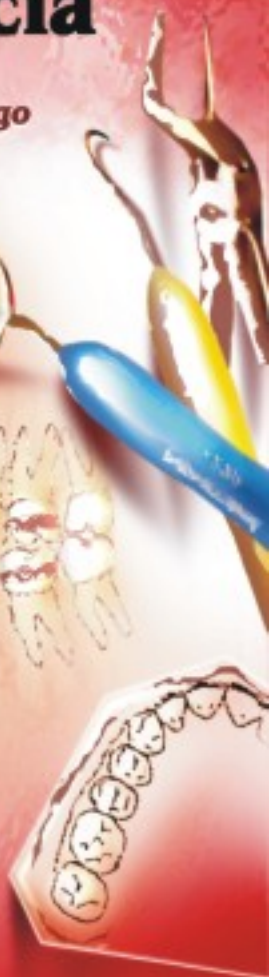


# Manual Clínico de **Ortodoncia**

*Rigoberto Otaño Lugo*



Editorial Ciencias Médicas



**Manual clínico  
de  
Ortodoncia**

# Manual Clínico de Ortodoncia



**Rigoberto Otaño Lugo**

Doctor en Ciencias Médicas  
Especialista de II Grado en Ortodoncia  
Profesor Titular y Consultante  
Profesor de Mérito



La Habana, 2008

Catalogación Editorial Ciencias Médicas

Otaño Lugo, Rigoberto

Manual clínico de Ortodoncia / Rigoberto Otaño Lugo.

La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2008.

xx., 358 p. : il. ; tab.

Bibliografía al final de los capítulos.

ISBN 978-959-212-354-0

WU 400

1. ORTODONCIA
  2. MANUALES
- 

Edición: Dra. Nancy Cheping Sánchez

Diseño, realización y emplane: Tec. Yisleidy Real Llufrío

© Rigoberto Otaño Lugo, 2008

© Sobre la presente edición:

Editorial Ciencias Médicas, 2008

Editorial Ciencias Médicas

Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas

Calle 23 No. 117 e/N y O, Edificio Soto, 2do piso, El Vedado, Plaza,

La Habana, CP: 10400, Cuba.

Correo electrónico: [ecimed@infomed.sld.cu](mailto:ecimed@infomed.sld.cu)

Teléfonos: 838 3375 / 832 5338

*"...y la medicina tendrá que convertirse en una ciencia que sirva para prevenir enfermedades, que sirva para orientar a todo el pueblo hacia todos sus deberes médicos y que solamente deba intervenir en caso de extrema urgencia para realizar algo que escapa a las características de esta nueva sociedad..."*

*Che*

## *Colaboradores*

- Dr. **Gerardo Ortega Valdés**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar.
- Dra. **Olga Carbonell Camacho**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Auxiliar.
- Dra. **Gladys González Piquero**. Especialista de I Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Gladia Toledo Mayarí**. Doctora en Ciencias Estomatológicas. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Mayelín Llanes Rodríguez**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Yulenia Cruz Rivas**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Gladys María Otaño Laffitte**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Auxiliar.
- Dra. **Rebeca Fernández Ysla**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Auxiliar.
- Dra. **Lucía Delgado Carrera**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Carolina Valiente Zaldívar**. Doctora en Ciencias Estomatológicas. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Titular.
- Dra. **Mirta Elena Montero del Castillo**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Estomatología General Integral. Profesora Auxiliar.
- Dr. **Aníbal Acosta Basnueva**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar.
- Dra. **Celis María Fernández Torres**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Máster en Salud Bucal Comunitaria.
- Dra. **Gloria Marín Manso**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar.
- Dra. **Rosa Masson Barceló**. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar.
- Dra. **Elsa Collado Pereira**. Especialista de I Grado en Ortodoncia. Asistente.
- Dra. **Belkys Correa Mozo**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Titular.
- Dr. **Ramón Gómez Ávila**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesora Auxiliar.
- Dra. **Daysi Cruz Estupiñán**. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Asistente.

# Prólogo

La necesidad de facilitar las actividades de la Clínica dentro de la Especialidad, unida a la comprensión de los fundamentos que permiten un ejercicio científico durante la atención a los pacientes, son las bases que motivan la elaboración de este texto.

La extensa literatura ortodóncica encaminada a introducir nuevas técnicas, a la vez que incorpora avances tecnológicos, genera inevitablemente confusiones en cuanto a la mejor opción de los procedimientos que solucionarán las alteraciones presentes. Considerando que la atención ortodóncica en Cuba se ofrece a toda la población, es necesario que se tengan en cuenta las mejores vías para garantizar la prevención, intercepción, tratamiento, así como establecer los métodos adecuados para mantener los resultados.

Este Manual Clínico Práctico tiene el propósito de explicar los procedimientos que permitan la interpretación y la forma de realizar las actividades en el trabajo de la Clínica.

El papel de la Ortodoncia en el Sistema Nacional de Salud cubano se trata como punto de partida de cualquier actividad en este campo.

Se presenta un modelo de Historia Clínica con posibilidades de ser reconocida mediante programas de computación, lo que facilitará una base de datos a escala nacional con sus ventajas investigativas y administrativas.

Se incorporan los avances de la radiología y se seleccionan los aspectos que ayuden de forma sencilla y útil a elaborar diagnósticos de certero valor científico.

Los modelos de estudio se incorporan como elemento indispensable a los fines del diagnóstico, así como para valorar el caso tratado y sus resultados. En este sentido se incorporan las fotografías como elementos importantes del diagnóstico y la valoración de los cambios estéticos que se producen como resultado de los tratamientos.

Se hace énfasis en la necesidad de incorporar la computación como elemento que inevitablemente regirá a las actividades científicas dentro del campo de la salud.

Históricamente se consideró una diferenciación entre Ortopedia y Ortodoncia, en este caso se considera que estos aspectos se complementan y como tal se aplica en dependencia, principalmente, del grado de desarrollo y características de cada paciente.

Un aspecto que se trata en la literatura mundial con mucho énfasis, es el referido a la longitud de las arcadas. Se trata como un elemento esencial, y se propone un sistema adecuado para su tratamiento.

En la medida que la tecnología avanza como consecuencia de la revolución científico-técnica, van apareciendo nuevos sistemas de tratamiento que en su esencia ofrecen lo mismo, pero de forma diferente. Quiere esto decir que van apareciendo infinidad de sistemas de tratamiento con un fuerte componente comercial. Se analiza este fenómeno y se proponen procedimientos adecuados al sistema de tratamiento que abarca principalmente a los niños de todo el país.

Cuando se logran tratar las maloclusiones en edades tempranas, la posibilidad de utilizar aparatología removible y funcional, con calidad y aprovechando las características del crecimiento y desarrollo de los pacientes, es insustituible, sin que por ello se deje de comprender que estos métodos presentan limitaciones, que se deben tener en cuenta.

Se analizan las técnicas fijas y sin dejar de incorporar las de mayor difusión, se enfatiza en aquellas que son posibles de aplicar en nuestro medio.

Se analizan los medios modernos, como bandas prefabricadas, confección de las mismas, colocación de brackets, alambres, sus características, fuerzas elastoméricas y demás elementos de uso en la Clínica.

Se estudia y recomienda la Ortopedia en Ortodoncia. Se ha demostrado que los casos de alteraciones esqueléticas pueden tratarse utilizando sistemas adecuados que actúan más allá de los dientes y sus alvéolos. Estas técnicas pueden ser intra y extrabucales. Se analizarán ambas.

Existen maloclusiones de características especiales que requieren ser tratadas por un equipo multidisciplinario, como es el caso de la Cirugía Ortognática. En este sentido se presentan los elementos esenciales a considerar.

En la medida que se avance en los aspectos que contribuyen o son consecuencias de los tratamientos ortodóncicos, es necesario el estudio de las alteraciones de la articulación temporomandibular y se recomiendan los pasos esenciales para llegar al diagnóstico y posible prevención de estas alteraciones.

Se analiza y recomienda el uso del láser en Ortodoncia como método nuevo que contribuye a mejorar los aspectos relacionados con el movimiento dentario.

Se recomienda la atención a las alteraciones posibles que pueden presentarse en la etapa posterior a los tratamientos, no solo a su terminación, sino también a largo plazo.

En este contexto se desarrolla la temática que, como primer mensaje a nuestros Ortodoncistas, Especialistas en Estomatología General Integral, Residentes, Cursantes y estudiosos de la Ortodoncia, esperamos sea de utilidad.

*Dr. Rigoberto Otaño Lugo*



# Contenido

## **Introducción /1**

### **Capítulo 1. Papel de la Ortodoncia en el Sistema Nacional de Salud /5**

Generalidades acerca de la Ortodoncia en el Sistema Nacional de Salud /5

Alcance de la Atención Primaria en Ortodoncia /6

Atención Secundaria en Ortodoncia /6

Atención Terciaria en Ortodoncia /6

Bibliografía /10

### **Capítulo 2. La Historia Clínica en Ortodoncia /11**

Instructivo de la Historia Clínica /11

Datos generales /11

Interrogatorio /11

Examen clínico /12

Medios auxiliares de diagnóstico /14

Bibliografía /21

### **Capítulo 3. Impresiones y modelos de estudio /22**

Selección de las cubetas /24

Individualización de la cubeta /25

Toma de impresión /26

Desinfección de la impresión /29

Modelos de yeso /29

Bibliografía /35

### **Capítulo 4. Técnicas radiográficas para el diagnóstico en Ortodoncia /36**

Técnicas radiográficas más utilizadas /39

Métodos y procedimientos intraorales /39

Métodos y procedimientos extraorales /40

Uso de la cefalometría en la práctica ortodóncica /43

Uso de los puntos cefalométricos /46

Sistema para definir el tipo facial /50
Relaciones maxilomandibulares /52
Objetivo visual del tratamiento /54
Bibliografía /66

## **Capítulo 5. Uso de las fotografías en Ortodoncia /67**

Elementos para la obtención de imágenes /68
Película fotográfica. Características /69
Partes del equipo /69
Fotografía digital /70
¿Cómo tomar macrofotografías dentales? /72
Requisitos necesarios para la obtención de fotografías /74
Documentación complementaria /75
Bibliografía /77

## **Capítulo 6. Nuevas tecnologías en Ortodoncia /79**

Análisis informático en Ortodoncia /81
Empleo de la tomografía axial computarizada /82
Bibliografía /85

## **Capítulo 7. Laserterapia en Ortodoncia /87**

Tipos de láseres /88
Dosificación en laserterapia /89
Aplicaciones clínicas con laserterapia /90
Bibliografía /93

## **Capítulo 8. Longitud del arco /96**

Concepto /96
Análisis de la longitud del arco /97
Pérdida de la longitud en el arco /100
Mantenimiento de la longitud del arco /108
Aparatos mantenedores de espacio /116
Recuperación de la longitud en el arco /127
Algunos aparatos recuperadores de espacio /130
Conclusiones /132
Bibliografía /133

## **Capítulo 9. Aparatología removible. Placas activas /135**

Elementos constitutivos /136
Ganchos de retención /136

Placa activa Hawley /140  
Placa activa Coffin /147  
Placa activa Sidlow /148  
Aparato distalizador de Benac /150  
Aparato de distalización Cetlin /151  
Bibliografía /152

## **Capítulo 10. Aparatos funcionales /154**

Concepto. Antecedentes históricos. Desarrollo en Cuba /155  
Objetivos. Indicaciones y contraindicaciones /157  
Plano inclinado /158  
Pantalla vestibular /159  
Activador /160  
Bionator /161  
Modeladores elásticos de Bimler /163  
Activador abierto elástico (AAE) de Klammt /165  
Activador universal /169  
Placa activa /169  
RE 1: retropulsor-estimulador /170  
Reguladores de función (RF) /171  
Bimaflex /174  
Bloques gemelos /176  
Placas planas con pista de rodaje /180  
Mordida constructiva /182  
Bibliografía /184

## **Capítulo 11. Articulación temporomandibular y la Ortodoncia /185**

Anatomía y fisiología /185  
Fisiologismo muscular /187  
Relación cóndilo-cavidad de las distintas maloclusiones /194  
Morfología oclusal /198  
Superficie oclusal 198  
Análisis oclusal funcional /200  
Inspección /200  
Auscultación /204  
Palpación /204  
Exploración /208  
Importancia de la relación céntrica /209

Tratamiento de los trastornos temporomandibulares /210  
Bibliografía /213

## **Capítulo 12. Cementado directo de brackets/214**

Cementado directo /217  
Cementado indirecto /218  
    Brackets /218  
    Colocación de tubos /222  
Bibliografía /223

## **Capítulo 13. Confección y colocación de bandas /224**

Colocación de bandas /225  
    Método directo /225  
    Método indirecto /228  
Bandas prefabricadas /228  
Cementación /229  
Bibliografía /230

## **Capítulo 14. Alambres y módulos de fuerza /231**

Alambres /231  
    Alambres más utilizados en Ortodoncia /232  
Módulos de fuerza más usados en Ortodoncia /238  
Bibliografía /245

## **Capítulo 15. Accesorios utilizados en el tratamiento de Ortodoncia /246**

*Quad-hélix* o aparato de expansión W de Ricketts /246  
Barra palatina, barratranspalatal o barra Goshgarian /248  
Paragolpes labial /249  
Placas mucosoportadas /251  
Rejillas fijas /251  
Arco lingual inferior /251  
Bibliografía /253

## **Capítulo 16. Interferencias oclusales en la dentición temporal /255**

Diagnóstico funcional de interferencias oclusales /258  
    Angulo funcional masticatorio de Planas /259

Tratamiento /259  
Bibliografía /262

## **Capítulo 17. Introducción a las técnicas fijas /264**

Antecedentes /267

Arco recto /268

Torsión /271

Colocación de *brackets* /271

Filosofía de tratamiento MBT /272

*Brackets* /274

Versatilidad del sistema de *brackets* MBT /276

Fases del tratamiento /279

Colocación de *brackets* y montaje del caso /279

Control del anclaje /281

Nivelación y control de la sobremordida /284

Tratamiento precoz de las mordidas abiertas /285

Cierre de espacio y mecánica de deslizamiento /286

Acabado del caso /288

Asentamiento del caso /290

Acabado según los requisitos ABO /290

Técnica bioprogresiva de Ricketts /291

Principios /292

Elementos /300

Control de la longitud de la arcada /308

Dinámica de los tratamientos /312

Bibliografía /312

## **Capítulo 18. Aparatología ortopédica con fuerzas intensas /314**

Aparatos extrabucales de tracción cervical y direccional o combinada /316

Extrabucal de tracción o tiro cervical /317

Extrabucal con tiro combinado o direccional /319

Máscara facial ortopédica /322

Máscara facial propiamente dicha /324

Consideraciones generales de la MFO /325

Tornillo de disyunción maxilar rápida /326

Algunas consideraciones de este proceder ortopédico /329

Bibliografía /331

## **Capítulo 19. Elementos de cirugía ortognática/335**

Malformaciones dentomaxilofaciales /335

Etiología y desarrollo de las malformaciones dentofaciales /336

Diagnóstico de las malformaciones dentofaciales /336

Contorno de la cara /342

Objetivos de la cirugía ortognática /351

Atención multidisciplinaria. Etapas en el estudio y tratamiento /351

Bibliografía /352

## **Capítulo 20. Contención y recidiva /354**

Antecedentes /354

Factores funcionales /357

Factores periodontales /358

Algunas consideraciones /360

Bibliografía /361

# Introducción

El desarrollo de la ciencia y la técnica impone necesariamente una revisión de los conceptos aceptados por los años y que deben ajustarse a las evidencias que surgen a partir de los avances de la propia ciencia. Cuando se habla de las ciencias se hace alusión a las particulares de nuestro campo, es decir de la Estomatología, en este sentido el desarrollo de la misma ha generado sub- especialidades, ya que la Estomatología es, en el sentido mas estricto de la palabra, una especialidad de las Ciencias Médicas, con características específicas que le dan personalidad propia dentro de la Medicina como ciencia madre que se ocupa del ser humano en los aspectos biológicos y sociales.

Habiendo precisado este concepto, se tratarán aquellas materias que por el grado de desarrollo dentro de la especialidad, han asumido, por derecho propio, característica de subespecialidad. Este es el caso de la Ortodoncia la que con este nombre genérico incluye lo que en otros países constituye otra subespecialidad, la Ortopedia Funcional de los Maxilares. Las tendencias actuales plantean que ambos son métodos que persiguen lo mismo, o sea, el desarrollo normal, la intercepción y la recuperación de la función, así como la estética del llamado complejo estomatognático.

Este complejo constituye un concepto nuevo que incorpora movimiento al definir el área donde nos desenvolvemos, de hecho actualmente se plantea con fuerza la necesidad de incluir en los estudios ortodóncicos, las actualmente llamadas leyes de la gnatología, esto es, la función mandibular en estrecha relación con las relaciones cuspídeas que se producen durante el cierre de los maxilares.

Es cierto que al inicio de la Ortodoncia como ciencia y arte los conceptos estéticos constituían la razón principal de los tratamientos. Sin embargo, estos conceptos fueron variando al constituirse escuelas para la enseñanza de la Ortodoncia, donde adquiere un papel magistral Edward H. Angle, aceptado como el padre de la Ortodoncia moderna. A partir de estos nuevos conceptos, que no siempre respondieron a realidades científicas, sirvieron sin embargo para estimular los estudios e investigaciones que ayudaron al desarrollo de esta ciencia.

En la Revista "International Journal" de Julio 1917, B W Weimberger, en su trabajo titulado Ortodoncia. Sus propósitos, problemas y posibilidades, expone, entre otros aspectos:

1. La oclusión normal es la base de la Ortodoncia; y la extracción para cumplir sus resultados no solamente es innecesaria, sino hasta criminal.
2. La Ortodoncia moderna requiere conocimientos del desarrollo fisiológico de los arcos, factores etiológicos, diagnóstico preciso, clasificación y tratamiento basado en principios mecánicos y fisiológicos.
3. El tratamiento ortodóncico debe ser comenzado precozmente.
4. Debe dársele al niño oportunidad para su desarrollo normal, regularizando las funciones nutritivas, digestivas, respiratorias etc.

No es un secreto que como consecuencia de lo planteado, se ha generado una extensa literatura en forma de libros y artículos científicos, que aparecen con frecuencia en revistas y otros tipos de publicaciones, especialmente en formato digital. Esta información científica está constantemente aportando nuevos descubrimientos y modificaciones en los medios, y sin embargo existe el sentimiento que aún falta una expresión literaria que consolide de forma breve y esclarecedora todo lo contenido en estos avances, y ponerlo al alcance de aquellos que se proponen adentrarse en el fascinante campo de la Ortodoncia.

En este intento de lograr los objetivos propuestos, se ha organizado la materia de forma lo mas lógica posible a partir del conocimiento de los hechos, sus causas y por consiguiente aplicando los métodos que existen para modificar el fenómeno que provoca esta acción.

El eje principal gira alrededor de sujetos en crecimiento, no se debe perder de vista este aspecto, ya que los resultados más satisfactorios se logran dentro de este periodo de la vida.

Nuestro criterio es, por principio, desplegar los recursos para evitar alteraciones que se puedan prevenir. No se conoce un método mejor para prevenir una maloclusión o displasia esquelética, que conocer las causas que la producen, solo así estaremos en condiciones de actuar en edades adecuadas para enfrentar la alteración.

En la actualidad no se aceptan posiciones ortodoxas, las que lamentablemente matizaron épocas completas de la especialidad, como es el caso de los tratamientos sin extracciones; para sustentar esto, se consideraba que una vez lograda la alineación y relación de todos los dientes en las arcadas entre si y entre los maxilares, la función se encargaba de generar la estabilidad de las nuevas posiciones. La historia demostró que estos conceptos no eran ciertos y a partir principalmente de las investigaciones de Tweed y Begg,



existían alteraciones que necesitaban reducir el número de dientes para establecer un balance aceptable entre los espacios requeridos y necesarios para lograr estabilidad en los casos tratados.

La otra cara de la moneda, en relación con las extracciones se caracterizó por la llamada "era extraccionista" en que la inmensa mayoría de los tratamientos se realizaban con extracciones, principalmente los 4 primeros premolares, existiendo el extremo de indicar, además, los 4 primeros molares permanentes.

En la actualidad, como consecuencia de la explosión tecnológica, existe una tendencia al tratamiento mediante "aparatología casi pensante". Si bien como dice el refrán, todos los caminos conducen a Roma, nuestro criterio se inclina a los tratamientos eclécticos, partiendo del concepto de que si bien "conducen a Roma" lo lógico y aconsejable es que se transite por el más corto y a la vez más seguro y factible.

En este modesto intento de ofrecer una información que sea capaz de conocer el fenómeno de las maloclusiones y displasias esqueléticas de forma veraz y comprensible, es que lo ofrezco.

Dr. Rigoberto Otaño Lugo



# **Papel de la Ortodoncia en el Sistema Nacional de Salud**

---

## **Capítulo 1**

Esta especialidad era poco practicada antes de 1959 debido al bajo número de ortodontistas, ya que estos conocimientos no se impartían en la Universidad, y solo aquellos cirujanos dentistas que pudieran prepararse en el extranjero la ejercían entre las clases sociales más pudientes.

Después de esta etapa, y bajo la orientación del MINSAP, se realizan nuevos planes de estudio para la formación de especialistas con la finalidad de crear servicios, primero en la capital y después al resto del país hasta completar una cobertura nacional.

Con la creación del Sistema Nacional de Salud (SNS) y la formación de ortodontistas en todo el país, se originan grandes demandas, lo que determina la necesidad de dirigir los esfuerzos hacia la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación, con énfasis en la Atención Primaria.

La creación del especialista en Estomatología General Integral determina la distribución de la Atención Primaria al nivel especializado, por lo que el segundo nivel de atención pasa al especialista en Ortodoncia.

## **Generalidades acerca de la Ortodoncia en el Sistema Nacional de Salud**

La Ortodoncia, como cualquier especialidad de las ciencias médicas, basa su atención en el derecho que tiene cualquier ciudadano del país a que se le atienda y proteja su salud.

El campo de acción de la Ortodoncia es la prevención y el tratamiento de las anomalías dentomaxilofaciales, las que presentan elevada prevalencia, con necesidad de tratamiento estimada en el 40 % de la población infantil y juvenil principalmente.

## **Alcance de la Atención Primaria en Ortodoncia**

El objetivo fundamental en este aspecto es controlar el normal crecimiento y desarrollo del macizo maxilofacial y el mantenimiento de la longitud del arco (Figs. 1.1 y 1.2).

En relación con el diagnóstico y el tratamiento se tratan los aspectos siguientes:

- Hábitos bucales deformantes (Fig. 1.3).
- Disfunciones neuromusculares y su mioterapia (Fig. 1.4).
- Discrepancia hueso-diente elevada en dentición mixta.
- Discrepancia hueso-diente leve y moderada en dentición mixta temprana (Fig. 1.5).
- Anomalías de número de la fórmula dentaria (Fig. 1.6).
- Maloclusiones del síndrome de clase I con vestibuloversión y diastemas (Fig. 1.7).
- Oclusión invertida anterior simple y posterior por interferencias (Fig. 1.8).
- Diastema central superior.

## **Atención Secundaria en Ortodoncia**

Comprende todas las actividades que no están comprendidas en el nivel primario de atención, por lo que es necesario que los tratamientos se realicen por un personal de mayor especialización, ya que trata pacientes con trastornos esqueléticos y dentoalveolares con mayor complejidad (Fig 1.9). A este nivel de atención deben incorporarse los pacientes adultos, los que con mayor frecuencia demandan atención ortodóncica.

## **Atención Terciaria en Ortodoncia**

Este nivel está constituido por el trabajo de grupos multidisciplinarios, los cuales atienden aquellos casos que requieren la participación de varias especialidades estomatológicas, como: estomatología integral, periodoncia, cirugía maxilofacial, prótesis y especialidades médicas.



**Fig.1.1.** Crecimiento normal, vista frontal y lateral.



**Fig.1.2.** Mantenimiento de la longitud de la arcada.



**Fig. 1.3.** Hábitos bucales deformantes.



**Fig.1.4.** Disfunción neuromuscular.



**Fig.1.5.** Discrepancia hueso-diente elevada y moderada en dentición mixta.

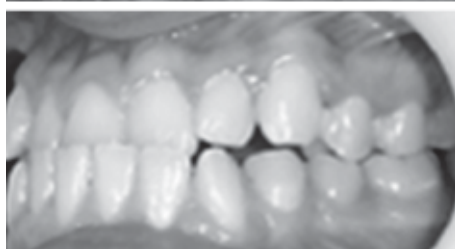


**Fig.1.6.** Alteración del número de la fórmula dentaria. Oligodoncia lateral.

**Fig.1.7.** Clase I con vestibuloversión y diastema.



**Fig.1.8.** Oclusión invertida anterior y posterior por interferencias.



**Fig 1.9.** Clase I, clase II y clase III esqueléticas.

## Bibliografía

- Águila, F. J. (1999). Manual de Ortodoncia. Teórica y Práctica. Tomos I y II. Madrid: Editorial Aguiram.
- Bishara, SE. (2003). Ortodoncia. México, DF: Mc Graw Hill Interamerican Editores, S.A. de C.V.
- Buño, A.G. (2000). Tratamiento temprano en Ortopedia dento-maxilo-facial. Filosofía. Montevideo: Universidad de la República. Facultad de Odontología.
- Canut, J.A. (1992). Ortodoncia Clínica. 2da. ed. Barcelona: Editorial Salvat.
- Graber, T.M. (1991). Ortodoncia. Teoría y Práctica. 3ra. ed. México: Editorial Interamericana.
- Mayoral, J.; G. Mayoral (1990). Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. 6ta. ed. Barcelona: Editorial Labor.
- Moyers, R.E. (1976). Manual de Ortodoncia para el estudiante y el Odontólogo General. 3ra. ed. Buenos Aires: Editorial Mundi S.A.
- Moyers, R.E. (1992). Manual de Ortodoncia. 4ta. edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Ohanian, M. y cols. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento-Máximo-Facial. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A.
- Proffit, W.R.; H. W. Fields (2001). Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica. 3ra. ed. Madrid: Ediciones Harcourt.
- Suárez Quintanilla, D. Prácticas de Ortodoncia. Volumen 1.
- Thurrow, R.C. (1979). Atlas de Principios Ortodóncicos. Intermédica.
- Vellini-Ferreira, F. (2002). Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Sao Paulo: Editora Artes Médicas.



# La Historia Clínica en Ortodoncia

---

## Capítulo 2

Se expone el modelo aprobado por la Dirección Nacional de Estomatología del Ministerio de Salud Pública de nuestro país. Considerando que el Sistema Nacional de Salud es único para todos los servicios, no es aconsejable proponer otro documento distinto al que se utiliza en los servicios de ortodoncia de las clínicas estomatológicas. La posibilidad de incorporar la computación en todo el sistema debe permitir que la información generada por esta importante fuente se pueda registrar con los beneficios científicos, administrativos y prospectivos (anexos 2.1 y 2.2).

## Instructivo de la Historia Clínica

### Datos generales

Nombre de la institución o unidad estomatológica donde se inicia el tratamiento de ortodoncia, así como los datos de identidad particular del individuo que va a recibir el tratamiento, como: nombre, fecha de nacimiento, edad, grado de escolaridad, peso en kilogramos, talla en centímetros y percentil, para conocer si el paciente se encuentra dentro de límites normales entre peso y talla (se utilizará la tabla de percentil), sexo y grupo étnico.

### Interrogatorio

Anotar de forma clara, breve y concisa la causa por la que se solicita el tratamiento, antecedentes e historia de la deformidad bucofacial que se observa en el paciente, expresados por este o su tutor, si es menor de edad.

**Antecedentes generales.** Marcar con una cruz (X) los antecedentes hereditarios y de enfermedades que hayan podido influir en el desarrollo de la deformidad bucofacial, especificar vía materna, paterna o ambas; gestación si tuvo problema la mamá durante el embarazo. Si hubo parto



distócico, marcar si este fue traumático; enfermedades sistémicas, aquellas que puedan afectar el aparato estomatognático, como enfermedades endocrinas: tiroides, diabetes, etc.; enfermedades respiratorias: asma, adenoiditis, rinitis, tabique desviado, etc., se debe aclarar si tiene tratamiento actual o no. En los casos de alergia, se debe mencionar qué la produce y si tiene tratamiento. Enfermedades gingivales y periodontales: si presenta sangramiento, inflamación, etc. Lactancia materna, marcar si o no y el tiempo en meses o años.

**Antecedentes bucales.** Señalar según interrogatorio y examen bucal del paciente la cronología de erupción de la dentición temporal y permanente, así como relacionarla con su edad.

En secuencia alterada, según orden de erupción, señalar dientes temporales o permanentes en caso de existir.

Traumatismo: señalar si es afirmativo, la edad en qué ocurrió, así como los tejidos afectados, y aclarar sus secuelas.

Hábitos deformantes: marcar con una cruz (X), según el interrogatorio, la práctica anterior o actual. En caso de práctica anterior del hábito, poner fecha de eliminación.

## Examen clínico

### Examen físico de las funciones:

*Función deglutoria.* Marcar con una cruz (X) si se observa o no la interposición de la lengua al tragar, aclarar si es postural.

*Función respiratoria.* Marcar con una cruz (X), si la respiración es bucal. En conclusiones describir, según los exámenes necesarios a realizar y con la ayuda del interrogatorio, si la respiración bucal es anormal o postural.

