

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ORTODONCIA

**FILOSOFÍA ROTH WILLIAMS. DIAGNÓSTICO
ORTODÓNTICO Y DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR**

Trabajo Especial de Grado
presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Odontólogo Gustavo Adolfo
Tagliaferro Garzón para optar al
título de Especialista en
Ortodoncia.

Caracas, Noviembre de 2010

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ORTODONCIA

**FILOSOFÍA ROTH WILLIAMS. DIAGNÓSTICO
ORTODÓNTICO Y DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR**

Autor: Gustavo Adolfo Tagliaferro Garzón
Tutora: Juana Di Santi

Caracas, Noviembre de 2010

Aprobado en nombre de la
Universidad Central de Venezuela por
el siguiente jurado examinador:

Firma _____

Prof. Juana Di Santi (Tutor)

C.I. 6.025.575

Firma _____

Prof. Ana Lorena Solórzano P.

C.I. 81.092.743

Firma _____

Prof. Luz De Escrivan de Saturno

C.I

Observaciones: _____

Caracas, Octubre de 2010

DEDICATORIA

A mi madre, Laura, gran mujer que con amor inagotable, consejos, paciencia y comprensión, lograste en mí y mis hermanos hacer hombres de bien.

A mi padre, Antonio, hombre intachable, que siempre nos has apoyado, guiado y protegido, haciéndonos hombres con coraje y firmeza.

A mi esposa, Adry, tú quien logras iluminar las noches oscuras, tú que me das alegría hasta en el peor de mis días, tú que con ternura cuidas de mi.

A ustedes tres que llenan mi corazón de gozo y felicidad, les dedico esta meta final de una etapa de mi vida que ya culmina.

Los amo...

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central de Venezuela y a la Facultad de Odontología por permitirme cumplir mi sueño de realizar mis estudios de cuarto nivel en sus aulas.

A la Universidad de Zulia por darme los conocimientos bases para lograr alcanzar esta meta.

A la Prof. Gianna Di Santi por ser más que una profesora y guiarme durante los días más oscuros.

A la Prof. Luz De Escrivan de Saturno con su cariño, paciencia y dedicación que es orgullo para todos los ortodoncista egresados de esta casa de estudio y tenemos la dicha de poder de haber compartido y aprendido de primera mano sus conocimientos y anécdotas.

A la Prof. Ana Lorena Solórzano Paláez quien con su carácter, constancia y amor a la docencia da todo de sí para lograr aflorar lo mejor que podemos dar y convertirnos en las personas y profesionales de requiere este país.

A mis amigas Mati, Amanda y Faby, gracias por estar ahí siempre y recuerden que esto es el inicio de algo que no tiene final.

TABLA DE CONTENIDO	Pag.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
1. FILOSOFÍA DE ROTH.....	5
1.1. Estética facial.....	8
1.2. Estética dental	18
1.2.1. Forma dentaria.....	19
1.2.1.1. Relación ancho – largo del diente.....	19
1.2.1.2. Puntos de contacto, área conector y nichos incisales.	20
1.2.2. Morfología gingival	22
1.2.3. Posición de los dientes	23
1.3. Oclusión funcional.....	24
1.4. Salud periodontal.....	27
1.5. Salud ATM.....	33
2. CEFALOMETRÍA.....	35
2.1. Análisis de Jarabak.	35
2.2. Medidas lineales de Jarabak.....	40
2.2.1. Base craneal anterior.....	40
2.2.2. Cuerpo mandibular	41
2.2.3. Base craneal posterior.....	41
2.2.4. Rama mandíbular	42
2.3. Ángulos de Jarabak.	43
2.3.1. Ángulo de la silla (Na – S – Ar)	43
2.3.2. Ángulo articular (S – Ar – Go)	45
2.3.3. Ángulo goníaco (Ar – Go – Me).....	46

2.4. Conversión cefalométrica	49
2.5. Procedimiento para el trazado de la conversión cefalométrica... ..	50
3. Objetivo visual del tratamiento	56
3.1 Tejidos óseos	58
3.2. Tejido blando	60
4. Montaje en articulador	61
4.1. Articuladores semiajustables	65
4.2. Ventajas del uso de un articulador semiajustable	66
4.3. Reproducibilidad de la técnica de registro de mordida en relación céntrica	67
4.3.1. Técnica de toma de registro para el montaje del articulador de Roth	68
4.3.2. Registro con arco facial.....	70
4.3.3. Montaje del modelo superior.....	72
4.3.4. Montaje del modelo inferior.....	73
5. Programación neuromuscular y desprogramación.....	74
5.1. Programación neuromuscular	74
5.2. Influencia de los centros superiores.....	77
5.3. Alteraciones de la posición mandibular.....	79
5.4. Desprogramación.....	82
6. Férulas oclusales	85
6.1. Características de una férula oclusales	87
6.2. Función de las férulas oclusales	89
6.2.1. Estabilización de los dientes débiles.....	89
6.2.2. Distribución de las fuerzas oclusales	90
6.2.3. Reducción del desgaste.....	90
6.2.4. Estabilización de los dientes que no tienen antagonista	90
6.3. Tipos de férulas oclusales	91
6.3.1. Férula directriz o de reposicionamiento anterior	91
6.3.2. Férula permisiva o de relajación muscular.....	92

6.4. Confección de las férulas oclusales.....	93
6.4.1. Encerado de la férula oclusal.....	93
6.4.2. Instalación de la férula oclusal	98
III. DISCUSIÓN.....	102
IV. CONCLUSIONES.....	109
V. RECOMENDACIONES	111
VI. REFERENCIAS.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura #	Pag.
1. Ubicación de los labios con relación a la inclinación de los incisivos.....	10
2. Componentes de los tejidos blandos.....	11
3. Proporciones de la longitud facial.....	12
4. Relación de los distintos puntos anatómicos facial y la línea vertical verdadera.....	13
5. Balance intramandibular, balance intermaxilar, balance de la órbita respecto a los maxilares y balance de la cara completa.....	16
6. Puntos de contactos.....	20
7. Areas de contacto.....	21
8. Nichos incisales.....	22
9. Morfología gingival.....	22
10. Esfera de Jarabak.....	37
11. Puntos referenciales para el trazado de Jarabak.....	39
12. Planos del trazado de Jarabak.....	39
13. Ángulos de Jarabak.....	43
14. Ángulo de la silla.....	45
15. Ángulo articular.	47
16. Ángulo goníaco superior.	47
17. Ángulo goníaco inferior.	48
18. Ficha de posición condilar inicial.	52
19. Eje de bisagra.	52
20. Calco de cefálica lateral inicial en MIC.	53
21. Representación grafica del IPC.	54
22. Calco de la mandíbula.	55
23. Superposición de la mandíbula, sobre la cefalometria, en RC.	56
24. Montaje final de la conversión cefalometrica.	56
25. Block de IPC.	67

26. Articulador semiajustable, modelo Sam 2.67
27. Arco facial para articulador semiajustable.67
28. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Arco facial.73
29. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Montaje superior.74
30. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Montaje inferior.75
31. Circuito de estímulo mecánico de los mecanorreceptores.78
32. Sistema de protección neuromuscula.81
33. Efectos de contactos prematuros en un diente posterior.83
34. Encerado de férula para desprogramación.96
35. Encerado de férula en vistas de lateralidad.97
36. Férula con todos sus contactos.101

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Tabla de valores promedio para el análisis facial Spradley	18
--	----

RESUMEN

Se hace una breve reseña histórica y una descripción detallada sobre la filosofía de Roth, resaltando la importancia del correcto posicionamiento del cóndilo mandibular con relación a la cavidad condilar y los principios que establecen las pautas en el manejo de los pacientes, así de esta manera se explica la importancia de la estética facial, la estética dental, la oclusión funcional, la salud periodontal y la evaluación de la articulación temporomandibular. A través de este trabajo se describen los métodos diagnósticos que se utilizan en la filosofía para el correcto manejo de cada uno de los casos, como son, el análisis facial, el análisis cefalométrico, objetivo visual de tratamiento y el montaje en el articulador. Se describe el uso de las férulas oclusales para un mejor diagnóstico y manejo de los casos, logrando tratamientos efectivos en los pacientes.

I. INTRODUCCIÓN

El correcto y adecuado manejo de la articulación temporomandibular por el ortodoncista es un punto de interés debido al alto número de pacientes que asiste o son referidos a nuestras consultas por otras especialidades de la odontología o la medicina por presentar problemas en esta zona, causados por una desarmonía oclusal.

Para principios de los años setenta, el Dr. Ronald Roth introduce formalmente los principios clásicos de la gnatología en ortodoncia (ortodoncia gnatológica). Probablemente, no existe un punto de vista unificado con respecto a la gnatología ortodóntica, pero el establecido por el Dr. Roth es uno de los más notables.

En ortodoncia estos principios de oclusión cobran vital importancia en los objetivos de la filosofía de Roth, basándose en que los pacientes deben ser desprogramados y tratados con una oclusión céntrica coincidente con la relación céntrica para de esta manera lograr un equilibrio neuromuscular, esquelético y oclusal óptimo y mantener la salud de la articulación temporomandibular.

Una de las prescripciones de los brackets más comercializadas y utilizadas a nivel mundial es la de Roth. Aproximadamente un 80% de los ortodoncistas a nivel mundial y un 70% de los pacientes del postgrado de ortodoncia de la facultad de odontología de la Universidad Central de Venezuela son atendidos con brackets con esa formulación, sin embargo, no son manejados bajo la filosofía de la desprogramación y oclusión céntrica, debido a la poca documentación escrita sobre la misma.

También es importante tomar en cuenta que un alto número de pacientes presenta alteraciones a nivel articular, antes y después de un tratamiento de ortodoncia. Debido a lo antes expuesto surge la siguiente interrogante ¿Es necesario realizar una desprogramación neuromuscular con el uso de férulas miorelajantes en todos nuestros pacientes de ortodoncia antes de iniciar el tratamiento y de esta manera, realizar un mejor diagnóstico, para elaborar un correcto plan de tratamiento basado en la relación céntrica y maximizar el éxito de nuestros tratamientos de ortodoncia?

Los pacientes con maloclusión pueden, por un lado, presentar una adaptación funcional de la articulación

temporomandibular (ATM), o por otro lado, pueden presentar una incoordinación en la musculatura que participa directamente en los movimientos mandibulares, que a su vez pudiese desencadenar una serie de alteraciones en el sistema neuromuscular de la región.

Los pacientes que sufren estas alteraciones y requieren de un tratamiento de ortodoncia, deberían ser sometidos a una desprogramación muscular seguido de un período estabilización oclusal.

El objetivo general de este trabajo es describir el proceso diagnóstico y el manejo de la desprogramación neuromuscular dentro de la filosofía de Roth.

La estructuración se ha realizado a manera de cumplir con los siguientes objetivos específicos:

1. Describir la filosofía de Roth, en las áreas de diagnóstico y desprogramación.
2. Diagnosticar basándonos en la filosofía de Roth, describiendo las características del trazado cefalométrico,

realizando un análisis facial de los pacientes y objetivo visual de tratamiento.

3. Describir el montaje y diagnóstico en articulador de los modelos de los pacientes que serán manejados bajo la filosofía de Roth.

4. Describir como es la confección y manejo de las férulas oclusales y analizar las ventajas de su uso.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. FILOSOFÍA DE ROTH

El establecimiento de un diagnóstico claro aumenta la capacidad de mejorar los tratamientos en los pacientes, reduciendo así, el riesgo de fracaso. A menudo se piensa que dichos fracasos se deben al escaso control de los arcos o el incorrecto uso de las técnicas, lo cual pareciera no ser cierto. Un diagnóstico erróneo puede ser el responsable de un mal tratamiento de ortodoncia.¹

En los resultados de un tratamiento de ortodoncia se deben tomar en cuenta la posición del cóndilo mandibular con relación a la cavidad glenoidea para evitar síntomas de la ATM, ésta tiene que ser estable, los dientes no pueden presentar desgastes, ni deterioro periodontal y mantener el equilibrio facial. Roth considera el desplazamiento del cóndilo como un factor importante en la contribución a resultados inestables. El desplazamiento condilar significa que cuando un paciente hace máxima intercuspidad, el cóndilo sale de la fosa, el resultado es que surjan problemas.

El tiempo que tarda en producirse estos problemas es variable, pero se van a producir. Roth solía decir que los "frutos

de su trabajo de ortodoncia se dan 10 años después de finalizado el tratamiento." Cualquier cambio en las articulaciones temporomandibulares tiene un efecto directo sobre la relación oclusal entre los dientes superiores e inferiores, así que una correcta posición de la mandíbula es uno de los cinco objetivos del tratamiento.

Según Roth, aquellos que practican la filosofía Bioprogresiva siempre han buscado obtener una céntrica fisiológica, por lo cual se evita cualquier posición extrema o forzada, esto evita trastornos internos en la ATM, lo cual generalmente precede a la patología de la articulación. La meta es colocar al cóndilo arriba y detrás de la eminencia articular, solo lo necesario para desarticular los dientes posteriores durante la función.²

Para comienzos de los años 70, Roth volcó su interés en la oclusión funcional por varias razones, la primera fue la idea que la respuesta a la estabilidad de los casos de ortodoncia descansaría, por lo menos en parte, en las dinámicas funcionales de la oclusión. Segundo, buscaba que los tratamientos de ortodoncia brindados, fueran beneficiosos para el paciente o al menos, no fueran dañinos y tercero, quería

refutar las críticas de algunos no ortodoncistas, entre ellos gnatologistas, que una buena oclusión funcional no se podía obtener si los primeros premolares eran extraídos por propósitos ortodóncicos.³

Debido a que existen muchas filosofías y técnicas, Roth dedicó 16 años a aprenderlas todas y luego pasar por un proceso de soporte clínico. Las mejores técnicas, con mejores resultados se mantuvieron, las otras fueron eliminadas.

La mayoría de las técnicas estaban orientadas a la práctica general o a la prostodoncia y envolvían alteraciones de la morfología oclusal para obtener las metas, el siguiente proyecto fue tomar las técnicas que tenían un alto porcentaje de éxito y hacer que las mismas fueran aplicables y trabajables en la ortodoncia clínica.

Basado en todos los años de estudio, Roth estableció que se deben tener metas para todas las áreas de influencia de un tratamiento de ortodoncia. Dichas metas se pueden dividir en cinco áreas: ⁴

1. Estética facial agradable, evaluada a través de los tejidos blandos y medidas cefalométricas esqueléticas.
2. Estética dental, evaluada con relación molar y alineación dentaria, según la descripción de Angle.
3. Oclusión funcional, evaluada gnatólogicamente en el articulador.
4. Salud periodontal.
5. Evaluación de ATM.

1.1. Estética facial

La estética facial se evalúa utilizando medidas de los tejidos blandos, ya que las medidas cefalométricas o la corrección de las maloclusiones no aseguran que se pueda lograr estética facial óptima. La evaluación que se utiliza actualmente en la filosofía de Roth viene del análisis de Spradley junto con las medidas de Farkas y de Arnett, facilitando determinar si los problemas son esqueléticos o de otra índole.⁵

Un solo análisis cefalométrico muchas veces no es confiable, hay casos donde el paciente presenta una base craneal anterior corta, si se

utiliza el análisis de Ricketts se tenderá a diagnosticar una Clase II esquelética con protrusión maxilar con una mandíbula normal, cuando en realidad, el caso puede tener un maxilar normal y una mandíbula deficiente. Otro ejemplo se da, cuando el paciente presenta una base craneal anterior inclinada y utilizamos como análisis cefalométrico el UCV, esto nos podría diagnosticar que el paciente tiene un maxilar retrognático y una mandíbula prognata, siendo en realidad simplemente un exceso mandibular.⁶

El análisis cefalométrico de las partes blandas (ACPB) es útil para el diagnóstico facial y dentario. Todos los datos obtenidos del análisis cefalométrico de los tejidos blandos se pueden utilizar para la planificación del tratamiento.⁷

El ACPB se puede utilizarse para diagnosticar al paciente en cinco aéreas diferentes pero interrelacionadas: factores dento-esqueléticos, componente de partes blandas, longitudes faciales, proyecciones a la línea vertical verdadera (LVV) y armonía entre las partes.

Los factores dento-esqueléticos (Fig.1) tienen una gran importancia en el perfil facial. Estos factores, cuando están en un rango normal, producen unas relaciones armónicas entre la base nasal, los labios, el punto A' blando, el punto B' blando y el mentón. Según la precisión del ortodoncista y del

cirujano en el manejo de estos componentes, mayor influencia lograrán en el perfil resultante.

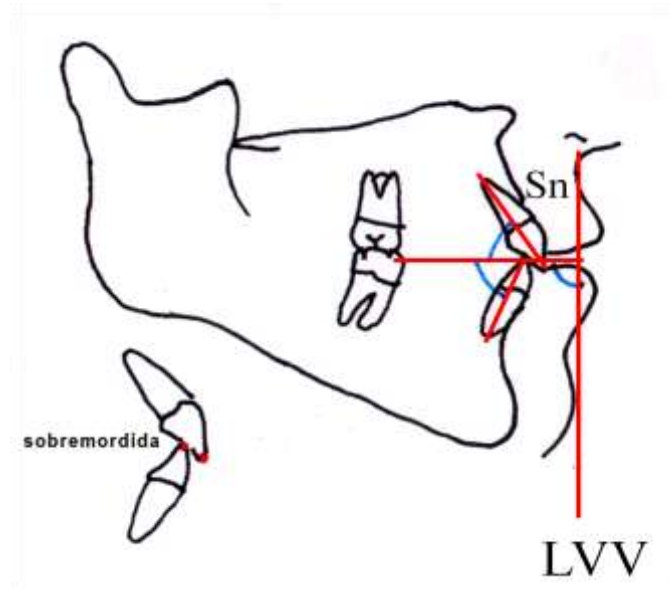


Figura 1. Ubicación de los labios con relación a la inclinación de los incisivos. Tomado de Arnett W. 2003.

Entre los componentes de tejidos blandos (Fig.2), que son importantes en la estética facial, tenemos, el grosor del labio superior, el grosor del labio inferior, el grosor de B a B', de Pog a Pog' y de Me a Me' ya que afectan al perfil facial. El grosor de las partes blandas en combinación con los factores dento-esqueléticos controlan el balance estético del tercio inferior.

El ángulo nasolabial y el ángulo del labio superior reflejan la posición del incisivo central superior y el grosor de las partes

blandas sobre ese diente. Estos ángulos son extremadamente importantes en la posición del labio superior y pueden ser útiles para el ortodoncista como parte de la decisión a la hora de realizar extracciones.

