puede reconocer un origen mixto, como puede ser este el caso de las cefaleas miógenas, en las que la contractura puede ocasionar, a la vez, alteraciones químicas ( hipoxia por compresión de los vasos nutricios ) y mecánicas (tracción de las fibras nociocéptivas).

Este tipo de cefaleas constituyen un notable porcentaje de cefaleas crónicas. Son producidas por la fibrosis que se organiza en los músculos permanentemente contracturados por causa del cambio de posición mandibular y por lo tanto muscular y por la hipoxia de los vasos nutricios. Ambos hechos son los condicionan la estimulación de las fibras nociocéptivas esparcidas por el músculo, provocando una contractura

en cabeza y cuello, así como artritis significativa de la columna vertebral. En la contractura muscular crónica, el espasmo del músculo esquelético se relaciona con procesos patológicos locales y sus influencias centrales, y comprende tres arcos reflejos independientes, así también como cuatro fases consecutivas:

1. Casi siempre es un reflejo polisináptico de retirada al que inicia el espasmo muscular. Ocurre un proceso patológico local que estimula a las fibras nerviosas. El impulso se transmite directamente a la médula espinal, en donde pasa a las raíces ventrales. Desde este punto el estímulo viaja mediante nervios aferentes hasta la placa neuromuscular. El músculo se contrae de forma aguda y ocurre el movimiento evocado por el estímulo doloroso.
2. También se estimulan las vías polisinápticas espinales y el sistema meniscal. El estímulo inicial se transmite por estas vías ascendentes al tálamo y otras estructuras centrales, donde se registra como estímulo doloroso.
3. En este momento, el cerebro envía impulsos a través del sistema reticuloespinal para activar neuronas eferentes gama que contraen el huso neuromuscular.
4. La contracción del huso muscular evoca un estímulo monosináptico que viaja directamente al asta anterior y aumenta la descarga en el nervio eferente periférico y, sobre todo, intensifica la contracción muscular. <sup>1</sup>

La contracción del huso muscular en sí ( tercer arco reflejo) es, de hecho una vía monosináptica y por lo tanto se relaciona con los reflejos miotáticos simples que pueden producirse en una exploración neurológica. En condiciones normales la contracción muscular inhibe la descarga del huso muscular y finaliza el tercer arco reflejo de estiramiento permitiendo que el músculo se relaje. Por lo tanto, el tono muscular está determinado, en gran medida, por el estado de actividad del sistema motor gamma.

Si el sistema eferente gamma descarga de modo continuo, por influencias corticales o padecimiento local general, el huso muscular permanece tenso y el músculo se contrae de modo continuo hasta que la contracción misma resulta dolorosa. De esta manera surge el ciclo de dolor, espasmo ansiedad y dolor, que se conoce como cefalea por contractura muscular<sup>1</sup>.

Esto se desprende en primer lugar de experiencias clínicas apoyadas en muchos estudios electromiográficos Simons y col. demostraron que la cefalea que se origina en o alrededor de la cabeza, cuando es lo suficientemente intenso, puede producir contracción en el cuello y/o músculos escapulares, lo cual se convierte en fuente secundaria de dolor. En sus experiencias demostró que entre más prolongado sea la contracción muscular más repercusiones tendrá en la cabeza y cuello<sup>10</sup>.

Lo que confirma que las contracciones musculares deben ser crónicas y como es obvio necesitan estar causadas por algo constante como puede ser oclusión patológica. En pacientes cuyas cefaleas parecían asociarse sobre todo a la ansiedad y la tensión emocional<sup>2</sup>.

Se identificó dolor, hipersensibilidad y contracción muscular en los músculos del cuello y cuero cabelludo y los autores infirieron que la causa real del dolor era contracción muscular crónica. Este autor llegó a la siguiente conclusión, el dolor de cabeza espontáneo o experimental cuando se acompaña de espasmo muscular, casi siempre empeora mediante procedimientos que elevan los potenciales dichos, sugieren que la contracción muscular es, en sí misma, una causa de dolor. El diagnóstico de cefalea por contractura muscular debe hacerse por exclusión. En algunos casos los autores han sugerido que la contracción muscular asumiera la función simbólica de retirar los agentes dañinos, o de estabilizar la cabeza y los hombros para defenderse de la amenaza.