*Función masticatoria.* Marcar con una cruz (X) si es unilateral o bilateral, señalar en milímetros la apertura máxima; marcar con una cruz (X) según anamnesis y observación si existe dolor muscular o no y en la articulación temporomandibular (ATM), así como chasquidos y trabas. Escribir trastornos de apertura y cierre así como interferencias dentarias en el cierre, además se debe explicar hacia el lado de la desviación y si está asociada con la disfunción, como mordidas cruzadas posteriores y asimetría facial. En deslizamiento de la relación céntrica (RC) a posición de máxima intercuspidadación (PMI) escribir deslizamiento anormal anteroposterior y lateral y si este es marcado, lo que ubica a la ATM fuera de su céntrica en PMI.

*Fonación.* Indicar al paciente la pronunciación de los fonemas S, R, T, o los que determine el profesional. Señalar con una cruz (X) si está o no afectada según la dicción de estos.

**Examen físico de la cara.** Mediante observación de la cara del paciente, señalar con una cruz (X) el tipo facial, forma de la cara y tipo de perfil.

En la posición de frente observar si existe asimetría facial y señalar en qué consiste.

Desproporcionalidad: observar el tercio inferior de la cara y señalar si está aumentado o disminuido.

Labios: señalar si es superior e inferior según posición y tonicidad. Observar el cierre bilabial, marcar con una cruz (X) si es o no competente y si la relación bilabial es invertida.

Ángulo nasolabial: marcar con una cruz (X) según tipo.

Surco nasogeniano y surco labio mentoniano: marcar con una cruz (X) si es marcado o no se observa.

Estética afectada: si se tienen en cuenta todos los elementos faciales analizados, se llega a la conclusión de la afección estética facial.

#### **Examen intrabucal:**

*Tejidos blandos intrabucales.* Examinar encías, mucosa del paladar, carrillos, frenillos, lengua, amígdalas y significar alguna alteración.

*Tejidos duros.* Analizar maxilares y mandíbula:

- Bóveda palatina: describir profundidad y presencia de alteraciones óseas.
- Forma de arcada dentaria: marcar con una cruz (X) según corresponda.
- Período de dentición: marcar con una cruz (X) el período de dentición de esa arcada dentaria al momento del examen.
- Descripción de la arcada dentaria: describir los dientes que se encuentran presentes, anomalías de forma, posición y dirección de los dientes, curva de Wilson.
- Igualmente en la mandíbula se analiza: forma de la arcada, período de dentición y descripción de la arcada dentaria. Además se analiza la curva de Spee.
- Índice de dientes cariados, obturados y/o perdidos (COP): consignar con números el total de dientes cariados, obturados o perdidos.
- Higiene bucal: marcar con una cruz (X) según los resultados del control de placa dento bacteriana.

*Oclusión.* En sentido anteroposterior, resalte de incisivos, caninos y mordida cruzada anterior, se debe expresar en milímetros y especificar dientes en el caso de la mordida cruzada.

Marcar con una cruz (X) la relación de caninos y primeros molares permanentes derechos e izquierdos. En caso de dentición temporal, la relación del plano terminal del segundo molar temporal derecho e izquierdo.

En sentido transversal, observar las líneas medias dentales y plano medio sagital, si está desviada se debe especificar en milímetros parte superior o inferior y si está desviada a la derecha o izquierda. En la mordida cruzada posterior, se debe aclarar: borde a borde y cubierta, reflejar si es derecha o izquierda y dientes involucrados. Si se marca en ambas, se infiere que es bilateral.

En sentido vertical: analizar el sobrepase de incisivos y caninos, expresar en un tercio de corona, señalar contacto en PMI de incisivos y caninos. En la mordida abierta expresar en milímetros y especificar si es anterior o posterior, en caso de esta última señalar si es derecha e izquierda y reflejar dientes.

Clasificación: clasificar la maloclusión según los resultados del análisis en dependencia del síndrome.

## **Medios auxiliares de diagnóstico**

Medir el diámetro mesiodistal de cada diente de la arcada superior e inferior, expresar en milímetros y reflejar en la casilla correspondiente.

Realizar las mediciones correspondientes en los maxilares para determinar el índice incisivo superior e inferior.

Discrepancia dentaria: por el método Moyers-Jenkins, mediante el cálculo del espacio disponible y necesario.

En caso de dentición mixta se debe utilizar la tabla de probabilidades de la Universidad de Michigan o valores predictivos de Tanaka y Johnston.

Estudio transversal: realizar la medición de bloque si se encuentran presentes los primeros molares temporales superiores de ambos lados (método de Bogue) y las mediciones transversales de Mayoral, para primeros y segundos premolares y primeros molares permanentes maxilares de cada lado, expresar los valores en milímetros.

Conclusiones del estudio de los modelos: según el análisis de los modelos de yeso (manual o computarizado) o el resultado de las mediciones dentarias directas, concluir en las alteraciones de los dientes, maxilares y mandíbula, oclusión y discrepancia hueso-diente, en estos casos hacer el análisis de Bolton.

Análisis radiográfico: informe radiográfico claro y detallado de las radiografías periapicales, panorámicas, oclusales y señalar los elementos fundamentales para decidir el plan de tratamiento.

En pacientes con sospecha de anomalías esqueléticas y/o severas maloclusiones es necesario indicar telerradiografía frontal o lateral; se debe anexar a esta Historia Clínica las variables cefalométricas utilizadas, y las conclusiones radiográficas describirlas en las conclusiones cefalométricas

de la Historia Clínica. En casos de discrepancia dentaria hacer análisis de la discrepancia cefalométrica y determinar discrepancia total.

Tomografía axial: si se realiza, se adjuntará el informe.

**Diagnóstico causal.** Numerar según la ecuación de Dockrell.

**Conclusiones diagnósticas.** Consignar la lista de problemas hallados en el paciente y según los resultados de los exámenes realizados de las funciones: facial, intrabucal y de los medios auxiliares del diagnóstico.

**Objetivos.** Se trazan los objetivos para todas las anomalías de la lista de problemas (conclusiones) según orden de prioridades ¿Qué vamos a hacer?.

**Pronóstico.** Se refiere al pronóstico del tratamiento, teniendo en cuenta las posibilidades y/o limitaciones del tratamiento ortodóncico.

**Plan de tratamiento.** Establecer el orden de ejecución para cada uno de los problemas durante el tratamiento, incluyendo su finalización.

**Técnicas indicadas.** Mecanoterapia, definir etapas. Señalar si es en el maxilar, mandíbula o en ambos. Describir la técnica que se debe emplear o la combinación de ellas.

**Criterio de alta.** Redactar brevemente su opinión acerca del cumplimiento de los objetivos planteados y logrados, así como la funcionalidad de oclusión y estética facial del paciente; se debe recordar que en esta etapa es necesario el análisis funcional de la oclusión, si se requiere del ajuste oclusal hay que describirlo. Poner fecha del alta y nombres del especialista que da el alta.

## Anexo 2.1

### Historia Clínica de Ortodoncia

MOD. 47-17-1

Ministerio de salud pública

Estomatología

Unidad:

Ortodoncia

Historia Clínica No:

Nombre

1er. apellido

2do. apellido

Dirección

Fecha ingreso

Fecha nacimiento

Edad

Grado

Peso <sup>kg</sup>

Talla <sup>cm</sup> Percentil

Sexo: F \_\_\_ M \_\_\_ Grupo étnico: Europeoide \_\_\_ Negroide \_\_\_ Mongoloide \_\_\_ Mestizo \_\_\_

## Interrogatorio

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

Historia de la disgnatia: \_\_\_\_\_

Antecedentes generales: Herencia \_\_\_\_\_ Gestación \_\_\_\_\_

Parto distóico \_\_\_\_\_ Enfermedades sistémica \_\_\_\_\_

Enf. Endocrinas \_\_\_\_\_ Enfermedades Respiratorias \_\_\_\_\_

Alergia \_\_\_\_\_ Enfermedades Gingivales y Periodontales \_\_\_\_\_

Lactancia Materna: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

### Antecedentes Bucales:

Cronología: Temporales \_\_\_\_\_ Permanentes \_\_\_\_\_ Traumatismo: Edad \_\_\_\_\_

Retardada \_\_\_\_\_ Tej. Afectado \_\_\_\_\_

Acelerada \_\_\_\_\_ Secuencia Alterada \_\_\_\_\_

### Hábitos Deformantes:

	Anteriores	Actuales		Anteriores	Actuales
Succión Digital	_____	_____	Onicofagia	_____	_____
Biberón	_____	_____	Queilofagia	_____	_____
Empuje Lingual	_____	_____	Bruxismo	_____	_____
Resp. Bucal	_____	_____	Otros	_____	_____
Tete	_____	_____			

### Examen físico de las funciones

Función Deglutoria: Interposición Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Función Respiratoria: Respiración Bucal \_\_\_\_\_

Conclusiones: \_\_\_\_\_

Función Masticatoria: Unilateral \_\_\_\_\_ Bilateral \_\_\_\_\_ Apertura: \_\_\_\_\_ mm

Dolor : Muscular \_\_\_\_\_ ATM \_\_\_\_\_ Chasquido \_\_\_\_\_ Traba \_\_\_\_\_

Trastornos de Apertura y cierre: \_\_\_\_\_

Deslizamiento de RC a PMI: \_\_\_\_\_

Fonación: Función Afectada Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Continuación anexo 2.1

**Examen de los modelos**

Jerkins - Mover

Diámetros mesiodistales en mm.

Sup.

Inf.

												Disponible	_____	_____
6	8	4	3	2	1	1	2	3	4	8	6	Necesario	_____	_____
												Diferencia	_____	_____

Índice Incisivo: Superior \_\_\_\_\_ mm.

                  Inferior \_\_\_\_\_ mm.

Diámetro transversal:

        Bucal: 88 - 68 (30 mm) \_\_\_\_\_ mm.

        Mayoral: 14 - 24 (35 mm) \_\_\_\_\_ mm.

                  18 - 28 (41 mm) \_\_\_\_\_ mm.

                  16 - 26 (47 mm) \_\_\_\_\_ mm.

Conclusiones del estudio de los modelos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Análisis Radiográfico \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Conclusiones Cefalométricas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Diagnóstico estético \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Oclusión:

*Anteroposterior:*

Resalte Incisivo \_\_\_\_\_ Canino derecho \_\_\_\_\_ Canino izquierdo \_\_\_\_\_

Relación Canina: Neutro Mesio Disto MCA \_\_\_\_\_ mm.

Derecha \_\_\_\_\_

Izquierda \_\_\_\_\_

*Plano Terminal:*

Relación Molar: Recto Mesial Distal

Derecha \_\_\_\_\_

Izquierda \_\_\_\_\_

*Transversal:*

Derecha Izquierda

Desviación de la línea Media: Superior \_\_\_\_\_ mm. \_\_\_\_\_ mm.

Inferior \_\_\_\_\_ mm. \_\_\_\_\_ mm.

Mordida Cruzada Posterior: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Unilateral \_\_\_\_\_ Bilateral \_\_\_\_\_

Mordida Borde a Borde: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Unilateral \_\_\_\_\_ Bilateral \_\_\_\_\_

Mordida Cubierta: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Unilateral \_\_\_\_\_ Bilateral \_\_\_\_\_

*Vertical*

Sobrepase Incisivo \_\_\_\_\_ mm. Canino derecho \_\_\_\_\_ mm. Canino izquierdo \_\_\_\_\_ mm.

PMI Incisivo \_\_\_\_\_ mm. Canino derecho \_\_\_\_\_ mm. Canino izquierdo \_\_\_\_\_ mm.

Mordida Abierta Anterior: \_\_\_\_\_? \_\_\_\_\_ mm. Posterior: \_\_\_\_\_ mm. \_\_\_\_\_ mm.

Derecha Izquierda

Clasificación:

---

### Examen de los modelos

Jenkins – Moyers

Diámetro mesiodistales en mm.

Sup.                      Inf.

													Disponible	_____	_____
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6		Necesario	_____	_____
													Diferencia	_____	_____

Índice Incisivo: Superior \_\_\_\_\_ mm.

Inferior \_\_\_\_\_ mm.

Estudio transversal:

Bogue: 55 – 65 (30 mm) \_\_\_\_\_ mm.

Mayoral: 14 – 24 (35 mm) \_\_\_\_\_ mm.

15 – 25 (41 mm) \_\_\_\_\_ mm.

16 – 26 (47 mm) \_\_\_\_\_ mm.

Conclusiones del estudio de los modelos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Análisis Radiográfico \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Conclusiones Cefalométricas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Diagnóstico Causal \_\_\_\_\_





## Anexo 2.2. Anexo a la Historia Clínica

### Análisis cefalométrico lateral

	Norma	
SNA	82	_____
SNB	80	_____
ANB	2	_____
Tipo facial		
Eje facial	90 ± 3	_____
Profundidad facial	87 ± 3	_____
Plano mandibular	26 ± 4	_____
Altura facial inferior	47 ± 4	_____
Arco mandibular	26 ± 4	_____
Convexidad maxilar		
A-(Na-Pog)	2 mm ± 2	_____
Problema dentario		
1 inf. A-Pog	1 mm ± 2	_____
1 inf. A-Pog	22 ± 4	_____
PT-distal 6	Edad: +3 ± 2	_____
Angulo interincisivos	130 ± 10	_____
Estética facial		
Labio inferior al plano E	-2 mm ± 2	_____
Problema faríngeo		
Ancho faríngeo superior	17,4 mm ± 4	_____ (menor estrechez)
Ancho faríngeo inferior	11-14 mm ± 4	_____ (mayor posición anterior lingual)

---

## Bibliografía

- Proffit, W.R.; Fields, H. W. (2001). Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica. 3ra Edición. Madrid: Ediciones Harcourt.
- Colectivo de Autores (2003). Guías prácticas de Estomatología. La Habana, Editorial Ciencias Médicas.



## Impresiones y modelos de estudio

---

### Capítulo 3

La obtención de modelos de estudio en los tratamientos de ortodoncia constituye uno de los aspectos relevantes para el diagnóstico y plan de tratamiento; estos son poco tratados en la literatura ortodóncica, y con ellos podemos observar detalles como la simetría de los arcos, inclinaciones dentarias, forma, tamaño, posición de los dientes y otros análisis ortodóncicos. También estos modelos de estudio nos permiten el examen oclusal, tanto estático como dinámico.

La realización de impresiones es uno de los momentos más difíciles para el paciente de ortodoncia, si tenemos en cuenta que casi siempre son de corta edad.

Debido a ello, se requieren cuidados en el manejo del paciente y de la técnica que se va a utilizar, para poder disminuir las molestias a nuestros pequeños.

La impresión anatómica simple, en su técnica estándar, constituye el método de elección en ortodoncia. Esta técnica registra la región ortodóncica mediante el uso de alginato, como material de impresión, el cual es fácil de utilizar y de relativo bajo costo, que lo ha convertido en uno de los más usados en estomatología, mediante él podemos obtener excelentes impresiones, aunque no se logra el mismo grado de reproducción de detalles de superficie que con otros materiales.

Para su uso correcto debemos tener en cuenta algunos cuidados.

**Contaminación.** El alginato puede contaminarse, lo que altera sus cualidades, la mezcla resulta grumosa, se altera el tiempo de fraguado, algunas partes de la masa fraguan mientras otras no lo hacen; las causas más frecuentes de contaminación son:

- Humedad. El alginato se provee en recipientes de 500 g ó en sobres de uso individual. Se entiende que a los 3 días de ser abierto ya se observa su humidificación, por lo que deben mantenerse herméticamente cerrados en recipientes de lata o plástico.
- Yeso. El yeso remanente en una taza de goma o en espátulas sucias altera el tiempo de fraguado, por lo que se debe disponer de una taza y una espátula para uso exclusivo.

- Mezcla polvo agua. Gran parte de las cualidades finales de la impresión dependen de las características de la mezcla del polvo con el agua. Se debe tener en cuenta la relación polvo/agua donde debemos respetar las proporciones indicadas por el fabricante, se deben medir en volumen mediante las medidas suministradas especialmente. La temperatura del agua es otro elemento que se tiene en cuenta. El tiempo de fraguado del material está predeterminado por el fabricante; se produce alginato de fraguado normal y de fraguado rápido, en general este tiempo está previsto para el agua a temperatura de 18 a 22 °C; el profesional puede modificar el tiempo de fraguado si altera la temperatura del agua. El agua caliente acelera el proceso, mientras que el agua fría aumenta el tiempo de trabajo, aunque cada marca tiene un comportamiento propio.
- Mezcla. Se recomienda una espátula rígida que permita amasar el material contra las paredes de la taza, el tiempo de mezcla no debe superar los 45 s.

Otro cuidado importante que debemos tener en cuenta es en relación con el almacenamiento de la impresión, debido a los cambios dimensionales que sufre la impresión, que se inicia casi inmediatamente después de retirarla de la boca del paciente.

Si la impresión se deja al ambiente se produce una contracción por evaporación de agua, y si se tapa con algodón o papel humedecidos, se produce un aumento de volumen por imbibición. La impresión después de retirada de la boca y lavada rápidamente con agua corriente debe ser colocada en un recipiente plástico con agua en el fondo, de modo que este no haga contacto con el material de impresión, aunque a los 12 min comenzará a sufrir cambios por el fenómeno de sinéresis o exudación.

Este material tiene 2 cualidades antagónicas que deben ser contempladas: no se adhiere a las cubetas de impresión, pero puede adherirse a los dientes y mucosas; por lo tanto se hace imprescindible asegurarse que no se salga de la cubeta durante el retiro de la impresión, por lo que estas deben ser perforadas o rugosas en su parte interna o tener un margen retentivo (rim lock). Existen en el mercado, adhesivos para alginatos en forma de spray, que se adhiere a la cera caliente o fundida.

Por otra parte las superficies dentarias y mucosas deben estar limpias, ya que previo a la toma de impresión se recomienda lavar la cavidad bucal con enjuagues preparados, y secar la saliva, no en exceso para evitar que el material se pegue y se rompa la impresión.

En la técnica estándar, cuando las posiciones del paciente y el operador son correctas, la operación se simplifica. El operador debe ubicarse en forma que le permita poder trabajar por visión directa, cómodo, derecho, sentado o parado. Con una mano maniobra la cubeta y con otra el espejo bucal para extender la comisura del labio y facilitar la introducción de la cubeta.

El paciente debe ubicarse de forma que el plano oclusal del maxilar que se debe impresionar quede horizontal. Esto es vital, el niño debe estar derecho, mirando al horizonte, para evitar cualquier complicación que tienda llevar el material al istmo de las fauces, además de otros cuidados psicológicos que deben tenerse presente.

## Selección de las cubetas

Uno de los requisitos imprescindibles para obtener buena impresión es la selección adecuada de la cubeta.

Existen en el mercado 3 tipos de cubetas para dentados: metálicas rim lock, metálicas perforadas y de plástico perforadas o rugosas en su parte interna, y se ofertan en diferentes tamaños (Fig. 3.1). No deben ser demasiado anchas o angostas para disminuir la distorsión de los tejidos blandos.

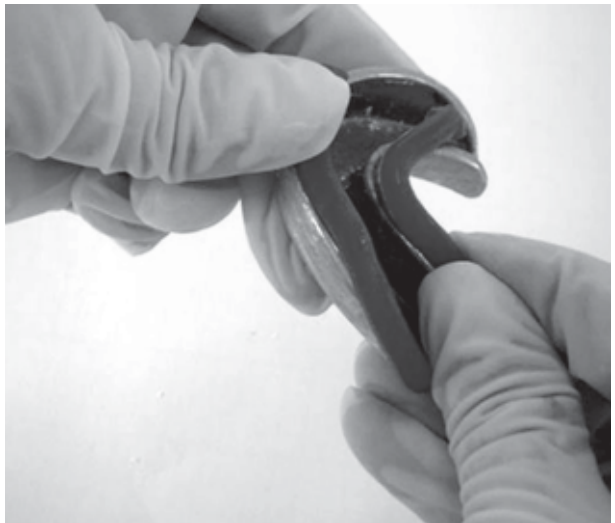


**Fig. 3.1.** Variedades de cubetas.

La cubeta que se va a utilizar debe ser la más pequeña que corresponda con el caso, dejando un espacio uniforme de 3 a 5 mm entre ella y la zona que va a ser ocupada por el material de impresión, su porción posterior se extenderá hasta la tuberosidad en el maxilar y hasta el trígono retromolar en la mandíbula; deberá tener una profundidad adecuada para abarcar la profundidad del surco gingival, así como precisa de retenciones mecánicas para que el material de impresión no se desprege de la cubeta en el momento de su retirada de la boca. Las partes flotantes deben ser recortadas.

## Individualización de la cubeta

La individualización se realiza con cera, la cual se reblandece y una vez que está en estado plástico se coloca en la cubeta en la extensión de su borde (Fig. 3.2) Después se lleva la cubeta a la boca con la cera caliente, se procede a tomar la impresión de la zona del fondo del surco y el límite posterior del paladar, aliviando los frenillos. En los casos de paladar profundo, se aconseja la colocación de cera en esta zona de la cubeta con retenciones adicionales. Seguido de esta maniobra, la enfriamos con agua. Por la superficie externa de la cera se hacen ranuras, que servirán para retener el material. Este procedimiento evita que los bordes de la cubeta lastimen los tejidos blandos.



**Fig. 3.2.** Individualización de la cubeta.

## Toma de impresión

Debemos asegurarnos que los dientes estén libres de detritos y sin exceso de saliva, por lo que algunos autores aconsejan profilaxis previa, así como la remoción de saliva con chorro de agua o con algodón.

El paciente debe estar sentado en posición erecta, con la cabeza inclinada levemente hacia delante, si la impresión es superior, para evitar que el exceso de material se desplace a la garganta.

Una vez preparado el alginato, se carga en la cubeta la cantidad suficiente, no exagerada (Fig. 3.3). La cantidad de alginato cargado en la cubeta se alisa con el dedo humedecido.

**Impresión superior.** La mayor porción de material se colocará en la región anterior de la cubeta. La cubeta deberá centrarse y se observará que la línea media coincida con el centro de esta. Se presionará en sentido posteroanterior hasta que la cubeta quede paralela al plano horizontal. La musculatura debe estar relajada, el paciente debe cerrar ligeramente la boca (Fig. 3.4).

**Impresión inferior.** Se debe evitar la impresión de la lengua, por lo que se pide al paciente que coloque la lengua en el paladar duro. Se centrará la cubeta haciendo coincidir su parte media con el plano medio sagital (Fig. 3.5).

Una vez que la cubeta se encuentra en posición, mantenida con los dedos a la altura de los premolares y sin ejercer mucha presión, se le pide al paciente que saque la lengua y se separan los labios y las mejillas para realizar el recorte muscular.

Se debe mantener la cubeta inmóvil en posición durante la gelación, pues su movimiento determina desgarros de material y una impresión inexacta.

Una vez producida la gelación se debe mantener en la boca durante 3 min. o más, para que el alginato adquiera adecuada resistencia y elasticidad, después del fraguado inicial, el que duplica su resistencia a los 4 min, si lo retiramos antes se corre el riesgo de fracturar o distorsionar la impresión.

La impresión se retira de la boca con un movimiento seco, luego de introducir un dedo en el fondo de surco, para permitir la entrada de aire y evitar el fenómeno de retención por vacío. La fuerza para retirarla se debe realizar vertical al plano oclusal (Fig. 3.6).

Si se intenta retirarla haciendo rotación o elevación primero de un lado que del otro, se produce una rotura o deformación permanente.

**Complicación frecuente. Náusea:** con frecuencia los pacientes manifiestan náuseas durante la toma de impresión, sobre todo con las superiores. Esta situación es relativamente compleja, ya que puede incluso provocar el vómito, por razones no solo físicas sino también emocionales, por lo que debemos asegurar la confianza y el equilibrio emocional del paciente con el fin de poder controlarlo, para tales efectos se recomienda:

- No utilizar la cubeta demasiado grande que cubra innecesariamente la bóveda palatina.
- No cargar en exceso la cubeta con material.
- Confinar de forma adecuada el alginato en la zona distal de la bóveda palatina.
- No preparar el material demasiado líquido, ni dejarlo fluir a la faringe.
- Sentar al paciente derecho, no inclinado hacia atrás.
- Distraer la atención del paciente durante la impresión, para lo que existen diferentes métodos o maniobras a realizar:
  - Que respire profundamente por la nariz y espire de forma lenta por la boca.
  - Que extienda los brazos y abra y cierre las manitas a modo de distraer la atención.
  - Pedirle que confeccione una bolita con el residual de alginato usando sus deditos.
  - Distraer su atención con la maniobra "pierna elevada". Se le solicita levantar una pierna del sillón y mantenerla a una altura bastante precisa, esperando observar los signos de fatiga. Cuando vemos que le cuesta mantenerla, le pedimos que continúe haciéndolo y realizamos la toma bajo este imperativo.



**Fig. 3.3.** Colocación del alginato en la cubeta.





**Fig. 3.4.** Toma de impresión superior.



**Fig. 3.5.** Toma de impresión inferior.



**Fig. 3.6.** Impresiones obtenidas.

Esta maniobra es efectiva sobre la base de la derivación de atención que le produce al paciente las órdenes del profesional, la fatiga y el control de mantener la pierna a un nivel determinado.

Cuando a pesar de todo esto apreciamos un reflejo imposible de contener, podemos recurrir a la premedicación con un antinauseoso, ejemplo, metoclopramida 100 mg.

Se hace un resumen con los pasos para la toma de impresión:

- Selección e individualización de las cubetas.
- Posición del paciente y el operador.
- Introducción de cubetas, centralización, profundización, mantenimiento, retirada, enjuague/conservación.

Una vez obtenida las impresiones, debemos realizar el registro de mordida para relacionar los modelos obtenidos. Es recomendable envolver las impresiones y el registro de mordida en papel humedecido.

## **Desinfección de la impresión**

Es necesario el enjuague de la impresión antes y después de la desinfección, para evitar efectos adversos en el modelo de estudio.

El enjuague de la impresión una vez tomada, reduce el número de microorganismos en su superficie al retirar la placa y las secreciones.

La desinfección por inmersión no distorsiona ni daña la impresión si se selecciona el desinfectante adecuado y no se excede el tiempo de inmersión recomendado por el fabricante.

Se recomiendan los productos que requieren un tiempo no mayor de 30 min.

Una forma de desinfección es el empleo de la solución de hipoclorito de sodio y agua en una proporción de 1:10.

El enjuague después de la desinfección remueve el desinfectante residual que puede tener un efecto adverso en la superficie del yeso, al vaciar la impresión.

## **Modelos de yeso**

Los modelos de estudio constituyen un elemento de primer orden para el tratamiento ortodóncico, no solo por su valor diagnóstico, sino porque nos ofrece la posibilidad de comparar el caso que se está tratando

al inicio y al final del tratamiento, mediante elementos concretos acerca del avance o no del trabajo, si se está cumpliendo el plan de tratamiento, o si se impone su modificación, que determinan las causas.

Los modelos ofrecen posibilidad de estudio en los 3 planos del espacio, y permiten el análisis:

- Anteroposterior.
- Vertical.
- Transversal.

Además, se hacen imprescindibles los modelos de trabajo en la confección, como su nombre lo indica, de los diferentes aparatos ortodóncicos. Los modelos de yeso se clasifican según su utilidad en modelos de estudio y modelos de trabajo.

Para la construcción de modelos de yeso se requiere de proceder entre los que encontramos:

- Secado de la impresión.
- Selección del yeso.
- Medición de las proporciones polvo/agua.
- Mezcla de los componentes.
- Vibración de la mezcla.
- Vaciado del yeso en la impresión, empleando un vibrador que comienza por la porción dental (Fig. 3.7).

La cubeta de impresión se da vuelta y se coloca el yeso en forma de base; se debe verificar que la superficie oclusal de la impresión permanezca paralela a la superficie inferior de la base.

Si la cubeta se traba con el yeso, habrán dificultades para removerla, lo que implica la reducción del grosor vertical del modelo de estudio.

- Terminación de modelos: retirada del modelo de la impresión una vez que el yeso ha fraguado, es adecuado esperar de 30 a 60 min. Deberá cuidarse la remoción del modelo de la cubeta para evitar fracturas de los dientes fundamentalmente en la zona de los incisivos.

**Recorte de los modelos.** Antes de comenzar el recorte se recomienda dejar los modelos en remojo aproximadamente 10 min para facilitar el corte, no se recomienda un tiempo mayor, ya que el yeso puede comenzar a disolverse.

El modelo maxilar se recorta de forma simétrica con la parte superior paralela al plano oclusal. La parte posterior del modelo se recorta perpendicular a la línea media del paladar, indicado por la orientación del rafe palatino medio, ya que las líneas medias dentales con frecuencia no coinciden con la línea media esquelética (Fig. 3.8).



**Fig. 3.7.** Vibración de la impresión.

La base anatómica del modelo superior deberá tener 1,5 cm de grosor (la recomendación de la ABO es de 13 mm) (Fig. 3.9).

La altura total de cada modelo deberá medir de 3,5 a 4,0 cm desde la superficie oclusal hasta la parte superior del modelo.

El recorte debe realizarse de forma tal que existan casi 5 mm de yeso en la región distal del último molar brotado.