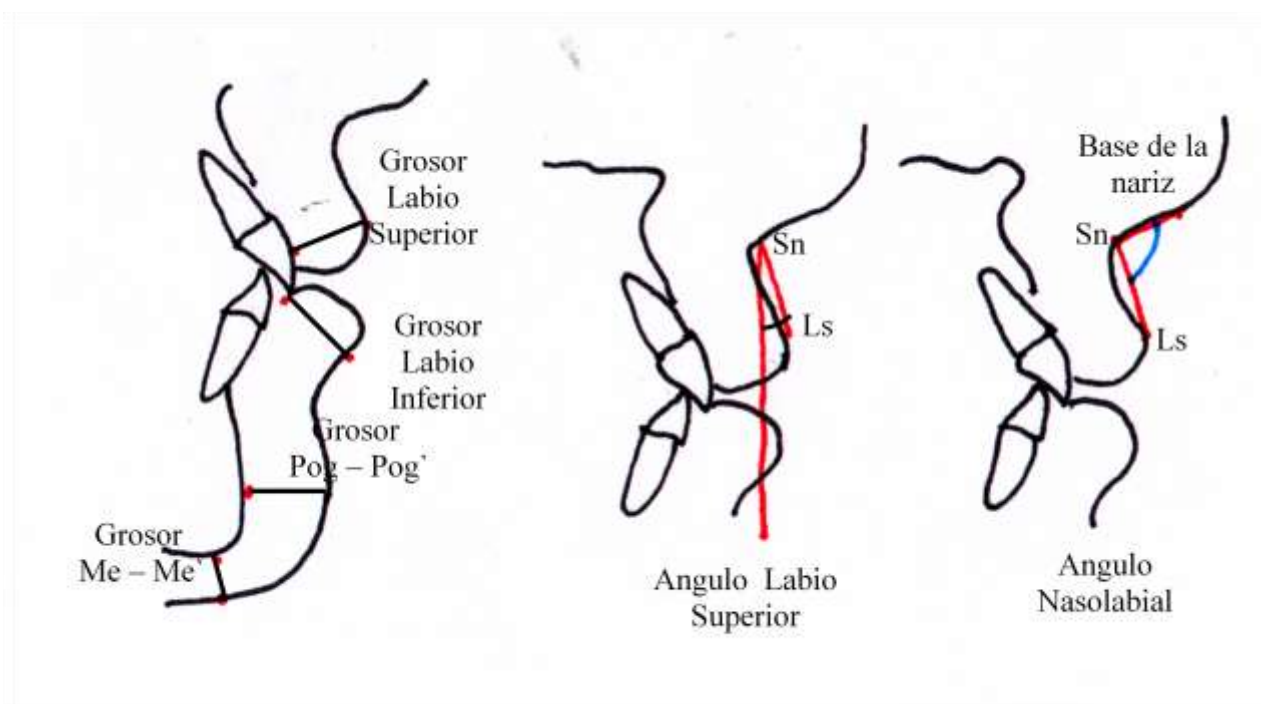


Figura 2. Componentes de los tejidos blandos. Tomado de Arnett W. 2003.

Las longitudes faciales principales son: la longitud de las partes blandas faciales (longitud del labio superior e inferior), la distancia interlabial, el tercio inferior facial y la altura facial total (Fig.3). Otras medidas verticales esenciales son: la exposición del incisivo central con los labios en reposo, la altura maxilar superior (Sn a 1s), la altura mandibular (1i a Me') y la sobremordida.

La presencia y localización de alteraciones verticales viene determinada por la altura maxilar, la altura mandibular, la exposición del incisivo superior y la sobremordida.

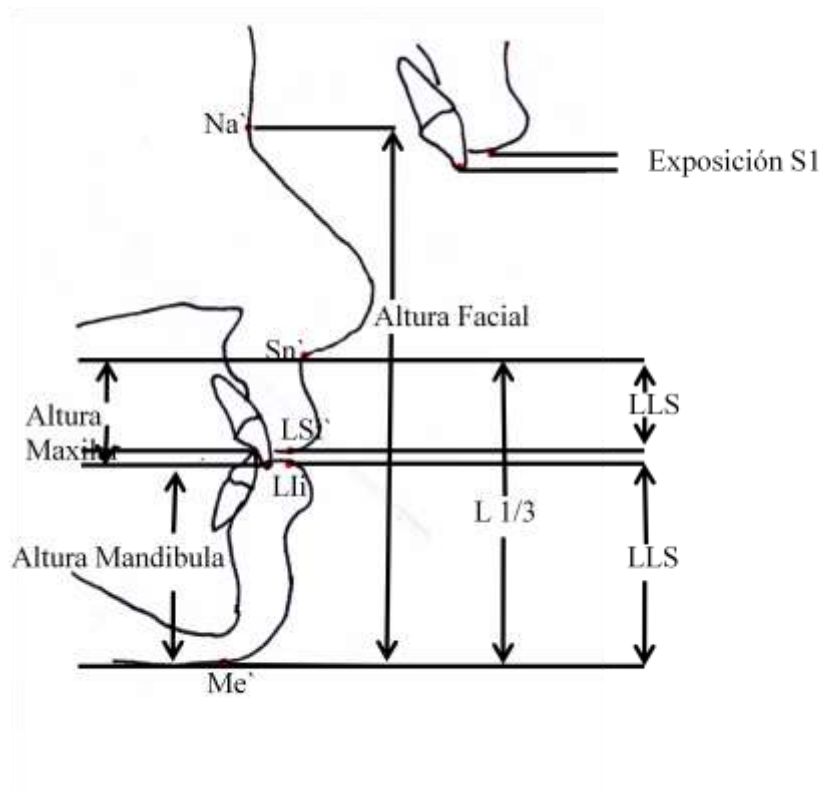


Figura 3. Proporciones de la longitud facial. Tomado de Arnett W. 2003.

Para poder realizar el análisis se inicia con el trazado de la línea vertical verdadera (LVV) a través del punto subnasal y perpendicular al suelo. Posteriormente, se proyectan las medidas anteroposteriores de los tejidos blandos y se representa la suma de la posición dento-esquelética más el grosor de los tejidos blandos sobre la marca ósea. La distancia horizontal de

cada marca medida perpendicular a la LVV se denomina valor absoluto de la marca. Aunque subnasal coincidirá recuentemente con la posición anteroposterior de la LVV; no son sinónimos. Por ejemplo, la LVV debe adelantar en casos de retrusión maxilar. Un tercio medio hundido viene definido por una nariz aparentemente larga o un reborde orbitario, un contorno malar, un área subpupilar y una base alar aplanada, un pobre soporte del incisivo central para el labio superior, un labio superior grueso y un incisivo central retruido. La exploración clínica del paciente es necesaria para ratificar estos hallazgos según describieron Arnett y Bergman (Fig.4).^{8,9,10}

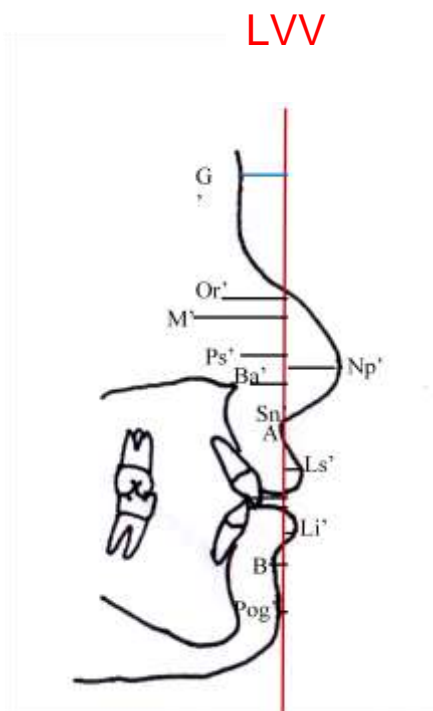


Figura 4. Relación de los distintos puntos anatómicos facial y la línea vertical verdadera. Tomado de Arnett W. 2003.

Los valores de la armonía constituyen otro componente, y fueron creados para medir el balance y la armonía de las estructuras faciales. La armonía y el equilibrio entre las diferentes marcas de la cara son un componente importante de la belleza. Estos valores indican la posición de cada marca respecto a las otras, lo que determina el equilibrio facial. Los valores de la armonía representan la distancia horizontal entre dos marcas medidas perpendicularmente a la LVV (Ver fig.5).

Los valores de la armonía exploran 4 áreas de equilibrio: balance intramandibular, balance intermaxilar, balance de la órbita respecto a los maxilares y balance de la cara completa. Los grupos de armonía son esenciales para lograr resultados dentofaciales excelentes.

- Los valores de la armonía intramandibular (Fig.5A) calculan la proyección del mentón con relación al incisivo inferior, al labio inferior, al punto B' de partes blandas y al punto cervical. El análisis de estas estructuras indica la posición del mentón, con relación a las otras estructuras de la mandíbula. Por ejemplo, una distancia excesiva desde la corona del incisivo inferior al mentón puede indicar un exceso de verticalidad del incisivo, o un exceso del pogonio óseo o un aumento del grosor de mentón

blando (Pog a Pog'). Todas estas posibilidades son analizadas dentro del grupo de la armonía intramandibular, para poder establecer un diagnóstico que guíe el tratamiento y permita armonizar las estructuras estudiadas.

- El siguiente paso es analizar la armonía intermaxilar (Fig.5B). Estas relaciones controlan directamente el tercio inferior de la estética facial. Los valores indican la relación entre la base del maxilar (Sn) y el mentón (Pog'), entre el punto B' blando y el punto A' blando y entre el labio superior y el inferior. Los factores dentoesqueléticos (angulación del incisivo superior, angulación del incisivo inferior, plano oclusal maxilar) son determinantes primarios de la armonía intermaxilar, pero el grosor de las partes blandas es también un factor importante y condicional.

- Posteriormente, nos centramos en la armonía de la órbita respecto a los maxilares (Fig.5C). Se mide la posición del reborde orbitario inferior en las partes blandas respecto al maxilar superior (OR' - A') y la mandíbula (OR'.Pog'). Las medidas entre estas áreas calculan el equilibrio entre el tercio medio alto y los maxilares.

- El último paso del examen de la armonía es la armonía de toda la cara (Fig.5D). El tercio superior, el tercio medio y el mentón se relacionan por medio del ángulo facial ($G'-Sn-Pog'$). La frente se compara con dos puntos específicos: el maxilar superior ($G'-A'$) y el mentón ($G'-Pog'$).

Estas cuatro medidas dan una idea general del equilibrio facial.

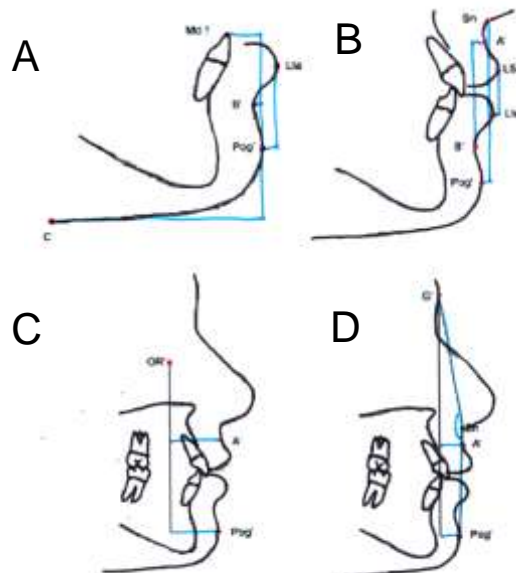


Figura 5. Balance intramandibular, balance intermaxilar, balance de la órbita respecto a los maxilares y balance de la cara completa. Tomado de Arnett W. 2003.

Spradley propone una variante del análisis, utilizando la línea del mismo nombre, argumentado que es más confiable. Por medio de una fotografía de nuestro paciente en una posición natural de la cabeza para hacer cualquier tipo de análisis facial,

se dibuja una línea vertical, que parta de la horizontal verdadera, a través del punto subnasal. Los rangos óptimos de la posición del labio superior son entre 2 a 6 mm por delante de la vertical subnasal, el labio inferior de 2 a 3 mm por detrás del labio superior. El mentón debería estar entre 0 y -4 mm en el caso de las mujeres y en los hombre entre 1 y -3 mm desde la línea vertical subnasal.

Lo importante es aclarar que estas medidas tienen valor clínico o terapéutico, siempre que se mantengan con una diferencia de una a otra de 1 o 2 mm, es decir, que exista un equilibrio donde el labio superior quede por delante del inferior unos 2 mm y éste último delante del mentón en 4mm, de forma tal que trazando una tangente a los puntos labial superior (Ls), labial inferior (Li) y pogonion blando (Pg'), dicha línea presente una suave inclinación hacia atrás de, aproximadamente, 10° con respecto a la vertical verdadera. Otro punto a considerar es la diferencia entre géneros, donde la posición del mentón en los hombres es más protruida que en las mujeres.

La recomendación ideal es que se correspondan de la siguiente manera:

Labio superior	6	5	4	3	2
Labio inferior	4	3	2	1	0
Mentón Mujer	0	-1	-2	-3	-4
Mentón Hombre	1	0	-1	-2	-3

Tabla 1. Tabla de valores promedio para el análisis facial Spradley.
Tomado de Sapunar 2008.

También se analiza la curvatura del labio superior, la cual debe ser cóncava en casi toda su extensión. Un labio superior ideal, en su parte más superior (próximo al punto Sn), tiende a irse ligeramente hacia atrás aproximadamente 3 mm, para luego inclinarse suavemente hacia adelante hasta el punto labial superior.

1.2. Estética dental

La estética dental y la estética facial se complementan mutuamente. Si queremos lograr una estética adecuada y correcta oclusión funcional es importante el trabajo

multidisciplinario, es aquí donde el odontólogo restaurador pudiese entrar para recrear la longitud de la corona anatómica que presenta el paciente.'

En esta fase del diagnóstico es importante tomar en cuenta varios factores anatómicos y morfológicos de los dientes como son:

1.2.1. Forma dentaria

En cuanto a la forma del diente debemos analizar dos aspectos:

1.2.1.1. Relación ancho – largo del diente

Una sonrisa atractiva se caracteriza por presentar unos incisivos centrales superiores más largos y rectangulares que los incisivos laterales superiores.¹¹

Un incisivo central superior ideal debe presentar un ancho aproximado de un 70% a un 80% en relación al largo del mismo.^{12,13}

1.2.1.2. Puntos de contacto, área conector y nichos incisales

Los puntos de contacto son puntos de 2 x 2 mm. aproximadamente. Los puntos de contactos se ubican más hacia apical a medida que los dientes se alejan de la línea media y si dibujamos una línea imaginaria que pasa por los puntos de contacto anteriores, ésta debe correr paralela a la línea de la sonrisa y borde superior del labio inferior (Fig.6).^{14,15}



Figura 6. Puntos de contactos. Tomado de postgrado de ortodoncia 2008-2010.

Morley y Eubank en 2001 introdujeron el término de áreas conectoras las cuales son aéreas amplias de contacto entre los dientes que permiten determinar una relación estética entre los dientes antero superiores que se denomina regla de: 50-40-30. Esta regla define el área de contacto ideal entre dos incisivos centrales superiores como 50% de su longitud de corona clínica, 40% entre incisivo lateral y central y 30% de la longitud de la corona clínica del incisivo central superior, entre incisivos laterales y caninos (Fig.7).¹⁶



Figura 7 Areas de contacto. Tomado de *postgrado de ortodoncia 2008-2010*.

El área conectora más importante es la que se encuentra entre los incisivos centrales superiores, por lo que en casos ortodónticos bien tratados se deben lograr áreas de contactos bastantes amplias. En casos de apiñamientos pretratamiento casi siempre es necesario remodelar las superficies mesiales ya que con esto trasladaremos el contacto en una dirección apical para reducir o evitar los triángulos oscuros entre los dientes por recesión gingival interdental. Si el área de contacto está inclinada de manera indeseable, el ortodoncista puede fácilmente solucionar este problema realizando dobleces artísticos al alambre.

Por último los nichos incisales son los espacios triangulares entre los bordes de los dientes cuyo tamaño se incrementa progresivamente a medida que los dientes se alejan de la línea media (Fig. 8).



Figura 8 Nichos incisales. Tomado de postgrado de ortodoncia 2008-2010.

1.2.2. Morfología gingival

La forma gingival de los incisivos inferiores y de los incisivos laterales superiores muestra una forma simétrica de semicírculo, mientras que los incisivos centrales superiores y caninos muestran una forma elíptica. El punto más apical de la curvatura del margen gingival se localiza distal al eje longitudinal de los incisivos centrales superiores y caninos, mientras que el mencionado punto de la curvatura del margen gingival coinciden con los ejes longitudinales de incisivos laterales superiores e incisivos inferiores (Fig.9).



Figura 9. Morfología gingival. Tomado de postgrado de ortodoncia 2008-2010.

Lo anteriormente mencionado es de interés para el ortodoncista cuando al finalizar sus tratamientos verifique que la angulación de los dientes anteriores tenga una relación armoniosa con la arquitectura gingival.

En la sonrisa es importante tomar en cuenta el color y la textura de los tejidos gingivales puesto que la inflamación, pérdida del puntillado gingival y las recesiones gingivales disminuyen su calidad estética.¹⁷

1.2.3. Posición de los dientes

La armonía y el balance de la sonrisa dependen de la uniformidad en la posición dentaria, ya que dientes rotados o con inclinaciones axiales alteradas, no solamente interrumpen la forma del arco, sino que también interfieren en la proporción relativa que existe entre los dientes y alteran la distribución natural que la reflexión de la luz produce sobre la luminosidad intrabucal.^{18,19}

Andrews en 1972 describe que los dientes antero superiores presentan una inclinación mesiodistal de sus coronas clínicas, donde la porción gingival de la misma tiene una posición más distal que la porción incisal.

Dicha inclinación se hace progresivamente más pronunciada desde los incisivos centrales superiores hasta los caninos superiores.²⁰

También, Andrews define como torque negativo la inclinación hacia lingual de los dientes posterosuperiores la cual se hace más pronunciada en los primeros y segundo molares.

1.3. Oclusión funcional

El término oclusión en su sentido más estricto se podría describir como la interrelación estática de los planos inclinados de los dientes opuestos cuando son mantenidos juntos, con los maxilares cerrados.^{21,22,23,24} Sin embargo la oclusión combina conceptos tanto estáticos como funcionales.