No se conoce con seguridad los mecanismos mediante los cuales la contracción o espasmo muscular puede causar dolor. Se ha postulado que la contracción muscular pudiera dolor por compresión nerviosa o mediante la producción de tracción en donde la fascia muscular se una al periostio. Se sabe que la contracción sostenida o repetitiva voluntarias e involuntarias dan origen a menudo a dolor, rigidez e hiperestesia.

Se sabe que el músculo esquelético posee unidades propioceptivas pequeñas, con fibras recubiertas por una capa delgada de mielina, tipo A delta. Al estudiar los vasos sanguíneos del músculo esquelético, se observan fibras aferentes en la adventicia de pequeñas arterias, venas, arteriolas y vénulas, que se extiendan hasta las ramas terminales aunque no hasta los capilares. Bonica, 1977 observó ramas de fibras de este tipo en el tejido adiposo y conjuntivo de los músculos que rodean a estos vasos y sugirió que es probable que las fibras aferentes y sus terminaciones nerviosas de pequeño calibre sean las estructuras que transmiten impulsos que se transmiten como dolor muscular. La contracción muscular crea aumento de la presión muscular, y esta presión es mayor, de modo significativo, en la contracción isométrica que en la isotónica. La contracción de este tipo pudiera causar compresión de pequeños vasos sanguíneos y, con ello, isquemia.

Los autores resumieron que la supresión de la hiperemia durante la contracción fuerte se debía a compresión de los vasos potencialmente dilatados por las fibras musculares tensas, inferencia que se apoya en la aparición inmediata de hiperemia unos cuantos segundos después de que el músculo se relaja. Por lo tanto es probable que la isquemia muscular contribuya, o sea un factor primario, en la producción de dolor en pacientes con cefalea acompañada por contracciones musculares de magnitud suficiente como para provocar isquemia en la cabeza y el cuello.

Un principio fisiológico que se acepta en términos generales es que a cada período de trabajo (contracción) debe seguir un período de relajación, durante el cual la sangre fluye de nuevo a

través de los lechos capilares, repartiendo oxígeno y retirando productos de desecho que hayan podido acumularse. Por lo general la contracción y relajación alternadas permiten actividad muscular indolora y sin fatiga, mientras que la contracción muscular sostenida altera este ciclo normal y produce, acumulación de productos de desecho y dolor.

Hay varias observaciones que sugieren que la vasoconstricción de arterias craneanas (o cuando menos las arterias del cuero cabelludo) pudiera desempeñar un papel importante en la producción de cefaleas por contracción muscular<sup>14</sup>.

En la actualidad existe la clasificación de cefaleas efectuada por la Sociedad Internacional de Cefaleas en la cual en el capítulo número II, denominado: Cefalea o Dolor Facial Asociado con Alteraciones de Cráneo, cuello, ojos, oídos, nariz, senos, dientes y otras estructuras faciales o craneales: se incluyen en el código 11.7 la alteración de la articulación temporomandibular, donde se desarrollan los criterios de diagnóstico de una cefalea para catalogar en este rubro<sup>12</sup>.

No son del todo específicos pudiendo entrar y clasificarse en muchos otros capítulos de esta clasificación.

Con apoyo en diversas investigaciones realizadas anteriormente se puede presumir en desconocimiento de la magnitud sobre las mismas. Un alto número de casos de cefaleas son de origen incierto y probablemente tengan relación con los problemas de A.T.M.<sup>11</sup> Al emplear los criterios marcados en la clasificación de cefaleas, no todos los pacientes cumplen

con el total de datos para cada tipo de dolor de cabeza pudiendo encajonar a cada enfermo en diferentes subgrupos. Por lo anterior se puede presumir que el personal de salud ignora la relación entre dolor de cabeza y los problemas de disfunción de A.T.M. causados a su vez por tratamientos de ortodoncia mal realizados por el simple hecho de haber olvidado los conceptos gnatólogicos.

### BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO III

1. Donald J. Dalessio. Cefaleas de Wolff . 4a ed. México D.F. Editorial El Manual Moderno, 1984.
2. J. G. Steele et al. "Oclusal abnormalities pericranial muscle and joint tenderness and tooth wear in group of migraine patients", Journal of Oral Rehabilitation, 1991 V. 18 p.p. 453-458.
3. G. W. Kroon and M. Naeije, "Electromiographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders". Arch oral Biol. V. 37 No. 3 p.p. 215-18, 1992.
4. James Abraham et al. "Assessment of bucal separators in the relief of bruxist activity associated with myofacial pain-dysfuntion" The Angle Orthodontist, V. 62 No. 3, 1993.
5. Harrison Tinsley Randonlph. Medicina Interna TI, 4a ed. México la Prensa Medica. 1975.
6. Walton, John Nicolas. Neurología Básica. 1a ed. Barcelona, México Salvat 1976.
7. Bustamante Zuleta Ernesto. Neurología. Buenos Aires Argentina. 1a ed. Barcelona México Salvat, 1983.
8. Ranson, Stephen Walter. Sistema Nervioso. 10a ed. Editorial Interamericana .
10. Laszlo Schwartz et al. Dolor Facial y Disfunción Mandibular . Ed. Mundi SAIC y F. Buenos Aires Argentina 1973 390 p

11. Zermeño Fernando et al. "Cefaleas: frecuencia relativa en el instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía". México Instituto Nacional de Neurología, 1992, s.p.

12. Comisión de la Sociedad Internacional de Cefaleas Clasificación y criterios de diagnóstico para los problemas de cefaleas neuralgias craneales y dolor facial. San Diego, U.S.A. feb. 20y 21, 1988, p.p. 13-72.

13. Cotran Kumar Robbins. Patología Estructural y funcional. 4a ed. Editorial Interamericana 1990.

## CONCLUSION

Después de toda una revisión bibliográfica en diversos artículos actualizados y libros relacionados con el tema puedo afirmar que existe una corriente literaria ortodoncista, que argumentan que sus tratamientos no causan alteraciones al sistema estomatognático, más específicamente a la articulación temporomandibular evitando así la alteración al sistema neuromuscular.

Sin embargo existe otra corriente involucrada con la Ortopedia Maxilofacial que refuta las técnicas tradicionalistas dando como fundamento una amplia gama de conceptos y procedimientos que se realizan en ortodoncia; que en el contenido de éste trabajo ya se estudiaron con profundidad; a manera de resumen puedo mencionar algunas de estas son por ejemplo las extracciones de premolares, el mal manejo de la gnatología y de sus conceptos indispensables para la estabilidad y funcionalidad del sistema estomatognático. Es importante hacer incapié que en que existen ortodoncistas que están concientes de esto pero en cambio existen otros que no lo están, por lo tanto no sería correcto generalizar al mencionar que todos los pacientes que han sido tratados ortodónticamente tarde o temprano presentarán sintomatología de los componentes del sistema estomatognático ya sea en periodonto, dientes, A.T.M. y el sistema neuromuscular, lo que si puedo presumir es que un ortodoncista que no maneja adecuadamente los conceptos gnatólogicos aplicables en sus tratamientos y solamente se

enfoca a la apariencia estética, su paciente presentará sintomatología patológica primeramente de A.T.M. y como ya se ha estudiado en el transcurso de esta investigación, como consecuencia alteración de la fisiología del sistema neuromuscular provocando contracciones prolongadas, en una constante lucha de la musculatura (fibras musculares) por colocar a la mandíbula en una posición normal a conveniente; posición que se ha perdido como consecuencia de los malos tratamientos de ortodoncia. El cuadro clínico anterior lleva como desenlace fatal las cefaleas por contracción muscular insoportables y traumáticas para los pacientes, y es aquí cuando el paciente deambula de especialista en especialista sin que estos descubran toda la etiología que esta sintomatología trae consigo. Estas cefaleas en la mayoría de los casos son discapacitantes trayendo esto una gran pérdida hombre-trabajo y a su vez una pérdida en la economía social, todo esto por probable causa de un tratamiento de ortodoncia en donde no se han aplicado los conceptos gnatólogicos que ya se han mencionado anteriormente y en absoluto planeado para algo que como profesionales de la salud oral debe ser nuestro lema "El bienestar y el buen funcionamiento del Sistema Estomatognático".