Los modelos superior e inferior son colocados juntos, y se debe revisar que no existan interferencias que eviten la oclusión adecuada de estos, como pueden ser las extensiones laterales en las regiones posteriores fundamentalmente después del último molar brotado. Se deben relacionar los modelos mediante el registro de mordida de cera.

Se colocan sobre la mesa de recorte los modelos en oclusión, con el superior en la parte inferior, y la parte posterior contra el disco, recortando en forma simétrica, al inicio solo el modelo inferior tocará el disco de recorte y el proceso continúa hasta que ambos modelos contacten de manera uniforme con el disco. Al colocar la parte posterior de los modelos en una superficie plana, estos descansarán de forma simétrica con el registro de mordida en posición, si este no es el caso, es preciso recortar estas superficies posteriores hasta que ambas coincidan.

Con el registro de mordida en posición se recortará la base inferior del modelo mandibular. Para ello nos apoyamos en la inserción perpendicular de la mesa de recorte contra la superficie superior del modelo maxilar, de forma tal que se recorte la parte inferior del modelo mandibular paralela a la base del modelo superior.

La altura total de ambos modelos en oclusión deberá ser de 7 a 7,5 cm (Fig. 3.10).

La parte anterior del modelo superior describe un ángulo con vértice en la línea media, en el modelo inferior no describe un ángulo sino un arco suave (Fig. 3.11).

En casos de protrusión dentoalveolar se deberá tener cuidado de no dañar los dientes durante el recorte.

**Procedimiento alternativo.** En la actualidad existen sistemas llamados conformadores de modelos, que simplifican los pasos para el recorte de estos de forma aceptable, aunque la calidad de terminado no alcanza al método descrito (Fig. 3.12).

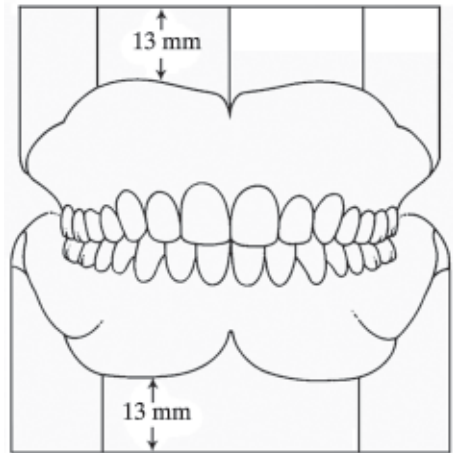
**Acabado para la terminación de los modelos, pulido y rotulado.** Los pasos para el acabado de los modelos son:

- Regularice, con un cuchillo de laboratorio, los excesos que los bordes de las bases de los modelos puedan presentar.
- Lije las caras planas con lija de agua de grano fino.
- Rellene con yeso eventuales burbujas de aire, sin considerar si están en zonas anatómicas o artísticas.
- Lije nuevamente hasta que las superficies se presenten totalmente lisas.
- Los bordes de los modelos no deberán ser redondeados, debe tener ángulos afilados con apariencia suave.
- Los modelos requieren un tiempo de 24 horas para secarse completamente.
- Se recomiendan varias soluciones de pulido, por ejemplo: 250 g de jabón de coco, 10 g de bórax y 1 L de agua bien mezclados hasta formar una solución homogénea, bañar el modelo con esta solución durante 12 horas y pulir luego con una franela debajo de la pila con suficiente agua, si es posible tibia.
- Otros autores recomiendan colocar los modelos en una solución de jabón durante una hora.
- Identifique los modelos con el nombre de los pacientes y la fecha de la toma de impresión.

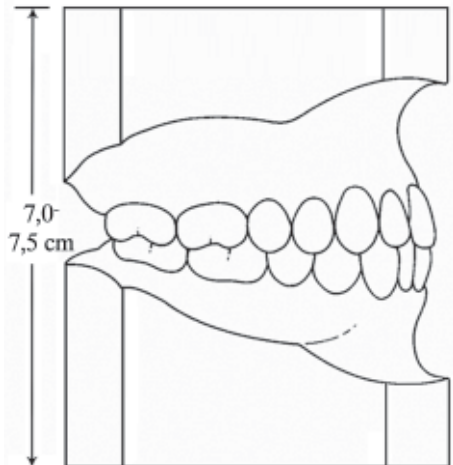
Con estas recomendaciones obtendremos modelos de estudio anatómicamente precisos para lograr un diagnóstico adecuado y completar el plan de tratamiento en el paciente ortodóncico rutinario. Históricamente los modelos de estudio se han utilizado para comparar los cambios en las relaciones dentarias y de las arcadas, antes y después de terminado el tratamiento.



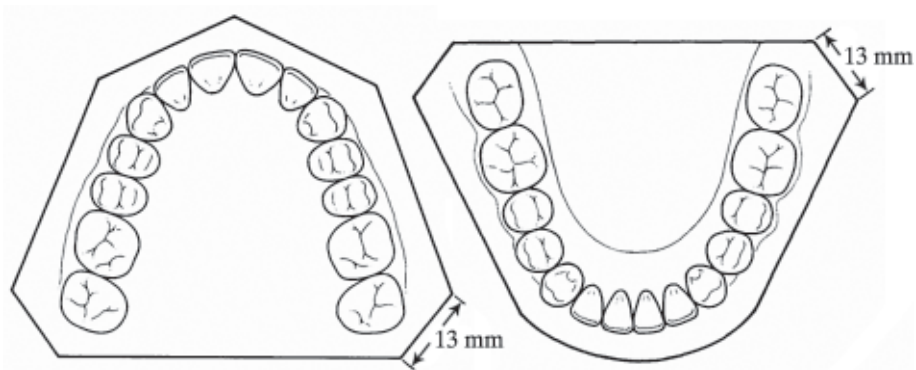
**Fig. 3.8.** Recorte de modelo superior.



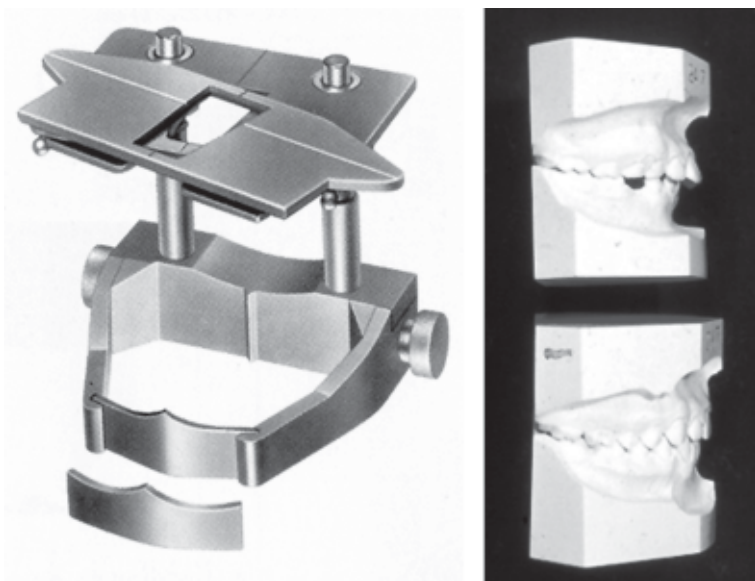
**Fig. 3.9.** Altura de la base de los modelos. Vista frontal.  
*Tomado de:* Mc Namara J. Jr. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición mixta.



**Fig. 3.10.** Altura total de modelos en oclusión. Vista lateral.  
*Tomado de:* Mc Namara J. Jr. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición mixta.



**Fig. 3.11.** Modelos de estudio superior e inferior bien recortados.  
*Tomado de:* Mc Namara J. Jr. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición mixta.



**Fig. 3.12.** Vista de un conformador de modelos de una firma comercial y modelos terminados.

## Bibliografía

- American Board of Orthodontics (1990). Specific Instructions for Candidates. American Board of Orthodontics, St. Louis.
- Kertész, G (1994). Impresiones. Facultad de Odontología. Montevideo, Uruguay. Nov.
- Mc Namara JA Jr, William L (1995). Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición mixta. Needham Press. Estados Unidos. pp. 353.
- Molenan Ja, Merchant VA (1991). Gleason update on disinfection of impressions and prostheses. Monitor;8 pp.1-4.
- Vellini F (2002). Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Artes Médicas Latinoamérica. Brasil. pp. 141-157.





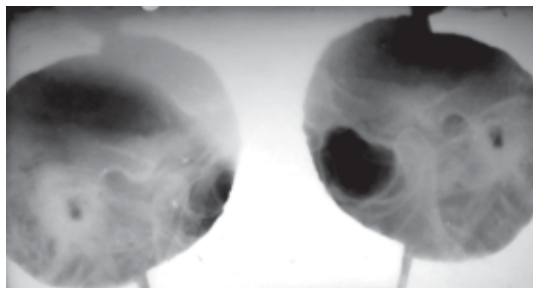
## Técnicas radiográficas para el diagnóstico en Ortodoncia

### Capítulo 4

Si se tiene en cuenta que nuestros pacientes comprenden edades que están dominadas por el crecimiento y desarrollo en la mayoría de los casos, los distintos tipos y técnicas radiográficas son pasos esenciales para la obtención de un diagnóstico certero.

Existen muchos tipos de radiografías que puede utilizar el ortodoncista para saber qué hay más allá de la superficie visible, estas, se utilizan de acuerdo con la complejidad del caso que se debe tratar y según la preferencia del especialista. En la revisión bibliográfica se pudo constatar que algunos prefieren vistas periapicales de los dientes a las vistas panorámicas; otros completan su revisión oral con radiografías de aleta de mordida, tomografías y radiografías u otras vistas de la articulación. Muchos solicitan además radiografía posteroanterior para completar la cefalometría lateral que se usa de manera cotidiana, y algunos prefieren utilizar solo las radiografías necesarias para el diagnóstico exacto, indicando típicamente una radiografía lateral de cráneo y una panorámica. En ocasiones pueden requerir además de aletas de mordidas, radiografías periapicales o de la articulación, pero no forman parte de sus exámenes rutinarios.

Otras radiografías que se emplean en el diagnóstico ortodóncico son las de las articulaciones temporomandibulares, especialmente en los casos de prognatismos, retrognatismos y laterognatismos mandibulares (Fig. 4.1), para saber la posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea y establecer las posibilidades de movimiento de la mandíbula.



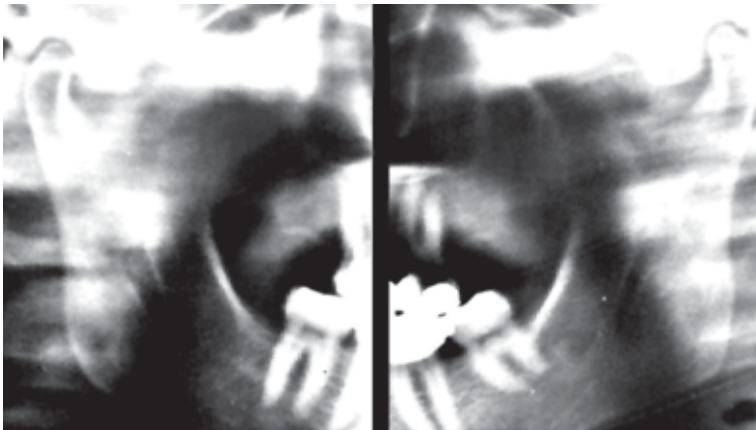
**Fig. 4.1.** Radiografía de la articulación temporomandibular para diagnóstico de alteraciones.

Se sabe que los cóndilos en posición de oclusión están situados en la parte media de la fosa articular, con una ligera posición hacia delante, dirigida al tubérculo articular. Más o menos después de los 12 años de edad, la articulación comienza a estabilizarse, por lo que la relación entre el cóndilo y la cavidad glenoidea queda estable. Antes de esa edad se pueden encontrar desviaciones hacia delante del cóndilo, que acompañan a los prognatismos inferiores en algunas ocasiones y que facilitarían el tratamiento, al conceder margen al movimiento hacia atrás de la mandíbula.

También se pueden indicar radiografías del ángulo mandibular cuando se requiera un estudio especial de esta región: posición de los últimos molares, molares incluidos, etc. (Fig. 4.2).

En la antigüedad se tomaban rayos X oblicuos de la cabeza, que brindaban una visión general de los arcos dentarios en sus mitades derecha e izquierda, sin que los dientes de un lado ocultaran los del lado opuesto, pero estas han sido sustituidas por las panorámicas que ofrecen una visión detallada de todos los dientes superiores e inferiores y de las articulaciones.

Otro tipo de radiografía de mucho uso en la actualidad es la radiografía del carpo (Fig. 4.3). Este es un procedimiento de mucha utilidad para el diagnóstico de los retrasos o adelantos en la osificación de los maxilares. Todd estudió la calcificación de los huesos del carpo, mediante radiografías tomadas a niñas y niños, en distintas edades, y elaboró un atlas de maduración del esqueleto con el cual pueden compararse las radiografías del carpo del sujeto estudiado para determinar si la edad ósea corresponde con la edad cronológica.



**Fig. 4.2.** Radiografía del ángulo mandibular.



**Fig. 4.3.** Radiografía del carpo.

Los huesos del carpo osifican en edades avanzadas del crecimiento y por tanto, facilitan su comparación con los casos en que se sospecha retraso o adelanto en la maduración esquelética. Si tenemos en cuenta que la mayoría de los tratamientos de ortodoncia se realizan en etapa de crecimiento óseo, determinar la normalidad en la calcificación de los maxilares es de vital importancia para el éxito de estos.

Las radiografías intrabucales también se indican con frecuencia para realizar un diagnóstico, en aquellos casos donde se sospeche algún tipo de alteración de los dientes y oclusión como: oligodoncias, supernumerarios, dientes incluidos, o simplemente para conocer el estado del hueso alveolar que rodea al diente que vamos a mover, su salud pulpar, reabsorciones de cemento, dentina, caries extensas, interproximales, etc. Dentro de estas radiografías intraorales podemos destacar las periapicales y las aletas de mordida.

Las oclusales son otro tipo de rayos X, que se utilizan en el maxilar superior e inferior y brindan la posibilidad de conocer o determinar la posición de dientes retenidos, supernumerarios, cuerpos extraños, quistes, para identificar cálculos salivales y determinar su posición, así como conocer modificaciones de los arcos dentarios.

# Técnicas radiográficas más utilizadas

## Métodos y procedimientos intraorales

**Periapical o retroalveolar.** En este método la placa o paquete se coloca por la parte lingual o palatino, permite el registro total del diente alvéolo-radioproyectado de acuerdo con el plano-guía frontal. Se indica para todo lo que de manera radiográfica pueda estar relacionado con el diente-alvéolo, y se aplica mediante 2 procedimientos generales: por bisección y por paralelismo (Fig. 4.4).

**Método interproximal o coronal.** Este método registra de forma parcial y simultánea las coronas y tercios cervicales radiculares de grupos dentarios antagonistas. Se caracteriza porque los paquetes llevan una aleta para ser mordida durante la exposición. En los dientes anteriores la aleta coincide con el eje corto del paquete, y en los posteriores, con el largo. La radiografía se coloca por la parte lingual, apoyando la aleta sobre los dientes; se deben doblar las puntas del paquete para facilitar su aproximación a las coronas sin que se curve. Después se le pide al paciente que cierre la boca mordiendo la aleta normalmente.

**Método oclusal.** Se denomina así porque la posición del paquete coincide con la del plano oclusal. La radiografía se sostiene con la presión leve de los dientes o mediante los dedos pulgares si el paciente es desdentado. El procedimiento que más utiliza nuestra especialidad es el oclusal perpendicular de Simpson con registro de toda la dentadura.

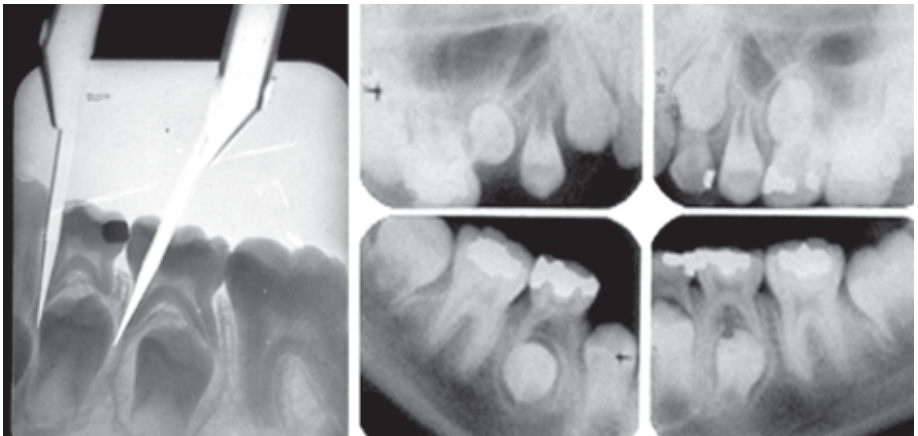


Fig. 4.4 Radiografías periapicales como medios de diagnóstico en ortodoncia.

## Métodos y procedimientos extraorales

Existen varios métodos, pero por su indisoluble relación con nuestra especialidad solo nos referiremos a las telerradiografías laterales de cráneo, panorámicas y las radiografías de la articulación temporomandibular (ATM).

**Radiografías laterales de cráneo.** Para obtener buena radiografía lateral de cráneo debemos seguir los pasos adecuados, se debe comenzar por la correcta ubicación de la cabeza. Se recomienda que esta se oriente, para lograr la posición llamada horizontal-verdadera, con el paciente mirando hacia el horizonte, o que mire a sus pupilas ante un espejo colocado convenientemente frente a él, a una distancia no menor de 2 m. Se deberán evitar las inclinaciones laterales de la cabeza, ya que tenemos estructuras que deben quedar superpuestas al observar la radiografía; este aspecto es importante porque siempre existirá una imagen mayor que otra en las estructuras laterales (porion, cóndilos, órbitas, ramas, molares, etc.) del cráneo, como consecuencia de las relaciones que se producen entre el chasis y la placa, la distancia del cono y las propias estructuras.

Otro elemento a considerar se refiere a los tejidos blandos, principalmente los labios. Existen técnicas que recomiendan la unión de los labios en el momento de obtener la radiografía, para valorar la llamada tensión del labio superior; otras, no consideran este aspecto y captan los labios en posición de reposo. Estos pasos previos a la toma de la radiografía aseguran la calidad y detalles finos que facilitan el trazado de manera correcta.

Es fundamental lograr la composición de los tonos radiográficos, para que los tejidos duros y blandos se puedan observar nítidamente en la placa. Si no es posible mediante la combinación del miliamperaje y el voltaje del aparato de rayos X, entonces se recomienda que el perfil del paciente se pinte con una sustancia radiopaca.

La distancia telerradiográfica promedio que se utiliza es de 1,5 m. Para determinaciones cefalométricas de mayor precisión resulta óptima la distancia de 4 m, aunque para emplearla se requieren aparatos muy potentes (de 100 kV y 60 mA).

El equipo consta de un brazo fijo a una base, el cual puede desplazarse en sentido vertical. En un extremo del brazo se encuentra colocado el tubo y en el otro el posicionador o cefalostato con el portachasis (Fig. 4.5). Debe existir entre ambos la distancia reglamentaria (1,50 m).

El paciente se coloca de lado con el perfil hacia el foco y su cabeza inmovilizada mediante los posicionadores del cefalostato (Fig. 4.6).

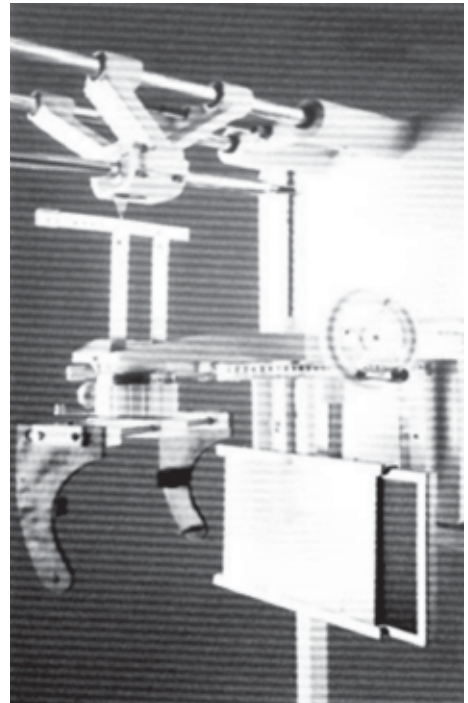
En esta radiografía se obtiene el perfil del cráneo del paciente con total superposición de las estructuras de un lado y del otro (Fig. 4.7). Este aspecto por su importancia se tratará con mayor amplitud más adelante.

**Método panorámico.** Desde hace aproximadamente 50 años, comenzó en el campo de la odontorradiología una investigación, con el fin de obtener un registro continuo de toda la dentadura y estructuras adyacentes; esta investigación fue liderada por Heckmann, Ott y Paatero entre otros; se denominó método panorámico (de pan, todo y orama, ver) (Fig. 4.8).

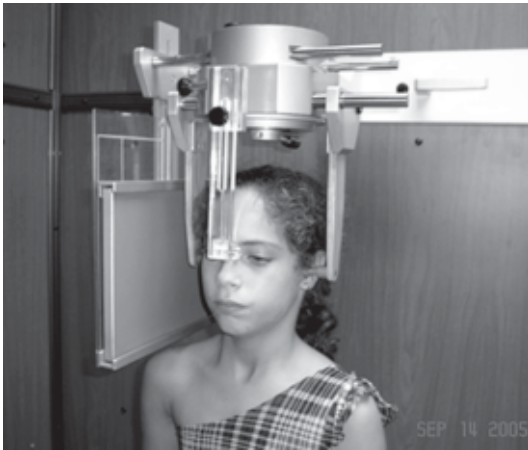
**Radiografía para la articulación temporomandibular.** Esta articulación se ubica en la base del cráneo, por lo que está rodeada de formaciones óseas que en las radioproyecciones hacen que se pierda claridad en cuanto a visibilidad se refiere, por lo que se debe recurrir a las radioproyecciones oblicuas.

Por su importancia, existen numerosos procedimientos mediante los cuales se obtienen registros laterales, frontales y horizontales (Fig. 4.9); por supuesto que todos son interesantes y cada uno tienen su indicación.

A pesar de que se han descrito las técnicas clásicas radiográficas que se utilizan en la especialidad de ortodoncia como medio diagnóstico, es importante señalar también que en la actualidad el campo de la radiología ha sido invadido por los medios modernos de computación y digitalización, de acuerdo con el avance científicotécnico que impera en el mundo de hoy. Por tanto, no es difícil imaginar que muchas de las dificultades que en este artículo se expresan no se presentan frente a dicha tecnología, y que el diagnóstico se obtiene de manera más rápida y certera.



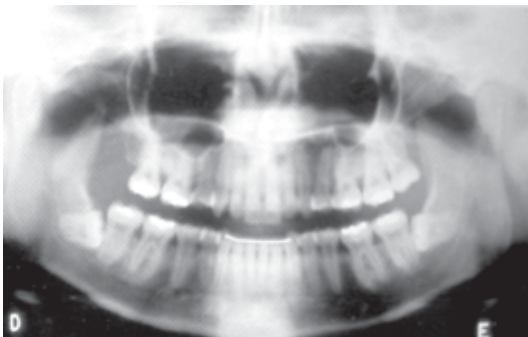
**Fig. 4.5.** Cefalostato.



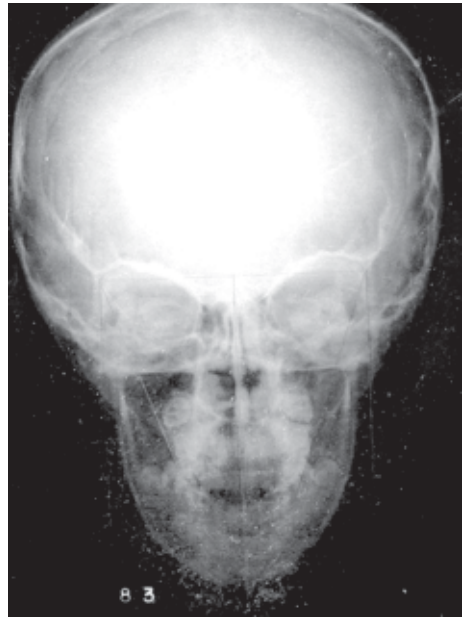
**Fig. 4.6.** Orientación correcta de la cabeza para buscar la posición horizontal-verdadera.



**Fig. 4.7.** Cefalometría lateral de cráneo.



**Fig. 4.8.** Radiografía panorámica.



**Fig. 4.9.** Radiografía frontal para el diagnóstico de alteraciones esqueléticas.

## Uso de la cefalometría en la práctica ortodóncica

Desde que se comenzó a utilizar la cefalometría para apoyar el diagnóstico en ortodoncia, se inició lo que podemos llamar la "era de la evaluación craneomaxilofacial". Es posible que muchos distinguidos colegas pensarán que con este avance técnico se podrían sustituir los pasos clásicos que conducían al diagnóstico de las deformidades que provocaban el concurso de nuestros conocimientos por parte de los pacientes y/o sus padres.

Al ponerse de moda este método, comenzó una verdadera carrera para imponer sistemas que respondían al criterio de eminentes investigadores, tal exorbitante descripción de "puntos y planos" llegó a convertirse en un verdadero problema para el ortodoncista clínico medio. Se puso en boga lo último en trazado y análisis mediante nuevos puntos y planos; el que no dominara "lo último" se separaba de la élite cefalométrica. El pensamiento científico en esta área se fue asentando y fueron apareciendo planteamientos encaminados a la simplificación del análisis cefalométrico. Es con este propósito que se presenta un intento para demostrar que la cefalometría no es un procedimiento exclusivo de los superdotados en ortodoncia; lo fundamental en este



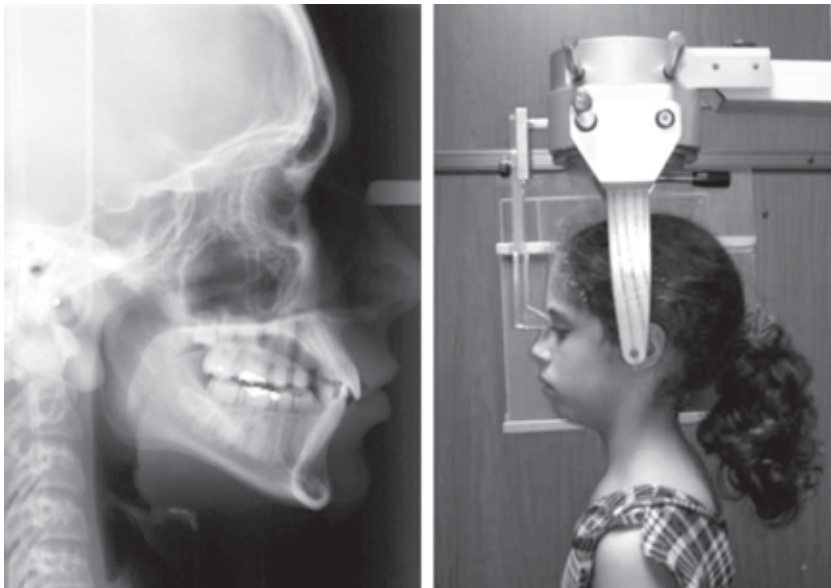
caso consiste en poder leer, como plantea *Mc Namara* en un trazado, aquellos aspectos que verdaderamente ofrecen información útil para complementar los demás aspectos del diagnóstico.

En su último trabajo, *Ricketts* planteó que el asunto no consistía en la cantidad de puntos y planos, sino en cómo interpretarlos (*American Institute for Bioprogressive Education. Scotsdale, Arizona, 2002*).

Como requisito esencial para obtener buena cefalometría, es necesaria buena radiografía lateral de la cabeza; para lograr esto debemos seguir los pasos adecuados que comienzan por la correcta ubicación de la cabeza. Se utiliza un aparato específico llamado cefalostato, como se ha señalado (Fig. 4.10), cuya función consiste en orientar la cabeza de forma que el rayo central del aparato atraviese el cráneo por los conductos auditivos.

La distancia recomendada entre el cono del aparato radiográfico y el chasis que contiene la placa es de 60", y la distancia del chasis a la línea media del paciente de 15"; acerca de este aspecto se ha discutido últimamente.

Al considerar los requisitos más elementales para obtener buena radiografía lateral de la cabeza, que puede ser tomada con un chasis de 8" x 10". Estamos en condiciones de pasar a considerar los puntos cefalométricos básicos para obtener una cefalometría adecuada.



**Fig. 4.10.** A y B. Orientación de la cabeza con el cefalostato.

**Puntos en la línea media.** Como estos puntos se encuentran en la línea media, no se presentan superpuestos, y en general son más fáciles de localizar en la radiografía.

Solo se necesita una radiografía con buen contraste y que registre tanto los tejidos duros, como los blandos en la misma placa (Fig. 4.11):

- Na. Nasion. Punto anterior de la sutura frontonasal.
- S. Silla. Punto situado en el centro de la silla turca.
- Ba. Basion. Punto más anterior del agujero occipital.
- ENA. Espina nasal anterior. Punto más anterior del maxilar.
- ENP. Espina nasal posterior. Punto más posterior del maxilar.
- Punto A. Punto más depresivo del borde anterior del maxilar.
- Punto B. Punto más depresivo del borde anterior de la mandíbula.
- Pog. Pogonion. Punto situado en la parte más anterior de la mandíbula.
- PM. Suprapogonion. Punto situado a la mitad de distancia entre los puntos B y Pog, donde el contorno anterior de la sínfisis cambia de convexo a cóncavo.
- Gn. Gnation. Punto más anteroinferior de la mandíbula.
- Me. Mentoniano. Punto más inferior de la mandíbula.
- Pr. Pronasal. Punto situado en la punta de la nariz.
- Pog'. Pogonion blando. Punto más anterior de la mandíbula en tejido blando.