El ortodoncista tiende a pensar de una maloclusión como una deformación dentofacial y mal alineamiento de los dientes. Los gnatologistas hacen referencia a lo que se puede llamar una maloclusión funcional.

Si estos términos son aplicados en referencia a un caso ortodóntico terminado, el ortodoncista a menudo no acierta a ver la maloclusión en el caso en el que él ha conseguido una

corrección anatómica y alineamiento de los dientes. El término maloclusión funcional es realmente un término que se refiere a un engranaje dentario defectuoso.'

Es decir que los dientes ajustan en oclusión y se ha conseguido un alineamiento anatómico, pero hay cierta desarmonía en el cierre o durante excursiones mandibulares en los cuales los dientes desvían el movimiento mandibular.

Lo que esto significa se puede expresar en dos simples afirmaciones: 1) es posible establecer una buena oclusión anatómica y tener todavía una mala función de la ATM. 2) es posible tener algún grado de maloclusión anatómica y poseer una buena función de la ATM. El ortodoncista debe tratar de establecer una oclusión anatómicamente correcta, estable, con buena estética facial y también buena función de la ATM.

Hay algún grado de interdependencia entre estas dos entidades pero hay dos entidades separadas distintamente que se pueden corregir o no simultáneamente en algunos pacientes.^{25,26}

Para establecer una oclusión estable debe haber una relación anatómica razonablemente buena de los maxilares y los dientes, pero no siempre necesita ser anatómicamente perfecta. Se pueden presentar algunas interferencias oclusales, una relación Clase II leve en los segmentos laterales, una curva de Spee apenas excesiva, una protrusión esquelética y aún así tener todavía una dentición bien ocluida.

Por otro lado, se puede establecer un perfecto alineamiento de los dientes y una buena corrección facial solamente y tener interferencias oclusales en protrusiva, en balance o en trabajo o una oclusión que no alcanza un máximo de interdigitación con la mandíbula en su posición apropiada o ideal. En virtud de ver esto en un número de casos ortodónticos después del tratamiento, es seguro decir que el alineamiento anatómico de los dientes y la corrección de la relación de las partes del complejo dentofacial de ninguna manera garantizan o aseguran una buena función de la ATM.

Una oclusión estable toma en consideración lo que debería suceder o como deberían articular los dientes en relación céntrica y en oclusión céntrica o durante la excursión lateral de la mandíbula y durante la excursión protrusiva de la mandíbula.

La mayoría de los pacientes necesitan de 3-4 mm de sobremordida vertical de los dientes anteriores para proporcionar desoclusión adecuada de los dientes posteriores en los movimientos funcionales. Además, los caninos necesitan una inclinación mesial para permitir el movimiento mandibular lateral adecuado.

1.4. Salud periodontal

El periodonto necesita de un espesor adecuado. Si los dientes son movidos excesivamente a vestibular aumenta el riesgo de recesión. Actualmente hay una tendencia, la cual indica que se pueden realizar tratamientos de ortodoncia en caso de apiñamientos severos, sin la necesidad de realizar ningún tipo de exodoncias, resultando ideal para alcanzar todos los objetivos enumerados anteriormente. Roth propuso su filosofía basada en objetivos específicos en cada una de las áreas discutidas anteriormente. La extracción no es una modalidad de tratamiento, se debe recordar la importancia del uso de este tipo de herramientas al momento de la planificación de los tratamientos de ortodoncia.

Según Dawson por más simplista que parezca, si excluimos las lesiones neoplásicas o las traumáticas, todo efecto dañino

sobre los dientes o sus estructuras de soporte son el resultado directo de uno o ambos de estos factores causales:²⁷

- a. Fuerzas
- b. Microorganismos

Si la intensidad de los factores causales es constante, el grado o rapidez del deterioro depende de un tercer factor: el factor predisponente o resistencia del hospedero.

Si los dientes, sus estructuras de soporte y demás sistemas asociados se afectan adversamente por fuerzas excesivas, nuestro papel será minimizarla para evitar que sobrepase la capacidad de adaptación del individuo y mantener así, la salud del sistema.

En general las investigaciones coinciden en señalar que el trauma oclusal no es capaz por sí solo, de alterar el periodonto de protección ni de generar destrucción del tejido de soporte.

El conocimiento actual sobre la etiología de la enfermedad periodontal establece que el principal agente causal es la

biopelícula dental. Sabemos que el trauma oclusal no causa enfermedad periodontal pero puede originar destrucción ósea. Esto explicaría el hecho, que consistentemente en casos con maloclusión son exactamente los dientes que más interfieren. Los que mayores grado de pérdida de hueso alveolar sufren. Como ya explicaré a continuación, los dientes resisten en mala forma las fuerzas laterales y mientras más cercanas estas se encuentren a la cincha muscular masetero-pterigoidea, el efecto deletéreo parece ser mayor. ²⁸

Esta pérdida severa se ve aumentada en casos con bruxismo nocturno, en el cual las fuerzas pueden ser más dañinas que las fuerzas equivalentes de la masticación normal debido a que las contracciones son fundamentalmente isométricas, los intervalos son más largos y el contacto dentario se produce en una posición mandibular excéntrica e inestable. ²⁹

La inconveniencia de que las fuerzas sean dirigidas en forma lateral a los dientes se encuentra definida en otra de las características que debe tener una oclusión funcional: "las fuerzas oclusales se deben dirigir en lo posible a través del eje longitudinal del diente". De esa manera, dada la disposición de las fibras periodontales, la fuerza de la oclusión es transmitida

al hueso alveolar en forma de tracción que estimula la neoformación ósea y no como presión que conlleve una resorción del hueso alveolar.

Si nuestro objetivo es minimizar las fuerzas oclusales, tendremos que analizar la situación oclusal tanto en el cierre como en las excursiones. Si el contacto dentario no se encuentra en armonía con el arco de cierre mandibular toda la fuerza o gran parte de ella, será transmitida al o los dientes que contacten prematuramente y de ellos a su tejido de soporte.

De manera que lo mejor desde el punto de vista de repartición de las fuerzas, es que en máxima intercuspidad (posición en la que se desarrolla la mayor fuerza) todas las superficies oclusales posteriores superiores e inferiores hicieran contacto al mismo tiempo. Esto garantizaría la distribución de la fuerza en forma uniforme entre las estructuras de soporte de los dientes y ATM. En esta posición de máxima intercuspidad los dientes anteriores apenas contactan.

En los movimientos excéntricos en cambio, sólo los dientes anteriores debieran tocar, desocluyendo a los posteriores y evitando así cualquier interferencia entre ellos.

De esta manera, los dientes anteriores protegen a los posteriores en las excursiones y los posteriores protegen a los dientes anteriores en la máxima intercuspidad. Este concepto se denominado oclusión mutuamente protegida u orgánica.

Los contactos oclusales funcionales son de mínima duración e intensidad y excepcionalmente, se asocian al desarrollo de fuerzas traumáticas, presumiblemente, por el estímulo propioceptivo de los receptores neurosensoriales del ligamento periodontal, músculos de la masticación, tendones y cápsula articular.

Consecuentemente, la masticación, la deglución y la fonación no se asocian al daño periodontal. Más aún, estas actividades funcionales tienden a generar, más que nada, fuerzas verticales en la dirección del eje longitudinal de los dientes. Las experiencias clínicas sugieren que estas fuerzas son bien toleradas, aún en dientes con compromiso del soporte periodontal.

No cabe duda que la posición dentaria es importante en la existencia o ausencia de interferencias, pero también lo es el papel que la relación céntrica (RC) juega en la desoclusión que

en definitiva elimina las fuerzas laterales o sagitales sobre los dientes.

La posición asentada del cóndilo en RC es importante para que una adecuada guía condílea separe los dientes posteriores en las excursiones evitando interferencias que pudiera iniciar una parafunción.

También debemos recordar que cuando se aplican fuerzas ortodóncicas sobre un diente o un grupo de dientes, se producen diversas alteraciones tanto en el ligamento periodontal, como en el hueso alveolar y la encía. El periodonto tiene la capacidad de adaptarse a los cambios temporales, aunque durante y después del tratamiento ortodóncico pueden aparecer lesiones en las encías.

Los movimientos ortodóncicos pueden consistir en un desplazamiento del diente junto con la masa ósea o un desplazamiento del diente a través de la masa ósea. En el primer caso se produce la resorción ósea directa del hueso situado en el lado en que se ejerce la presión sobre el ligamento. En el lado opuesto el estiramiento del ligamento periodontal se acompaña de un aumento de la superficie del

proceso alveolar por aposición ósea. En algunos casos donde el espesor óseo es de 1 a 2 mm, el movimiento del diente a través de la masa ósea no es el más deseado, porque podemos producir lesiones que más adelante se pueden reflejar como recesiones gingivales.^{30,31}

1.5. Evaluación de la ATM

Para Okesson, los factores más importantes en el mantenimiento de la relación normal entre el disco y el cóndilo son: 1) la morfología del disco articular, 2) el grado de presión intra articular y 3) la interacción equilibrada de músculos y ligamentos, entre ellos el músculo pterigoideo lateral y la lámina retrodiscal superior.³²

El disco articular por su forma bicóncava, con un borde anterior y uno posterior más grueso que el anterior, se ubica en posición entre el cóndilo mandibular y la, cavidad glenoidea. Literalmente el disco articular queda retenido sin poder desplazarse hacia delante o atrás, siempre que exista el asentamiento condilar adecuado tanto en RC como en las excursiones mandibulares. Esta misma estabilidad está dada por la morfología del disco articular en sentido medio lateral, ya que

también en este sentido, el disco articular tiene un borde lateral más grueso que contribuye a estabilizar al disco.^{29 33 34}

En ausencia de este asentamiento, el espacio superior y también el espacio medial, se abrirán, favoreciendo el desplazamiento anterior y medial del disco. La posición asentada condilar en RC se constituye así, en uno de los factores importante en la estabilidad del complejo cóndilo-disco.^{33 34}

Otra de las causas reconocida de problemas articulares es la sobrecarga que sobrepase la capacidad de adaptación tisular, especialmente si ésta sobrecarga se produce en áreas no articulares, como por ejemplo la región posterior o retrocondilea. Nuevamente, una de las causas que puede producir este desplazamiento condilar hacia áreas no articulares, son las interferencias en céntrica.

Al respecto, Hansson³⁵ y Hansson y Nordstrom³⁶, ambos en 1977, mostraron histológicamente, que la carga excesiva de las articulaciones temporomandibulares puede inducir cambios patológicos.

Por su parte Williamson, citado por Rugh en el año de 1988, demuestra en sus estudios con electromiografía, que en los movimientos excéntricos, cuando los caninos e incisivos separan los dientes posteriores, hay una inmediata activación de la función de los músculos temporal, masetero y pterigoideo medial del lado de balance; sin embargo, cuando falta la guía anterior y los dientes posteriores contactan, se produce un inmediato aumento de la actividad electromiográfica con fuerza de cierre intensa. En estas circunstancias se puede producir una carga excesiva de dientes y ATM.

2. CEFALOMETRÍA

2.1. Análisis de Jarabak.

Según Claudia Casanova, a través de diálogo directo, la principal razón por la cual la filosofía Roth utiliza el trazado Roth Jaraback, se debe a que Jaraback fue el maestro del Dr. Roth y segundo, porque esta cefalometría es una de las que mejor maneja las direcciones y el potencial de crecimiento, por su división del ángulo goniaco, y porque muestra muy bien la relación de la rama con la base craneal y da la posibilidad de saber la mecánica de tratamiento.³⁷

Otra ventaja es que establece la longitud del cuerpo mandibular relacionándolo con la base craneal anterior lo que muestra con mayor exactitud si existen problemas esqueléticos y el polígono de Jarabak es muy útil para predecir la genética de los pacientes.³⁸

Los valores del análisis de Jarabak están basados en un promedio de niños y niñas de 11 años. Los trazados se realizaron en RC y rotados hasta la misma sobremordida vertical de modo de no alterar la altura facial posterior. El análisis permite:

- Predecir cómo va a crecer la cara cualitativamente.
- Seleccionar la mecánica de tratamiento.
- Predecir el efecto rotacional que va a tener la mandíbula con la mecánica de tratamiento (horario o antihorario).

Es importante recordar que con solo el trazado no se puede llegar a una conclusión, es por esto que se deben analizar todas las mediciones en conjunto. Una radiografía de mano y muñeca es importante para decir cuánto crecimiento queda, se

debe recordar que el eje facial es constante en un período de 2-3 años (aumenta 1 a 3 puntos por año) por lo tanto, cualquier cambio en el eje se deberá a su mecánica o posiblemente a resorción de la ATM.

Otra de las herramientas derivadas del análisis cefalométrico de Jarabak son las esferas de Jarabak y Roth. Estas nos permiten interpretar la dirección de crecimiento basada en los valores de la altura facial posterior entre la altura facial anterior multiplicado por cien, lo que encierra a los pacientes en porcentajes que ayudan a la interpretación de las características faciales de los mismos a través de un grafico (Fig.10).

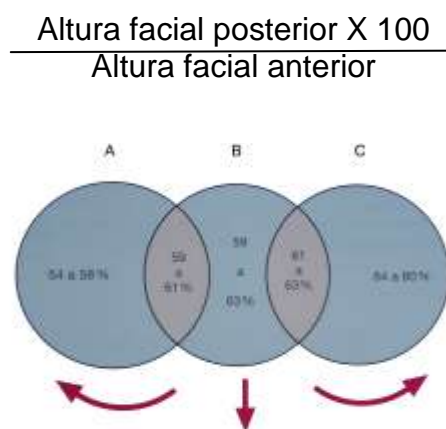


Figura 10. Esfera de Jarabak. Tomado de Gregoret 2003.

Los pacientes ubicados en las esferas A y C tienen características de crecimiento bien definidas; es decir, no existirán dudas de su tendencia dolicofacial o braquifacial. Los

otros pacientes de las esferas B, aunque tienen un porcentaje que corresponde a los que Jarabak llama un crecimiento directamente hacia abajo, puede reaccionar de diferentes maneras. Este comportamiento podría estar determinado por la musculatura facial.'

Dentro de la esfera B se presentan dos áreas o zonas grises. La primera zona corresponde a los valores más bajos de la esfera neutral (59% a 61%). En las mujeres y en los pacientes masculinos con musculatura débil, se suele observar una inclinación hacia la esfera A. La segunda zona (61% a 63%) puede producirse una desviación hacia la esfera C, esto se presenta en gran parte en los pacientes masculinos o pacientes femeninos con musculatura fuerte. '

Los puntos de referencia de este trazado son: (Fig.11)

- Nasi3n (Na).
- Silla turca (S).
- Articular (Ar).

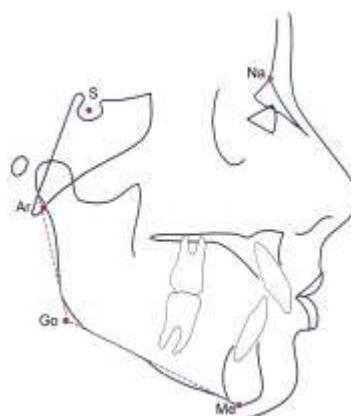


Figura 11. Puntos referenciales para el trazado de Jarabak.
Tomado de Gregoret 2003.

- Gonión (Go).
- Mentoniano (Me).

Por medio de estos puntos se realizan el trazado de diversos planos: (Fig.12).

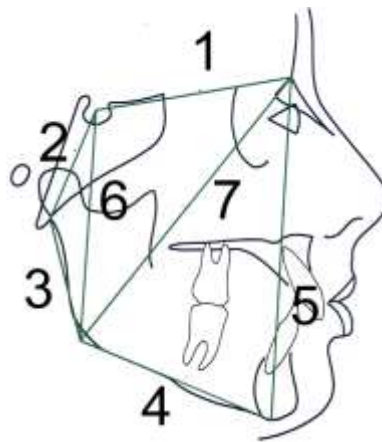


Figura 12. Planos del trazado de Jarabak. Tomado de Gregoret 2003.

- 1) Base craneal anterior (S – Na).
- 2) Base craneal posterior (S – Ar).
- 3) Altura de la rama (Ar – Go).
- 4) Longitud del cuerpo de la mandíbula (Go – Me).
- 5) Altura facial anterior (Na – Me).

6) Altura facial posterior (S – Go).

7) Línea que divide el ángulo goníaco (Go – Na).

2.2. Medidas lineales de Jarabak

2.2.1. Base craneal anterior

Esta medida en las mujeres tiene un promedio de 74 mm y en los hombres de 78 mm. Para evaluar la base craneal anterior, debemos ver otros factores. Primero se compara con el largo del cuerpo mandibular. A la edad de 11 años en mujeres debería ser 1:1 idealmente esto indica un crecimiento apropiado. En el hombre el cuerpo debería ser 2 mm más corto a los 11 años. Al crecer tendrá la proporción 1:1. Si un niño de 10 años tiene el cuerpo igual o más largo que la base craneal anterior tenemos un potencial de Clase III. Si tiene un ángulo articular pequeño, ése es otro indicador de Clase III.

Si tenemos una base craneal anterior de 76 mm y un cuerpo de 65 mm, es un caso que no podremos corregir sólo con ortodoncia. Si la diferencia es mayor de 8 mm es probable que requiera cirugía. Si el ángulo de la silla es 130° o más y el cuerpo es 3-4 mm más corto que la base craneal anterior, el cuerpo mandibular nunca va a alcanzar la base craneal anterior.

Una muy importante consideración para evaluar la base craneal anterior es promediar la correcta longitud. Muchos pacientes especialmente asiáticos tienen una base craneal anterior corta. Si es corta, entonces debemos observar otros factores. Por ejemplo si la base craneal anterior es corta el análisis de Ricketts (por ejemplo el plano facial) nos dará lecturas incorrectas.

En éste caso el análisis de Ricketts podría indicar que la mandíbula está en una buena posición y que el maxilar está protrusivo, pero el problema real es que la mandíbula está retrognática y el maxilar está bien. Uno de los mejores modos de evaluar esto, es bajar una perpendicular a la horizontal verdadera que pase por subnasal y evaluar el tercio inferior de la cara con ésta línea.

2.2.2. Cuerpo mandibular

Promedio 77 mm. Idealmente después de los 11 años se debe mantener 1: 1 con la base craneal anterior.