## PROPUESTAS

En este punto y para no ser repetitivos solo rescataré los puntos que deben tomarse en consideración por los ortodoncistas y odontólogos que realizan tratamientos de ortodoncia. En primer lugar y como norma se debe tener presente la importancia y la ayuda que nos puede dar para un verdadero éxito postortodóntico la Gnatología y aquí me refiero a los conceptos gnatológicos que ya se mencionaron en el contenido de este, y a los instrumentos gnatológicos que se pueden utilizar en el diagnóstico, planeación, tratamiento y retención ortodónticos, estos pueden ser en Articulador Ajustable o Semiajustable principalmente.

Otra propuesta también muy aplicable es la de abrir los ojos a nuevas técnicas, la Ortopedia Maxilofacial basada en el principio de la no extracción utilizando como alternativa la expansión de maxilares estabilizando tanto la musculatura, como la A.T.M. que como estomatólogos debe ser nuestro fin, y dejar un poco de lado las técnicas mutiladoras y desestabilizadoras.

Las anteriores propuestas podríamos encajonarlas en un pretratamiento ortodóntico. Pero existen otras que son indispensables cuando el daño ya ha sido causado y el único recurso es la rehabilitación; y e aquí una interrogante ¿cómo solucionamos el problema, si no conocemos esta posible etiología de cefaleas?.

Es por tanto menester de todo odontólogo conocer toda la sintomatología causal de cefaleas por contractura muscular con posible etiología en malos tratamientos de ortodoncia. Si logramos comprender todo lo anterior podremos ayudar al paciente en su sufrimiento y ahorrar horas trabajo, y dinero en estudios para tratar de identificar la causa de cefaleas de causa desconocido que actualmente se acerca del 35% del total de cefaleas existentes y registradas en el Instituto Nacional de Neurología.

Existe una última propuesta y quizá la más indispensable y es la siguiente: el realizar un estudio clínico que certifique la veracidad de esta investigación que es solo documental.

Una investigación clínica que se enfoque a el estudio en pacientes antes, durante, y después de haber recibido el tratamiento ortodóntico esto con el fin de asegurar la posible causalidad que puede llegar a tener en las cefaleas por contracción muscular.

## ANEXO

### DEFINICION DE CONCEPTOS

**GNATOLOGIA.**- Es la ciencia que estudia la biología del aparato masticatorio, esto es su morfología, anatomía, fisiología y terapéutica del órgano oral, especialmente de los maxilares y dientes y de las relaciones vitales de este órgano con el resto del organismo<sup>1</sup>.

**ORTODONCIA.**- Es la especialidad de la Odontología, cuyo objetivo principal es lograr una oclusión y estéticamente armoniosa alterando en forma permanente las posiciones de los dientes naturales<sup>2</sup>.

**APARATO ESTOMATOGNATICO.**- El aparato estomatognático o sistema masticatorio, es una unidad funcional que se encuentra formada por; articulaciones temporomandibulares, sistema neuromuscular, periodonto, dientes, estructuras óseas<sup>3</sup>.

**OCCLUSION.**- Es el contacto que se produce entre los dientes superiores e inferiores en todas las posiciones y movimientos mandibulares. Es el resultado del control neuromuscular de los componentes del aparato estomatognático<sup>4</sup>.

**RELACION CENTRICA.-** Es la posición más superior y media que guardan los cóndilos con respecto a la cavidad glenoidea. Es una posición límite y al igual que todas las posiciones límites de la mandíbula es "Tirante"<sup>5</sup>.

**DIMENSION VERTICAL.-** Es cualquier medida de altura fija una posición mandibular con respecto al resto de la cara cuando los cóndilos están en relación céntrica <sup>6</sup>.

**CREPITACION.-** Ruido seco que se escucha al rozar dos superficies óseas en este caso el cóndilo de la mandíbula y la cavidad glenoidea, en la actualidad se cree en la posibilidad de que esta crepitación tenga origen en la deshidratación de la sinovia.

**CHASQUIDO.-** Clic que se escucha al pellizcamiento del disco articular cuando existe disfunción de la articulación temporomandibular entre otros<sup>7</sup>.

**MIALGIA.-** Se caracteriza por sensibilidad localizada en el músculo afectado y por su contracción espástica<sup>8</sup>.

**CEFALEA.-** Es toda sensación dolorosa, más o menos duradera, que aparece en cualquier zona del territorio craneal, desde la nuca hasta la región orbitaria<sup>9</sup>.