**Fig. 4.11.** Telerradiografía con contraste de tejidos duros y blandos.

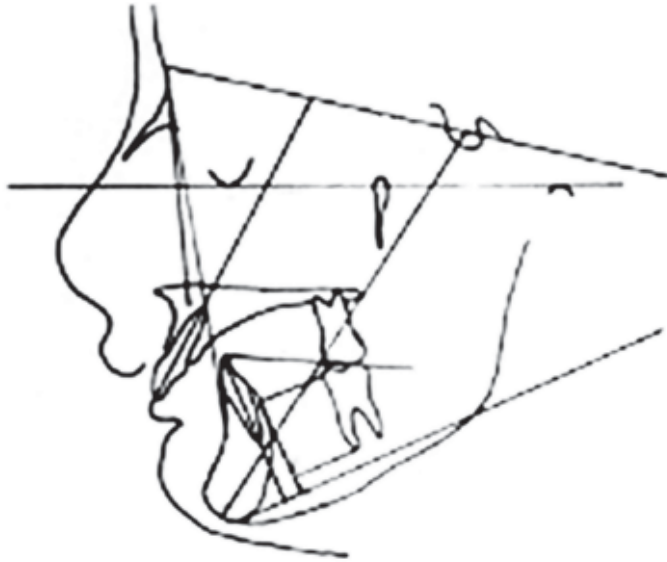
**Puntos laterales.** Al describir estos puntos es necesario advertir que cada uno se encuentra en ambos lados de la media sagital, por lo que puede representarse doble en la imagen radiográfica. De ahí la importancia que reviste la ubicación adecuada de la cabeza en el momento de tomar la placa radiográfica. Siempre existirá una pequeña diferencia debida a la distancia entre un lado y otro en relación con el chasis que contiene la placa radiográfica; el ejemplo más frecuente que se observa es en el borde inferior del cuerpo mandibular, en este caso se recomienda situar el punto en la mitad de la distancia entre las 2 imágenes:

- Co. Condilon. Punto situado en la parte más posterosuperior del cóndilo mandibular.
- Pt. Pterigoideo. Punto situado en la parte más posterosuperior de la fosa pterigomaxilar.
- Xi. Chi. Punto geométrico de la rama ascendente de la mandíbula. Este punto requiere una explicación especial, ya que se describe de varias formas. La más confiable es aquella donde se selecciona un punto a mitad de distancia entre la parte más inferior de la escotadura sigmoidea y el borde inferior del cuerpo mandibular en sentido vertical; en sentido horizontal a mitad de distancia entre los bordes anteriores y posteriores de la rama ascendente de la mandíbula.
- Go. Gonion. Punto situado en el ángulo que forma el borde inferior del cuerpo y el borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula.
- Po. Porion. Punto situado en el borde superior del conducto auditivo externo.
- Or. Orbitario. Punto situado en el borde inferior de la órbita.
- DC. Centro del cóndilo. Punto situado en el centro del cuello del cóndilo por donde pasa el plano Na-Ba.

## Uso de los puntos cefalométricos

**Formación de planos y ángulos.** El plano horizontal de Frankfort, de uso universal, ya que mediante este se pretende situar la cabeza de forma horizontal, se construye uniendo el punto orbitario con el porio (Or-Po). Se ha planteado que no se debe tomar la guía auricular para trazar el punto de referencia posterior, ya que esto suele alterar de manera sensible la verdadera posición de este plano. Para sustituir esto se propone el método llamado horizontal-verdadera (señalado en este capítulo); a partir de este plano se obtienen importantes ángulos cefalométricos.

En general los planos se forman mediante la unión de los puntos descritos, y pueden combinarse puntos centrales y laterales (Fig. 4.12).

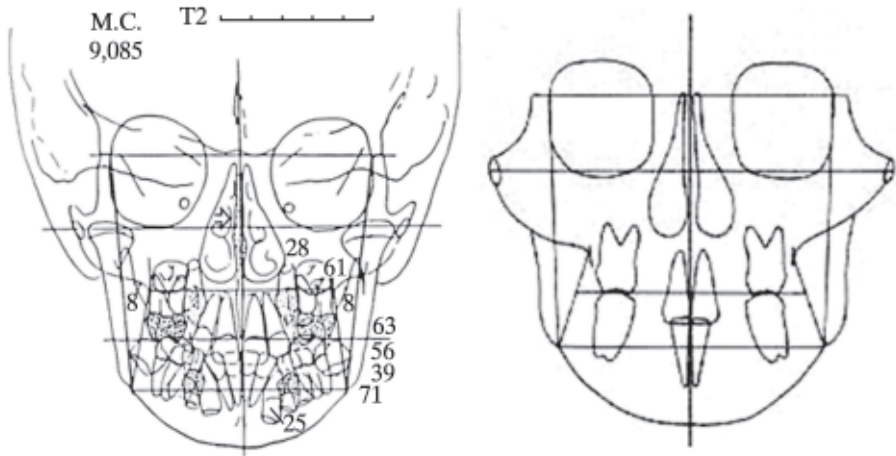


**Fig. 4.12.** Planos a partir de la unión de los puntos cefalométricos.

Como se ha planteado, existen muchos diseños para analizar las alteraciones craneomandibulares. No es posible en este contexto profundizar en ello, por lo que se utilizarán aquellos más comunes y que a su vez sean de fácil comprensión.

Un elemento importante para ayudar en la toma de decisiones, está relacionado con la posibilidad de saber la tendencia de crecimiento del paciente que va a recibir nuestro tratamiento. La precisión del tipo facial en pacientes que están en proceso de crecimiento, nos permiten tomar las medidas indicadas para el paciente en particular, y separarnos de los tratamientos estándares que se han preconizado a través de los tiempos.

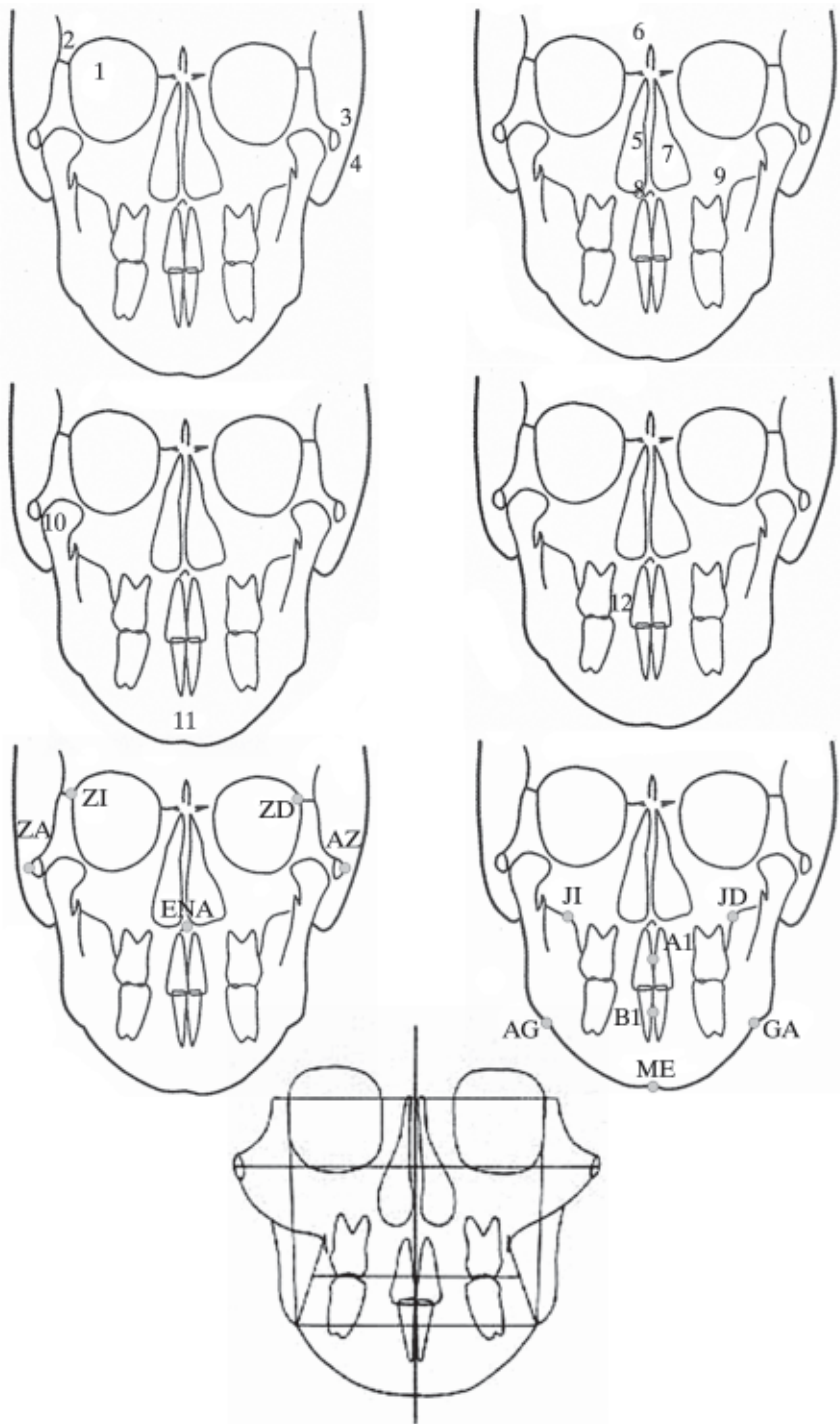
Como la cefalometría lateral nos permite una evaluación en sentido anteroposterior y vertical en estructuras tridimensionales, se hacen evidentes estas limitaciones y nos recuerdan que esta es una parte de todo un sistema integral de diagnóstico, encaminado a mejorar nuestras actividades profesionales. El análisis integral en los 3 planos se logra mediante una telerradiografía posteroanterior, que permitirá el análisis en sentido transversal y vertical de la normalidad o alteraciones del caso (Fig.4.13).



**Fig.4.13.** Telerradiografía frontal para el análisis transversal y vertical.

**Trazado de un cefalograma frontal.** Este trazado se utiliza para ayudar en el diagnóstico de las desviaciones transversales y verticales, como complemento de los cefalogramas laterales. Se exponen los pasos esenciales para localizar en las radiografías los puntos anatómicos y cefalométricos, que permiten incorporar los planos que sirven para evaluar las desviaciones presentes (Fig. 4.14):

- Se trazan las órbitas.
- Se localizan las suturas frontocigomáticas.
- Se traza el contorno malar hasta el arco cigomático.
- Se contornean los parietales y las apófisis mastoides.
- Se calca el *septum* nasal.
- Se calca la apófisis crista galli del etmoides.
- Se completan las cavidades nasales.
- Se localiza la espina nasal anterior.
- Se calca el contorno externo del maxilar por encima de los molares hasta la apófisis cigomática.
- Se traza la mandíbula, se incluyen las apófisis coronoides y los cóndilos, señalando bien la escotadura antegonial.
- En la parte anterior se define la prominencia del mentón y las apófisis geni, que indican la línea media mandibular.
- Para completar el trazado se dibujan los incisivos centrales superiores e inferiores, los caninos superiores e inferiores y los primeros molares superiores e inferiores.



**Fig. 4.14.** Trazado de un cefalograma frontal.

1. ZI/Z D. Cigomático.
2. ZA/AZ. Cigomático.
3. ENA. Maxilar.
4. JI/JD. Maxilar.
5. ME. Mentón.
6. AG/GA. Mandíbula.
7. A1. Interincisivo superior
8. B1. Interincisivo inferior

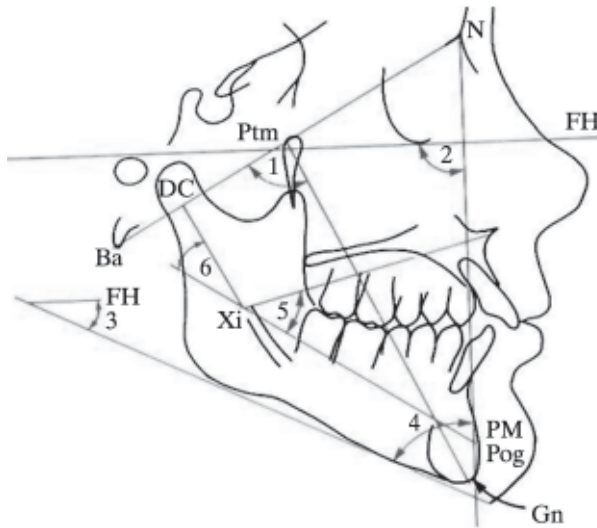
**Valores promedio de los puntos cefalométricos:**

1. Relación del molar superior con el inferior en sentido transversal: 1,5 mm por fuera  $\pm$  1,5 mm.
2. Ancho intermolar cara vestibular del molar inferior: 55 mm masculino y 54 femenino  $\pm$  2 mm.
3. Ancho intercaninos: 27 mm a los 7 años de edad. Ensancha 0,8 mm por año. A los 13 años 27,5 mm.
4. Ancho maxilomandibular: distancia entre el maxilar y el plano facial frontal JD a ZD-GA y JI a ZI-AG 10 mm  $\pm$  5 mm.
5. Molar en ambos maxilares de vestibular 36 a 46 inferior y al plano maxilar-mandibular. Frontal: JI/AG-JD/GA 6,3 mm  $\pm$  1 mm a los 8 años.
6. Ancho nasal: 25 mm  $\pm$  2 mm a los 8 años, aumenta 0,7 mm por año.
7. Altura nasal: ENA plano ZI-ZD 44,5 mm a los 9 años, aumenta 1 mm por año.
8. Ancho maxilar: distancia entre los puntos J 62 mm  $\pm$  3 mm a los 9 años, aumenta 0,6 mm por año.
9. Ancho mandibular: distancia entre AG y GA 76 mm  $\pm$  3 mm aumenta 1,4 mm por año.
10. Ancho facial: distancia entre ZA-AZ 116 mm  $\pm$  3 mm a los 9 años, aumenta 2,4 mm por año.

**Sistema para definir el tipo facial**

A partir de la realidad entre varios métodos para lograr este fin, se considera que el propuesto por Ricketts logra el objetivo. Se trazarán lo planos que al intersectarse forman los 5 ángulos que permiten definir el tipo facial, como se muestra a continuación (Fig. 4.15):

- Plano Na-Ba: que une los puntos Nasion y Basion.
- Plano Na-Pog: que une los puntos Nasion y Pogonion (plano facial).
- Plano mandibular: borde inferior de la mandíbula.
- Plano Xi-PM. que une los puntos Chi-Suprapogonion. Este plano se extiende.
- Plano DC-Chi: que une los puntos DC y Chi.
- Plano ENA-Chi: que une los puntos ENA y Chi.
- Plano Pt-Gn: que une los puntos Pt y Gn geométrico.



**Fig.4.15.** Formación de los 5 ángulos de Ricketts para definir el biotipo facial.

Cuando se han trazado estos planos se forman los ángulos que van a definir el tipo facial de nuestro paciente.

La intersección de los planos Na-Ba con Pt-Gn geométrico va a formar un ángulo que se medirá por detrás. La norma planteada por el autor es de  $90^\circ \pm 3^\circ$ .

Los pacientes que presenten magnitudes angulares superiores a los  $94^\circ$  se consideran braquifaciales (crecimiento horizontal) y los que presentan valores inferiores a  $86^\circ$  su crecimiento es vertical (dolicofacial). Aquellos pacientes que se encuentran entre estas 2 medidas angulares se considera que crecen dentro de rangos normales y reciben la clasificación de mesofaciales.

Los pacientes con crecimiento dolicofacial presentan una musculatura pobre, y es muy frecuente que se pierda el anclaje durante el tratamiento con extracciones de premolares; lo contrario sucede con los pacientes del tipo braquifacial.

La intersección de los planos facial y horizontal (Na-Pog y Or-Po) forman el ángulo de la profundidad facial, que presenta una norma de  $87^\circ \pm 3^\circ$ . Este ángulo se mide por detrás, cuando es mayor que  $90^\circ$  el paciente es braquifacial, y cuando es menor que  $84^\circ$  se considera dolicofacial. Dentro de los rangos expresados se encuentran los tipos mesofaciales.

Cuando se encuentra el plano mandibular con el horizontal de Frankfort se forma el ángulo mandibular, con una norma de  $26^\circ \pm 4^\circ$ . Los pacientes dolicofaciales presentan este ángulo con valor superior a los  $31^\circ$ , y los braquifaciales inferior a los  $23^\circ$ . Los mesofaciales se encuentran entre las 2 medidas extremas.



El ángulo de la altura facial inferior lo forma la intersección de los planos Na-Chi y Chi-PM. Los valores de este ángulo son de  $47^\circ \pm 4^\circ$ . En los pacientes dolicofaciales este ángulo aumenta con valores de  $51^\circ$  o más y en los braquifaciales los valores se encuentran de  $42^\circ$  hacia abajo. Los pacientes mesofaciales se encuentran dentro de los rangos expresados.

El ángulo del arco mandibular está formado por los planos del eje condilar y la prolongación de Chi-PM, se mide por detrás. Este ángulo presenta una norma de  $26^\circ \pm 4^\circ$ . Cuando es mayor que  $31^\circ$ , el paciente es braquifacial, y cuando es menor que  $21^\circ$ , las características serán dolicofaciales. Aquellos casos dentro de este rango se consideran mesofaciales.

Una vez logrados los valores de estos 5 ángulos, estamos en condiciones de establecer un plan de tratamiento individualizado que se corresponde con las características de crecimiento del paciente y nos indican asimismo el tipo de tratamiento que se debe emplear.

## **Relaciones maxilomandibulares**

Una importante cantidad de maloclusiones se caracterizan por la falta de armonía anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula. Para determinar en cuál de estas estructuras se localiza la alteración se necesita experiencia, así como del dominio de los elementos clásicos del diagnóstico. Estas relaciones alteradas se consideran causadas principalmente por la falta de crecimiento anterior de la mandíbula. No es lógico ni adecuado tratar un caso reduciendo una protrusión del segmento anterosuperior cuando lo que se encuentra alterado es el tercio inferior.

Existen normas que permiten definir las posiciones anteroposteriores y verticales de los maxilares, a partir de medidas lineales y angulares que toman como puntos de referencia planos que se encuentran fuera de la acción de aquellos factores, capaces de generar maloclusiones y/o displasias.

Estos planos se han universalizado y son los que actualmente se usan con más frecuencia: plano de Frankfort, plano Silla-Nasion y plano Basion-Nasion. En esta ocasión se usan los 3 para estudiar las relaciones entre los maxilares, así como entre los dientes:

- Ángulo SNA. Formado por los puntos S, Na y A. Se utiliza para valorar la posición anteroposterior del maxilar y presenta un valor normal de  $82^\circ \pm 2^\circ$ . Cuando se encuentra aumentado se dice que el maxilar se presenta más anterior que lo normal, y cuando está

disminuido estará más hacia atrás, o sea, mayor que  $84^\circ$ , estamos en presencia de protrusión maxilar, y menor que  $80^\circ$  será una retrusión.

- Ángulo SNB. Formado por los puntos S, Na y B. El valor normal de este ángulo es de  $80^\circ \pm 2^\circ$ . De igual forma, el aumento o disminución de este ángulo indica si la mandíbula se encuentra en posición adelantada o retraída.
- Ángulo ANB. Es el más importante, ya que establece la diferencia entre el maxilar y la mandíbula, su valor es de  $2^\circ$ . Cuando el ángulo SNB se encuentra por delante del SNA el valor del ángulo ANB es negativo. Cuando estamos en presencia de un ángulo ANB aumentado, puede ser que SNA esté aumentado, normal y el SNB disminuido, y que además exista una combinación en la cual un valor esté aumentado y el otro disminuido.

Esta relación se puede valorar también utilizando otras mediciones, así vemos un plano al que *Mc Namara* denominó N perpendicular (Na perpendicular al plano de Frankfort, se conoce como Np).

Para determinar la posición del punto A en relación con el cráneo, se considera la distancia del punto A a Np. En dentición mixta es de 0 mm en las normas descritas por este autor, y en el adulto el punto A debe estar a 1 mm por delante. En relación con la mandíbula, en dentición mixta tiene un rango de -6 a -8 mm, en los adultos esta distancia varía de -4 a +2 mm, tomando a Np como plano de referencia. Existen otros métodos para valorar estas relaciones, pero las descritas son fáciles de trazar y comprender.

Para determinar las posiciones correctas de los incisivos se utiliza la distancia que existe entre el plano NA a la parte más anterior del incisivo superior, y el plano NB a la del incisivo inferior, en ambos casos deben existir 4 mm. Para evaluar las relaciones angulares de los incisivos con los planos de referencia se trazan los ejes mayores de estos dientes y se obtienen los valores normales, que para el incisivo superior es de  $22^\circ$  y para el inferior de  $25^\circ$ .

*Mc Namara* no recomienda usar el plano Pog-A para determinar la posición del incisivo superior, en su lugar traza una perpendicular desde el punto A al plano de Frankfort, y se considera la posición de este diente normal en un rango de 4 a 6 mm.

Para el incisivo inferior se debe medir la distancia desde el plano A-Pog hasta el borde anterior del incisivo inferior con una norma de  $1 \text{ mm} \pm 2$  (Fig. 4. 16).



**Fig. 4.16.** Relación del incisivo inferior con el plano A-Pog.

En relación con la ubicación correcta del labio superior en sentido vertical, se considera una distancia de 2 a 4 mm desde el borde incisal al labio superior, en su parte más inferior.

Se debe considerar también el ángulo que forman los ejes mayores de los incisivos, normalmente de  $130^\circ$ . Se plantea que en los casos braquifaciales este ángulo puede ser aceptable hasta  $10^\circ$  más, y en los dolicofaciales  $10^\circ$  menos.

## **Objetivo visual del tratamiento**

Este sistema presentado por Ricketts permite desarrollar planes de tratamientos alternativos, es un plan visual para predecir el crecimiento normal y los efectos del tratamiento. Además, permite decidir el alcance del tratamiento ortodóncico y ortopédico, esta predicción es valiosa para el mejoramiento del ortodoncista.

Con la construcción del objetivo visual de tratamiento (OVT) se logra:

- Predicción de la base del cráneo.
- Predicción del crecimiento de la mandíbula.
- Predicción del crecimiento del maxilar.
- Posición del plano oclusal.
- Ubicación de los dientes.
- Tejidos blandos de la cara.

### **Predicción de la base del cráneo:**

- Trazar Ba-Na.
- Crecer Na 1 mm/a.
- Crecer Ba 1 mm/a.
- Deslizar trazado hacia atrás y trazar la zona Na.
- Deslizar trazado hacia delante y trazar la zona Ba (Fig. 4.17).

La mandíbula "rota" se abre o se cierra por los efectos de la aparatología y el patrón facial existente; estos factores deben considerarse con respecto al eje facial. Este se puede abrir con aparatología de clase II, o cerrarse con extraoral de tracción alta (Fig. 4.18).

- Superponga en Ba, el Ba-Na. Rote "hacia arriba" en Ba para abrir la mordida y "hacia abajo" para cerrarla, utilizando CD como centro.
- Trace el eje condilar, la apófisis coronoides y el cóndilo (Fig. 4.19).

### **Eje condilar y del cuerpo.** La figura 4.20 muestra su crecimiento:

- En el eje condilar marque 1 mm/año a partir de CD.
- Deslice hacia arriba siguiendo el eje condilar y extiéndalo hasta el punto Xi.
- Haciendo coincidir ambos puntos Xi trace el eje del cuerpo y extiéndalo 2 mm/año.
- Dibuje el borde posterior e inferior.

### **Mandíbula-sínfisis.** La figura 4.21 muestra su crecimiento.

- Deslice hacia atrás superponiendo los puntos PM. Trace la sínfisis y dibuje el plano mandibular.
- Construya el plano facial (Na-Po).
- Construya el eje facial desde CC a GN (geométrico).

### **Predicción del crecimiento del maxilar:**

- Para ubicar el "nuevo" maxilar superponga a lo largo del plano facial y divida en 3/3 la distancia entre los punto Me "original" y "nuevo" (Fig. 4.22).
- Superponga la marca No. 1 (marca superior) sobre el Me original. Trace el paladar menos el punto A (Fig. 4.23).

El punto A se modifica como resultado del crecimiento y de la aparatología:

- Colóquelo de acuerdo con el problema ortopédico y los objetivos del tratamiento. Para cada milímetro de movimiento distal, el punto A caerá 0,5 mm.
- Construya el nuevo plano A-Pog (Fig. 4.24).

### **Plano oclusal:**

- Superponga la marca 2 en Me original y al plano facial, paralelice los planos mandibulares rotando sobre Me. Construya el plano oclusal (Fig. 4.25).

### **Dentición:**

#### *Incisivo inferior:*

- Superponga sobre el eje del cuerpo al nivel de PM. Coloque un punto 1 mm por arriba del plano oclusal y 1mm por delante del A-Po.
- Dibuje el incisivo inferior en la posición final (Fig. 4.26).

*Molar inferior:* cada milímetro de movimiento del molar equivale a 2 mm de longitud del arco.

- Superponga sobre el nuevo plano oclusal y deslice de acuerdo con los requerimientos de la longitud del arco (apiñamientos o exo) (Fig. 4.27).

#### *Molar superior:*

- Trace el molar superior en buena posición con el molar inferior. Use el molar viejo como plantilla (Fig. 4.28).

*Incisivo superior:* colóquelo en buena relación de sobrepase y resalte (2,5 mm) con ángulo interincisivo de  $1300 \pm 100$ .

- Trace el incisivo superior utilizando el original o una plantilla (Fig.4.29).

### **Tejido blando:**

#### *Nariz:*

- Superponga en Na siguiendo el plano facial. Trace el puente de la nariz.
- Superponga en ENA.
- Mueva la predicción hacia atrás 1 mm/año. Trace la punta de la nariz (Fig. 4.30).

#### *Punto A y labio superior:*

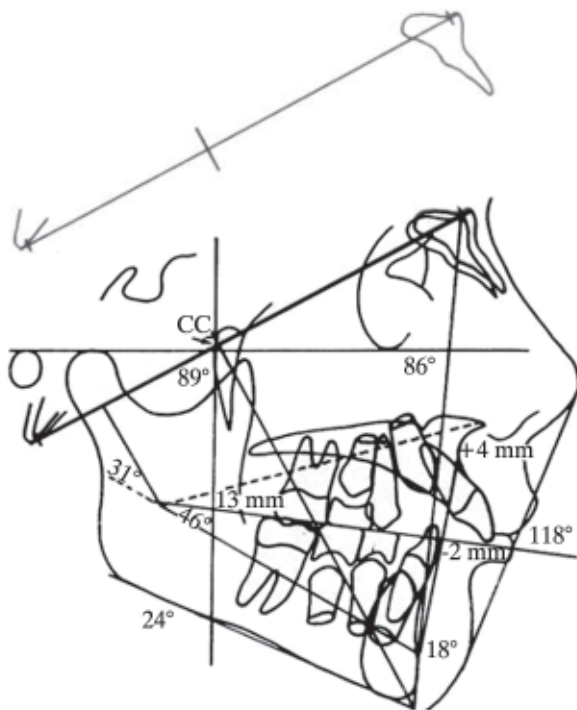
- Superponga siguiendo el plano facial al nivel del plano oclusal. Marque 3/3 entre el incisivo superior "nuevo" y "original".
- El punto A del tejido blando en la misma relación que en el trazado original (Fig. 4.31).
- Manteniendo paralelos los planos oclusales superponga la marca No. 1 (posterior) sobre la punta del incisivo original. Trace el labio superior uniendo con el punto A del tejido blando.

#### *Labio inferior, punto B y mentón blando:*

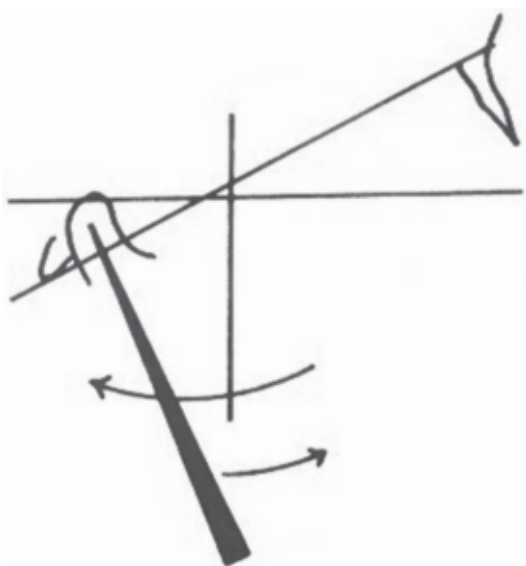
- Superponga los puntos interincisivos, manteniendo paralelos los planos oclusales. Trace el labio inferior y el punto B del tejido blando (Fig. 4.32).