2.2.3. Base craneal posterior

Promedio 30-32 mm. La base craneal posterior aumenta su longitud con el crecimiento de la sutura esfeno-occipital hasta

los 15 años. Es un factor importante en la altura facial posterior. También debemos mirar el ángulo de la silla, si éste es grande no habrá un aumento de la altura facial posterior y si éste es pequeño habrá un aumento de la altura facial posterior. La relación de la base craneal posterior con la rama mandibular es importante para comprender el potencial de crecimiento y la reacción de la mandíbula a la mecánica de tratamiento.

2.2.4. Rama mandibular

Promedio es de 44 mm cuando la proporción entre la rama y la base craneal posterior es de 3:4. El largo de la rama aumenta con el crecimiento. Si la rama mide 40 mm es corta. Si mide 35 mm o menos se puede estar casi seguros de que ha habido una resorción condilar. Si la rama es corta el cóndilo probablemente está desplazado hacia atrás. La proporción entre la rama y la base craneal posterior es importante. Si es de 3:5 tendrá un crecimiento antihorario. Si es de 3:4 tendrá un crecimiento neutral. Si es de 1: 1,5 es probable que presente un crecimiento en sentido horario. Si es de 1: 1 tendrá un crecimiento en sentido horario severo. El cóndilo está desplazado hacia atrás. Se debe observar el ángulo articular. Si hay un ángulo articular grande éste aumenta la tendencia de crecimiento en sentido horario.

Habiendo trazado estos planos en el calco cefalométrico se muestran una serie de ángulos, los cuales serán descritos e interpretados a continuación.

2.3 Ángulos de Jarabak.

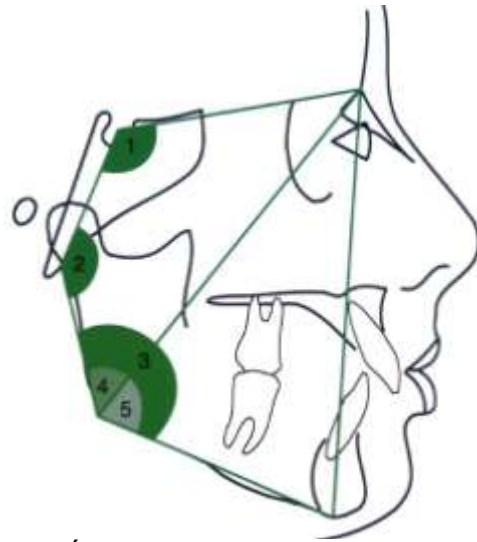


Figura 13. Ángulos de Jarabak. Tomado de Gregoret 2003.

2.3.1. Ángulo de la silla (Na – S – Ar)

Promedio 123° . Indica la ubicación de la cavidad glenoidea, utilizando como referencia la posición del cóndilo mandibular.

El crecimiento de la sutura esfeno-occipital continúa más o menos hasta los 15 años y afecta la ubicación de la cavidad glenoidea. Un ángulo de la silla de 128° o más, indica que la cavidad glenoidea está ubicada más posterior y ligeramente más alta que lo ideal.

A medida que el paciente crece la fosa se desplaza más atrás (por ende el cóndilo mandibular) y esto hace que el cóndilo mandibular no crezca hacia delante. Si tenemos un ángulo de la silla de 133° o más, en un paciente Clase II la mandíbula seguirá en distal. Se tendrá que tomar en consideración extraer premolares superiores o cirugía mandibular.

Si tenemos un ángulo de la silla de 120° o menor tenemos un indicador Clase III. Mientras más cerrado es el ángulo es más fuerte el crecimiento de Clase III (Ver fig.14).

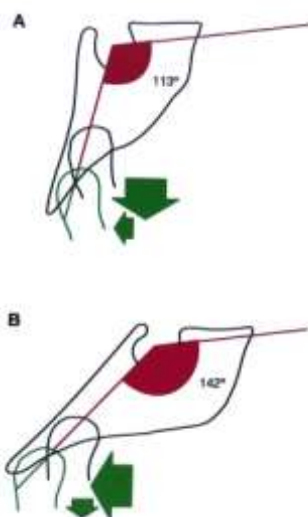


Figura 14. Ángulo de la silla. Tomado de Gregoret 2003.

Si tenemos una Clase II con un ángulo pequeño, podremos tratar el caso porque el crecimiento nos dará el efecto de aumento de la altura facial sin que pueda ocurrir rotación horaria con nuestro tratamiento.

2.3.2. Ángulo articular (S – Ar – Go)

Promedio 143°. El ángulo articular no es un punto craneométrico sino un punto mandibular.

El trazado debe estar en RC para tener una medida exacta. La posición del cóndilo afecta la ubicación del punto articular. Si el cóndilo se desplaza abajo y atrás entonces el articular también se encontrará abajo y atrás. La distancia entre el articular y el basión es constante. La ubicación del articular al final del tratamiento indicará que sucedió con la mandíbula. Si el ángulo articular es más pequeño al final del tratamiento, pero que se ubica en el mismo lugar entonces hemos cerrado el eje. Si el ángulo articular es más grande entonces el eje se abrió. Si el ángulo está más abajo y atrás entonces el cóndilo mandibular se desplazó en el mismo sentido. El ángulo articular nos dice cómo está suspendida la mandíbula y nos da la relativa eficiencia de los músculos del cierre mandibular. Un ángulo grande (Ej. 150°) nos dice que los músculos no están en una buena posición para soportar las fuerzas extrusivas de la mecánica, de modo que el eje se abrirá con el tratamiento. Si tenemos una altura facial posterior grande con un ángulo grande no es tan importante porque hay un adecuado espacio para extruir piezas posteriores y el eje no se abrirá. Si el paciente

tiene una altura facial posterior normal o corta con un ángulo grande, entonces debemos ser muy cuidadosos con la mecánica de modo de no abrir el eje o desplazar los cóndilos (Fig.15).

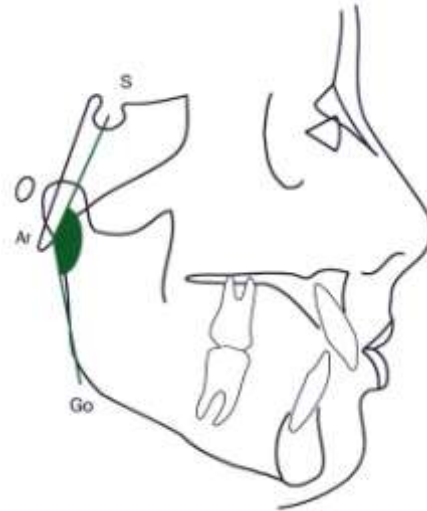


Figura 15. Ángulo articular. Tomado de Gregoret 2003.

2.3.3. Ángulo goníaco (Ar – Go – Me)

Promedio 125°. Está dividido en dos partes, superior e inferior. La parte superior dice si la mandíbula vendrá hacia adelante con el crecimiento (Fig.16).

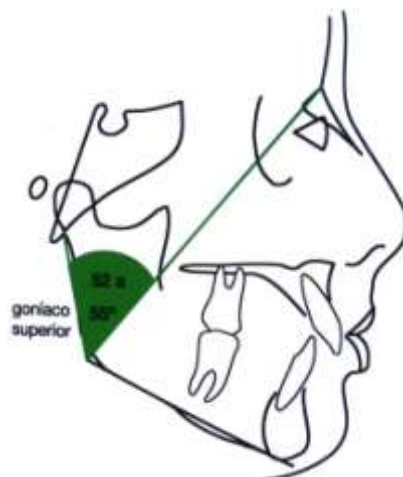


Figura 16. Ángulo goníaco superior. Tomado de Gregoret 2003.

También debemos considerar el tamaño antero-posterior y el plano mandibular. La parte inferior del ángulo nos refleja la altura facial inferior (Fig.17).

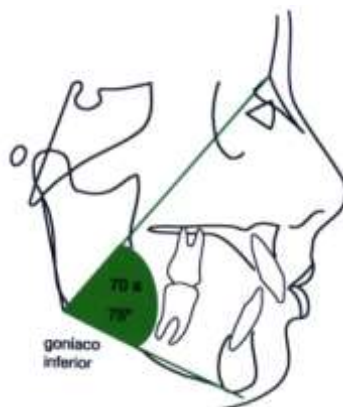


Figura 17. Ángulo goníaco inferior. Tomado de Gregoret 2003.

Si el valor es grande el mentón está más abajo. Si es mayor de 72° será muy difícil conseguir una buena estética facial. Si el ángulo inferior es pequeño tenemos un patrón de sobremordida. No es tan importante como la parte superior.

El rango de la parte superior del ángulo es de 52° a 55° o más. Si es menor de 52° el mentón no vendrá hacia delante. Sólo habrá crecimiento por aposición en el mentón. Si hay un ángulo del plano mandibular reducido en una Clase II División 1 o Clase II División 2, con la parte superior del ángulo goníaco disminuido, podrá alcanzar una Clase I. Hay que observar el ángulo goníaco y su parte superior. Esto dice cómo la mandíbula está ubicada en la cara.

Si está abierta como resultado de un exceso vertical maxilar (japoneses y chinos) entonces el eje se abrirá con la mecánica porque los músculos no resistirán ésta mecánica de apertura. La parte superior del ángulo disminuye con el crecimiento.

Si el ángulo total es más grande que 130° , es difícil llegar a tener una buena estética facial, aún con cirugía porque estos pacientes tienen el tercio inferior de la cara más largo y es difícil de cambiar.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente descrito en relación a el análisis cefalométrico de Jarabak, Roth considera que, el posicionamiento neuromuscular de la mandíbula da cabida a las discrepancias oclusales, ocultando los verdaderos valores cefalométricos de los pacientes. Esto significa que los registros tomados antes de la desprogramación neuromuscular no son considerados los correctos para poder realizar el diagnóstico de los casos; por esto se deben tomar nuevas radiografías cefálicas laterales, después de haber realizado la desprogramación neuromuscular para obtener los valores del análisis de Jarabak, con el paciente en relación céntrica.³⁹

Gregoret plantea la posibilidad que, sabiendo la posición del cóndilo mandibular con relación a la cavidad glenoidea se puede realizar una conversión cefalométrica, con la radiografía inicial del paciente, para de esta manera poder iniciar el diagnóstico cefalométrico sin tener que esperar por la desprogramación neuromuscular.

2.4. Conversión cefalométrica

Las radiografías cefalométricas se obtienen con el paciente en máxima intercuspidad (MIC), por lo que el trazado se realiza con los cóndilos en una posición que depende de esa oclusión en MIC. En muchos casos, estarán con algún grado de diferencia importante desde la posición RC.

Habitualmente, después de la desprogramación la mandíbula sufre una modificación, cambiando los valores cefalométricos del caso.

Debido a que en la técnica de Roth la rehabilitación se basa en el diagnóstico en RC, tendremos que ajustar la cefalometría obtenida en MIC, mediante un procedimiento denominado conversión cefalométrica, que utiliza como base los datos aportados por los registros condilares del articulador.

Gregoret considera que no sería correcto realizar la cefálica lateral con el paciente en RC, porque las interferencias provocadas por los contactos prematuros distorsionarían la dimensión vertical del caso, alterando una gran cantidad de medidas. La conversión cefalométrica, en cambio, coloca la mandíbula en RC evitando los efectos de dichas interferencias.

Se debe aclararse que este procedimiento está indicado en casos de discrepancia importante entre la RC y MIC.

2.5. Procedimiento para el trazado de la conversión cefalométrica.

- a. Colocar las láminas adhesivas en el articulador con los registros condilares derecho e izquierdo en la ficha de registros.

- b. Medir los mm de diferencia entre RC y MIC, en sentido horizontal (X) y vertical (Z), teniendo en cuenta los signos + y – que indican el sentido del desplazamiento (Fig.18).

- c. Se promedian los valores del desplazamiento de los cóndilos derecho e izquierdo en ambos sentidos (horizontal: promedio X, vertical: promedio Z).

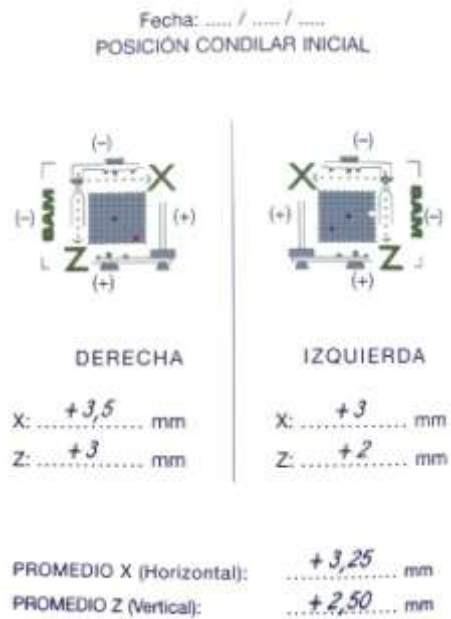


Figura 18. Ficha de posición condilar inicial. Tomado de Gregoret 2003.

d. Con estos promedios se marca el eje de bisagra en RC en el cuadro milimetrado correspondiente de la ficha (Fig.19).

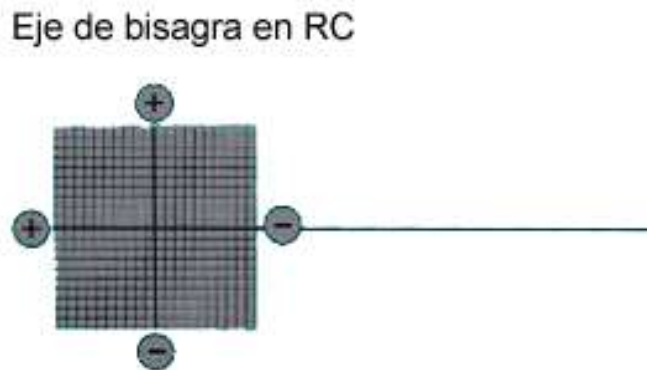


Figura 19. Eje de bisagra. Tomado de Gregoret 2003.

e. En el cuadro milimetrado, los signos están invertidos con relación a las láminas adhesivas de registro. En el cuadro

milimetrado, el punto central corresponde a MIC, mientras que en las láminas adhesivas el punto que tiene la posición más central es el que indica la RC.

f. Colocar sobre la mesa de trabajo, el calco de cefálica lateral inicial obtenida en MIC. Este calco se realiza en color negro y debe tener trazado el plano oclusal (Ver fig.20).

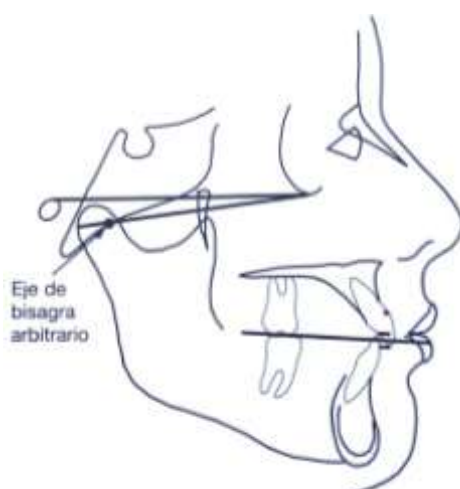


Figura 20. Calco de cefálica lateral inicial en MIC. Tomado de Gregoret 2003.

g. Utilizando como punto de referencia los bordes incisales de los incisivos superior e inferior, se hacen dos pequeños trazos paralelos al plano oclusal para registrar la sobremordida vertical.

h. Trazar el plano de Frankfort.

i. Construir el plano axio-orbitario trazando una línea que, partiendo del punto orbitario tiene una angulación de 6,5° respecto al plano de Frankfort.

j. El tramo del plano axio-orbitario comprendido dentro de los límites del cuello del cóndilo mandibular se divide en tres partes iguales mediante dos marcas. La marca más anterior corresponde al eje de bisagra arbitrario.

k. En la ficha de registros donde previamente ubicamos el eje de bisagra en RC, señalándolo en color rojo, superponemos el trazado en MIC de la siguiente manera:

- Se superpone el plano axio-orbitario con la línea horizontal, haciendo coincidir el eje de bisagra arbitrario con el punto central del cuadro milimetrado.
- En esta posición, calcar en rojo el eje de bisagra en RC en el trazado de MIC (Fig.21).

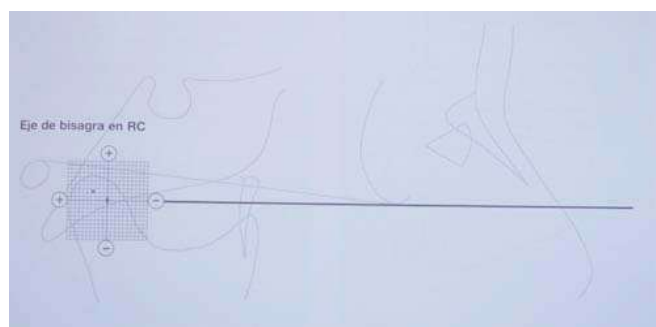


Figura 21. Representación grafica del IPC. Tomado de Gregoret 2003.

Se retira la ficha de registros.

l. En un papel vegetal, se calcan en color rojo: mandíbula, dientes inferiores, labio inferior, mentón y las marcas del sobremordida vertical realizadas en el paso 2.

m. Calcar en color negro el punto correspondiente al eje de bisagra arbitrario (Fig.22).



Figura 22. Calco de la mandíbula. Tomado de Gregoret 2003.

n. Se superpone este punto con el eje de bisagra en RC del trazado en MIC.

o. Manteniendo esta superposición, se rota el trazado hasta que coincidan las marcas de la sobremordida vertical (Fig.23).

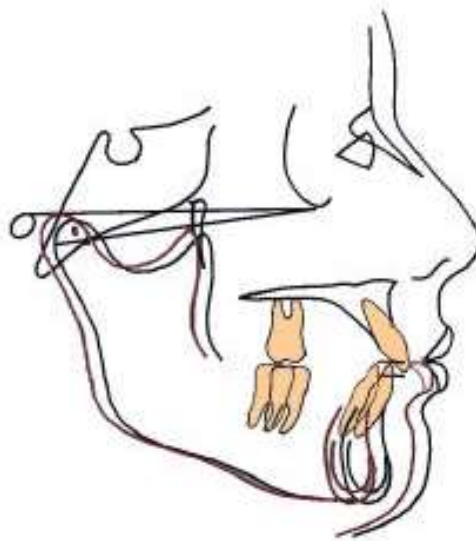


Figura 23. Superposición de la mandíbula, sobre la cefalometria, en RC. Tomado de Gregoret 2003.

p. En esta posición se calcan también en color rojo el resto de las estructuras que completan el trazado, incluyendo el perfil blando desde la glabela hasta la comisura. Este es el trazado de RC, sobre el que se realizarán los estudios cefalométricos (Fig.24).