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

1. A. Costa Campos, Ortodoncia Actual, Editorial Dogma 1984.
2. Ash M. M. "Current concepts in the aetiology diagnosis and treatment of TMJ and muscle disfunction", J. Oral Rehab. 13: p.p. 1-20 1986.
3. Axel Baver et al. Gnathology, Editorial Quinta Escencia 1976.
4. Barr M.F. El Sistema Nervioso Humano, 3a ed. Editorial Harla. 1975.
5. Bustamante Zuleta Ernesto. Neurología. Buenos Aires Argentina. 1a ed. Barcelona México Salvat, 1983.
6. Canut Brusola José. Ortodoncia clínica. 1a ed. Editorial Interamericana 1983.
7. Cervera, A. J. El C-Modeler, Centro Europeo de Ortodoncia.
8. Comisión de la Sociedad Internacional de Cefaleas. Clasificación y criterios de diagnóstico para los problemas de cefaleas, neuralgias craneales y dolor facial. San Diego, U.S.A., feb. 20 y 21, 1988, p.p. 13-72.
9. Cotran Kumar Robbins. Patología Estructural y funcional. 4a ed. Editorial Interamericana 1990.

10. Chales R. Kremenak et al. "Orthodontic risk factors for temporomandibular disorders (TMD) I: Premolar extractions" Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992 101:13-20.
11. Daniel Paesani et al. "Prevalence of temporomandibular joint internal degeneration in patients whit craniomandibular disorders", Am J. Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101:41-47.
12. Donald J. Dalessio. Cefaleas de Wolff. 4a ed. México D.F Editorial El Manual Moderno, 1984.
13. Dr. Espinosa de la Sierra Raúl. Tratado de Gnatología. 1a ed. México. Editorial I.P.S.D.A.D.C. 1983 .
14. Edwards R.H.T. "Muscle fatigue and pain". Acta Medica Scandinavica. 711,(suppl) p.p. 179-188 1985.
15. Ericton R. Fricton. TMJ and Craniofacial Paid Diagnosis and Managemet, 1a ed. Ishiyaku Euroamerica. Publishers 1988.
16. Frank E Corday. "A crisis in orthodonticts? it's time to look within". Am J. Orthod dentofacial Orthopedic. may. 1992 p.p. 472-76
17. Geneser Finn. Histología, Buenos Aires, S.P.I. 1a ed. 1984.

18. G. W. Kroon and M. Naeije. "Electromyographic evidence of local muscle fatigue in subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders". Arch oral Biol. Vol. 37 No. 3 p.p. 215-218 1992.
19. Harrison Tinsley Randonlph. Medicina Interna TI, 4a ed. México la Prensa Médica. 1975.
20. Inger Egermark et al. "Craniomandibular disorders with special reference to ortodontic treatmet: An evaluation from childhood to adulthood", AM J.Orthod Dentofacial Orthopedic. 1992; 101, p.p. 28-34.
21. Irving Glickman, Periodontología Clínica 5a ed. Editorial Interamericana México, 1975
22. Jacob Francome. Anatómia y Fisiología Humanas, 3a ed. Editorial Interamericana.
23. James Abraham et al. "Aseessment of bucal separators in the relif of bruxist activity associated whit miofacial pain-disfuntion". The Angle Orthodontist. Vol. 62 No. 3 1992 p.p. 177-83.
24. Jill K. Rendell et al. "Orthodontic treatment and temporomandibular joint disorders" Am J. Orthod Dentofacial Orthop 101:84-7 1992.

25. Johansson A-S Isberg A, Isacson G. "A radiographic and histologic study of the topographic relations in the temporomandibular joint region: implicación for nerve entrapment mechanism". J. Oral Maxillofacial Surg V 48 n 953 1990.
26. Joseph R. Jarabak. Aparatología del Arco de Canto con Alambres Delgados, 1a ed. Editorial Mundi, 1984.
27. J. G. Steele et al. "Occlusal abnormalities, pericranial muscle and joint tenderness and tooth wear in group of migraine patients". Journal of oral rehabilitation. 1991 volume 18 p.p. 453-458.
28. Laszlo Schwartz et al. Dolor Facial y Disfunción Mandibular. Ed. Buenos Aires: Mundi 1973, 390 p.
29. Latarjet M. et al. Anatología Humana, Tomo II , 2a ed. México D.F. Editorial Medica Panamericana, 1992
30. Lesson - Lesson. Histología, 4a ed. , Buenos Aires, Editorial Interamericana, 1984.
31. Lynda D. Barbat. "Orthodontic TMJ ligation in the 1990s: An ounce of prevention is worth apound of cure", Am J. Orthodoncia Dentofacial Orthopedic. enero 1992
32. Marcos M. Rosé et al. Ortodoncia de Mollin, técnica e intrpretación filosofica. 2a ed. Argentina Editorial Interamericana 1984 p.p. 16 -96.