**Terminación:**

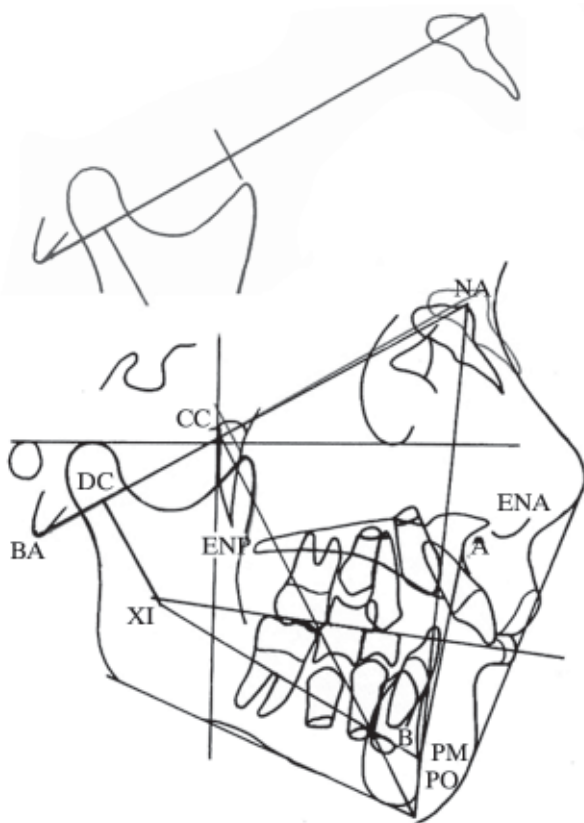
- Superponga sobre la sínfisis y arregle el tejido blando del mentón. Este "cae hacia abajo" y se debe distribuir de forma pareja (Fig.4.33).



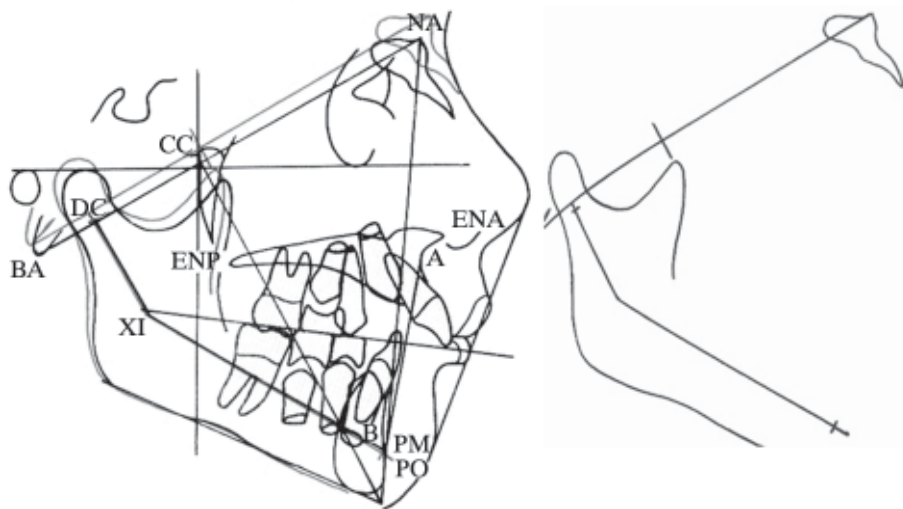
**Fig. 4.17.** Predicción de la base del cráneo.



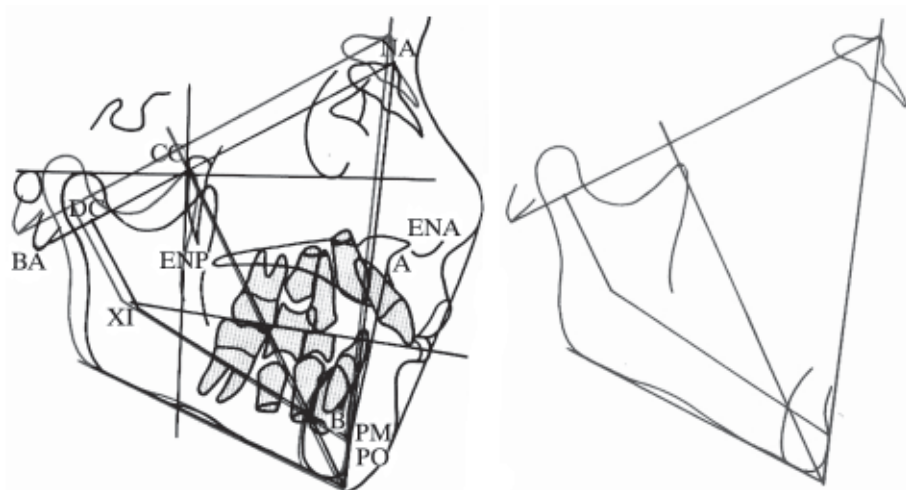
**Fig. 4.18.** Rotación de la mandíbula ante la aparatología.



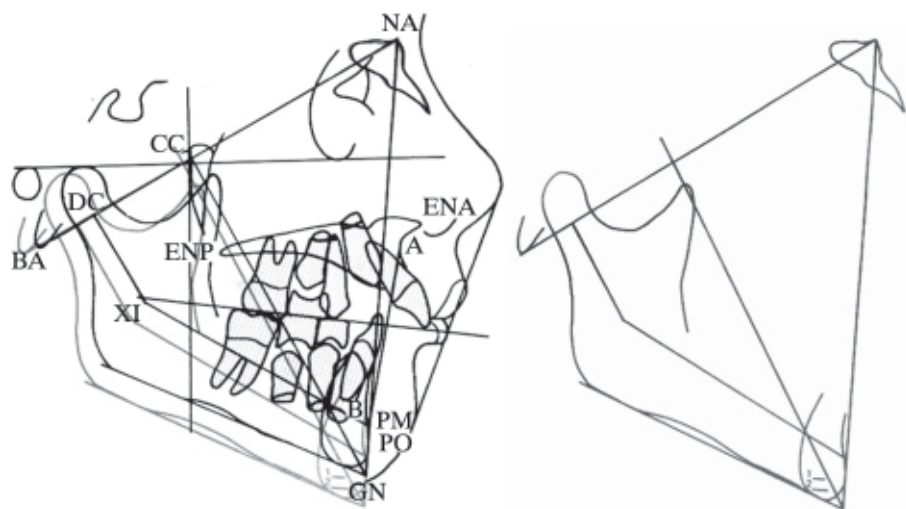
**Fig. 4.19.** Crecimiento de la base del cráneo.



**Fig.4.20.** Crecimiento del eje condilar y del cuerpo.



**Fig. 4.21.** Crecimiento de la mandíbula y sínfisis.



**Fig. 4.22.** Predicción del crecimiento del maxilar.



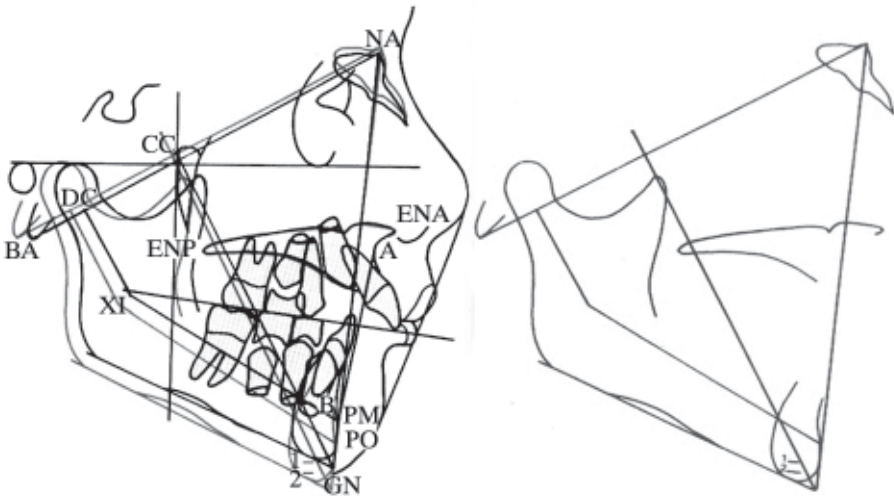


Fig. 4.23. Trazado del paladar con excepción del punto A.

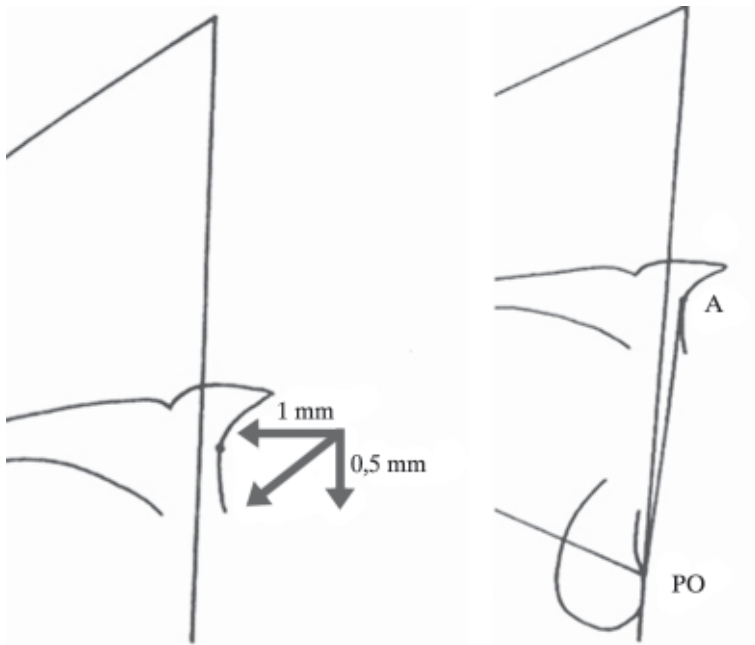
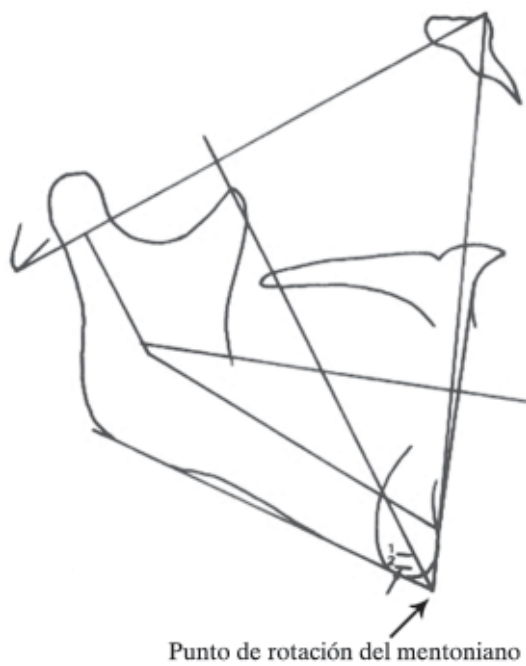


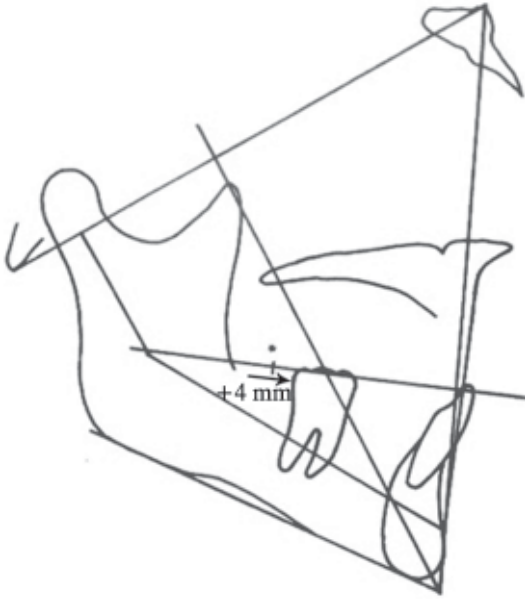
Fig. 4.24. Representación esquemática de la construcción del plano A-Pog.



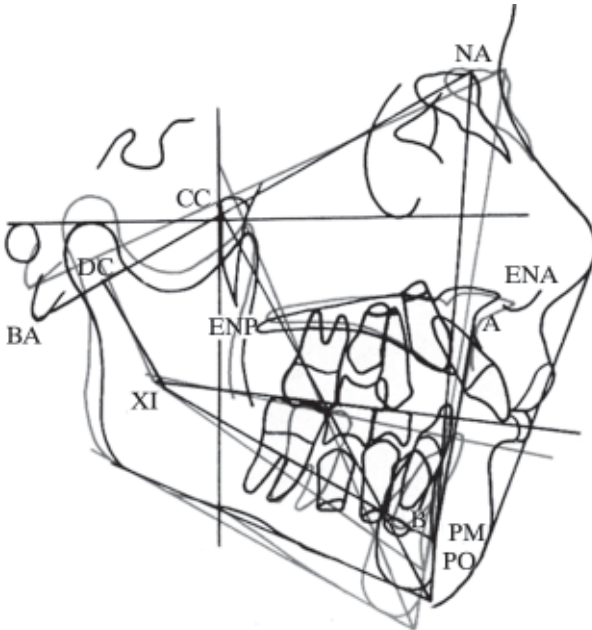
**Fig. 4.25.** Plano oclusal. Punto de rotación del mentoniano.



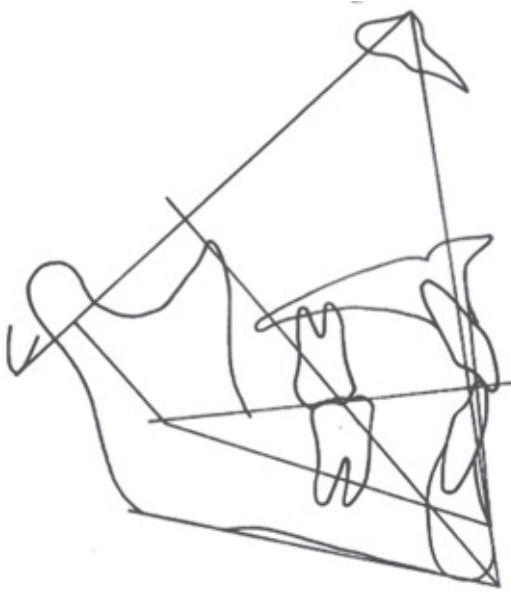
**Fig. 4.26.** Ubicación del incisivo inferior.



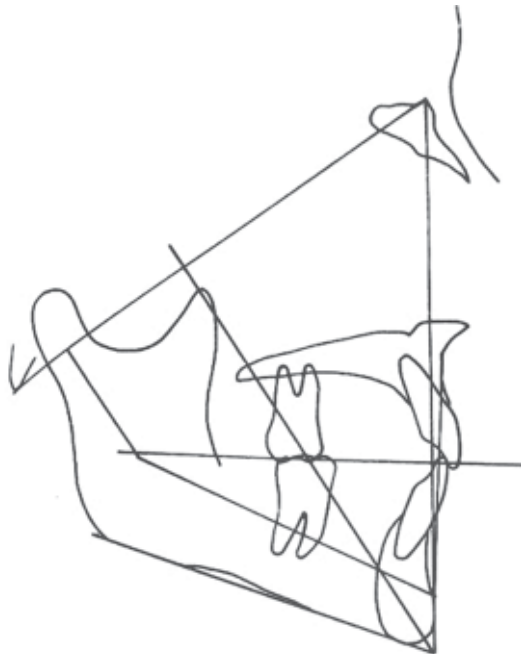
**Fig. 4.27.** Ubicación del molar inferior.



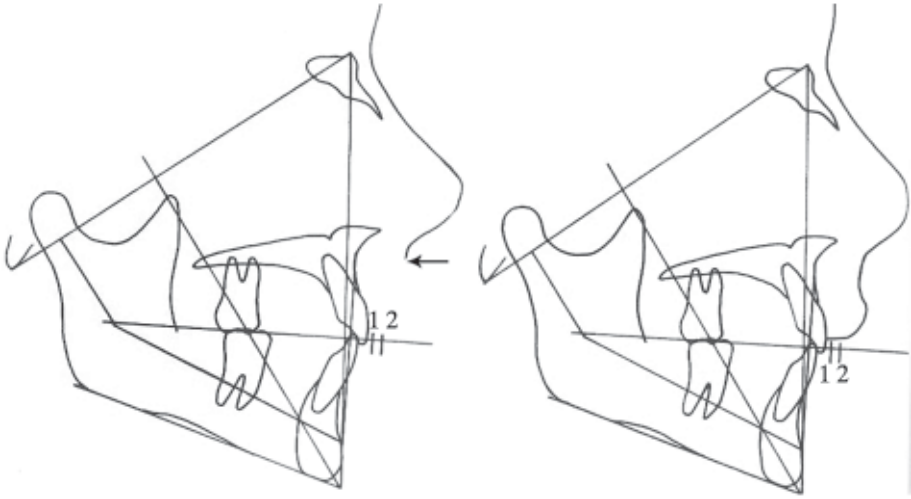
**Fig. 4.28.** Ubicación del molar superior.



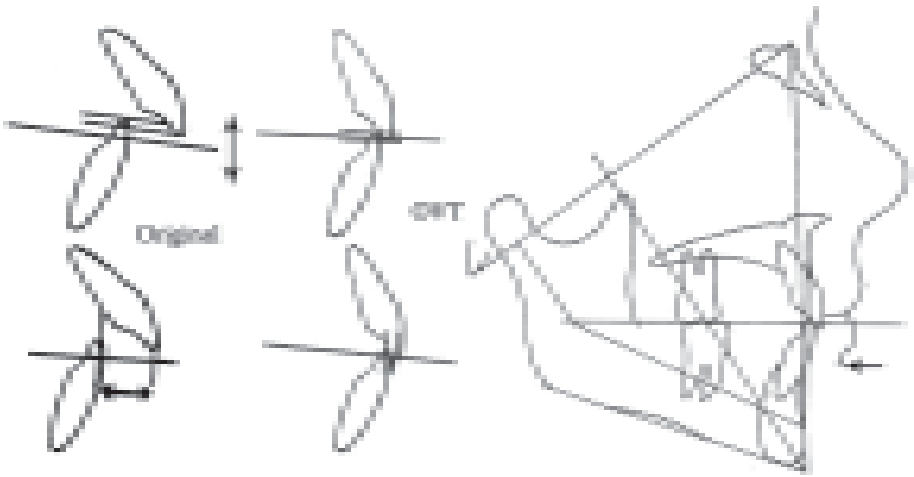
**Fig. 4.29.** Ubicación del incisivo superior.



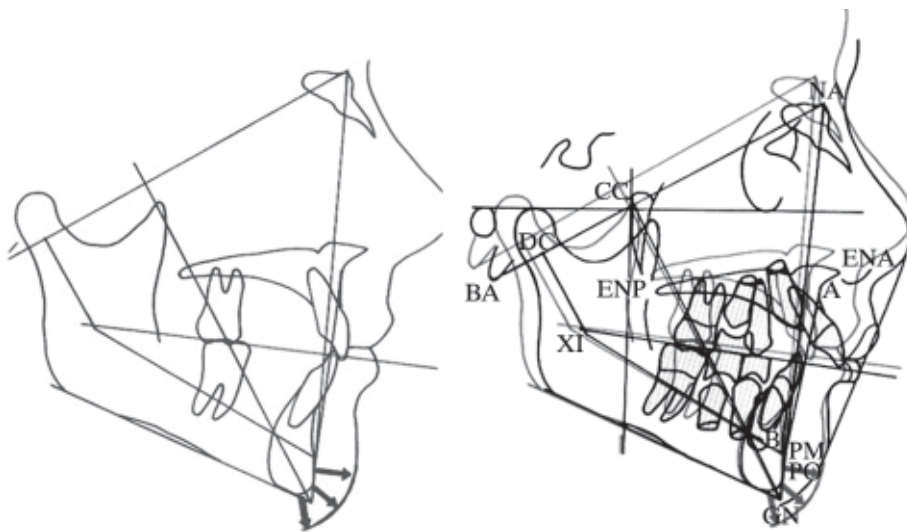
**Fig. 4.30.** Nueva ubicación de la nariz.



**Fig. 4.31.** Nuevo punto A de tejido blando y construcción del labio superior.



**Fig. 4.32.** Labio inferior y punto B de tejido blando.



**Fig.4.33.** Terminación del OVT.

Como conclusión las corrientes que se han establecido alrededor de la cefalometría varían desde aquellos que se sometieron de manera dogmática a los resultados de las mediciones - por decirse de alguna forma los tratamientos "porque había que cumplir con los milímetros o angulaciones que nos dictaban los planos cefalométricos", hasta los que consideraron que el juego de los números podría o no representar los mejores resultados para el paciente.

El avance científico ha incorporado un aspecto muy necesario al estudio cefalométrico, referido a la influencia del crecimiento y desarrollo craneofacial. Se sabe que las proporciones entre las estructuras funcionales varían con la edad y a veces con el sexo, por lo que se hace imprescindible el dominio de las variaciones que estos estadios presentan.

Actualmente un clínico competente utiliza el análisis cefalométrico para ayudar a valorar los factores subyacentes que incidan en la presencia de las maloclusiones. Es correcto utilizar los elementos que nos ofrecen las normas en sentido general, aunque siempre trataremos de basarnos en las relaciones que se presentan entre los patrones individuales.

Los propósitos de la cefalometría actual consisten en evaluar las relaciones entre las unidades funcionales independientes (cráneo y base craneal, hueso maxilar y complejo nasomaxilar, esqueleto mandibular, los dientes superiores y el proceso alveolar, los dientes inferiores y el proceso alveolar).

En la actualidad, con el objetivo de facilitar el uso de este recurso, existen programas por computación que contienen los trazados más populares con resultados instantáneos, estos sistemas se generalizarán y en nuestros servicios se podrán utilizar estos avances científicos.

Considerando la cefalometría como una ayuda de primerísima importancia para lograr un enfoque científico del diagnóstico en ortodoncia, es válido que se utilice este recurso en beneficio de nuestros pacientes y del prestigio profesional que nos debe acompañar en todo momento.

## Bibliografía

- Bass NM (1991): The aesthetic analysis of the face. *Eur J Orthod* 13 pp.343-350.
- Bjork A (1947): The face in profile: An antropological x-ray investigation on swedish childrens and conscripts. Uppsala, Lund, Sweden.
- Brodie AG, Downs WB, Gooldstein A, Meyer E (1938): Cephalometric Appraisal of orthodontics results. *Angle Orthodont* 8 pp. 261-351.
- Downs WB (1956): Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthodont* 26 pp. 191-212.
- Greenfield B, Kraus S (1989): The influence of cephalometric ear rods on the positions of the head and neck during postural recordings. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95 pp. 312-318.
- Holdaway Reed (1983): Análisis cefalométrico del tejido blando y su uso en el plan de tratamiento ortodóncico (Traduc.) *Am J Orthod* 84 pp. 1-28.
- Jacobson Alex et al (1985): Instruction to radiographic cephalometry. Copyright by Lea and Febiger, Philadelphia.
- Jarvinen S (1988): The relation of Wits appraisal to the ANB angle: Statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 94 pp. 432-435.
- Krogman WM, Sassouni VA (1957): A syllabus in Roentgenographic Cephalometry. Philadelphia, Philadelphia Center for research in children growth.
- Mc Namara LA, Jr (1984): A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 86 pp. 449-469.
- Proffit William R (1995): Ortodoncia. Teoría y Práctica. 2da. edición. Mosby Doyma Libros, S.A. Madrid, España.
- Rcketts RM (1994): Técnica Bioprogresiva de Rcketts. 6ta. edición. Editorial Interamericana, Buenos Aires, Argentina.
- (2002): Stretching the Orthodontic Mind to New Dimensions. American Institute for Bioprogressive Education.
- (1981): Perspectives and clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod*, 51 pp. 115-150.
- Riolo ML, Moyers RE, Mc Namara JA, Hunter WS (1972): An Atlas of craniofacial growth: Cephalometric Standards. Ann Arbor. MI: University School Growth Study, The University of Michigan. Monograph number 2. Craniofacial Growth Series. Center of Human Growth and Development.
- Steiner CC (1953): Cephalometric for you and me. *Am J Orthodont* 39 pp. 729-755.
- Tweed Ch (1954): The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 24 pp. 121-169.
- Van der Linden Frank PGM (1986): Facial Growth and Facial Orthopedic. Quintessence Publishing Co. Ltd, Chicago.
- Viaziz AD (1991): Cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod* 25 pp. 172-182.



## Uso de las fotografías en Ortodoncia

---

### Capítulo 5

La fotografía en función del diagnóstico ha sido utilizada desde los finales del siglo XIX, por lo que se hace famosa la técnica fotostática de Simon en el año 1929, donde se situaba al paciente en el cefalostato, con el objetivo de obtener las imágenes siempre en la misma posición y distancia. A partir de ese momento se popularizó el uso de la fotografía en ortodoncia.

En todos los casos se establecen condiciones uniformes para los pacientes, así como para las fotografías.

Las fotografías con fines diagnósticos o comparativos deben relacionarse con los 3 planos del espacio, de forma que pueda repetirse la relación de la cámara con el objeto, y obtener fotografías a diferentes intervalos. Se recomienda:

- Distancia objeto-objetivo.
- Intensidad de la luz.
- Exposición.
- Posibilidad de repetir la exposición en las mismas condiciones.
- El tamaño de la foto debe ser preferentemente de 80 mm, aunque esta no es una medición obligatoria para todos.

Las fotografías de modelos de estudio son de gran utilidad y deben realizarse a distancia e iluminación fijas.

Los avances de la tecnología han facilitado los procedimientos para la obtención de las fotografías en ortodoncia mediante el uso de cámaras altamente sofisticadas, incluidas las digitales, por lo que persisten los requisitos que se recomiendan (Fig 5.1).

En Estomatología, y específicamente en Ortodoncia, el uso de la fotografía es bastante difundido, es muy importante en la documentación clínica para registrar mediante diapositivas las diversas etapas evolutivas de la terapia. Los casos clínicos, documentados en la fase de pretratamiento en el movimiento ortodóncico activo y en el postratamiento, sirven tanto para el diagnóstico del caso como la divulgación visual en presentaciones, tales como conferencias, clases, seminarios, artículos e investigaciones científicas. Además, el conjunto de imágenes fotográficas es indispensable para la defensa del ortodoncista en un proceso legal.





**Fig. 5.1.** Fotografías iniciales del paciente para el diagnóstico.

## Elementos para la obtención de imágenes

Se necesitan 3 elementos básicos:

- Una fuente de luz blanca (sol o bombilla).
- Objeto.
- Ojo humano.

**La luz.** Se propaga a 300 000 km/s por medio de ondas. La luz del sol consiste en una mezcla de energía radiante con diferentes longitudes de ondas que sumadas resultan en luz blanca.

**El objeto.** Tiene la capacidad de absorber algunas de las longitudes de ondas y reflejar otras, ejemplo: un objeto rojo absorbe algunas de las longitudes de ondas excepto las correspondientes al color rojo, mientras que uno blanco refleja todas las longitudes de ondas y uno negro absorbe todas.

**La visión.** Los receptores de luz del ojo humano se sensibilizan con energías radiantes con longitudes de ondas entre 400 y 700 nanómetros, que se corresponden respectivamente con los límites azul y rojo del espectro visible.

## Película fotográfica. Características

Poseen 2 elementos en su composición: la base, compuesta por acetato transparente y la emulsión, formada por una o más capas de granos de sales de plata, que al exponerse a la luz sufren alteraciones en su estructura básica.

**Requisitos de la película fotográfica de uso en ortodoncia.** Se sugiere el uso de películas a colores porque copian de manera fiel el aspecto natural del objeto. Existen básicamente 2 tipos: las llamadas películas para fotografías y las películas para diapositivas o *slides*.

El primer tipo se utiliza solo en la confección de fotografías en papel, para la exposición en la Historia Clínica. El segundo tipo se utiliza para proyectarse en pantallas.

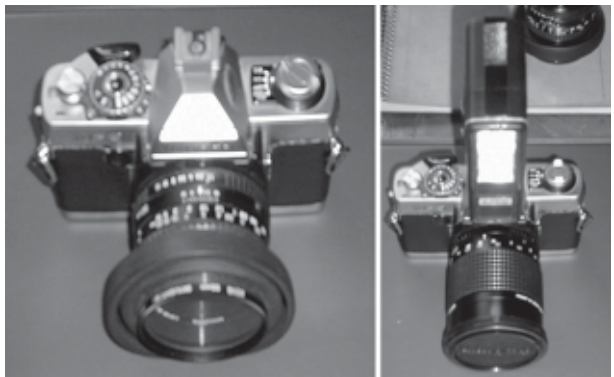
Las películas mientras mayor número de ASA tengan (400), poseen partículas de tamaño grande que se sensibilizan fácilmente con la luz, útiles en escenas poco iluminadas, con la desventaja de porque las partículas sean grandes, hay pérdida de nitidez en la fotografía.

Para uso ortodóncico se sugieren películas con 64 ó 100 ASA, lo que le confiere gran nitidez a la imagen aunque se necesite una potente iluminación del área fotografiada. Se recomiendan películas de 135 mm.

### Partes del equipo

**Cuerpo.** Su estructura es herméticamente vedada a la luz, de modo que la película fotográfica sea expuesta a la luz solo en el momento de la toma fotográfica.

Se sugiere para este tipo de fotografía, cámaras tipo MONOREFLEX de 35 mm con posibilidad de cambio de lentes. Con estos tipos de cámaras el fotógrafo mira por el visor exactamente la imagen que será proyectada sobre la película (Fig. 5.2).