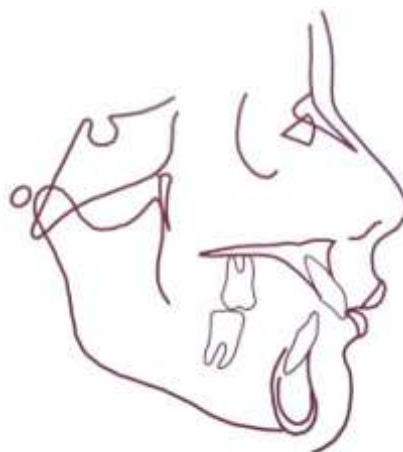


Figura 24. Montaje final de la conversión cefalométrica. Tomado de Gregoret 2003.

3. Objetivo visual del tratamiento

El objetivo visual de tratamiento (OVT) es un plan visual para predecir el crecimiento normal del paciente y las influencias que se prevén por parte del tratamiento, para establecer los objetivos individuales que queremos alcanzar en ese paciente. El tratamiento de un paciente que está creciendo se debe planear y dirigir hacia la estructura de la cara, no a las estructuras esqueléticas que el paciente presenta inicialmente. El plan de tratamiento debe aprovechar los aspectos benéficos del crecimiento y minimizar cualquier defecto indeseable que éste presentara, de ser posible.⁴⁰

El OVT permite el desarrollo de los planes de tratamiento alternativos. Después de enfilear los dientes idealmente dentro del patrón facial previsto o "crecido", el ortodoncista debe decidir hasta dónde debe llegar con la aparatología y la ortopedia para alcanzar sus objetivos, si es posible lograrlos, y cuáles son las alternativas. Una vez que ha comenzado el tratamiento, hay una necesidad continua de tener un objetivo visual hacia el cual pueda avanzar el tratamiento y con respecto al cual se lo pueda medir y controlar.

Superponiendo un trazado de la evolución entre el trazado original y el objetivo predicho, el ortodoncista puede evaluar la evolución a lo largo de una ruta definitivamente prescrita.

Cualquier desviación del progreso esperado se pondrá inmediatamente de manifiesto y se podrán reconocer las correcciones intermedias necesarias de manera de instituir las rápidamente.

Aunque la mayoría de los individuos reaccionan de manera predecible frente al tratamiento, algunos se pueden apartar de los esquemas habituales y requerir modificaciones en la estrategia. Las diferencias en la respuesta al tratamiento pueden ser el resultado de la falta de cooperación por parte del paciente, las variaciones en los patrones de crecimiento o por aparatologías ortodóncicas ineficientes. La necesidad de este tipo de control es importante para dar lugar a la variabilidad individual dentro del tratamiento.

La predicción del OVT es valiosa para el ortodoncista, ya que ésta le permite establecer los objetivos por adelantado y compararlos con los resultados al finalizar el tratamiento. La identificación de las discrepancias entre los objetivos y los

resultados le provee una imagen objetiva de las áreas en las que su tratamiento podría mejorarse.

En la mayoría de los casos, se calcan directamente del trazado original y con las mismas dimensiones todas las estructuras y planos que se describen para el OVT anteriormente desarrollado, haciendo modificaciones de convexidad, dentarias y del perfil labial.

En los casos donde se prevea un cambio en el eje facial, se procede de igual forma que en el OVT con crecimiento. A continuación se presenta una guía para su trazado:

3.1 Tejidos óseos

- a. Calcar el plano Ba-Na desde CC a Na.

- b. Desde CC trazar el eje facial, calcándolo directamente si no varía con el tratamiento o modificándolo en casos de apertura o cierre.

- c. Si el eje se abre: dejar superpuestos los puntos CC y girar el punto Na hacia arriba 1 mm por cada grado de apertura.

Si el eje se cierra: dejar superpuestos los puntos CC y girar el punto Na hacia abajo 1 mm por cada grado de cierre. Desde esta posición calcar el eje facial, la sínfisis y el extremo anterior del eje del cuerpo mandibular.

d. Trazar el plano facial.

e. Superponer Ba-Na en Na y calcar el maxilar superior modificando el punto A de acuerdo a nuestra planificación. Trazar el plano A-Po.

f. Para calcar el plano oclusal superponemos los planos faciales. Si hubo modificación del eje, el maxilar superior y la sínfisis de ambos trazados no coinciden, se distribuye esta distancia en partes iguales a nivel de ANS y mentoniano y se calca el plano oclusal.

g. Ubicamos el punto incisivo inferior 1 mm por encima del plano oclusal y a la distancia del plano A-Po que hayamos previsto en nuestro cálculo. Utilizando la plantilla damos la angulación al incisivo previamente determinada para el caso y se calca el incisivo inferior.

- h. Superponiendo el eje del cuerpo en Pm se coloca el molar inferior en la posición deseada.
- i. El molar superior se traza en relación de Clase I con el inferior. En los casos de extracciones superiores se traza en Clase II.
- j. Se traza el incisivo superior en posición correcta de la sobremordida vertical y horinzotal colocando su eje 50° más vertical que el eje facial.

3.2. Tejido blando

- a. Superponiendo los planos faciales y la ENA, se calca la nariz hasta su base. El punto A blando se modifica de la misma manera que el punto A óseo.
- b. Para calcar el labio superior se superponen los planos oclusales en la intersección con el plano
- c. Para trazar el labio inferior se determina el punto medio de las sobremordidas vertical y horinzotal en ambos trazados. Se superponen ambos puntos. Si los planos oclusales no están

superpuestos, se mueve el trazado sólo verticalmente hasta que éstos coincidan. Se calca el labio inferior.

d. Se superponen las sínfisis y se calca el tejido blando del mentón, uniéndolo al labio inferior.

e. Trazar el plano estético.

4. Montaje en articulador

Roth afirma que la boca es el peor de los articuladores que podríamos usar para evaluar la armonía o desarmonía de la oclusión. La razón de esto es que el mecanismo neuromuscular protector del paciente hace que este eluda cerrar donde hay obstáculos obligándolo a mover su mandíbula para evitar dichas interferencias. Por lo tanto, los patrones de cierre y los movimientos observados intrabucalmente son impuestos en gran parte por la oclusión existente y no por la ATM. Si la discrepancia entre lo impuesto por las articulaciones y lo impuesto por la oclusión es demasiado grande la musculatura mandibular se puede ver afectado.

Uno de los aspectos más importantes es el que se refiere a la determinación de la verdadera posición mandibular; esto no

solo por su importancia en la evaluación de la magnitud de la discrepancia esquelética entre maxilar y mandíbula, sino que además por lo que significa la correcta posición condilar en la obtención de una oclusión funcional ideal, y en la estabilidad del complejo cóndilo-disco condilar en la cavidad glenoidea, en efecto existe una posición normal, fisiológica de ese complejo que conocemos como RC.⁴¹

El uso de articuladores proporciona información adicional que es mucho más completa que la información que podemos obtener al implementar los exámenes intrabucales rutinarios y usamos moldes de vitrina o de estudio, ya que tienen un valor limitado en la ortodoncia.⁴²

Según reportes de Clark, Hutchinson y Sandy en 2001 indican que la mayoría de la población presentan un deslizamiento (menor a 2 mm) entre RC y máxima intercuspidación (MIC), lo cual es aceptable. Si se lleva a cabo el diagnóstico ortodóncico con los dientes en MIC, los resultados después del tratamiento de ortodoncia muestran una discrepancia pequeña entre la RC y MIC. El valor que arroja el articulador montado en este tipo de casos, que nos podría ayudar a identificar el pequeño deslizamiento, es insignificante.

Sin embargo, una pequeña proporción de pacientes muestra discrepancias grandes entre la RC y MIC. El diagnóstico ortodóncico, dado con los dientes en MIC va a brindar una imagen errónea de la maloclusión, lo cual se puede traducir en un plan de tratamiento inadecuado. En los casos de Clase II, es posible que los pacientes adopten una postura que busque esconder una sobremordida horizontal grande y una relación molar clase II. Estas discrepancias grandes entre la RC y MIC se identifican fácilmente. Por esto es necesario una desprogramación neuromuscular para poder reubicar ortopédicamente la mandíbula en RC, lo cual será descrito más adelante. El no diagnosticar la discrepancia entre la RC y MIC antes de comenzar el tratamiento puede hacer que el plan de tratamiento seleccionado sea el inadecuado y esto se hará evidente en la primera fase del tratamiento. Una vez que comienza el tratamiento ortodóncico y la oclusión sea modificada, la retroalimentación neuromuscular, que previamente hacia que el cierre ocurriera en MIC, también es alterado y el paciente adopta una oclusión diferente y coloca la mandíbula más cerca de RC.

En este momento es importante definir algunos conceptos:

a. **Oclusión Céntrica (OC):** se define como aquella relación interoclusal que establece la mayor cantidad de puntos de contacto independientemente de la posición condilar. A diferencia de la Relación Céntrica que representa una relación articular, la OC representa una relación exclusivamente dentaria.

b. **Relación Céntrica (RC):** es aquella relación ortopédica entre el cráneo y la mandíbula determinada muscularmente, en la cual los cóndilos se encuentran en la posición más superior, anterior y medial de la cavidad glenoidea, con el disco articular interpuesto en su porción central en perfecto balance neuromuscular.:

c. **Arco de Cierre Anatómico:** es la curva continua que representa el recorrido de cierre de la mandíbula desde una posición de apertura hasta el contacto de los dientes con los cóndilos ubicados en RC, es decir una oclusión en que no existan interferencias dentarias o deflexiones mandibulares.

d. **Arco de Cierre Propioceptivo:** es un arco de cierre deflectivo que representa un acomodo mandibular, que se establece por la participación del mecanismo propioceptivo neuromuscular generalmente a expensas de las ATM, sacando

los cóndilos de RC. Este arco adaptativo no necesariamente ocurre en el plano sagital, concomitantemente puede ocurrir en otro plano, determinando desviaciones de tipo laterales.

El arco de cierre tanto anatómico como propioceptivo tienen un determinante posterior representado por el eje terminal de bisagra, el cual se puede localizar con la ayuda de un arco facial.

4.1. Articuladores semiajustables

Uno de los sistemas de montaje de modelos, para el diagnóstico en las diversas áreas de la odontología, es el articulador semiajustable, el cual además de darnos las relaciones de cierre, nos pueden reproducir movimientos mandibulares bordeantes. Presentan cajuelas, que hacen el papel de cavidades glenoideas, las cuales permiten reproducir en forma casi exacta las trayectorias condíleas curvas, además, cuentan con dispositivos indicadores de posición condilar (IPC). Estos sistemas poseen mesas de registro, sobre las que se adhieren papeles milimetrados, en las que se registra y grafica la discrepancia entre RC y MIC en los tres planos del espacio de ambos cóndilos mandibulares. (Fig. 25, 26)

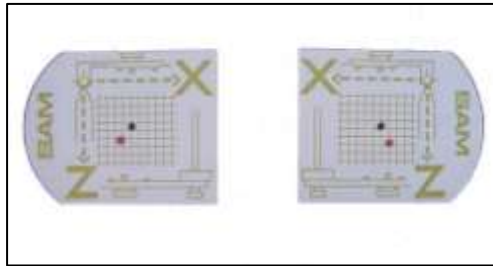


Figura 25. Block de IPC. Tomado de Gregoret 2003.



Figura 26. Articulador semiajustable, modelo Sam 2. Tomado de Gregoret 2003.

Los articuladores semiajustables también utilizan un arco facial para determinar un eje de bisagra arbitrario y ubicar el maxilar superior de acuerdo a tres referencias básicas: dos posteriores (proyección en la piel del eje intercondíleo) y uno anterior en el Nasión. (Fig. 27)



Figura 27. Arco facial para articulador semiajustable. Tomado de Gregoret 2003.

4.2. Ventajas del uso de un articulador semiajustable

La ventaja principal es que con su uso se evitan los reflejos protectores de la neuromusculatura, los cuales dificultan la ejecución de un correcto examen clínico y funcional de la

oclusión, permitiendo detectar discrepancias entre RC y MIC que pudiesen estar asociadas a interferencias dentales que en algunos casos y dependiendo de su magnitud, se pueden traducir en trauma oclusal o deslizamiento mandibular, éstos últimos pueden llevar a su vez a una distracción condilar y disfunción de la ATM, sobre todo en pacientes con hiperlaxitud ligamentaria y patrón muscular débil.

4.3. Reproducibilidad de la técnica de registro de mordida en relación céntrica

Tradicionalmente los clínicos han puesto poca atención a la RC y han utilizado para el diagnóstico un registro de mordida coincidente con la MIC para modelos no articulados sostenidos con la mano, sin embargo, muchos clínicos en la actualidad están utilizando registros de modelos en RC, montados en articulador semiajustable, como un importante punto de partida para el diagnóstico. Esto porque los modelos montados en RC pueden evidenciar una maloclusión totalmente distinta a la que se observa en MIC.

La diferencia entre RC y MIC a menudo se conoce como deslizamiento en céntrica.

Anteriormente se describía RC como la posición más posterior, superior y media, con los años esta posición fue descartada ya que dicha ubicación no existe por ser incompatibles entre ellas mismas, es por tanto que el conocimiento actual indica que la RC, es la posición más antero superior de los cóndilos contra la vertiente posterior de la Eminencia Articular (según Moflet), esta posición es fisiológicamente deseable y es de referencia aceptable para el tratamiento.

Desde el punto de vista anatómico el cóndilo mandibular no se puede mover de adelante o atrás desde la posición de RC, sin un movimiento hacia abajo, por lo que cualquier deslizamiento en céntrica implica un deslizamiento condilar hacia abajo.

4.3.1. Técnica de toma de registro para el montaje del articulador de Roth

Para realizar correctamente el montaje de modelos en un articulador semiajustable, se debe tomar en cuenta las siguientes instrucciones:⁴³

- El paciente debe estar sentado y reclinado en un ángulo de 45° respecto al piso.

- Se debe ablandar la parte anterior de la cera con un baño de agua a 117°C y luego colocarla y sostenerla contra los dientes anterosuperiores, indicar al paciente retruir la mandíbula tan atrás como sea posible y cerrar hasta que se pueda ver un espacio de 2 a 3 mm entre los dientes posteriores.
- Remover la cera anterior cuando haya endurecido lo suficiente para retirarla sin distorsiones y colocarla en agua fría.
- Calentar la sección posterior en baño de agua hasta que esté blanda, adaptarla sobre los dientes superiores y mantenerla en posición con sus dedos sobre las superficies oclusales, luego recolocó la sección anterior enfriada sobre dientes anteriores.
- Indicar al paciente que cierre su boca hasta ocluir sobre el registro anterior endurecido, a continuación indíquele cerrar firmemente y mantenerlo así. Esta presión firme de cierre asentará los cóndilos superiormente, mientras que el tope anterior de cera evitará una desviación de cera en RC.
- Desgastar los registros de cera con bisturí.

4.3.2. Registro con arco facial

Lo primero que se debe realizar es un registro de las caras oclusales de la arcada superior, esto se logra colgando sobre la horquilla del arco facial tres puntos de modelina, el cual es un material ceroso que al enfriarse mantiene la impresión sobre su superficie. Estos puntos se ubican, dos en el sector posterior, para el registro de los molares y uno en el sector anterior para el registro de los incisivos.

Deben quedar bien marcados para evitar movimientos a la hora del montaje, pero no puede traspasar el material hasta llegar al metal de la horquilla.

Se calienta la modelina y se lleva a posición tomando como referencia el vástago de la horquilla, el cual debe coincidir con la línea media facial. Se hace presión y se enfría la modelina con agua y se procede a retirar la horquilla. Se comprueba que el modelo superior se adapte al material de impresión, en las huellas oclusales.

Colocamos el arco facial al paciente con el apoyo nasal en su sitio, sin ajustar la pieza de transferencia ni la horquilla. Se ajusta las olivas en el conducto auditivo externo y se coloca el

apoyo nasal en su sitio presionando ligeramente. Se ajusta el tornillo central del arco facial para fijarlo en sentido transversal, y el tronillo de apoyo nasal, para fijar en sentido anteroposterior.

En este momento el arco debe quedar suspendido por si solo y paralelo al plano de Frankfort. Se le pide al paciente que abra la boca para colocar la horquilla, tomando en consideración que todos los tornillos de la pieza de transferencia deben estar flojos, para permitir el movimiento libre de todas sus partes.

Una vez posicionado se debe comprobar que la pieza de transferencia y la horquilla formen un angulo recto. Se ajustan los elementos de unión y se retira el apoyo. El arco facial debería soportar su propio peso y no debe descender en el momento en que el operador o el paciente deje de sostenerlo.(Fig. 28).



Figura 28. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Arco facial.
Tomado de Gregoret 2003.

4.3.3. Montaje del modelo superior

- Se coloca la rama superior del articulador en la olivas del arco, introduciendo las prolongaciones en las cajuelas en los orificios ubicados en las caras internas de las olivas.
- Se introduce el arco en las rieleras, deslizándolo hasta que la rama coincidan con las paredes de la mesa de montaje y se ajustan los tornillos superiores.
- Se coloca el modelo superior en la horquilla, asegurando un perfecto asentamiento en las muescas oclusales marcadas en la modelina. Se debe asegurar que al bajar la rama superior del articulador, quede el espacio suficiente entre la base del modelo y la copa, para poder realizar la fijación entre sí.
- Se coloca yeso y se espera el fraguado del material.(Fig. 29)



Figura 29. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Montaje superior.
Tomado de Gregoret 2003.

4.3.4. Montaje del modelo inferior

- Se coloca la mesa de montaje con la rama superior y el modelo hacia arriba.
- Se retira la horquilla del arco facial.
- Se enfrentan los modelos superiores con los inferiores por medio de los registros de montaje de cera y se ajustan a su posición.
- Se presentan la rama inferior colocando los cóndilos en las cajuelas, comprobando que exista el espacio suficiente para la fijación del modelo a la copa.
- La rama inferior debe ser soportada por los cóndilos en el sector posterior y el vástago en el sector anterior.
- Antes de iniciar el montaje del modelo inferior se debe asegurar que el vástago marque +2mm. de esta manera se compensa el espacio ocupado por la cera de RC, empleado para el registro

- Se coloca el yeso y se espera el fraguado.(Fig. 30)



Figura 30. Montaje de modelos en articulador semiajustable. Montaje inferior.
Tomado de Gregoret 2003.