33. Martínez Ross Erick. Oclusión Orgánica, 3a ed., México D.F. Editorial Salvat 1985.,
34. Marja Tuominen, et al. "Effect of food consistency on the shape of the articular eminence and the mandible". Acta Odontologica Scand. V 51 1993 p.p. 65-71.
35. Mayoral José. Ortodoncia Principios y Práctica. 1a ed. Editorial Labor.
36. Mollin C. "Vertical isometric muscle forces of the mandible. A comparative study of subjects whit and without manifest mandibular pain disfuncion sindrome".Acta odontologica scand, 30: p.p. 485-99, 1972
37. M. C. Goldstein. "Treatment of periodontosis by convined ortodontic and periodontal approach, report of case". Rev. ADM November 1976 Vol. 93 No. 5.
38. Nathan Allen Shore. Disfución Temporomandibular y Equilibración oclusal, 2a ed., Editorial Mundi 1983.
39. Planas, Pedro. Rehabilitación Neurooclusal. 1a ed. Barcelona México, Editorial Salvat 1987 317p.
40. P. R. Begg. Ortodoncia de Begg teoría y práctica. 2a ed. Editorial Revista de Occidente S.A. Madrid España.
41. Quiroz Gutiérrez, Fernando. Anatómia Humana TI, México Editorial Porrúa. 1984.
42. Ranson, Stephen Walter. Sistema Nervioso. 10a ed. Editorial Interamericana .

43. Raymond C. Thurow et al. Ortodoncia de Arco de Canto. 1a ed., Editorial Noriega Editores 1988 p.p. 153- 171.
44. Robert R. Jankelson. Neuromuscular Dental Diagnosis and treatment, ishigatv Euroamerica. Inc. Publishers 1990.
45. Ronan O'Rahilly, M.D. Anat3mía de Graber. 5a ed. M3xico, Editorial Porrua. 1986.
46. Ross- Romrell. Histología Texto y Atlas a Color, 2a ed., Buenos Aires, Editorial Panamericana 1990.
47. Santos Jos3 Dos. Oclusi3n Principios y Conceptos, 1a ed. Mundi, 1987.
48. Segundo Evento Internacional CEPOVA 93. Diciembre 3 y 4. "Bioprogressive therapy, treatment Procedures for class II Malocclusion Temporomandibular Disfunci3n" Centro de Estudios de Postgrado en Ortodoncia. Valle de Anahuac.
49. Spiro J. Chaconas. Ortodoncia, 2a ed. M3xico D.F. Editorial El Manual Moderno 1982.
50. Steinar Kvinnsland et al. "Effect of experimentaltraumatic oclusi3n on blood flow in the temporomandibular joint of the rat", Acta Odontologica scand. No. 51 1993 p.p. 293- 97.

51. Teresa Cristina de Abreu et al. "Office and ambulatory blood pressure in patients with craniomandibular disorders" Acta Odontologica Scandinavica 1993 51: p.p. 161-170.
52. T. C. White. Introducción a la Ortodoncia 1a ed. Editorial Mundi 1984 p.p. 1-4
53. T.M. Graber. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a ed, México D.F. Editorial Interamericana. 1974.
54. T. M. Graber et al. Removable Orthodontic Appliances. 2a ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Medica Panamericana p.p. 368-75.
55. Walton, John Nicolás. Neurología Básica 1a ed. Barcelona, México Salvat 1976.
56. Williams EH. "Oclusión and TMJ Dysfunction", J Clin Orthod 1981, V:15, p.p. 333 - 50.
57. W. Witzig, Terrace Jhon et al. Ortopedia Maxilofacial Clínica y Aparatología Biomécanica, Editorial Salvat, 1991 Capítulos I Y II.
58. Zermeño Fernando et al. "Cefaleas: frecuencia relativa en el instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía". México Instituto Nacional de Neurología, 1992, s.p.