**Fig.5.2.** Cámaras Mono-reflex con cambio de lentes.

Están también localizados en el cuerpo de la cámara 2 importantes reguladores: el ajuste de la sensibilidad de la película (ASA) y el regulador de velocidad del obturador.

El obturador está localizado detrás del espejo semejante a una cortina que se abre en tiempos predeterminados, lo que permite mayor o menor entrada de luz; a este regulador se le denomina velocidad, y esta representado por los números 1/2/4/8/15/30/60/125/250/500 y 1000.

En la velocidad 1000 el obturador quedará abierto 1/1000 s, lo que permite de esta manera la entrada de poca luz. En cuanto a la velocidad 1, el obturador se abrirá por 1/1 s, y entrará gran cantidad de luz.

**Lente.** Su función es semejante a la del cristalino del ojo humano, que a través de pequeñas modificaciones de la curvatura, enfoca la imagen sobre la película fotográfica o hasta puede alterar la proporción del objeto fotografiado en la imagen obtenida. La entrada de luz se puede controlar mediante un anillo marcado por los números 2/2,8/4/5,6/8/11/16/22/32 que provoca la apertura o cierre de un diafragma. El número 2 indica gran apertura del diafragma, mientras que el 32 indica apertura mínima.

Aperturas cercanas a 32 permitirán fotografiar el área incisiva y molar simultáneamente, mientras que las cercanas a 2 presentarán áreas desenfocadas.

El lente que se recomienda, porque permite el enfoque de un objeto de pequeñas dimensiones a corta distancia, es el *macro*.

**Flash.** Sustituye la luz natural que es incapaz de iluminar de forma adecuada el interior de una boca. Se recomienda el uso del *flash* circular con control de disparo de la luz y potencia variable, que cuando está fijo frente al lente, lanza un rayo de luz circular al no permitir que áreas de la boca sean sombreadas.

En la actualidad existen en el mercado cámaras fotográficas automáticas específicas para uso médico-odontológico; estas son compuestas por: cuerpo, lente macro de 100 mm y flash ya integrado, además del regulador automático de velocidad y apertura. Al profesional le basta con regular de forma adecuada la proporción deseada, encuadrar y enfocar de manera correcta y presionar el disparador. El equipo se encarga de regular adecuadamente la iluminación.

## Fotografía digital

Con el desarrollo científico-tecnológico aparecen en el mercado desde hace más de una década las llamadas cámaras digitales (Fig. 5.3) que revolucionaron el mundo de la imagen fotográfica, cuya diferencia



**Fig. 5.3.** Cámaras digitales.

fundamental con las cámaras tradicionales radica en el uso de sensores (CCD), en lugar de celuloides y de dispositivos de almacenaje que pueden ser externos o internos para después ser transportadas a una computadora.

Estas imágenes se pasan a un programa denominado Photoshop, con lo cual se utiliza la versión que se tenga a disposición, donde pueden ser mejoradas mediante la eliminación de los elementos innecesarios.

**Ventajas:**

- Ahorro económico.
- No hay que esperar a terminar un rollo fotográfico.
- Elimina uso de químicos tóxicos.
- Ahorro de tiempo. El resultado es inmediato.
- Las fotografías pueden ser editadas y mejoradas.
- Las fotografías pueden ser repetidas inmediatamente.
- Emplea todas las ventajas de la informática.
- Flexibilidad para el uso de la imagen.

Las imágenes digitales están hechas de pequeños cuadrados llamados píxeles. Un píxel es la unidad de elemento más pequeña de una imagen y su calidad depende del número de los píxeles; mientras más pequeños y numerosos sean, mayor nitidez y detalle tendrá la fotografía (cuadro 5.1).

### Cuadro 5.1. Requisitos básicos de una cámara digital para fotografía dental

CCD	> 1 megapíxel
Tamaño imagen	1 024x768 píxeles
Profundidad de color	24 bit
Formato de imágenes	JPEG, TIFF
ISO, foco, ss, f stop	Programables
Distancia mínima focal	10 cm o menos
Adaptador para accesorios	Sí
Zoom óptico	10X
Opción macro	Presente
Visor	SRL TTL
Tamaño mínimo de campo	1 cm

**Tamaño de imagen.** Se expresa por las dimensiones de la imagen, se recomienda una imagen de 1600 x 1200 píxeles.

**Resolución.** Es la medida de detalles de una imagen; se expresa en términos de píxeles, puntos y ancho de líneas. A mayor número de píxeles mayor cantidad de detalles, y a mayor tamaño de imagen mayor resolución.

**Sensibilidad del CCD:**

- Equivalente al ISO.
- A mayor ISO mayor sensibilidad y mayor velocidad de película.
- CCD usa números ISO equivalentes.
- Un sensor con ISO bajo requiere más luz para obtener una buena imagen.
- Varía de 100 a 3200.

### ¿Cómo tomar macrofotografías dentales?

- Activar opción macro.
- Programar foco manual si es posible.
- Encuadrar y enfocar el objeto con la pantalla de cristal líquido (LCD) no con el visor óptico.
- No acercarse más de lo necesario.
- Hacer varias pruebas.
- Regular la velocidad del obturador y usar una fuente de luz adicional para evitar imágenes oscuras.
- Para la realización de fotos de imágenes radiográficas se recomienda que estas sean colocadas sobre un negatoscopio y a la luz del día, para evitar así las imágenes azules.

### **Método alternativo:**

- Alejar la cámara hasta obtener una iluminación uniforme de la zona deseada.
- Eliminar las áreas indeseadas en la computadora (*crop*), para mejorar la imagen.

**Tipos de cámaras.** Completamente automáticas, generalmente tienen menos de un millón de píxeles.

Todas tienen la opción MACRO identificada con una flor.

### **Medios de transferencia de imágenes.**

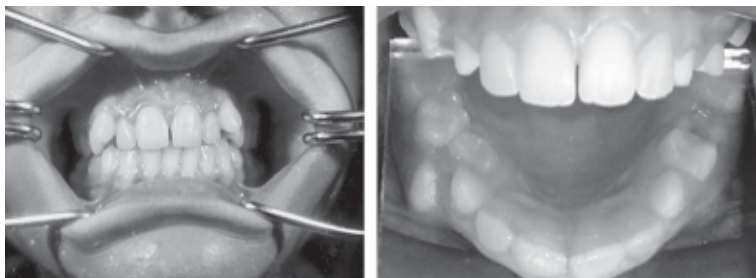
- Cables de conexión.
- Para conectar un dispositivo periférico como una cámara digital a una computadora se utiliza un cable que se conecta a una ranura llamada puerto. Los puertos pueden ser:
  - Paralelo, serial, USB, SCSI y *fire wire*.

**Accesorios necesarios para lograr una óptima fotografía dental.** La figura 5.4 muestra dichos accesorios.

- Separadores plásticos transparentes de tamaño grande y mediano.
- Separador de metal con tamaño grande y mediano.
- Espejo oclusal tamaño grande.

### **Documentación fotográfica recomendada.** Fotografías iniciales:

- Dos diapositivas extrabucales (de frente y de perfil).
- Tres diapositivas dentales (arcadas en oclusión de frente, derecha e izquierda).
- En casos muy graves o de difícil solución se recomienda además realizar fotos intermedias extrabucales e intrabucales.
- Fotografías finales iguales a las iniciales.



**Fig. 5.4.** Accesorios necesarios para lograr óptima fotografía dental.

## Requisitos necesarios para la obtención de fotografías

**Fotografías extrabucales.** Serán tomadas al inicio y al final del tratamiento, y deberán medir 5 x 7 cm; se colocarán en la primera página de la Historia Clínica.

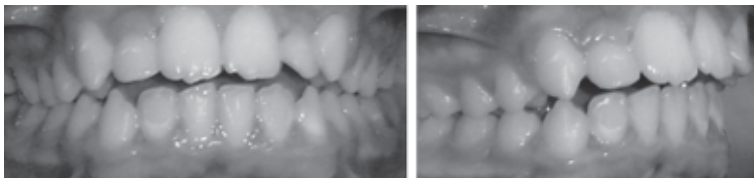
En este tipo de fotografía el paciente debe estar de pie o correctamente sentado, con un fondo claro y con el plano de Frankfort paralelo al piso; los ojos deben permanecer abiertos y la musculatura facial en reposo, incluso la de los labios, aunque queden entreabiertos; los dientes deben estar en contacto, el pelo colocado por detrás de la oreja y el paciente sin espejuelos ni aretes (Fig. 5.5).

Como fotografía opcional se puede tomar al paciente sonriendo en una vista frontal, con el objetivo de ver la relación entre los dientes y los labios en el momento de una sonrisa amplia.

**Fotografías dentales.** Se tomarán con el paciente sentado en el sillón con el respaldo vertical, la cámara fotográfica en posición horizontal, y en el visor se debe observar solo los dientes y la encía, para ello es necesario la utilización de separadores plásticos y transparentes, que se deben traccionar hacia los lados por el propio paciente o por la asistente dental (Fig. 5.6).



**Fig. 5.5.** Fotografías extrabucales correctamente tomadas al inicio del tratamiento.



**Fig.5.6.** Fotografías dentales correctamente tomadas.

En la fotografía de frente el centro del visor debe estar entre los incisivos superiores; en la de perfil en la posición distal del canino, sin embargo, el plano oclusal siempre debe dividir la mitad superior e inferior de la imagen. Antes del disparo, se le solicita al paciente que ocluya, y secar los dientes con aire.

**Fotografías oclusales.** Con la ayuda de un espejo oclusal se deben realizar 2 tomas fotográficas que registren la vista oclusal de ambas arcadas, desde los incisivos hasta el último molar brotado, entonces los espejos son sustituidos por separadores plásticos o metálicos.

Para la foto del arco superior, el paciente debe inclinar la cabeza hacia atrás, se le coloca el espejo oclusal con su parte posterior detrás del último diente y se deja un ángulo de 45 grados entre el espejo y el arco superior. La cámara debe estar en posición horizontal en dirección al espejo, que será desempañado con aire las veces que sea necesario (Fig. 5.7).

Para la arcada inferior el paciente inclina la cabeza hacia atrás de manera que al abrir la boca su arcada inferior quede paralela al piso, y el espejo se coloque en un ángulo de 45 grados en relación con ella. La lengua del paciente debe quedar por detrás del espejo, siempre que sea posible.



**Fig.5.7.** Fotografía oclusal con espejo.

## Documentación complementaria

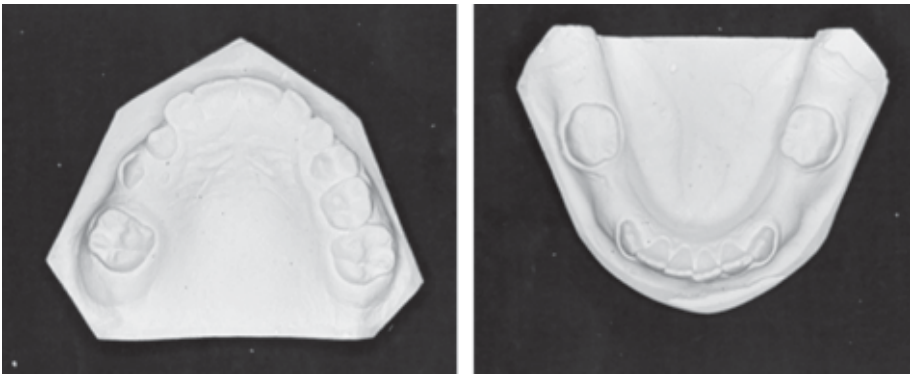
La documentación complementaria es aquella que registra de manera fotográfica los exámenes complementarios que se le realizan al paciente, contiene fotografías de modelos de estudio, de radiografías (panorámicas, oclusales y tele), de las Historias Clínicas y de los trazados cefalométricos.



**Fotografía de los modelos.** Serán colocados sobre un fondo negro, se preferirá papel gamuza o fieltro. El *flash* debe tener el encendido total aunque con potencia reducida. Se fotografían los modelos en oclusión, en vistas frontal, laterales derecha e izquierda y que exponga la cara oclusal de los dientes (Fig. 5.8).

**Fotografías radiográficas.** Para esta modalidad de fotografía necesitamos un negatoscopio, donde la radiografía es apoyada y que sirve como fuente de luz, dispensando así el uso del *flash*.

Para enmarcar la radiografía se recomienda la confección de 2 máscaras en forma de "L" en papel oscuro, con la que se obtiene una sensible mejoría del aspecto de la foto (Fig. 5.9).



**Fig.5.8.** Fotografía de los modelos de estudio.



**Fig.5.9.** Fotografía de una radiografía lateral de cráneo.

## Bibliografía

- Alexander R (1990): Digigraph work Station. JCO Julio.
- Bass NM (1991): The aesthetic analysis of the face. *Eur J Orthod* 13 pp. 343-50.
- Bjork A (1947): The face in profile: An antropological x-ray investigation on swedish childrens and conscripts. Uppsala, Lund, Sweden.
- Brodie AG, Downs WB, Gooldstein A, Meyer E (1938): Cephalometric Appraisal of orthodontics results. *Angle Orthodont* 8 pp. 261-351.
- Bussele M (1993): Tudo sobre fotografia. Livraria Pioneira editora, 6?. Ed., S?o Paulo.
- Claman L, Patton D (1990): Standarized portrait for dental patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 98 pp.199-205.
- Downs WB (1956): Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthodont* 26 pp. 191-212.
- Edwards M (1991): The complete encyclopedia of photography. Multimedia Books Limited, London.
- George L, Nadler (1995): Computerized imaging, is it for you? *AJO-DO* Jan (106-110) ORTHO BYTES.
- Greenfield B, Kraus S (1989): The influence of cephalometric ear rods on the positions of the head and neck during postural recordings. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95 pp. 312-318.
- Grotta D, Grotta SW (1997): Digital Cameras. Heave-ho. *Silver PC Magazine* 16 1 pp.145, Jan.
- Hector L (1996): Joy Imaging on a budget. *AJO-DO*; Jun (665-666).
- Holdaway R (1983): Análisis cefalométrico del tejido blando y su uso en el plan de tratamiento ortodóncico (Traduc.) *Am J Orthod* 84: 1-28.
- Jacobson A et al (1985): Instruction to radiographic cephalometry. Copyright by Lea and Febiger, Philadelphia.
- Jarvinen S (1988): The relation of Wits appraisal to the ANB angle: Statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 94 pp. 432-435.
- Krogman WM, Sassouni VA (1957): A syllabus in Roentgenographic Cephalometry. Philadelphia, Philadelphia Center for research in childrengrowth.
- Lamont R. Ghalston (1984): Reliability of an intraoral camera: Utility for clinical dentistry and search. *AJO-DO* Jan pp.89-93.
- Matching 2.5D face scans to 3D nodels IEEE (2006): Pattern anal and match Intell; 28 (1) pp.31-43, Jan.
- Mc Namara LA Jr (1984): A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 86 pp. 449-69.
- Mitzuru Matogoshi (1992): Athree dimensional measuring system for the human face using three dimensional photography. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 101(40) pp. 431-40.
- Proffit WR (1995): Ortodoncia. Teoría y Práctica. 2da. Edición, Mosby Doyma Libros,S.A. Madrid, España.
- Ricketts RM (1994): Técnica Bioprogresiva de Ricketts. 6ta. Edición, Editorial Interamericana, Buenos Aires, Argentina.
- Ricketts RM (1981): Perspectives and clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 51 pp. 115-150.
- Riolo ML, Moyers RE, Mc Namara JA, Hunter WS (1972): An Atlas of craniofacial growth: Cephalometric Standards. Ann Arbor University School Growth Study. The University of Michigan. Monograph number 2.Craniofacial Growth Series. Center of Human Growth and Development.
- Samir Bishara (1995): Changes in facial dimensions assessed from lateral and frontal photography Part 1: methodology. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 108 pp. 389-93.

- Samir E. Bishara, David M. Cummins. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part 1 Methodology and reliability. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 107:633-9.
- Steiner CC (1953): Cephalometric for you and me. *Am J Orthodont* 39 pp.729-755.
- Tweed Ch (1954): The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 24: 121-169.
- Van der Linden F (1986): *Facial Growth and Facial Orthopedic*. Quintessence Publishing Co. Ltd, Chicago.
- Vellini F (2002): *Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica*. Artes Médicas Latinoamericanas. Brasil.
- Viaziz AD (1991): Cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod* 25 pp. 172-182.
- Virgilio F. Ferrano, Chiarella Sforza (1993): Craniofacial morfometry by Photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 103: 327-37.
- WWW. ortodonciaperu.com 2003.



## Nuevas tecnologías en Ortodoncia

### Capítulo 6

El método computarizado mediante una tarjeta digitalizadora surgió de una versión aplicada a la ortodoncia, de un sistema de cartografías digitalizadoras para el análisis de mapas.

En la actualidad las computadoras personales poseen recursos gráficos capaces de almacenar y manipular imágenes de excelente calidad. Las imágenes almacenadas en la computadora son llamadas imágenes digitales. En el proceso de digitalización, la imagen real es dividida en puntos muy pequeños, que son codificados para su color o brillo y grabados en forma de números. Los sistemas de digitalización se basan en equipamientos llamados scanners y cámaras de video que exigen tarjetas especiales (Fig. 6.1).

La digitalización de las radiografías es particularmente útil en las actividades que requieren mediciones; para esas aplicaciones como en cefalometría, el scanner se considera superior para captar imágenes, debido a su precisión métrica que elimina los efectos de distorsión causados por los lentes de las cámaras de video. Debido a la translucidez de las radiografías, los scanners utilizan un accesorio llamado lector de transparencias, que posibilita una digitalización de alta calidad (Fig. 6.2).



**Fig. 6.1.** Computadora de mesa para trabajo personal.



**Fig. 6.2.** Scanner que permite una digitalización de alta calidad de la imagen.

Una vez almacenadas en la computadora en forma de números, las imágenes pueden ser trabajadas con técnicas de realce, variación del brillo y contraste, aplicación de aproximaciones (*zoom*) y otras.

En cefalometría esas técnicas proporcionan adecuada localización de las estructuras anatómicas. El procesamiento digital de las imágenes permite un alto grado de aprovechamiento de las radiografías consideradas inadecuadas, disminuyendo el número de exposiciones de los pacientes a radiaciones, por lo que actúan de esa forma con un carácter bioprotector.

La cefalometría computarizada elaborada con imágenes digitales realiza una marcación de puntos directamente en la pantalla de la computadora, y posibilita el uso de los recursos gráficos que aumentan la precisión ante las irregularidades de marcación, con lo que mejora la calidad en la confección de los cefalogramas.

Las imágenes captadas pueden almacenarse y a la vez utilizarse rápidamente mediante dispositivos internos en la propia computadora o mantenerlos en discos, los que pueden guardar la información con seguridad.

Considerando la disponibilidad creciente en nuestros centros asistenciales y docentes del país, es una necesidad conocer la existencia de estos adelantos tecnológicos a favor del perfeccionamiento de nuestra asistencia estomatológica a todos los niveles.

## Análisis informático en Ortodoncia

Actualmente la computación se emplea en la clínica ortodóncica para realizar diferentes funciones como:

- Tablas.
- Notas.
- Clasificaciones.
- Análisis cefalométrico digital.
- Lista de pacientes.
- Contabilidad.
- Análisis de modelos.
- Auxiliar de diagnóstico ortodóncico (Fig. 6.3).
- Predicción de crecimiento facial.

El análisis cefalométrico ha adquirido gran auge. En el proceso de cefalometría computarizada es necesario digitalizar los pacientes mediante una mesa digitalizadora para que la computadora realice los cálculos en segundos, por lo que el diseño cefalométrico queda a la vista en la pantalla o es impreso en papel.

Hay un significativo número de programas cefalométricos computarizados para la ortodoncia que se encuentran a disposición en el mercado.

El análisis del perfil ha asumido gran relevancia en la actualidad, ya que numerosos ortodoncistas buscan proyectar en la pantalla las modificaciones faciales futuras como resultado de la corrección.



**Fig.6.3.** Análisis auxiliar para diagnóstico ortodóncico.

## Empleo de la tomografía axial computarizada

Los más recientes avances de tomografías computarizadas las hacen portadoras de tubos de rayos X más potentes y aplican componentes informáticos a los equipos que permiten realizar cortes en masa finos, los cuales procesados de forma adecuada ofrecen estudios de alta resolución de imágenes.

El estudio mediante tomografía computarizada helicoidal de alta resolución ha tenido un gran impacto en la atención médica a los pacientes con diversas enfermedades.

Los avances recientes en la realización de los estudios de tomografías computarizadas y la aplicación de modernos sistemas de *software* y *hardware* permiten la obtención de imágenes en las que se pueden valorar las variaciones anatómicas individuales de cada paciente, así como las relaciones de las distintas estructuras entre sí y con otros órganos adyacentes.

La tomografía axial computarizada fue descrita y puesta en práctica por el doctor *Godfrey Hounsfield* en 1972; por ello le fue concedido el Premio Nobel de Medicina en 1979, compartido con el doctor *AM Cormack*, quien también había trabajado intensamente en los principios básicos.

La idea de *Hounsfield* partía del hecho de que los rayos X que atravesaban el cuerpo humano contenían información de todos sus constituyentes en el camino del haz de rayos, y que mucha de esta información a pesar de estar presente no se recogía en el estudio convencional radiográfico con placas.

La tomografía axial computarizada es la reconstrucción, por medio de un computador, de un plano tomográfico de un objeto.

Los elementos básicos de un equipo de TC consisten en: una camilla para el paciente, un dispositivo denominado *gantry*, que es el conjunto en el que se instala el tubo de rayos X y los detectores, los elementos electrónicos que van a conseguir la toma de datos, un generador de rayos X y un ordenador que sintetiza las imágenes y está conectado con las diferentes consolas, tanto de manejo como de diagnóstico.

Todos los *scanners* presentan un sistema para la recogida de los datos, su sistema de procesamiento y reconstrucción de la imagen, así como un sistema de visualización y de archivo.

Según nuestro interés en esta especialidad con la tomografía computarizada helicoidal, se dispone con software de evaluación de imágenes y posprocesamiento especializado para los dientes y sus bases óseas.

Sus aplicaciones incluyen:

- La planificación prequirúrgica de implantes.
- Información sobre la estructura de los huesos de la mandíbula y el maxilar.
- Mediciones lineales.
- Mediciones angulares.
- Informaciones dentales.

Según las imágenes resultantes que se desee, se deberán escoger ejes de reconstrucción coronal, sagital u oblicuo.

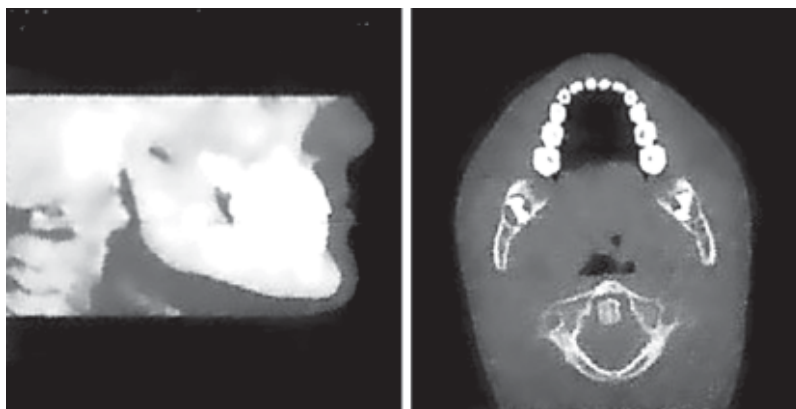
Tras cargar las imágenes originales, el sistema genera 2 juegos de datos 3D:

- Imagen de proyección de máxima intensidad lateral de mandíbula para visualizar el segmento general.
- Imágenes de reconstrucción multiplanar axial en el segmento de planificación (Fig. 6.4).

Se pueden planificar imágenes panorámicas y paraxiales (Figs. 6.5 y 6.6).

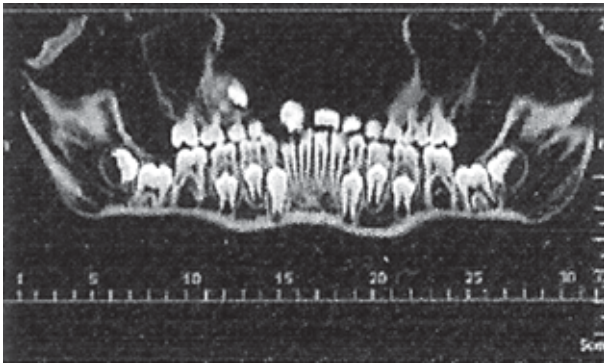
La reconstrucción de una imagen dental se guarda en forma de imagen y se pueden evaluar reconstrucciones secundarias (Figs. 6.7, 6.8 y 6.9).

Mediante estos estudios se dispone de otra arma de gran potencia y utilidad para arribar al diagnóstico ortodóncico, con lo que se adquiere gran relevancia en los análisis de pacientes con asimetría facial, aquellos que recibirán cirugía ortognática, los que presentan trastornos de la articulación temporomandibular, así como cualquier anomalía en la fórmula dentaria y sus relaciones con sus bases óseas.

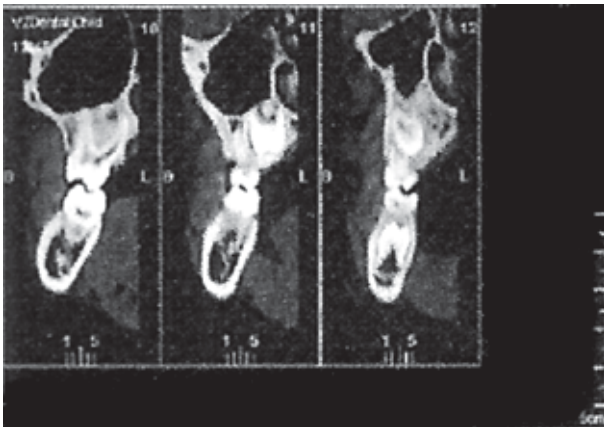


**Fig. 6.4.** Imágenes de reconstrucción multiplanar axial.

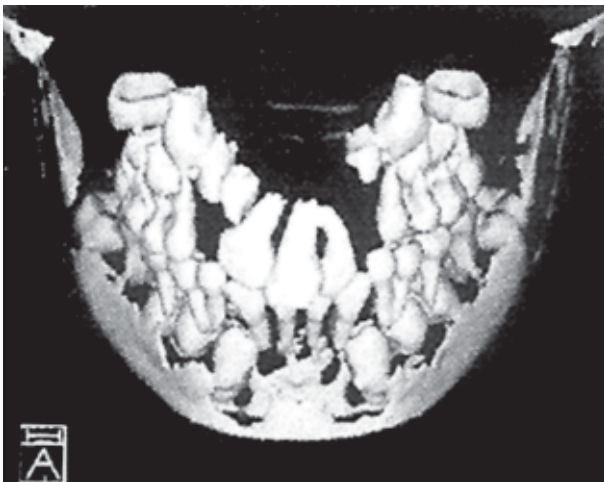




**Fig.6.5.** Vista panorámica.



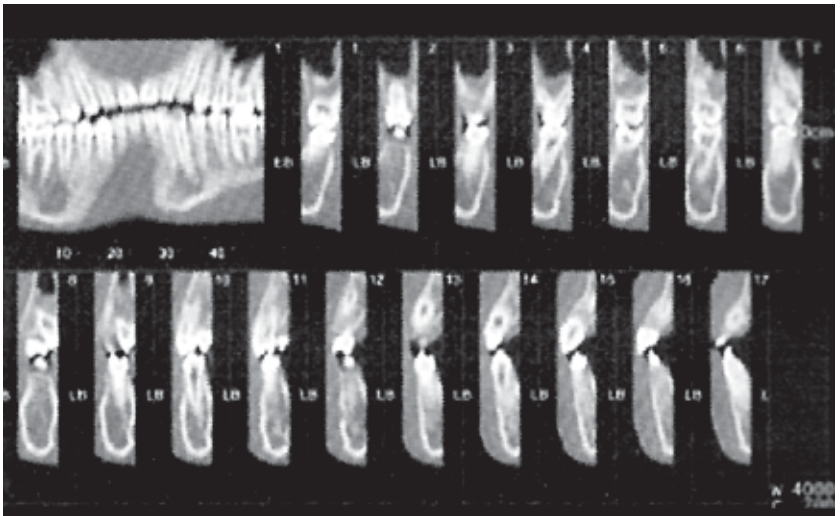
**Fig. 6.6.** Vista paraaxial.



**Fig. 6.7.** Vista antero-posterior del maxilar y la mandíbula.



**Fig. 6.8.** Vista caudal de la mandíbula.



**Fig. 6.9.** Vistas de las arcadas dentarias y secciones de estas

## Bibliografía

- Andrew Richardson (1981): A comparison of traditional and computadorized methods of cephalometric analysis. *European Journal of Orthodontics* 3(1) pp. 15-20.
- Bondevik O, Rosler M, Slagswold O (1981): An instrument for rotational measurements of Radiographic Headplates and Dental Models. *European Journals of Orthodontics* 3(1) pp. 1-8.
- Cavola RE (2005): Services the business case for implementation in todays dental practice. *Dent Today*, May; 24(5) pp. 120-1.