5. Programación neuromuscular y desprogramación

5.1. Programación neuromuscular

El mecanismo de control de la actividad de los músculos mandibulares durante la función masticatoria es el resultado de un mecanismo de retroalimentación neuromuscular que se inicia en los receptores ubicados en los músculos de la masticación, los tendones, la ATM y el periodonto. De todos estos receptores, los de mayor influencia son los mecanorreceptores periodontales.⁴⁴

Shore en 1983, afirma que en el ligamento periodontal se encuentra el 90% de las terminaciones nerviosas responsables

de la propiocepción, y que la sensibilidad de estos mecanorreceptores es tan grande, que son capaces de percibir discrepancias muy pequeñas en la oclusión.

Existen mecanorreceptores periodontales simples, compuestos y complejos. Estos dos últimos, son receptores de tipo tónico y su umbral de excitación es inferior al dolor; están encargados de guiar la mandíbula hacia la posición oclusal e intervienen en el tono muscular.

Las evidencias comprueban que tanto por medio de la estimulación mecánica dentaria y táctil de la mucosa oral, bajo el umbral del bucal, existe una influencia inhibitoria en la actividad muscular elevadora de la mandibular, denominado Período de Silencio o Pausa Motriz; la que juega un rol importante y permanente en los complicados mecanismos nerviosos del control mandibular y oclusal durante la función masticatoria. Esto se produce mediante un circuito neural simple, bisináptico y de corta duración (Ver fig. 31).⁴⁵

Se inicia el circuito a través de la estimulación mecánica de un mecanorreceptor periodontal, por ejemplo: contactos oclusales durante la masticación. Este receptor corresponde a

una de las terminaciones de una neurona en T que tiene el cuerpo en el núcleo mesencefálico del V par.

El axón terminación de esta neurona conecta con una interneurona (núcleo supratrigeminal) que inhibe las motoneuronas (núcleo motor del V par), que conducen impulsos nerviosos a los músculos elevadores mandibulares, produciendo un período de pausa en la actividad contráctil de estos músculos.

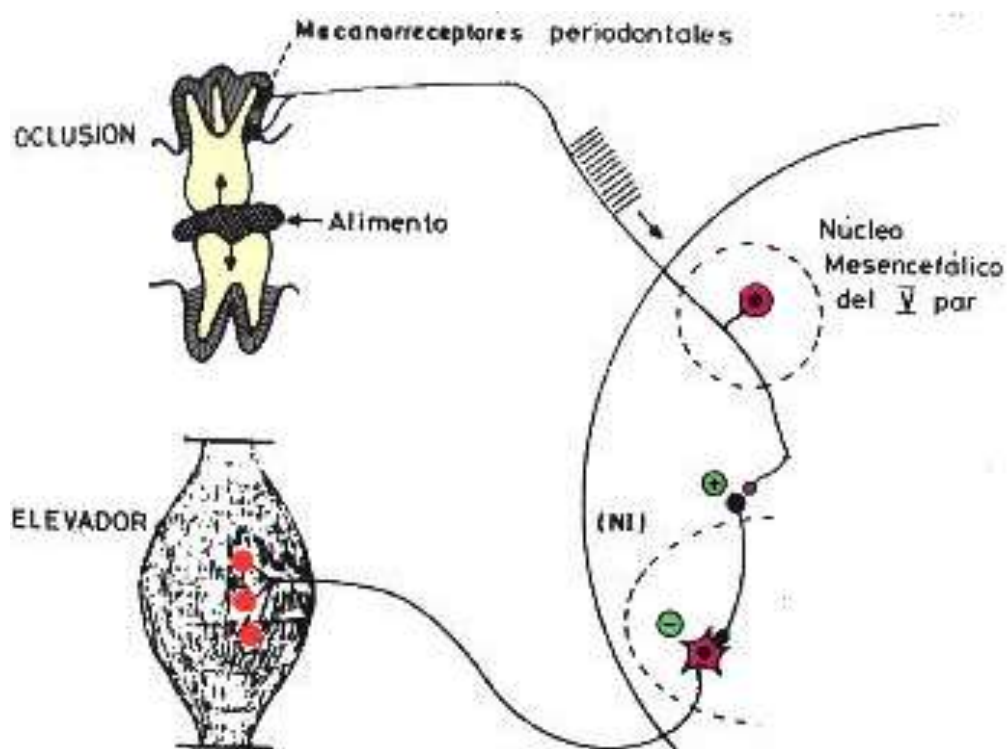


Figura 31. Circuito de estímulo mecánico de los mecanorreceptores.
Tomado de Kawamura 1967.

Uno de los roles fisiológicos de los mecanorreceptores periodontales es que intervienen en el mecanismo de control de la actividad de los músculos mandibulares durante la función masticatoria (componente funcional), contribuyendo a la determinación de la posición oclusal de la mandíbula y regulando la posición de las cúspides dentarias en sus fosas antagonistas.⁴⁶

Además, permiten el establecimiento de un contacto uniforme y equilibrado entre las superficies dentarias, a través de la coordinación de los grupos musculares derecho e izquierdo.

5.2. Influencia de los centros superiores

Diversos factores del sistema masticatorio influyen, en gran manera, en el movimiento y la función mandibular. Los diferentes receptores sensitivos envían información continua y permanentemente, la cual se procesa para dirigir la actividad muscular.

La lengua, los labios, los dientes y como fue mencionado, principalmente los ligamentos periodontales, envían información constantemente a un grupo de neuronas que controlan las

actividades musculares rítmicas, en el tronco encefálico. A este grupo de neuronas se le denomina globalmente “Generador de Patrones Centrales” (GPC), que es el responsable que se produzca en el momento adecuado la actividad de los músculos antagonistas, de forma que se puedan efectuar las funciones específicas. Para que el GPC alcance su máxima eficiencia, debe recibir información sensitiva constante, procedente de las estructuras de la masticación.

Es así como todos estos receptores envían información constante y continuamente, que permite al GPC determinar la acción de apertura y cierre en masticación más apropiada y eficiente. Una vez que se encuentra el patrón más eficiente y que reduce al mínimo la lesión de las estructuras, este patrón se aprende y repite. Este patrón aprendido se denomina engrama muscular.

Se evitarán los estímulos nocivos de forma refleja y con ello el movimiento y la función se pueden darse con mínima lesión de los tejidos y estructuras del sistema estomatognático. Por lo tanto, el patrón de apertura y cierre mandibular en la masticación se puede considerar como una actividad refleja muy compleja que está controlada básicamente por el GPC, con

información procedente de los receptores sensitivos. Como muchas actividades reflejas, es subconsciente, sin embargo, en cualquier momento puede pasar a un control consciente (corteza cerebral), como caminar o respirar.

5.3. Alteraciones de la posición mandibular

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, podemos sugerir que la neuromusculatura reacciona a los dictados de la oclusión y que la influencia de la oclusión en la programación de la respuesta neuromuscular es indiscutible (Fig.32).

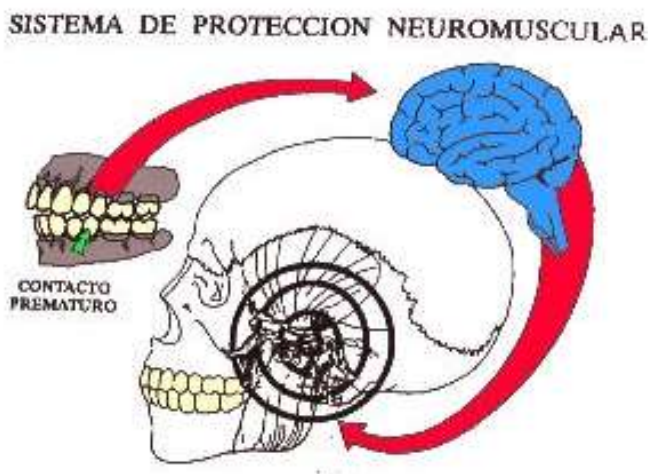


Figura 32. Sistema de protección neuromuscula. Tomado de Carcache 2004.

Frente a cualquier interferencia cuspídea, contacto prematuro o interferencia en céntrica, se produce un cambio en

las aferencias sensitivas al sistema nervioso central y, por tanto, un cambio en la respuesta neuromuscular a través de la neurona motora. Así resulta un cambio de posición mandibular llamado “Deslizamiento en Céntrica”, en cualquiera de los tres sentidos del espacio.

Así como la neuromusculatura se programa para funcionar correctamente cuando la oclusión, la ATM y la neuromusculatura estaban normales; con una interferencia cuspídea, inicialmente, el cierre mandibular se hará pasando por el contacto, produciéndose un “deslizamiento en céntrica”, constante y permanente. Con el tiempo, la neuromusculatura se “saltará” la interferencia y moverá la mandíbula directamente a la posición de acomodo aprendida, creando un *nuevo engrama muscular*. Esta reprogramación adaptativa puede o no ser sintomática. Se establece así la OC u Oclusión Habitual (OH), o MIC o Posición Intercuspal (PI) y que como ya se definió es aquella relación interoclusal en la que se establecen la mayor cantidad de puntos de contacto, independiente de la posición condilar.

De la posición en que se encuentran los cóndilos mandibulares en RC deducimos que anatómicamente, los cóndilos mandibulares no se pueden moverse hacia atrás o

adelante desde RC, sin desplazarse inferiormente, por lo tanto, cualquier deslizamiento en céntrica producirá un desplazamiento inferior de los cóndilos mandibulares y es esta separación entre los cóndilos mandibulares y la cavidad glenoidea que contribuirá a una pérdida de estabilidad disco articular. ^{,47,48}

Al producirse un desplazamiento condilar, también se produce un desplazamiento mandibular, pero de diferente naturaleza y dirección, por lo que el deslizamiento observable y medible a nivel oclusal, no es extrapolable a nivel condilar. Cada vez que se produce fulcrum en la o las interferencias oclusales, la distracción condilar más frecuente es hacia abajo y atrás, mientras a nivel oclusal, el deslizamiento es hacia adelante hasta lograr la MIC.’’

En otras palabras, si partimos de la base en que los cóndilos mandibulares están asentados en RC y se produce un contacto prematuro en un diente posterior, se pueden producir una de dos situaciones:

a) Los cóndilos mandibulares permanecen asentados en RC con contacto sólo en la interferencia, produciéndose una mordida abierta anterior (Fig.33A).

b) Los cóndilos son distraídos hacia abajo y hacia atrás para permitir la MIC, mientras el contacto prematuro actúa como fulcrum (Fig.33B).

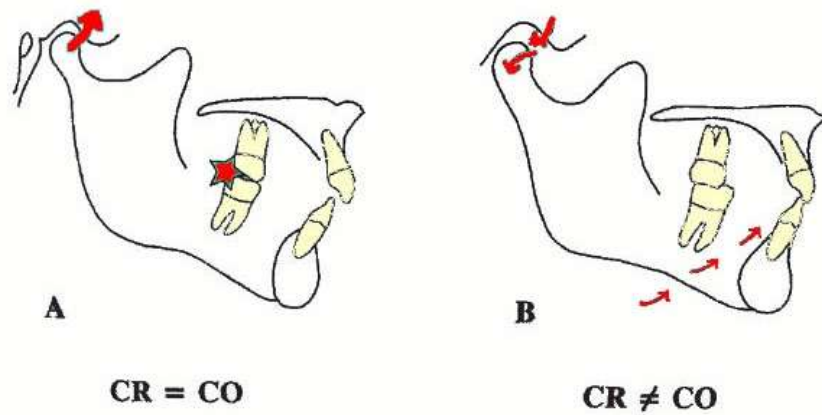


Figura 33. Efectos de contactos prematuros en un diente posterior.
Tomado de Carcache 2004.

Pero si la interferencia oclusal se encuentra en la zona anterior, los cóndilos permanecen asentados en RC con contacto sólo en la interferencia, que produce una mordida abierta posterior y resorción del hueso de soporte del diente anterior con el primer contacto.

5.4. Desprogramación

La desprogramación se define como el procedimiento mediante el cual se rompe el engrama muscular habitual, que

podría estar alterado por posibles interferencias oclusales, con el fin de llevar la mandíbula a una posición más fisiológica.

Cuando los músculos de cierre elevan la mandíbula "sin interferencias", llevan el cóndilo mandibular y el disco articular hacia arriba hasta que son fijados por los ligamentos.

Si las vertientes dentarias no están en armonía con esta posición sostenida por los ligamentos, principalmente, el músculo pterigiodeo lateral, es forzado a posicionar la mandíbula para acomodar la posición oclusal de los dientes.

Así la mandíbula se reacomoda para hacer que los dientes articulen, aunque para ello se requiera que los músculos pterigoideos laterales asuman la función de fijación, normalmente desempeñada por los ligamentos.

Los músculos pterigoideos son capaces de fijar los cóndilos mandibulares en función protrusiva, pero en presencia de interferencias oclusales, nunca puede cesar esa función sin hacer que los dientes mal alineados reciban fuerzas excesivas. Los músculos no se pueden relajar en tanto haya una

interferencia oclusal; salvo que se interponga “algo” para mantener los dientes fuera de contacto.

Una causa del dolor muscular masticatorio puede ser el desplazamiento de la mandíbula hacia una posición dictada por la MIC de los dientes. Como se había analizado previamente, el patrón de desviación será reforzado cada vez que se hace contacto dentario y esto se almacena en el banco de memoria del cerebro, de manera que ese cierre muscular en la relación mandibular desviada se convierte en automático.

Una faceta importante de la memoria propioceptiva, sin embargo, es que se borra rápidamente si el refuerzo continuo del patrón alterado cesa. Es decir, la eliminación de esas interferencias oclusales permite una vuelta a la función muscular normal. El patrón de desviación se olvida apenas deja de ser necesario.

Para poder lograr ese cambio e interceptar las causas de la incorrecta ubicación del cóndilo mandibular en la cavidad glenoidea nos valemos del uso de las férulas oclusales.

6. Férulas oclusales

La etiología de los trastornos temporomandibulares es multifactorial, aunque, la mayoría pareciera tener una naturaleza biomecánica. Por lo general están relacionados con alteraciones de la posición y la postura entre los distintos componentes del aparato craneomandibular.⁴⁹

El tratamiento en la mayoría de los casos estará encaminado a restablecer la relación normal de estos componentes.

Aunque la literatura está llena de artículos e investigaciones que reconocen que la férula oclusal es un medio importante para el diagnóstico y tratamiento del dolor, la disfunción y los hábitos bucales nocivos, no se ha podido determinar cuál es el mecanismo de acción exacto y es por esto, que aún se encuentra en discusión.

El objetivo de las férulas oclusales es tratar de modificar la información propioceptiva, alterando artificialmente la oclusión de forma temporal y con esto conseguir una normalización de la actividad muscular, mejorar la relación maxilo-mandibular y obtener una relación fisiológica del cóndilo mandibular en la

cavidad glenoidea. Esto permite disminuir el grado de tensión, compresión, estiramiento y subluxación de cualquiera de los componentes articulares. El mecanismo de acción se podría explicarse por un aumento en la dimensión vertical, por la obtención de una oclusión artificial lo más estable posible, por la normalización de la actividad muscular y hasta por un efecto placebo.'

Todo lo anteriormente dicho se basa en la consideración de que la oclusión puede ser un factor etiológico importante en la etiología de los trastornos temporomandibulares, aunque esto no se ha demostrado. Se cree que las interferencias oclusales producirían un acomodo de la mandíbula, que a su vez provocaría un cambio en la posición condilar.'

Esta posición mandibular propioceptiva necesitará de una actividad muscular extra o de hiperactividad muscular, que sería un factor inicial para una disfunción muscular o articular. No obstante, en donde más existe controversia es en la etiología de los trastornos.'

Las férulas oclusales ocupan un lugar muy importante en la evaluación, en el diagnóstico y tratamiento de los Trastornos del

sistema masticatorio, además, presentan una gran ventaja sobre otras formas de tratamiento por ser un dispositivo conservador y no invasivo, de fácil confección y utilización⁵⁰

La mayor preocupación que debe tener el ortodoncista es el proporcionar contactos oclusales estables en armonía con la musculatura, y por ende, con las articulaciones temporomandibulares. Al hacerlo hay que asegurarse primero que los músculos no están siendo estimulados hacia patrones forzados de función. Además, debe hacer todo lo posible para estar seguro que la mecanoterapia que va a utilizar no agravará la situación de un paciente con un trastorno temporomandibular.

6.1. Características de una férula oclusales

La férula oclusal es un aparato oclusal extraíble que por lo general está hecho de un material de acrílico duro. Este se ajusta a las superficies oclusales e incisivas de los dientes de una de las arcadas y crea un contacto oclusal preciso con los dientes de la arcada opuesta. Se le denomina también protector o guarda bucal.⁵¹

Las férulas oclusales tienen varios usos, uno de ellos es proporcionar temporalmente una posición articular más estable

ortopédicamente. También se pueden utilizar para introducir un estado oclusal óptimo que reorganice la actividad refleja neuromuscular, que reduce a su vez la actividad muscular anormal y fomenta una función muscular adecuada.

Además, éstas se emplean para proteger los dientes y las estructuras de sostén de fuerzas anormales que pueden alterar y desgastar los dientes. También resultan eficaces para reducir los síntomas en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares. Dado que la etiología y las interrelaciones de muchos trastornos temporomandibulares son a menudo complejas, el tratamiento inicial debe ser reversible y no invasivo.

El éxito o el fracaso del tratamiento con una férula oclusal depende de la elección, la preparación y el ajuste de la férula oclusal y de la colaboración del paciente.

Para elegir la férula oclusal adecuada para un paciente, se debe identificar primero el factor etiológico que contribuye a producir el trastorno. Hay que tener cuidado de construir una férula oclusal que sea compatible con los tejidos blandos y proporcione la modificación exacta de la función. Una férula mal

ajustada no sólo reducirá los efectos del tratamiento, sino que puede confundir el diagnóstico y el posterior tratamiento.

6.2. Función de las férulas oclusales

Dado que el tratamiento con una férula oclusal es reversible, sólo resultará eficaz cuando el paciente colabora con el tratamiento y usa el aparato de acuerdo a las instrucciones.

Las férulas oclusales deben efectuar una función básica, la cual es, evitar que la oclusión existente controle la relación intermaxilar en máxima intercuspidación.

El efecto principal que se busca con el uso de una férula oclusal es el control de las relaciones intermaxilares, no obstante, existen efectos secundarios que se pueden obtener con su uso.