- Davis DN, Mackay F (1991): Reliability of cephalometrics analysis using manual and interactive computer methods. *British J Orthodontics* 18(2) pp. 105-109.
- Harrison MI, Young S (2005): Computer and clinical work. *JAMA* Jul 13; 294(2) pp. 81.
- Mupparapu M, Binder RE, Cumminus JM (2005): Use of wireless local area network in an orthodontic. *Clinic Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jun; 127(6) pp. 756-9.
- Pedrosa C, Casanova R: Diagnóstico por imagen. *Compendio de radiología clínica*. Editorial Interamericana. pp. 15-16.
- Pereira CB. Presente e futuro do diagnóstico ortodontica. *Rev Soc Paul Orthod*, año 7 N° 41, 1996.
- Quinzio L, Blazee M, Hartman B (2005): Computers in aneesthesia in intensive care; lack of evidence that the centrl unit serves as reservoir of pathogen. *Inst J Hyg Environg Health*; 208(4) pp. 299-304.
- Romanov K, Nevge A (2005). Learning outcomes in medical information comparison of a WebCT courses with ordinary website learning method. *Int J Inform* Aug 3.
- Siemens Medical (2005): Syngo Speaking. Manual de aplicaciones clínicas 1. Alemania.
- (2005): Syngo Speaking. Manual del operador. Vol 3. Alemania.
- Smale I, Arlen J (2005): Apical root resorption 6 months after iniciation of fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Ortho Dentofacial Orthop* Jul; 128(1) pp. 57-67.
- Vellini F (2002): Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación. *Clínica Artes Médica Latinoamérica*, Brasil, pp.409-427.



## Laserterapia en Ortodoncia

---

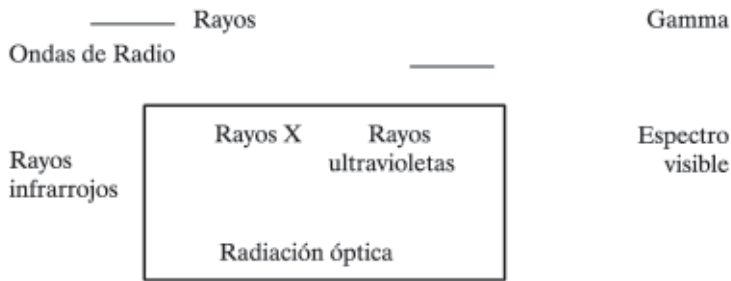
### Capítulo 7

La palabra Láser se forma con las iniciales de una serie compuesta por 5 palabras inglesas *light amplification by stimulated emission of radiations*, ellas resumen el principio fundamental en que se basa; se trata de una luz amplificada por emisión estimulada de la radiación.

Se sabe que la luz es una radiación electromagnética, pero ¿qué son las radiaciones electromagnéticas? Son una forma de propagación de energía a través del espacio, sin necesidad de un medio material, que abarca una gama muy amplia desde las ondas de radio hasta los rayos gamma, pasando por la luz, y que se clasifican ordenadamente según su longitud de onda, que puede ser visible (entre 380 y 760 nanómetros) o infrarroja (no visible mayor que 760 nanómetros) para los láseres.

En dependencia de la longitud de onda de la radiación, será el efecto que se produzca en la materia viviente. Se ha comprobado, que las radiaciones con mayor longitud de onda -como las ondas de radio- que tienen mayores longitudes de onda, transportan menos energía que los rayos X, cuyas longitudes de onda son menores, pero esta al incidir sobre la materia viviente es capaz de producir roturas de enlaces químicos y liberación de electrones, o sea, ionización; mientras que la luz láser por su ubicación en el espectro electromagnético y sus diferentes longitudes de onda no transportan tanta energía y por tanto no es capaz de producir estas ionizaciones, más bien se caracterizan por producir otras interacciones con la materia: *la absorción de radiaciones*; es decir, que es capaz de excitar electrones que absorben la energía lumínica, al entrar en contacto con la superficie del tejido y parte de esa energía se absorbe produciendo su dispersión en el interior del tejido, estando la profundidad en dependencia de la longitud de onda de la luz, mientras mayor sea esta longitud de onda mayor será la profundidad de la luz en el tejido.

Para generar o producir un láser solo se usan longitudes de onda de la zona del espectro correspondiente a la luz (Fig. 7.1).



**Fig. 7.1.** Espectro electromagnético.

### ¿Cuáles son las propiedades de la luz láser?

*Monocromaticidad:* tiene una sola longitud de onda.

*Unidireccionalidad:* una sola dirección de haz de luz que puede dirigirse de forma directa a un punto muy pequeño, concentrando energía.

*Coherencia:* las curvas vibracionales de los fotones van emitidas en fases.

*Brillantez:* gran concentración de fotones (energía) en un punto.

Las 4 características la diferencian de otros tipos de luces y hacen que puedan tener distintos efectos terapéuticos sobre el tejido biológico.

## Tipos de láseres

Para la utilidad médica se clasifican según los efectos buscados:

**Quirúrgicos o para tratamientos de caries, endodoncia, etc.** Son láseres para volatilizar tejido carioso, quemar tejidos, coagular, etc. También denominados láseres de alta potencia porque trabajan en el orden de los Watts.

**Terapéuticos.** Son láseres que se usan para calmar el dolor, normalizar situaciones inflamatorias y regenerar tejidos, además, son láseres también denominados de baja potencia porque trabajan en el orden de los miliWatts, o sea mil veces menos que un Watts. Recordemos que un Watts es mil miliWatts.

*Efectos terapéuticos que se le atribuyen a los láseres terapéuticos o de baja potencia*

- Analgésicos.
- Antiinflamatorios.
- Antiedematoso.
- Bioestimulante o regenerador tisular.

Cuando se trata a estos pacientes se está realizando una fototerapia energética que incide en estructuras biológicas con descargas altamente selectivas y concentradas de luz, energía que no produce alteraciones de los enlaces entre moléculas importantes y no tiene capacidad para eliminar la estructura de los tejidos, pero posee capacidad para suministrar energía que puede ser almacenada y reutilizada, como lo han demostrado numerosas investigaciones realizadas.

## Dosificación en laserterapia

Cuando se trabaja con láser se está depositando en piel, mucosas o dientes de los pacientes una cantidad de energía, por lo que este parámetro energético debe cuantificarse para lograr buena dosificación. Esta energía no es más que el trabajo realizado por los aparatos que se utilizan.

La potencia (P) influirá en la cantidad de tiempo (t) necesario para depositar determinada energía (e), y esta relación se expresa:  $P = E/t$ .

Potencia es la cantidad de energía que emite el láser en un segundo, y se expresa en miliWatts.

La energía se expresa en Joules y el tiempo en segundos.

Al trabajar con un láser de baja potencia, no importa la potencia que este tenga para lograr buen resultado (ejemplo: la diferencia entre un láser de 3 mW y otro de 30 mW), lo que se necesita es emplear más tiempo con el láser de menor potencia, por tanto, a mayor potencia del equipo láser es necesario emplear menos tiempo, pero siempre se requiere "dosificar", y esta dosificación se expresa en densidad de energía, o sea, la energía aportada por el aparato en relación con la superficie que se irradia, ya que no es lo mismo irradiar una zona de 1 mm<sup>2</sup> que una de 1 cm<sup>2</sup>; a menor superficie mayor concentración de energía y por tanto diferentes efectos terapéuticos, ya que la inducción biológica será mucho mayor por ser menor la reacción fotobiológica del tejido.

La densidad de energía se expresa en J/cm<sup>2</sup>, pero como se trabaja en miliWatts, se expresa en mJ/cm<sup>2</sup>.

Resumiendo:

$$DE = \frac{E}{S} = \frac{\text{energía}}{\text{superficie}} = \frac{P \times t}{S} = \frac{\text{potencia} \times \text{tiempo}}{\text{superficie}}$$

Lo importante en la dosificación de la radiación láser es lograr la reacción fotobiológica necesaria y con la dosis energética adecuada, que permita reestablecer la función normal del tejido afectado.

Para el proceder terapéutico además de la dosificación deben tenerse en cuenta otros factores:

- Técnica de radiación:
  - Puntual. Irradiar un punto del tejido donde se concentre toda la energía, que también puede ser un punto de acupuntura como apoyo al tratamiento para tratar de canalizar energía a través del organismo.
  - Zonal. Cuando se irradia un área del tejido de manera que la luz láser esté dispersa en toda esa área, esta técnica puede ser estática o en movimiento.
- Número de sesiones. Se planificarán de acuerdo con la experiencia y el problema que presente el paciente, sin que se produzca sobredosificación innecesaria.
- Frecuencia de irradiación. Puede ser diaria o alterna, el profesional decidirá de acuerdo con el problema. Casi siempre en estadios agudos se programa la frecuencia diariamente y en estadios crónicos de forma alterna, de igual manera en casos en que se requiera bioestimulación o regeneración hística.

## Aplicaciones clínicas con laserterapia

Teniendo en cuenta el efecto biomodulador de las funciones celulares que se logra a partir de la correcta dosificación e irradiación con láseres de baja potencia, lo que se traduce en un efecto analgésico antiinflamatorio y bioestimulante de la regeneración hística; es factible de utilizar esta terapéutica como apoyo en variadas situaciones que pueden presentarse durante un tratamiento ortodóncico.

La aplicación de esta radiación láser reduce o elimina de forma notable el *dolor inicial al movimiento dentario*.

Se recomienda una dosis energética de  $3 \text{ J/cm}^2$  con técnica de irradiación puntual directamente sobre la mucosa vestibular y/o palatina que corresponde con el ápice de cada raíz dentaria inmediatamente de realizado el ajuste ortodóncico a las 24 y 48 horas siguientes si fuera necesario.

**Dolor al movimiento dentario posajuste ortodóncico.** Existe una relación entre la fuerza ejercida y la respuesta de molestia o dolor producida por la compresión del ligamento periodontal, condicionada por el tipo de fuerza que se ejerce (lígeras, continuas, intermitentes y la duración de estas), pero después de aplicar una fuerza siempre se produce una molestia casi generalizada en todos los dientes de la arcada dentaria, con un pico máximo entre 12 y 36 horas (Fig. 7.2).



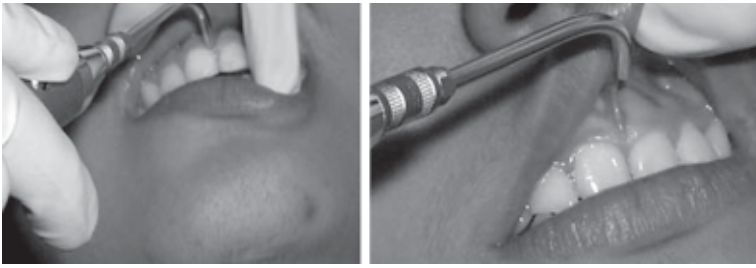
**Fig.7.2.** Laserterapia para el dolor al movimiento dentario.

**Grandes movimientos dentarios.** Durante el desplazamiento del diente, sea de inclinación (versión) o traslación en masa (gresión), se requiere aplicación de fuerzas que producen compresión de la membrana periodontal y riesgos de hialinización, reabsorciones, lesiones en el paquete vasculonervioso, etc., lo que es evitable si se aplica radiación láser de baja potencia. Facilita la rápida distracción o disyunción palatina al reducir notablemente el dolor inicial de la expansión. Permite el movimiento ortodóncico en dientes anteriores con tratamientos endodónticos, y puede realizarse este movimiento con menor riesgo de lesión.

La *reabsorción* radicular siempre ha constituido un riesgo durante el movimiento dentario, totalmente minimizado con las técnicas fijas de uso en la actualidad, pero siempre hay riesgos debidos a otros factores causales que pudieran estar presentes, por lo que una vez que esta se ha producido, la aplicación de la radiación láser logra su detención o paralización; para ello se recomienda aplicar una radiación puntual sobre la mucosa vestibular que corresponde con la raíz comprometida, con una dosis energética de 4 a 6 J/4 cm<sup>2</sup> y con una frecuencia alterna 2 veces por semana durante un mes; se debe establecer control periódico mediante rayos X y evaluar posible repetición del tratamiento a los 3 meses.

El *tratamiento quirúrgico-ortodóncico* es frecuente por diferentes situaciones en el paciente que pueden ser periodontales, de retención dentaria (Fig. 7.3), etc. Por supuesto, la radiación láser de baja potencia constituye una terapéutica muy eficaz como apoyo a este tratamiento, tanto para aliviar los síntomas posoperatorios como para lograr el rápido restablecimiento de los daños hísticos producidos durante la intervención quirúrgica.





**Fig. 7.3.** Laserterapia para la estabilización dentaria (contención).

Para lograr el efecto analgésico-antiinflamatorio en las primeras 24 a 48 horas del tratamiento quirúrgico se recomienda una dosis energética de 2 a 4 J/cm<sup>2</sup> directamente en la zona comprometida con la intervención quirúrgica intrabucal y extrabucal, con apoyo en puntos de acupuntura analgésicos y sedantes en una dosis de 0,5 a 1J/cm<sup>2</sup>, una vez controlado el cuadro agudo posoperatorio se continúa con la radiación láser para el efecto regenerativo, con una densidad de energía de 4 a 6 J/cm<sup>2</sup> y una frecuencia de 2 veces por semana durante un mes.

La *hipersensibilidad dentinal posretirada de bracketsy/o bandas* puede tratarse con radiación láser de baja potencia, lo cual produce un efecto analgésico inmediato, a la vez que estimula la formación de dentina reparativa; puede obtenerse mejor resultado si previo a esta radiación de láser se aplica sobre la superficie afectada una solución acuosa de fluoruro de sodio. La dosis energética es mayor que 6 J/cm<sup>2</sup> durante 3 días continuos, irradiando directamente la zona afectada.

Los *pacientes susceptibles a las caries dentales o con alto riesgo de caries dental o dientes hipoplásicos*, que requieren tratamientos ortodóncicos con técnicas fijas, es recomendable realizar un tratamiento combinado de radiación láser con solución de fluoruro de sodio, de manera que se eleve la resistencia del esmalte a la acción de la caries dental. El procedimiento sería el siguiente:

- Limpieza y cepillado correcto de los dientes.
- Enjuague con solución de fluoruro de sodio manteniendo el buche durante 2 min y a continuación aplicación de radiación láser con densidad de energía mayor que 6 J/cm<sup>2</sup> sobre las superficies labiales de dientes anteriores y superficies oclusales de premolares y molares. Este procedimiento se aplica durante 3 días consecutivos antes de colocar los aparatos fijos, se debe repetir al culminar el tratamiento y retirar dichos aparatos.
- Durante la fase de contención es necesaria la rápida normalización del periodonto y la consolidación ósea, para que la posición dentaria lograda se estabilice lo más rápido posible en la oclusión establecida,

por lo cual nos ayuda esta terapéutica con dosis energética que favorece la rapidez de la regeneración ósea. Se recomienda de 4 a 6 J/cm<sup>2</sup> con técnica de irradiación puntual directamente en la mucosa vestibular de la papila interdentaria y al nivel del ápice de cada raíz dentaria, con una frecuencia de 2 veces por semana durante un mes.

## Bibliografía

- Arasa J, Marjon MA (1986): Sagrario: Sistemas ópticos interpuestos y la absorción de la energía luminosa por parte de los tejidos en la aplicación del láser. Bol. CDL. 6, 4.
- Bond MR (1996): Dolor, naturaleza: análisis y tratamiento. London Harosfarma, S.A.
- Boulnois JL (1985): Use basics of laser. Bol CDL 1 pp. 3, 4.
- Bradley PF (1996): Pain relief in laser therapy. Resumen del V Congreso de la Sociedad Internacional de Láser en odontología. Jerusalem.
- Brugnera A, Pinheiro AL (1998): Lasers na odontologia Moderna. Edit. Pancast.
- Buckley JG, Jones ML, Hill B (1999): An evaluation of the changes in maxillary palpal blood flow associated with orthognatic surgery. Br J Orthod 26(1) pp. 39-45.
- Bullingham RE (1987): Mecanismos fisiológicos del dolor. En: Smith. GB Corrino: Dolor agudo. La Habana, Editorial Ciencias Médicas.
- Castillo PL (1988): El uso del láser en odontología. Odont Postgrado 2 (1) pp. 36, 37.
- Cecherrelli F et al (1988): El láser diodo IR 904 nm en el dolor miofacial cervical: comparación con placebo en un estudio a doble ciego. Bol CDL 19, 20 pp. 12, 16.
- Claro Suárez RM y otros (1988): El láser en medicina. Rev 16 de abril No.141 pp. 3, 4.
- Colls J (1985): Concepts of laser therapy. Bol CDL 1: pp. 5, 6.
- Corpas P, Villalba J, Ceballos A (1995): Fundamentos científicos para el uso del láser en odontología preventiva. Archivos de Odontostomatología preventiva y comunitaria 11(2) pp. 695-705.
- Curro F A (1987): Evaluación de las características fisiológicas y clínicas del dolor crónico en contraste con el dolor agudo. Clín Odont Norteam pp. 703, 706.
- Cruz E. (2004): Laserterapia en Odontología. Mito o realidad. (en línea). Disponible en URL:<http://www.soch.cl>.
- Díaz de los Ríos A et al: Estudio de la absorción de la radiación láser de HeNe y GaAs por los tejidos biológicos. Inv Clín Láser 4 (3) pp. 98, 101, 1987.
- Dupranko P et al (1986): Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography. AM J Orth 89 pp. 6.
- Freitas IGF, Baranuskdas V (2000): Laser effects on osteogenesis. Appl Suf Sci 154(5) pp. 548-54.
- Genovese JW (2000): Láser de baja intensidad. Aplicaciones terapéuticas en Odontología. Ed. Lovise Ltda.
- Gerschmann A, Ruben J, Gebart J (1996): Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. Australian dental journal 39(6) pp. 353-357.
- Graber/Swain (1992): Principios Generales y Técnicas de Ortodoncia. Edit Médica panamericana. 4ta. reimpresión.
- Guyton AC (1984): Tratado de fisiología médica. Tomo II. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.
- Harazaki M, Isshikii Y, Nojima k (1994): A survey in the pain relief following the application of soft laser in orthodontic surgical patients. Laser Therapy Photobioactivation 2(1) pp. 45.

- Hechevarría JP (1986): Láser blando, acupuntura y cosmetología. Ciudad Habana, CIMEQ.
- Herrero C (1987): La radiación láser: contraindicaciones y normas de seguridad en especial los de baja potencia. Bol CDL 12 pp. 15, 19.
- Herrero C (1988): Los efectos terapéuticos. Bol CDL 15, 16 pp. 22, 26.
- Hong-Meng L, Kenneth KK, David KL (1995): A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain. AJO-DO Dec pp. 614-622.
- Jeffrey IW et al (1990): Dentinal temperature transients caused by exposure to CO2 laser radiation and possible pulpar damage. Dent 18 (1) pp. 31, 33.
- Kenneth LZ et al (1988): Laser in dentistry. Star War. Dddreaming or a future reality. Br Dent J 54 (1) pp. 27, 29.
- Laffite F, Chavoïn P (1983): The laser in therapeutique. Nueva Revista de medicina de Toulouse 1 (5) pp. 273, 304.
- Lizarelli RFZ (2001): Low-intensity laser therapy to treat hypersensitivity. Laser Med Sci 4422 pp. 53-64.
- Lundgren D, Owmann-Moll P, Martensson B (1999): Accuracy of orthodontic force and tooth movement measurements. Br J Orthod 23(1) pp. 241-248.
- Magnini F (1988): Laser in odontoestomatology: clasification and general remarks. Minerva Stomat 37 pp. 45.
- Mainman TH (1960): Estimulated optical radiation in Rubi Nature. London pp. 187, 193.
- Markinson OF (1986): Soft laser and dentistry. Australian Dent 3 31(2) pp, 139.
- Martín SL (1970): El futuro del láser en medicina. Org Ofic de la Aso Dent Mex A.S.; 27 (6) pp. 535.
- Mier M (2004): Laserterapia y sus aplicaciones en Odontología. RCOE, 39(5) pp. 517-24.
- Miró L (1983): Realidades y perspectivas del láser. Nueva revista de medicina de Toulouse 1 (6) pp. 373, 380.
- Mousques T, Chairay JP (1990): Principes generaux et applications du laser. Rev D Odontoestomatologie 19 (1) pp. 11, 18.
- Neiburger E J et al (1998): Laser reflectance: Hazard in the dental operator. Oral Surg 66(6) pp. 659.
- Pérez RZ (2005): Laserterapia. Rev Med F y Rehab (citado por INFOMED. URL:<http://www.sld.cu/revistas>).
- Pinheiro LBA, Cvalcanti ET et al (1998): The-level laser therapy is an important tool to treat disorders of the maxillofacial region. Journal of Clinical Laser 16(4) pp. 223-226.
- Re FS Vitrebo (1985): Le Radiazione laser nella terapia medical. Min Stom 34 pp. 145, 146.
- (1985): Indicazione sull uso della soft, laser terapia in odontoestomatología. Min Stom 34 pp. 563, 572.
- (1985): Laser radiation in medical therapy with special reference to dentistry. Min Stom 34 (1) pp. 145, 146.
- Reigh JE (1987): Componentes psicológicos del dolor. Clín Odont Norteam pp.734, 737.
- Roberts H (1998): Orthodontic products update. Lasers in orthodontics. Br J Orth 21(3) pp. 308-312.
- Saasand JA (1985): Light dosimetry in tissues. Laser Med Surg 26, 28 june. Ed Galletti Monduzzi, pp 149, 153, 1986.
- Salinas SA et al (1985): A therapeutic study of laser in articular pain. Bol CDL 1 pp. 7, 9.

- Silveira LB, Ribeiraro MS (2002): Estudio en vivo de la cicatrización ósea. *Laser Surg Med* (suppl 14).
- Stiberman L (2000): El rol del láser en la Odontología moderna. *Rev CAO* 28(18) pp. 53-55.
- (2002) *La Odontología láser*. Ed. Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, pp. 308.
- Strang R et al (1988): Soft laser: Have they a place in dentistry. *Br Dent J* 165 (6) pp. 221.
- Tgocchio R, Williams P (1993): Laser debonding of ceramic orthodontic brackets. *Am J Orthod* 103(2) pp. 155.
- Tuner J, Hode L (1996): *Laser therapy in dentistry and medicine*. Ed. Primabooks.
- Tuner J, Hode L (1998): Its all in the parameters: a critical analysis of some well-known negative studies on low-level laser therapy. *Journal of Clinical Laser* 16(5) pp. 245-248.
- Valiente ZC Garrigó AMI (2000): *Laserterapia y Laserpuntura en Odontología y Estomatología*. Impreso en Sistemas Gráficos de Guadalajara.
- Valiente Zaldívar C, Garrigó Andreu MI (1995): *Laserterapia en el tratamiento de las afecciones odontoestomatológicas*. Ed. Academia, Ciudad Habana.
- Vélez GM (1988): Contraindicaciones y efectos secundarios de los láseres de baja potencia. *Bol CDL* 15, 16 pp. 27, 29.
- Viscor GA et al (1988): Estudio del efecto biológico del láser de HeNe sobre la membrana celular. *Bol CDL* 19, 20, Diciembre.



## Longitud del arco

---

### Capítulo 8

El período entre la infancia y la adolescencia está marcado por continuos cambios en la dentición, los que pueden progresar normalmente o ser afectados por influencias genéticas, factores ambientales y funcionales que desempeñan principal función en el desarrollo dental y en la formación de la oclusión. Los cambios que ocurren en el arco dentario son de gran interés en los tratamientos de los niños; se deben interceptar en períodos tempranos del desarrollo de la oclusión, es decir, antes de la erupción de todos los dientes permanentes. Una de las tareas es guiar el cambio de la dentición temporal a la permanente para que esta sea funcional y estética.

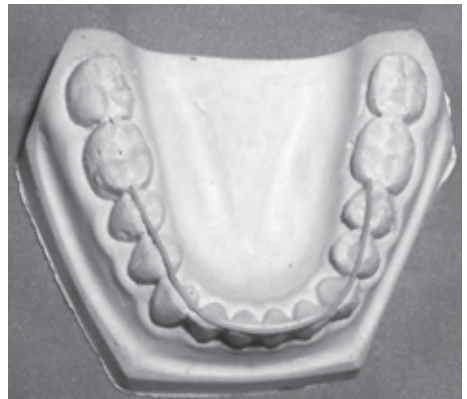
### Concepto

Longitud del arco es el perímetro del arco desde la cara distal del último diente de un lado desde las zonas de contactos interproximales hasta la cara distal del último diente del lado opuesto (Fig. 8.1). Es de importancia clínica la longitud del arco desde la cara mesial del primer molar permanente que sigue el arco, hasta la cara mesial del primer molar permanente del otro lado, lo que debe denominarse longitud clínica del arco (Fig. 8.2).

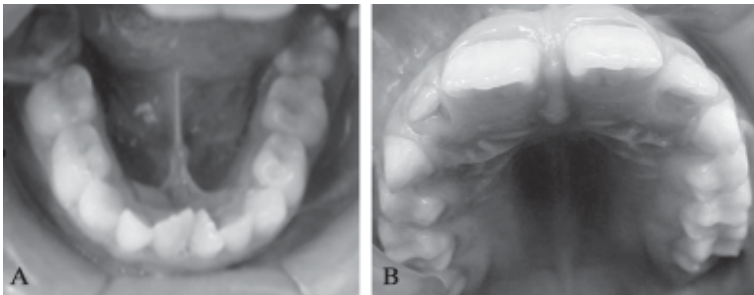
Los posibles cambios en la longitud clínica del arco son de fundamental importancia para el profesional, expresa la medida del perímetro del arco dentario, además, es el espacio disponible para ubicar los 10 dientes anteriores. El arco es la zona donde tienen que ubicarse bicúspides caninos e incisivos; la diferencia de esos valores (longitud del arco y sumatoria de los dientes) es la discrepancia en la longitud de arcada. Si la longitud de la arcada es mayor que el tamaño de los dientes habrá un espaciamiento, si por el contrario, la longitud es menor, habrá apiñamiento (Fig. 8.3).



**Fig. 8.1.** Longitud del arco dentario.



**Fig. 8.2.** Longitud clínica del arco.



**Fig. 8.3.** A: apiñamiento dentario. B: espaciamiento dentario.

## **Análisis de la longitud del arco**

Es el análisis entre el espacio disponible en la arcada dentaria y el espacio requerido, que está dado por la suma de los anchos mesiodistales de los dientes mesiales a los primeros molares permanentes. Los procedimientos

para determinar la longitud del arco se miden al nivel de los puntos interproximales de cada diente, en modelos de yeso después de completarse la erupción del incisivo lateral permanente (Fig. 8.4), el crecimiento lateral del arco dental es casi completo en este momento y se puede asumir que ningún incremento del espacio ocurrirá mesial al primer molar permanente, para de esta manera calcular numéricamente la discrepancia óseo-dentaria. Algunos autores, en ocasiones, limitan este análisis a la arcada inferior, porque está contenida en la superior y todas las alteraciones mandibulares afectarán por igual a la arcada maxilar, por lo que se ahorran realizar el mismo cálculo en las 2 arcadas, la arcada inferior es desde el punto de vista diagnóstico la que sirve de guía y marca las pautas del tratamiento en ambos arcos.

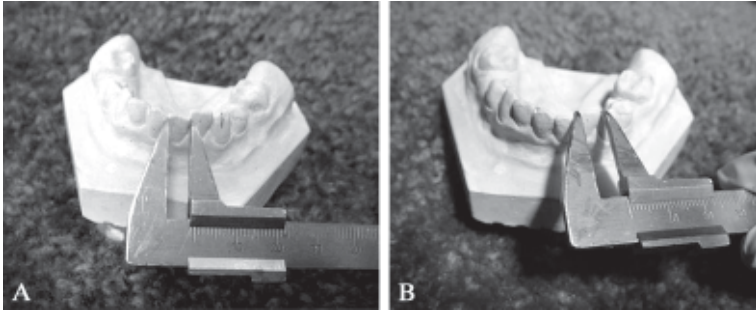
Una de las técnicas más utilizada para medir la longitud del arco es el método de Moyers, donde se mide el espacio real con que cuenta cada uno de los incisivos, caninos y premolares. Para determinar este, se suman los diámetros del incisivo central y lateral de una hemiarcada (Fig. 8.4) y se transporta esta medida al modelo de yeso (Fig. 8.5), luego se mide la distancia entre la marca realizada en el modelo hasta la cara mesial del primer molar permanente, y este será el espacio que disponemos para alojar el canino y los premolares de ese lado (Fig. 8.6); se repite el mismo procedimiento del lado contrario (espacio disponible). Esta medida se compara con el diámetro mesiodistal medido al nivel de los puntos de contactos anatómicos de los dientes (espacio requerido) para determinar la discrepancia óseo-dentaria que puede ser positiva, negativa o neutra.

En la dentición mixta se considera la longitud de la arcada de igual forma que en la dentición permanente y se relaciona con el diámetro de los incisivos permanentes (generalmente brotados); los que aún no lo están (premolares y caninos), se utiliza la tabla de probabilidades de la Universidad de Michigan, que aparece en el libro de Moyers, para predecir el diámetro mesiodistal de estos dientes (Fig. 8.7).