6.2.1. Estabilización de los dientes débiles

Una férula oclusal estabiliza en forma efectiva los dientes hipermóviles, por la adaptación del material alrededor de su superficie.

6.2.2. Distribución de las fuerzas oclusales

La reducción del esfuerzo sobre un diente determinado se puede lograr con un mayor número de contactos de igual intensidad contra la superficie oclusal corregida de la férula.

6.2.3. Reducción del desgaste

El desgaste se produce en la férula oclusal en vez de hacerlo sobre la superficie de los dientes.'

6.2.4. Estabilización de los dientes que no tienen antagonista

Al proporcionar contactos oclusales estables, se evita que los dientes que no tienen antagonista sigan erupcionado, también, se debe tomar en cuenta que las férulas oclusales no pueden conseguir efectos que violen las leyes mecánicas. Así una férula oclusal no puede descargar los cóndilos mandibulares. La afirmación popular que una férula oclusal posterior se utiliza como pivote para aliviar los cóndilos mandibulares viola los hechos de la anatomía, las leyes de la física y los datos clínicos.

Incluso si se colocaran como pivotes oclusales a nivel del último molar de cada lado, los músculos elevadores están detrás de los dientes y cargarán efectivamente los cóndilos

mandibulares contra los tubérculos articulares. La única forma en que una férula de este tipo logrará aliviar la fuerza sobre los cóndilos mandibulares es que actúe conjuntamente con una mentonera, lo que haría un efecto de fulcrum sobre la férula pivote.

6.3. Tipos de férulas oclusales

A pesar de los diferentes diseños y formas que puedan tener las férulas oclusales (el plano orgánico, el plano de mordida anterior, el de mordida posterior, la férula de pivotación, la férula blanda o elástica, etc.), sólo hay dos modos de acción de las férulas oclusales, que se pueden clasificar de la siguiente manera:

6.3.1. Férula directriz o de reposicionamiento anterior

La férula de reposicionamiento anterior o directriz, se utiliza fundamentalmente para tratar trastornos del disco articular. A veces puede ser útil en pacientes con sonidos articulares específicamente, un clic simple o recíproco.

El bloqueo intermitente o crónico de la articulación se pueden tratar con una férula oclusal de este tipo. Además, con ella se tratan algunos trastornos inflamatorios, en especial

cuando un posicionamiento ligeramente anterior de los cóndilos mandibulares resulta más cómodo para el paciente.

6.3.2. Férula permisiva o de relajación muscular

La férula de relajación muscular o permisiva se prepara, generalmente, para el arco maxilar y busca proporcionar una relación oclusal considerada óptima para el paciente. Cuando se coloca, los cóndilos mandibulares se encuentran en su posición más estable, al tiempo que los dientes presentan un contacto uniforme y simultáneo.

Este tipo de férula oclusal se ha proyectado para desbloquear la oclusión y eliminar así, el contacto con las vertientes oclusales que hagan desviar los dientes.

Cuando se logra, se pierde el reflejo neuromuscular que controla el cierre en MIC. Entonces se permite a los cóndilos mandibulares volver a su posición correcta asentada en la relación céntrica, si el estado de los componentes articulares lo permite.

Debido a que todas las interferencias de los dientes están separadas o recubiertas de acrílico liso, las férulas permisivas dejan que los músculos funcionen de acuerdo con sus propias

interacciones coordinadamente, eliminando así, los efectos de incoordinación muscular. Por este motivo, con frecuencia las férulas permisivas se les llama también, como desprogramadores musculares.

El diseño de una férula será permisivo si abre los contactos de las vertientes oclusales y proporciona una superficie de deslizamiento lisa que permita al músculo no inhibido posicionar la mandíbula. Las férulas permisivas se pueden realizar tanto para los dientes anteriores como posteriores; superiores o inferiores o bien, para el maxilar o la mandíbula y pueden ser totales o parciales.

6.4. Confección de las férulas oclusales

Para la confección de la férula oclusal se debe obtener un modelo de trabajo superior y otro inferior en yeso extra duro y montarlo en un articulador semiajustable.⁵²

6.4.1. Encerado de la férula oclusal

El uso de férulas oclusales de forma rutinaria para el diagnóstico ortodóncico es la expresión práctica de los conceptos gnatológicos, por esto, es frecuente encontrar en los

libros diferentes modalidades para la construcción de las férulas oclusales.

A continuación se presentaran dos formas de preparación de estas férulas oclusales, que aunque son muy parecidas, son enfocadas desde dos puntos de vista, dependiendo del autor. La primera corresponde a la descrita por Gregoret en el año 2003 y la otra por la doctora Ayala en su curso dictado en el Roht William Center de Chile.

Se inicia partiendo de un modelo montado en articulador con registro de RC, obtenido de la manera anteriormente descrita.

Se marcan los límites de la férula oclusal sobre las superficies vestibulares y linguales de los dientes del modelo con un lápiz de grafito. Luego con dos capas de cera rosada reblandecidas en el baño térmico, se cubren las caras oclusales, las vestibulares, las palatinas y las parte de la mucosa palatina o lingual según sea el caso, intentando adaptar la cera lo más íntimamente posible a la superficie de los modelos, con la finalidad de obtener una retención aceptable.

Se recortan los excesos, dejando cera sobre la mucosa con el fin de darle más resistencia en las maniobras iniciales. Luego se recorta hasta los límites prefijados en las superficies linguales (Fig.34).



Figura 34. Encerado de férula para desprogramación.

Se alisa la superficie oclusal, evitando todo tipo de irregularidades que provoquen interferencias en los movimientos.

El contacto oclusal de los dientes antagonistas, deben ser sólo a través de las cúspides de soporte o de mantenimiento de céntrica, en forma puntiforme sobre la cera que representará solo una mesa de apoyo, sin relieves oclusales.

Utilizando los movimientos permitidos por el articulador, tanto en protrusiva como en lateralidad, se tallan en la zona palatina de los incisivos, una suave rampa que permite la

desoclusión posterior al menor movimiento mandibular protrusivo.

Se debe construir también una guía canina suave y sin interrupción, que desocluya el lado de balance y el resto de los dientes del lado de trabajo, en los movimientos de lateralidad derecha e izquierda. Una vez conseguidas estas condiciones, se reemplaza la cera por resina acrílica mediante el muflado (Fig.35).



Figura 35. Encerado de férula en vistas de lateralidad.

La segunda técnica para el encerado de la férula oclusal propuesta por la Dra. Ayala, aunque muy parecida a la descrita por Gregoret, es más precisa en medidas y presenta algunas modificaciones en su confección.

Elegimos el modelo superior para la confección de la férula oclusal. El encerado se realiza cubriendo la superficie oclusal de los dientes. Por vestibular la cera se extiende hasta el tercio

incisal u oclusal, de premolar a premolar y en los molares la cera debe cubrir toda la corona para mayor retención. Por palatino, la cera sobrepasa la parte de los dientes hasta cubrir aproximadamente unos 5 mm de la mucosa palatina.

La separación entre los modelos que será rellena por cera y luego, por el acrílico de la férula oclusal, está dado por el pin del articulador, que ahora estará a una altura de +5mm. Posteriormente, después de todos los ajustes necesarios, el pin quedará nuevamente a la altura de +4mm. En algunos casos por necesidad, esta altura puede ser 1 o 2mm mayor.

Todos los dientes antagonistas deben contactar con la cera. Debemos tallar en la cera las guías caninas e incisivas, para esto simulamos los movimientos de lateralidad y protrusiva para que las guías sean adecuadas. Después de realizados todos los ajustes necesarios en la férula oclusal, se polimeriza con acrílico de activación térmica.

La diferencia está dada principalmente por el uso de las guías incisales y la mayor precisión en medidas al momento de su diseño.

Llevamos la férula oclusal de acrílico a la boca del paciente y chequeamos los puntos de contacto, los movimientos de lateralidad y protrusiva con papel articular fino y se realizan los ajustes de ser necesario, por último se pule y está listo.

6.4.2. Instalación de la férula oclusal

La férula oclusal se lleva a la boca del paciente, el equilibrio se realiza igualando los puntos de contacto posteriores hasta obtener al menos un punto o marca por cada diente. Este contacto se debe ubicar en las cúspides de trabajo, todas de igual intensidad, puntiformes y bilaterales.

En la férula oclusal, las marcas anteriores, se suavizan con relación a las posteriores. Para esto chequeamos los puntos de contacto con un papel calibrado conocido con el nombre de Shimstock^R.

Cuando el paciente ocluye en la férula, el Shimstock^R no debería quedar retenido en los dientes anteriores pero sí en los posteriores. Después de obtener los contactos céntricos, la guía anterior de acrílico se ajusta y se reduce en altura, de tal manera que se produzca la desoclusión inmediata de los dientes posteriores al hacer los movimientos de protrusiva, latero

protrusiva y de lateralidad pura. En oclusión céntrica, los dientes anteriores se ajustan para obtener al menos un punto de contacto en cada diente con la misma intensidad. Un consejo práctico es la utilización de papel articular de colores distintos a la hora de chequear los movimientos excéntricos.

Las excursiones laterales se efectúan en las guías caninas. Las férulas oclusales de acrílico en esta zona deben ser lo suficientemente anchas para promover un deslizamiento suave, pero deberá ser lo más pequeño posible en altura, de manera que no se produzca un levantamiento abrupto. La parte anterior de la férula oclusal puede ser disminuida una vez definida la extensión del movimiento de protrusiva. Posteriormente, serán eliminados los excesos, redondeadas las aristas y con lijas de pulir y piedra pómez se dará el acabado final.

La prueba final de la férula oclusal se debe hacer usando nuevamente papel articular oscuro para los contactos céntricos y de color rojo para chequear las trayectorias excursivas en las guías caninas. Para chequear si hay contacto en el lado de balance, se ejerce una presión axial en el ángulo goníaco del lado de balance con el paciente desplazando la mandíbula hacia el lado opuesto. Es importante que no existan contactos

posteriores durante los movimientos de lateralidad y protrusiva, los caninos no deben contactar la guía anterior en protrusiva.



Figura 21. Férula con todos sus contactos.

También es importante preguntarle al paciente sobre la comodidad de la férula oclusal en reposo y en oclusión. Debemos considerar su opinión.

Le recordamos al paciente que el uso de la férula oclusal debe ser las 24 horas. El paciente no debe contactar sus dientes en ningún momento, sólo se retira la férula oclusal para la higiene. El paciente debe usarla incluso para comer, sin excepciones.

Se le indica al paciente que puede tener cierta incomodidad e incluso dolor de cabeza durante el primer día, pero a la mañana siguiente debería estar mejor. En la tarde siguiente

puede sentir la oclusión ligeramente diferente y tornarse un poco incómodo. En este caso, el paciente debe contactar inmediatamente al profesional para ser atendido, ya que la mandíbula se reposicionó y la férula oclusal debería ser ajustada a la nueva posición. El paciente debe ser atendido antes que aparezca cualquier dolor.

El programa de ajuste generalmente es el siguiente:

- Instalación del plano.
- Después de 24 horas: ajuste inicial.
- Después de 2 días: chequeo de los puntos.
- Después de 5 días: verificar los movimientos mandibulares.
- Los ajustes siguientes serán realizados una vez por semana.

III. DISCUSIÓN

El Dr. Roth luego de largos años de estudio de la ortodóncia gnatológica, logra resumir cinco metas o áreas de tratamiento que se deben cumplir si se busca lograr un tratamiento ortodóncico exitoso. Estas son: la estética facial agradable, la estética dental, la salud periodontal, una correcta oclusión funcional y salud en la ATM, las cuales son un punto clave o pilar en su filosofía.'

En cuanto a la primera área a evaluar en el diagnóstico de los casos basados en la Filosofía Roth-William, tenemos la estética facial, la cual puede ser medida bajo diferentes parámetros o análisis. Inicialmente, se comenzaron utilizando los análisis faciales de los doctores Farkas y Arnett, los cuales son muy completos y abarcan cinco áreas que se estudian en forma individual y luego son relacionadas entre sí.'''

Actualmente, a pesar de seguir utilizándose algunos valores de Farkas y Arnett, el análisis utilizado en la filosofía es la del Dr. Spradley debido a su simplicidad y buena calidad de resultados, ya que sólo con unas pocas mediciones, se pueden evaluar todos los tejidos blandos y definir los problemas. Otra de las ventajas de éste análisis es que no establece medidas

estándares, si no que compara los valores del mismo paciente entre sí, lo cual permite un diagnóstico individualizado.

Tradicionalmente la mayoría de los ortodoncistas ha prestado una atención a la oclusión, nada más que relativa, considerándola sólo desde una perspectiva estática y limitando su atención al engranaje dentario y asumiendo que, en términos generales, cualquiera que fuera la posición en el espacio a la que unos cóndilos mandibulares fueran llevados por una determinada máxima intercuspidad dentaria, la gran capacidad de adaptación de la ATM, haría que estas lo hicieran satisfactoriamente.⁵³

Luego de todos sus años de estudios, el Dr. Roth demostró una y otra vez, que la relación céntrica representa la meta del tratamiento ideal, ya que si se tiene un paciente con mucha discrepancia entre la RC y MIC y el ortodoncista pasa inadvertidamente esta situación, es poco probable que seleccione apropiadamente un plan de tratamiento. Autores como Howat, Capp y Barrett citados por Corday y Ramjford y Ash sostienen que aproximadamente el 90% de la población tiene una discrepancia entre la posición mandibular en RC y MIC. En un estudio publicado recientemente por Kim y Mongelli,

demuestran que existen diferencias cuantificables y estadísticamente significativas entre la RC y MIC tanto en sujetos asintomáticos como sintomáticos con trastornos temporomandibulares.^{54, 55, 56}

El desplazamiento del cóndilo mandibular un factor importante en la contribución a resultados inestables, es por esto la importancia de un correcto posicionamiento ortopédico de la mandíbula al momento de realizar el diagnóstico e iniciar el tratamiento de ortodoncia en los pacientes.

Para el correcto análisis del paciente en una posición condilar de RC, el Dr. Roth recomienda comenzar con el montaje en articulador de todos los pacientes, tanto aquellos que presentan grandes problemas articulares, con grandes discrepancias entre RC y MIC y con dificultad de manipulación mandibular, como pacientes asintomáticos o con ligeras discrepancias de RC y MIC. Dicho montaje se considera importante ya que evita los reflejos protectores de la neuro musculatura, los cuales dificultan la ejecución de un correcto examen clínico y funcional y a través del montaje, se pueden identificar interferencias oclusales que puedan estar causando discrepancias entre OC y RC. La técnica de registro de mordida

descrita por el Dr. Roth, es considerada por Wood y Elliott como uno de los mejores, sencillo y reproducible método para la obtención de la relación céntrica para el montaje en articulador.”

El establecimiento de una verdadera RC nunca puede ser lograda en el primer intento clínico, esto es particularmente cierto en pacientes con signos y síntomas de trastornos temporomandibulares, pero también esto es cierto en algunas circunstancias donde no existe ningún tipo de sintomatología. El reposicionamiento con una férula oclusal debe ser usado siempre que se quiera obtener un verdadero registro RC, debido a que la manipulación mandibular no es adecuada para capturar la verdadera y estable RC.

Sin embargo, el montaje de los casos en articulador, ha sido un debate en ortodoncia durante las últimas tres décadas. Los articuladores son usados comúnmente en áreas como la prótesis fija y removible, así como, en procedimientos de cirugía ortognática, sin embargo su viabilidad en ortodoncia es dudosa. Un estudio realizado en 2001 con suscriptores del *Journal Clinical of Othodontics* seleccionados aleatoriamente, mostró que el 21% de los entrevistados, montaba rutinariamente los

modelos en el articulador, el 44% los montaba ocasionalmente y el 35% nunca lo realizaba.⁵⁷

Contrariamente a lo propuesto por Roth, en un análisis sistemático de la literatura, que envuelve meta-análisis, Rinchuse y Kandasamy⁵⁸ en 2006, llegan a las siguientes conclusiones sobre el uso de los articuladores en ortodoncia: los articuladores no van a poder simular nunca los movimientos humanos mandibulares y esto está basado en la teoría fallida del eje terminal de bisagra; no encontraron evidencia que los resultados del tratamiento ortodóncico fueran mejores cuando se utilizan los articuladores en términos de mejorar el estado de los trastornos temporomandibulares y la salud estomatológica del paciente. No se encontró evidencia científica que sugiera que el uso de los articuladores influya significativamente el diagnóstico en ortodoncia. Los errores que envuelve la toma de registros de mordida y los procedimientos de montaje, reducen la significancia de los hallazgos gnatólogicos. Los registros de mordidas usados en el montaje son registros estáticos y no abarcan los significativos movimientos de la mandíbula humana y por último concluyen, que la validez interna del registro de mordida de poder céntrica de Roth no se ha establecido, ya que Roth no demuestra donde son posicionados los cóndilos

mandibulares de los pacientes como resultado del registro de mordida de RC, el asume que están situados en una posición anterosuperior, pero no da ninguna documentación.

Basado en esta discusión se sugiere realizar estudios clínicos que demuestren tanto la posición inicial como la final después del cóndilo mandibular en la cavidad glenoidea tras haber realizado la desprogramación neuromuscular, pudiendo utilizar tanto tomografías de los cóndilos mandibulares como pantogramas.

Con relación a la confección de las férulas oclusales es importante resaltar que, el diseño descrito por la Dra. Ayala hace referencia al uso de guías incisivas, siendo esencial la simulación del movimiento de protrusiva para la correcta confección de las guías, que ayudan a la rápida desoclusión del sector posterior en ese movimiento.

En contra posición Ramfjord y Ash en 1961 refieren que una de la principal desventaja del uso de la guía incisal es la respuesta muscular y la tendencia de los pacientes a continuar desgastando los dientes. También citan que “Las férulas oclusales son más eficaces sin la guía incisal”. La guía incisal

sólo deberá usarse cuando la guía canina provoque incremento excesivo o molesto de la dimensión vertical.

IV. CONCLUSIONES

1. En todo tratamiento de ortodoncia se deben tener metas claras desde el mismo momento de realizar el diagnóstico, estas metas se pueden dividir en cinco áreas: la estética facial, la estética dental, la oclusión funcional, la salud periodontal y la salud de la ATM.

2. La estética facial se debe evaluar utilizando las medidas de los tejidos blandos, debido a que las medidas cefalométricas o las correcciones de las maloclusiones no aseguran que se pueda lograr una estética facial óptima.

3. Si queremos lograr una estética dental adecuada y una correcta oclusión funcional es importante el trabajo multidisciplinario, para poder lograr una forma dentaria armónica, donde debemos buscar una relación ancho y largo de los dientes en proporción, puntos de contacto o áreas de contacto, una correcta morfología gingival, un adecuado posicionamiento de los dientes.

4. Una oclusión estable debe tomar en consideración, lo que debe suceder o como deberían articular los dientes en relación

céntrica y en oclusión céntrica durante los movimientos de excursión lateral y protrusiva de la mandíbula.

5. El desplazamiento del cóndilo es un factor determinante en la contribución a resultados inestables, es por esto la importancia de un correcto posicionamiento ortopédico de la mandíbula al momento de realizar el diagnóstico e iniciar el tratamiento de ortodoncia en los pacientes, reduciendo así el riesgo de fracaso de los tratamientos.

6. La conversión cefalométrica nos permite realizar el análisis cefalométrico el RC, sin tener que lidiar con las interferencias provocadas por los contactos prematuros que pueden distorsionar la dimensión vertical del caso, alterando de esta manera una gran cantidad de medidas en el análisis.

V. RECOMENDACIONES

En nuestros estudios de postgrado hay que darle mayor énfasis a la oclusión, a la función que realiza la ATM, a la estética facial y a la periodoncia.

Se recomienda que se coloque en etapas más tempranas en el pensum de estudios, las asignaturas o la realización de seminarios dentro de otras materias, como Diagnóstico I, sobre el diagnóstico de la ATM, debido a que la realización de planes de tratamiento se efectúan durante el segundo trimestre del postgrado, etapa en la cual el estudiante no ha recibido todavía ninguna información en el área.

Es importante para los estudiantes de postgrado, que dentro de las prácticas de la materia de oclusión haya una mayor participación de los docentes del postgrado de ortodoncia, para facilitar el mejor manejo y entendimiento de la interrelación de la ortodoncia y la oclusión, para la guía de los casos clínicos tratados en el postgrado. De esta manera es posible, darle continuidad a los casos de los pacientes que lleguen por trastornos articulares, que tengan necesidades de tratamiento ortodóncico.

VI. REFERENCIAS

- ¹ Roth Williams International. Society of Orthodontics. Material del Dr. Kazumi I. Disponible en: http://www.rwiso.org/dental_professionals.html. Fecha de acceso 9-01-2010.
- ² Ricketts RM, Provocations and perception in craniofacial orthopedics. Vol. I. Part 1 and 2. Scottsdale, Arizona: RMO; 1989.
- ³ Roth R. Functional Occlusion for the Orthodontist. J Clin Orthod 1981; 15(1): 32-51.
- ⁴ Calderón JG. Roth-Williams, Principios y Objetivos. Ortodoncia Actual (Mex) 2004: 6-10.
- ⁵ Sapunar A. Filosofía del Dr. Ronald H. Roth en ortodoncia y oclusion. En: Sapunar A, Suárez D, Durán J, Nedina Oscar, Echarri P, Nappa A, Solano E. VI Simposium internacional de la asociación iberoamericana de ortodoncia. Madrid: Ripano; 2008.
- ⁶ Quiros O. Diagnóstico de las maloclusiones: Rafael A, ed. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Colombia; 2006.
- ⁷ Arnett W. Planificación y diagnóstico de las deformidades dentofaciales mediante el análisis cefalométrico de los tejidos blandos. Rev Esp Ortod 2003; 33: 5-19.
- ⁸ Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontics diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103: 299-312.
- ⁹ Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontics diagnosis and treatment planning. Part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:395-411.
- ¹⁰ Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anterior-posterior soft tissue contour of the lower facial third of the ideal young adult. Am J Orthod 1981; 79: 316–325.

- ¹¹ Peck S, Peck L y Kataja M. Some vertical alineaments of lip position. *Am J Orthod* 1992; 101-106.
- ¹² Gillen RJ, Schwartz RS, Hilton TJ, Evans DB. An analysis of selected normative tooth proportions. *Int J Prosthodont* 1994; 7(5): 410-7.
- ¹³ Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. *J Am Dent Assoc.* 1999; 130 (8): 1166-1172.
- ¹⁴ Rufenach. *Fundamentals of the esthetics.* Chicago Quintessence Publishing Co Inc. 1992.
- ¹⁵ Sarver DM. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part I. Shape and proporcionality of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126 (6): 749-753.
- ¹⁶ Nanda R. *Biomecánicas y Estética.* Colombia: Editorial Amolca; 2007.
- ¹⁷ Makley R. Animated orthodontic treatment planning. *J Clin Orthod* 1993; 27 (7): 361-365.
- ¹⁸ Miller CJ. The smile line as a guide of anterior esthetic. *Dental Clinics of North America.* 1989; 33 (2): 157-164.
- ¹⁹ González O, Solórzano AL, Balda R. Estética en odontología parte II. Papel de los principios estéticos en la odontología. *Acta Odontol Venezolana* 1999; 37 (3): 11.
- ²⁰ Andrews L. The six keys to normal occlusion. *Am J Ortod* 1972; 62(3): 296-309.
- ²¹ Angles EH. Bone growth. *Dent Cosmos* 1910 52: 18.
- ²² Angle EH. Subsequent steps in the advancement of orthodontics. *Dent Cosmos* 1913 55: 1-13.

- ²³ Angle EH. The latest and best orthodontic mechanisms. Dent Cosmos 1928 70: 1143-1158.
- ²⁴ Jarabak JR. Technique and treatment with light-wire edgewise appliances. Vol 2. Saint Louis: The C.V. Mosby Company; 1972.
- ²⁵ McCollum BB. Stuart Ce. Un informe de investigación. Cientific Press. South Pasadena, California. 1955
- ²⁶ Roth RH. Conceptos gnatológicos corrientes y el caos ortodónticamente tratado, secuencia audiovisual de la American Association Of Orthodontists, Biblioteca Fílmica.
- ²⁷ Dawson P E. Evaluación, Diagnóstico y Tratamiento de Problemas Oclusales. Saint Louis: The C.V. Mosby; 1974.
- ²⁸ Polson A, Meitner SW, Zander M . Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. J Period Res 1976; 11: 279-289.
- ²⁹ Rugh J. Ohrbach R. Occlusal Parafunction. Textbook of Occlusion. Chicago. Quintessence Publishing Co Inc 1988.
- ³⁰ Melsen B, Agerback N. La ortodoncia como complemento de la rehabilitación. Ortod Eps 1995; 36: 3-16.
- ³¹ Reitan K. The initial tissue reaction incident to orthodontic Tooth movement as related to the influence of function. Acta Odont Scand 1951; 10 (6): 1- 240.
- ³² Okesson, J.P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 3^{ra} Madrid, España: Mosby Doyma Libros; 1996.
- ³³ Roth R H. Functional occlusion for the orthodontist Part III. J Clin Orthod 1981; 15(3):174-198.
- ³⁴ Sakuda M, Tanne K, Tanaka E, Takasugi H. An analytic method for evaluating condylar position in the TMJ and its application to orthodontic patients with painful clicking. Am. J. Orthod Dentofac Orthop 1992; 101: 88-96

- ³⁵ Hansson T. Temporomandibular joint changes, occurrence and development . Dessertation, University of Lundt, Sweden, 1977.
- ³⁶ Hansson T, Nordstrom B. Thickness of the soft tissue layers and articular disc in temporomandibular joints with deviations in form. Acta Odontol Scand 1977; 35: 281-288.
- ³⁷ Casanova C. Curso de filosofía de Roth. 7-8 de Agosto 2009. Caracas: Universidad Centra de Venezuela, Facultad de Odontología; 2009.
- ³⁸ Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognatica diagnostico y planificación. Barcelona- España: ESPAXS, S.A; 2003.
- ³⁹ Ricketts R, Bench R, Gugino C, Hilgers J, Schulhof R. Tecnica bioprogresiva de Ricketts 4^{ta} Venezuela: Panamericana; 2001.
- ⁴⁰ Carcache A. Utilidad del indicador de posición condilar (IPC) en el diagnóstico y tratamiento de la Articulación Temporomandibular. Managua, 2004. Tesis Monográfica. Cirujano Maxilofacial. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Médicas.
- ⁴¹ Clark J , Hutchinson I, Sandy J . Functional Occlusion: II. The Role of Articulators in Orthodontics. J Ortho 2001; 28: 173–177.
- ⁴² Wood D, Elliott R. Reproducibility of the centric relation bite registration technique: Angle Orthod 1994; 64(3): 211-220.
- ⁴³ Dubrul E. Sicher's Oral Anatomy. 7^{ma} St. Louis: The C.V. Mosby Co P; 1980.
- ⁴⁴ Kawamura Y. Neurophysiologic background of occlusion. J Period 1967; 5: 175–183.
- ⁴⁵ Manns A, Díaz G. Sistema Estomatognático. Santiago, Chile: Sociedad gráfica Almagro Ltda; 1988.

- ⁴⁶ Tomas W, Utt T, Meyer CH, Wierzba T, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107 (3): 298-308.
- ⁴⁷ Wood D, Korne P. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod* 1992; 62: 167-175,.
- ⁴⁸ Molina O. Placas de mordida na terapia oclusal. São Paulo: Pancast, 1997; 55-61.
- ⁴⁹ Roth R. Functional Occlusion for the Orthodontist, Part 1. *J Clin Orthod* 1981; 15 (1): 32-51.
- ⁵⁰ Molina O. Placas de mordida na terapia oclusal. São Paulo: Pancast, 1997; 323-325.
- ⁵¹ Rubiano M. Placa Neuro-mio-relajante. Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 1991.
- ⁵² Mendonca B. Plano de miorelajación. Monografía. Sao Carlos Brasil, Asociación Paulista de Cirujanos Dentista. 1997.
- ⁵³ Moriyón JM, Espinoza J, Álvarez A. Modificación de la posición mandibular tras el uso de un posicionador gnatólogico. *Rev Esp Ortod.* 2005;35:337-42.
- ⁵⁴ Corday F. Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod* 1996; 66(2)153-158.
- ⁵⁵ Ramjford S, Ash M. Oclusión. Tercera Edición. WB Saunders. Filadelfia.1983
- ⁵⁶ Weffort S, Mongelli S. Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod* 2010; 80(5): 835-842.

⁵⁷ Sheridam J. The reader's corner. *J Clin Orthod* 2001;35(7): 423-426.

⁵⁸ Rinchuse D, Kandasamy S. Articulators in orthodontics: An evidence-based perspective. *Am J Orthod* 2006;129(2)299:308.

¹ Roth Williams International. Society of Orthodontics. Material del Dr. Kazumi I. Disponible en: http://www.rwiso.org/dental_professionals.html. Fecha de acceso 9-01-2010.

² Ricketts RM, Provocations and perception in craniofacial orthopedics. Vol. I. Part 1 and 2. Scottsdale, Arizona: RMO; 1989.

³ Roth R. Functional Occlusion for the Orthodontist. J Clin Orthod 1981; 15(1): 32-51.

⁴ Calderón JG. Roth-Williams, Principios y Objetivos. Ortodoncia Actual (Mex) 2004: 6-10.

⁵ Sapunar A. Filosofía del Dr. Ronald H. Roth en ortodoncia y oclusion. En: Sapunar A, Suárez D, Durán J, Nedina Oscar, Echarri P, Nappa A, Solano E. VI Simposium internacional de la asociación iberoamericana de ortodoncia. Madrid: Ripano; 2008. P.7-34.

⁶ Quiros O. Diagnóstico de las maloclusiones: Rafael A, ed. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Colombia; 2006. p. 7-66.

⁷ Arnett W. Planificación y diagnostico de las deformidades dentofaciales mediante el análisis cefalométrico de los tejidos blandos. Rev Esp Ortod 2003; 33: 5-19.

⁸ Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontics diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103: 299-312.

⁹ Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontics diagnosis and treatment planning. Part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:395-411.

¹⁰ Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anterior-posterior soft tissue contour of the lower facial third of the ideal young adult. Am J Orthod 1981; 79: 316–325.

¹¹ Peck S, Peck L y Kataja M. Some vertical alineaments of lip position. Am J Orthod 1992; 101-106.

¹² Gillen RJ, Schwartz RS, Hilton TJ, Evans DB. An analysis of selected normative tooth proportions. Int J Prosthodont 1994; 7(5): 410-7.

¹³ Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. J Am Dent Assoc. 1999; 130 (8): 1166-1172.

¹⁴ Rufenach. Fundamentals of the esthetics. Chicago Quintessence Publishing Co Inc. 1992.

¹⁵ Sarver DM. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part I. Shape and proportionality of anterior teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126 (6): 749-753.

¹⁶ Nanda R. Biomecánicas y Estética. Colombia: Editorial Amolca; 2007.

¹⁷ Makley R. Animated orthodontic treatment planning. J Clin Orthod 1993; 27 (7): 361-365.

¹⁸ Miller CJ. The smile line as a guide of anterior esthetic. Dental Clinics of North America. 1989; 33 (2): 157-164.

¹⁹ Gonzales O, Solorzano AL, Valda R. Estética en odontología parte II. Papel de los principios estéticos en la odontología. Acta Odontol Venezolana 1999; 37 (3): 11.

²⁰ Andrews L. The six keys to normal occlusion. Am J Ortod 1972; 62(3): 296-309.

²¹ Angles EH. Crecimiento oseo. Dent Cosmos 1910 52: 18.

²² Angle EH. Pasos posteriores en el progreso de la ortodoncia. Dent Cosmos 1913 55: 1-13.

²³ Angle EH. Los últimos y mejores mecanismos ortodónticos. Dent Cosmos 1928 70: 1143-1158.

²⁴ Jarabak JR. Technique and treatment with light-wire edgewise appliances. Vol 2. Saint Louis: The C.V. Mosby Company; 1972.

²⁵ McCollum BB. Stuart Ce. Un informe de investigación. Cientific Press. Pag. 9-33, 91-123, south Pasadena, California. 1955

²⁶ Roth RH. Conceptos gnatológicos corrientes y el caos ortodónticamente tratado, secuencia audiovisual de la American Association Of Orthodontists, Biblioteca Fílmica. Citado por Jarrabak 1972.

²⁷ Dawson P E. Evaluación, Diagnóstico y Tratamiento de Problemas Oclusales. Saint Louis: The C.V. Mosby; 1974.

²⁸ Polson A, Meitner SW, Zander M . Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. J Period Res 1976; 11: 279-289.

²⁹ Rugh J. Ohrbach R. Occlusal Parafunction. Textbook of Occlusion. Chicago. Quintessence Publishing Co Inc 1988.

³⁰ Melsen B, Agerback N. La ortodoncia como complemento de la rehabilitación. Ortod Eps 1995; 36: 3-16.

³¹ Reitan K. The initial tissue reaction incident to orthodontic Tooth movement as related to the influence of function. Acta Odont Scand 1951; 10 (6): 1- 240.

³² Okesson, J.P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 3^{ra} Madrid, España: Mosby Doyma Libros; 1996.

³³ Roth R H. Functional occlusion for the orthodontist Part III. J Clin Orthod 1981; 15(3):174-198.

³⁴ Sakuda M, Tanne K, Tanaka E, Takasugi H. An analytic method for evaluating condylar position in the TMJ and its application to orthodontic patients with painful clicking. Am. J. Orthod Dentofac Orthop 1992; 101: 88-96

³⁵ Hansson T. Temporomandibular joint changes, occurrence and development . Dessertation, University of Lundt, Sweden, 1977.

³⁶ Hansson T . Nordstrom B. Thickness of the soft tissue layers and articular disc in temporomandibular joints with deviations in form. Acta Odontol Scand 1977; 35: 281-288.

³⁷ Casanova C. Curso de filosofía de Roth. 7-8 de Agosto 2009. Caracas: Universidad Centra de Venezuela, Facultad de Odontología; 2009.

³⁸ Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognatica diagnostico y planificación. Barcelona- España: ESPAXS, S.A; 2003.

³⁹ Roth R. Functional Occlusion for the Orthodontist, Part 1. J Clin Orthod 1981; 15 (1): 32-51.

⁴⁰ Ricketts R, Bench R, Gugino C, Hilgers J, Schulhof R. Técnica bioprogresiva de Ricketts 4^{ta} Venezuela: Panamericana; 2001.

⁴¹ Carcache A. Utilidad del indicador de posición condilar (IPC) en el diagnóstico y tratamiento de la Articulación Temporomandibular. Managua, 2004. Tesis Monografica. Cirujano Maxilofacial. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Médicas.

⁴² Clark J , Hutchinson I, Sandy J . Functional Occlusion: II. The Role of Articulators in Orthodontics. J Ortho 2001; 28: 173–177.

⁴³ Wood D, Elliott R. Reproducibility of the centric relation bite registration technique: Angle Orthod 1994; 64(3): 211-220.

⁴⁴ Dubrul E. Sicher's Oral Anatomy. 7^{ma} St. Louis: The C.V. Mosby Co P; 1980.

⁴⁵ Kawamura Y. Neurophysiologic background of occlusion. J Period 1967; 5: 175–183.

⁴⁶ Manns A. Díaz G. Sistema Estomatognático. Santiago, Chile: Sociedad gráfica Almagro Ltda; 1988.

⁴⁷ Tomas W. Utt T. Meyer CH. Wierzba T. Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric

relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107 (3): 298-308.

⁴⁸ Wood D. Korne P. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. Angle Orthod 1992; 62: 167-175,.

⁴⁹ Molina O. Placas de mordida na terapia oclusal. São Paulo: Pancast, 1997; 55-61.

⁵⁰ Molina O. Placas de mordida na terapia oclusal. São Paulo: Pancast, 1997; 323-325.

⁵¹ Rubiano M. Placa Neuro-mio-relajante. Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 1991.

⁵² Mendonca B. Plano de miorelajación. Monografía. Sao Carlos Brasil, Asociación Paulista de Cirujanos Dentista. 1997.

⁵³ Moriyón JM, Espinoza J, Álvarez A. Modificación de la posición mandibular tras el uso de un posicionador gnatólogico. Rev Esp Ortod. 2005;35:337-42.

⁵⁴ Corday F. Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. Angle Orthod 1996; 66(2)153-158.

⁵⁵ Ramjford S, Ash M. Oclusión. 1983; Tercera Edición. WB Saunders. Filadelfia.

⁵⁶ Weffort S. Mongelli S. Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod* 2010; 80(5): 835-842.

⁵⁷ Sheridam J. The reader's corner. *J Clin Orthod* 2001;35(7): 423-426.

⁵⁸ Rinchuse D, Kandasamy S. Articulators in orthodontics: An evidence-based perspective. *Am J Orthod* 2006;129(2)299:308.