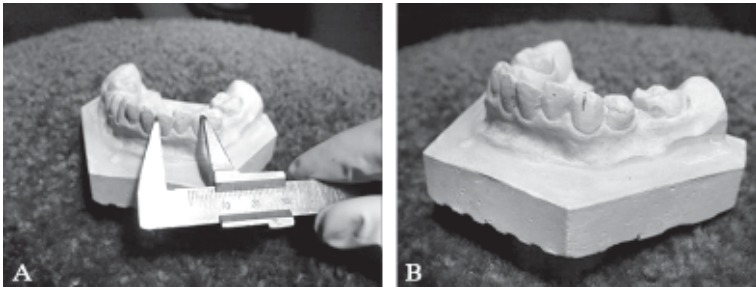
Al realizar estas mediciones hay que tener en cuenta la mesialización fisiológica de los primeros molares permanentes, para el ajuste de la relación molar de clase I, denominado como espacio libre de Nance, de Deriva o Leeway (Fig. 8.8). El análisis de la dentición mixta es una importante herramienta de trabajo cuando se sospecha que existen problemas de espacio, y es necesario cuantificarla con la mayor exactitud posible, debido a que es uno de los datos fundamentales que se utilizan en la planificación del tratamiento.

El desarrollo de una buena alineación dental en los arcos está en dependencia de la relación entre la talla de los dientes permanentes y los espacios en el arco. Desafortunadamente, un elevado porcentaje de maloclusiones surge porque el espacio mesial de los primeros molares permanentes es insuficiente para acomodar de forma mesiodistal a los

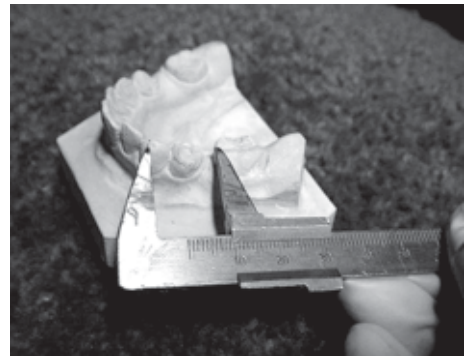
dientes sucedáneos en erupción, además existe gran variación individual en el crecimiento de los arcos entre pacientes, lo que hace indispensable el seguimiento y control periódico de cada niño, y hay dificultad para predecir con exactitud el desarrollo de las dimensiones de los arcos.



**Fig. 8.4.** A: midiendo con el calibre dental el diámetro mesiodistal del incisivo central inferior. B: diámetro del incisivo lateral inferior.

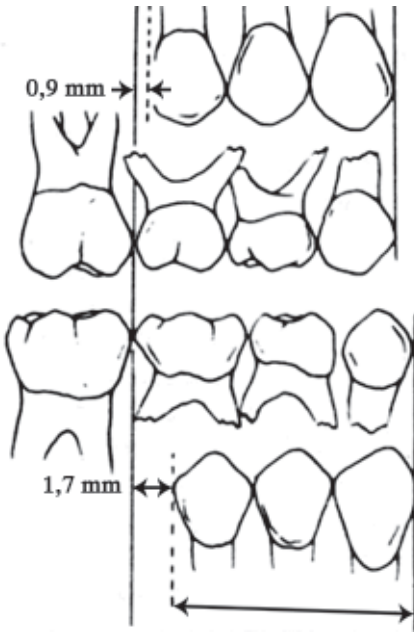


**Fig. 8.5.** A: transporte de la suma del diámetro mesiodistal del incisivo central y lateral al modelo de yeso. B: marca de la medida en el modelo que corresponderá con la alineación de los incisivos.

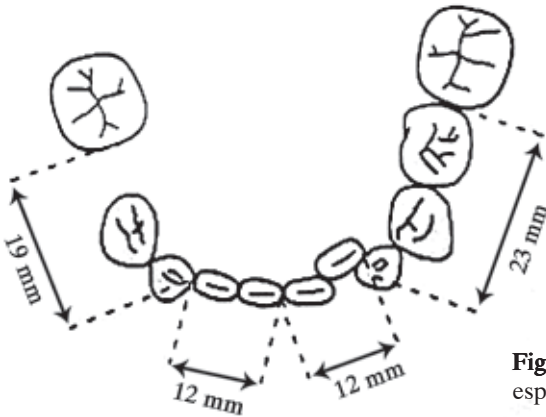


**Fig. 8.6.** Realizando medida del espacio disponible para canino y premolares de esa hemiarcada, desde la marca realizada en modelo sobre el canino hasta mesial del primer molar permanente.





**Fig. 8.7.** Diagrama de la determinación del espacio disponible.



**Fig. 8.8.** Representación gráfica del espacio libre de Nance.

## Pérdida de la longitud en el arco

Un diente se mantiene en su relación correcta en el arco dental como resultado de fuerzas que constituyen el equilibrio dentario y bucal, el primero representado por el paralelogramo de Godon (Fig. 8.9) y por el mecanismo del buccinador (Fig. 8.10).

Si se altera o elimina una de las fuerzas, se producirán modificaciones en la relación de los dientes adyacentes, habrá desplazamiento dental y creación de un problema de espacio.

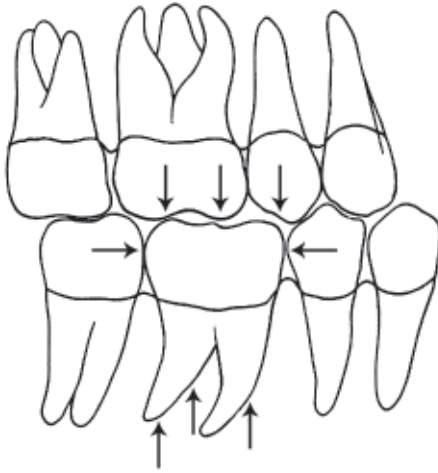
Como regla general, cuando se extrae un molar o se pierde de forma prematura, los dientes por mesial y distal tenderán a desplazarse hacia el espacio resultante. Observaciones recientes indican que la mayor parte del cierre del espacio se produce en los primeros 6 meses consecutivos a la pérdida del diente temporal. En muchos pacientes, sin embargo, estas pérdidas se producen en cuestión de días, por lo tanto en estos casos, no es prudente aceptar la teoría de vigilancia activa para determinar si se producirá el cierre, porque las modificaciones, en particular durante determinadas etapas del desarrollo, se producen en días o semanas.

**Causas más comunes de pérdida de espacio en los arcos:**

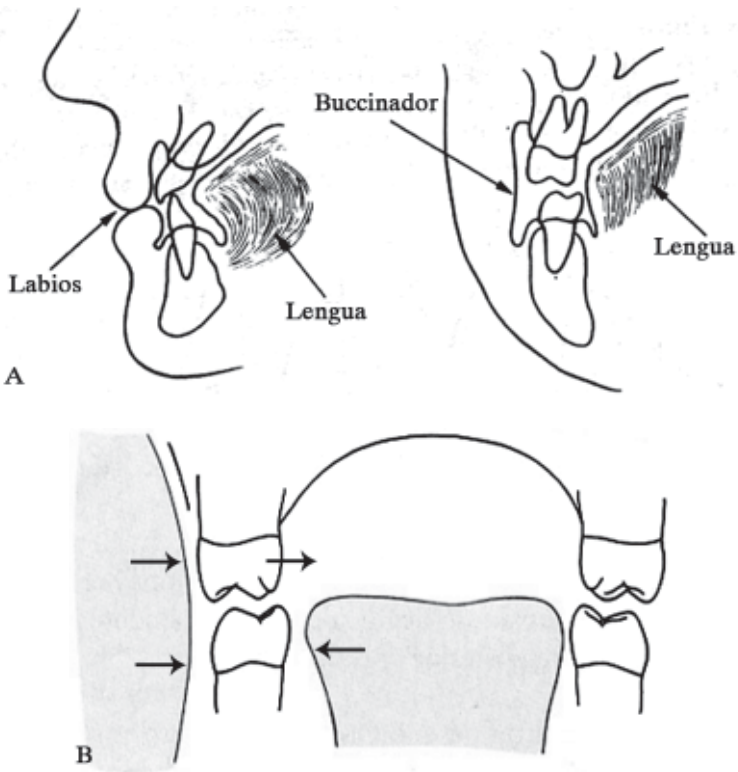
- Pérdida prematura de dientes temporales y permanentes. Como se explicó antes, al perderse de forma prematura un diente, se producen migraciones de los dientes hacia el espacio creado; además, según Proffit, la pérdida prematura de un diente temporal representa un problema de alineación en potencia (Figs. 8.11-8.13).
- Caries proximales de dientes temporales. Cuando se producen caries proximales en los molares temporales, los primeros molares permanentes se desplazan y ocupan este espacio que compromete así el espacio disponible de los dientes permanentes (Fig. 8.14).
- Restauraciones deficientes. Cuando no se realiza un contorno proximal correcto de las restauraciones, ya sean obturaciones o coronas, pueden producirse migraciones e inclinaciones de los dientes contiguos (Fig. 8.15).
- Erupción ectópica de dientes (Fig. 8.16).
- Secuencia de erupción alterada (Fig. 8.17).
- Anquilosis de molares temporales. Los dientes contiguos suelen inclinarse o desplazarse hacia el espacio oclusal del diente anquilosado, de esta manera se disminuye la longitud del arco (Fig. 8.18).
- Dientes impactados (Fig.8.19).
- Reabsorción anormal de molares temporales (Fig. 8.16 (B)).
- Hábito de succión digital. El hábito de succión del pulgar u otros dedos que ejercen fuerzas anormales sobre el arco dental, según se ha demostrado, es responsable de provocar colapso del arco (Fig. 8.20).

El grado de afección del espacio varía según:

- El arco.
- Sitio del arco.
- Si es unilateral o bilateral.
- Tiempo transcurrido desde la pérdida del diente.
- Cantidad de dientes adyacentes que se encuentran en el arco.
- Cantidad de apiñamiento o espacio disponible.
- Edad dental.
- Cantidad de hueso que recubre al diente no erupcionado.



**Fig. 8.9.** Paralelogramo de Godon.



**Fig. 8.10.** A: mecanismo del buccinador. B: mecanismo del buccinador. Representación de fuerzas.

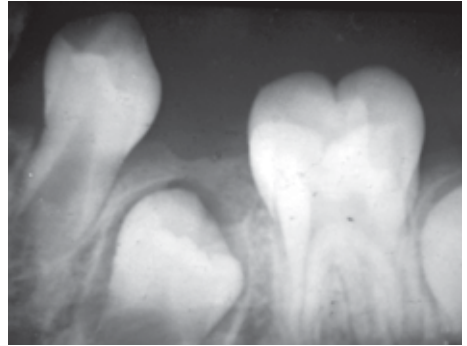
**Fig. 8.11.** Pérdida prematura del primer molar temporal con pérdida de espacio.



**Fig. 8.12.** Pérdida prematura del segundo molar temporal con migración mesial del primer molar permanente.



**Fig. 8.13.** Radiografía periapical donde se observa pérdida de espacio.

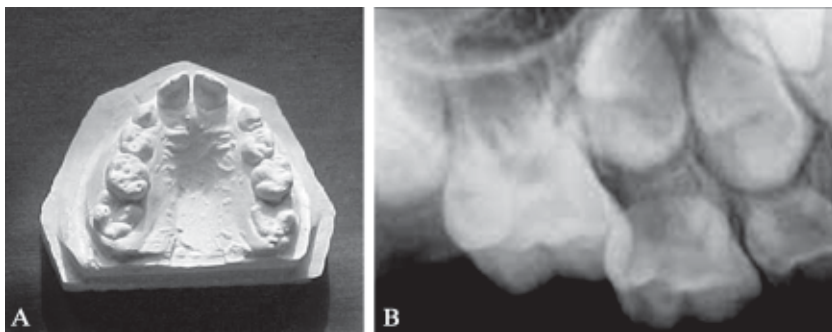


**Fig. 8.14.** Pérdida de espacio por mesialización del segundo molar temporal dentro del espacio creado por la caries.





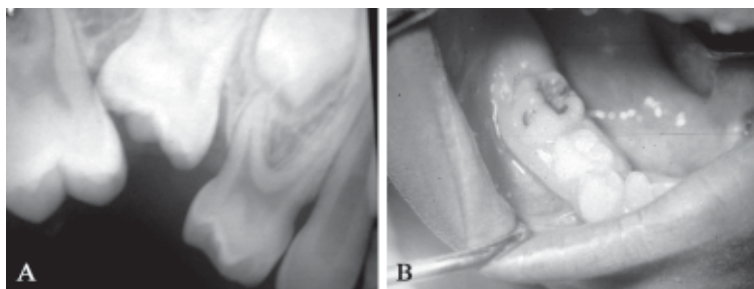
**Fig. 8.15.** Pérdida de espacio por obturaciones que no restituyen el contorno dentario.



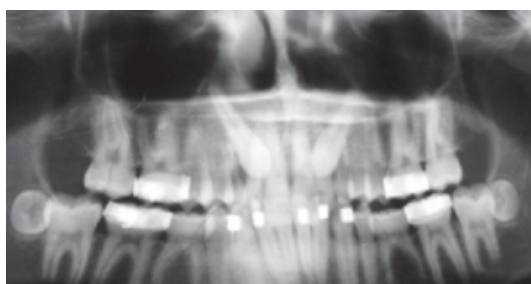
**Fig. 8.16.** A: modelo donde se observan primeros molares permanentes en erupción ectópica. B: radiografía periapical donde se observa reabsorción de la raíz distal del segundo molar temporal por la erupción del primer molar permanente.



**Fig. 8.17.** Erupción precoz de los primeros premolares inferiores con pérdida del espacio para los caninos.



**Fig. 8.18.** A: radiografía periapical de pérdida de espacio por inclinación mesial del primer molar superior permanente sobre el segundo molar temporal superior anquilosado. B: anquilosis del segundo molar temporal inferior.



**Fig. 8.19.** Radiografía panorámica donde se observan caninos superiores impactados con migración mesial de los segmentos posteriores.



**Fig. 8.20.** Colapso del arco inferior por succión digital.

La longitud del arco disminuye desde los 6 años (cuando hacen erupción los primeros molares permanentes) por mesogresión de los segundos molares temporales; esta disminución parece ser más notoria en el arco inferior que en el superior porque los molares inferiores, a los 6 años, migran de forma muy acentuada hacia la parte mesial, para poder quedar en posición adelantada en relación con los molares superiores y ocluir en posición normal. Hay autores que plantean que en el cambio de la dentición mixta temprana a tardía puede ocurrir disminución en la longitud del arco por mesialización de los segmentos posteriores, pero la dimensión total puede no cambiar por

la posición más labial de los incisivos permanentes, y si los molares permanentes se mantienen en posición, podría aumentar la longitud del arco; también en este período el ancho intercanino se incrementa en 3 mm en el arco superior y de 2 a 3 mm en el inferior.

*Baume* explica el cambio de oclusión, le atribuye al cierre del "espacio de primate" de la mandíbula por presión hacia mesial del primer molar inferior, cuando este hace erupción (corrimiento mesial temprano de *Baume*) (Fig. 8.21).

El próximo cambio importante en la longitud del arco ocurre durante la dentición mixta tardía cuando los caninos y premolares sustituyen a caninos y molares temporales, ya que la suma de sus anchos es menor que la de los antecesores temporales, y a esta diferencia de espacio se le denomina *Leeway space* o espacio libre de *Nance*. En la mandíbula este espacio es de 3,4 mm según *Nance*, y de 4,2 mm según *Moorrees*. En el arco maxilar el espacio *Leeway* es de 1,8 mm según *Nance* y de 2,4 mm según *Baume* (Fig. 8.22).

Lo importante es conocer que se puede aprovechar algunos espacios con el cambio de caninos y molares temporales a caninos y premolares permanentes. Cuando los molares están bien intercuspidados, su movimiento mesial puede ser mínimo, posiblemente porque la intercuspidadación lidera la estabilidad.

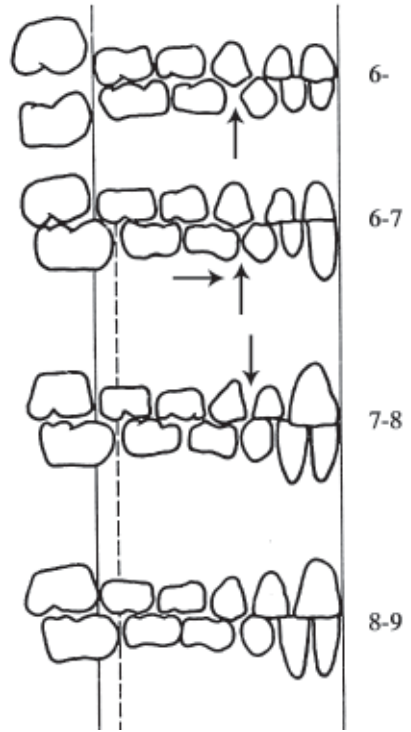
El espacio *Leeway* en algunos casos puede ser preservado fácilmente por la colocación de un aparato, como el arco lingual extendido desde el primer molar permanente para prevenir algún movimiento mesial del molar, y estos espacios de 3 a 4 mm se pueden usar para resolver algún apiñamiento en la dentición mixta, por lo que se le conoce a esto como prevención del apiñamiento, ya que muchos de esos apiñamientos anteriores pueden resolverse de manera espontánea (Fig. 8.23).

Cuando se está ante un paciente con dentición mixta, donde se sospeche que existe problema con el espacio o pérdida prematura de uno o más dientes temporales, es necesario determinar si el espacio disponible para acomodar todos los dientes es suficiente.

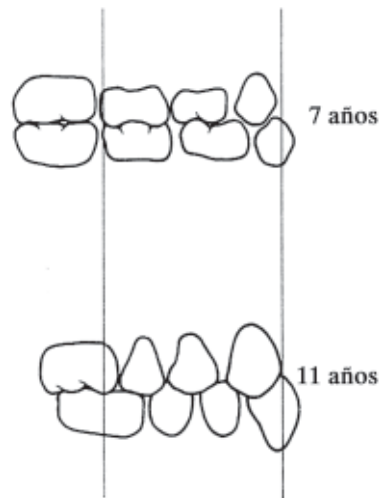
Cuando se pierde un diente temporal, en dependencia del lugar que ocupe este diente y de que el primer molar permanente esté en oclusión con su antagonista, puede perderse ese espacio sin pérdida significativa en la longitud del arco, aunque la consecuencia más observada cuando ocurre la pérdida prematura de un diente temporal es la disminución de la longitud del arco, problema que plantea la necesidad de preservar el lugar al diente subyacente en el mejor de los casos, o su recuperación.

El profesional que brinda sus servicios a los niños está obligado a adquirir eficiencia en el análisis de la dentición con la finalidad de hacer predicciones sobre una base científica que se debe tener en cuenta en la planificación del tratamiento, y determinar la necesidad de mantener el espacio.

Con frecuencia es ventajoso interceptar los problemas de espacio en el arco durante estadios tempranos del desarrollo de la oclusión antes de la erupción de todos los dientes permanentes; este reconocimiento puede permitir la selección de métodos de expansión, y si la situación fuera ignorada se restablecería una maloclusión.

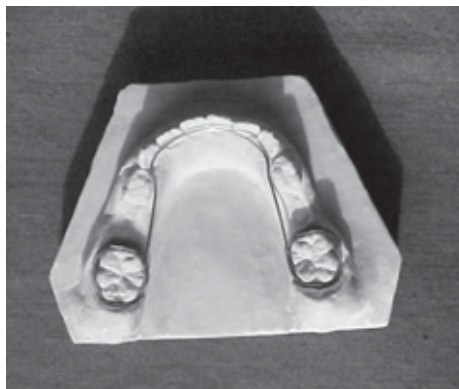


**Fig. 8.21.** Corrimiento mesial temprano, aprovechando el espacio de primate.



**Fig. 8.22.** Corrimiento mesial tardío, se produce al cambiar la dentición temporal por la permanente de menor tamaño.



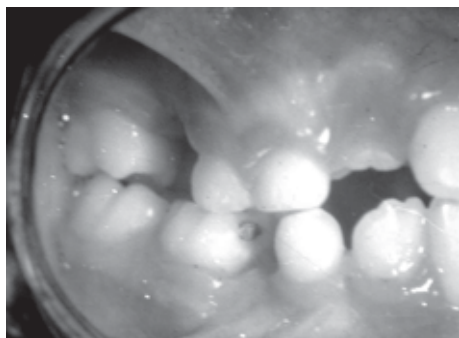


**Fig. 8.23.** Arco lingual para preservar el espacio libre de Nance.

## Mantenimiento de la longitud del arco

Siempre que los dientes estén prematuramente perdidos, se pueden producir cambios desfavorables en la integridad del arco (Fig. 8.24); pueden ocurrir migraciones de dientes y el espacio disponible se puede reducir y producir algún grado de apiñamiento. El mantenimiento del espacio es la preservación de la longitud total de la arcada o de todos los dientes permanentes en esa arcada, y es crucial en el cuidado de la salud bucal del niño, ya que si se obvia puede causar severos problemas de apiñamiento en el futuro (Fig. 8.25).

El mantenedor de espacio en la dentición mixta se utiliza para conservar los primeros molares permanentes e incisivos en sus posiciones. En la dentición mixta temprana el aparato va a influir en las fuerzas del diente permanente. La tendencia de la presión del primer molar permanente tiene tal fuerza que los 2 molares temporales delante de él, con más de 2 raíces, son movidos mesialmente hasta el espacio distal del canino temporal, espacio que podría tener una función en la erupción de los incisivos permanentes para su alineación, sobre todo en la mandíbula (Fig. 8.26).



**Fig. 8.24.** Pérdida del segundo molar temporal superior y primero inferior.

**Fig. 8.25.** Pérdida prematura de primeros molares temporales inferiores.



**Fig. 8.26.** Falta de espacio para incisivos por mesialización de los sectores posteriores, a expensas del espacio de primates al hacer erupción los primeros molares permanentes.



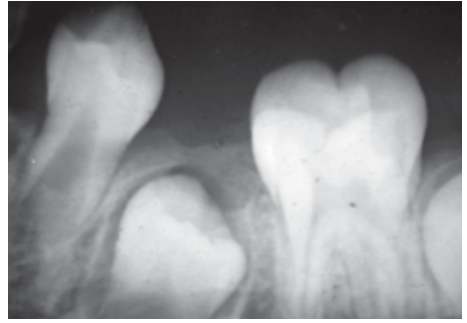
La base de datos para hacer un diagnóstico en el manejo de los espacios debe incluir no solo la inspección del segmento con problemas, sino de todo el arco, así como de todos los dientes, interrelación de los dientes con sus bases óseas, relaciones verticales, perfil de los tejidos blandos, lo miofuncional de los tejidos blandos y persistencia de hábitos, además del uso de otros medios diagnósticos, ejemplo las radiografías, modelos de yeso, etc. Muchas alternativas de manejo de los espacios son valoradas para mantener o recuperar un espacio perdido.

Son importantes las consideraciones siguientes:

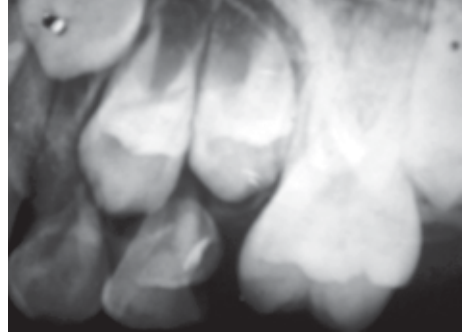
- Tiempo transcurrido desde la pérdida. Este factor es quizás el más importante y merece cuidadosa atención. Si va a ocurrir un cierre de espacio, habitualmente tendrá lugar durante el primer período de 6 meses consecutivos a la extracción. Cuando un estomatólogo elimina un diente primario, si todos los factores indican la necesidad del mantenimiento del espacio, es mejor colocar un aparato tan pronto como sea posible después de la extracción. En algunos casos es posible confeccionar un aparato antes de la extracción y colocarlo en la misma sesión en la que se efectúa. Este debe ser el enfoque preferible. Nunca está indicada la espera vigilante del cierre del espacio después de una extracción sin planificación de su mantenimiento.

- Edad dental del paciente. La edad cronológica del paciente no es tan importante como su edad evolutiva. Las fechas promedio de erupción no deben influir sobre las decisiones concernientes a la construcción de un mantenedor de espacio. Son grandes las variaciones en la época de erupción de los dientes. Gron estudió la aparición de los dientes permanentes según el desarrollo radicular observado en las radiografías, halló que la mayoría de los dientes erupcionan cuando se han formado 3 cuartas partes de la raíz, cualquiera que sea la edad cronológica del niño (Fig. 8.27). Un método basado en estas observaciones es más confiable en la predicción de los dientes que otro basado en las edades promedio de erupción; pero hay que tener en cuenta que la edad en que se perdió el diente temporal puede influir sobre la época de aparición del reemplazante; cuando se pierde en edades tempranas puede producir el retraso de la erupción del permanente.
- Cantidad de hueso que recubre el diente no erupcionado. Las predicciones de la aparición de dientes basados sobre el desarrollo radicular no son confiables si el hueso que recubre el folículo del permanente ha sido destruido por la infección. En esta situación, la aparición del diente permanente suele estar acelerada (Fig. 8.28). En algunas instancias, el diente hasta puede brotar con un mínimo de formación radicular. Cuando se produce una pérdida de hueso antes que 3 cuartas partes de la raíz del diente permanente se hayan formado, es mejor no confiar en que la erupción esté muy acelerada; es preferible mantener el espacio y advertir a los padres que podría ser por poco tiempo.
- Si hay hueso que recubre las coronas, es fácil predecir que no se producirá la erupción por muchos meses y que hay que mantener el espacio (Fig. 8.27).
- Erupción retrasada de dientes permanentes. A menudo se observa que los dientes permanentes están individualmente retrasados en su desarrollo y por consiguiente, en su erupción; no es raro observar dientes permanentes parcialmente retenidos o una desviación en la vía de erupción que provocará una erupción retrasada anormal (Fig. 8.29). En estos casos se debe extraer el diente temporal, mantener el espacio y permitir que el diente permanente erupcione y se coloque en su posición normal.
- Ausencia congénita del diente permanente. En la ausencia congénita de los dientes permanentes sucedáneos, el estomatólogo debe decidir si es prudente conservar el espacio o permitir que este se cierre (Fig. 8.30).

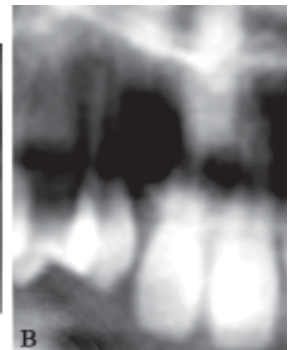
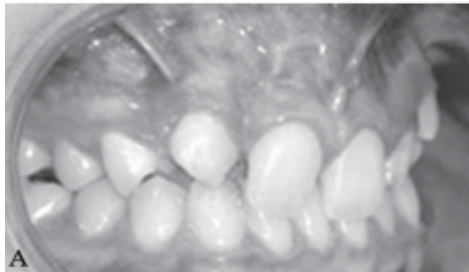
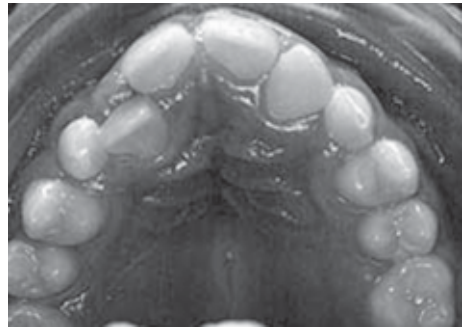
**Fig. 8.27.** Radiografía periapical donde se observa primer premolar inferior brotado y segundo premolar, donde solo tiene calcificada la corona y el folículo está recubierto por hueso.



**Fig. 8.28.** Radiografía periapical donde se observa erupción acelerada de los premolares por destrucción de los dientes temporales.



**Fig. 8.29.** Erupción retrasada del incisivo lateral derecho, lo que provocó mesialización de los sectores posteriores.



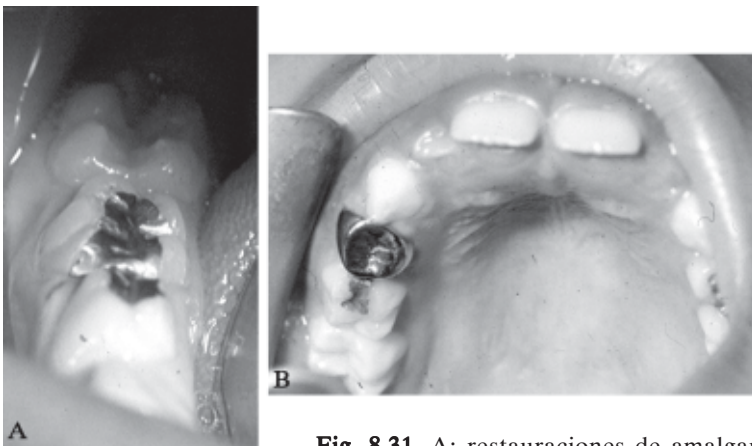
**Fig. 8.30.** A: oligodoncia de lateral superior izquierdo con pérdida de espacio. B: radiografía.

El estomatólogo ante el problema de mantener el espacio después de la pérdida de un diente temporal o de varios, debe mirar más allá del estado inmediato de la dentición, así como pensar en término del desarrollo de los arcos dentales y establecimiento de una oclusión funcional; esto es en particular importante durante el período de la dentición temporal y mixta. Ha de establecer el tamaño de los dientes permanentes aun sin erupcionar, específicamente los ubicados por delante de los primeros molares permanentes y determinar la cantidad de espacio que necesita para la alineación correcta de los dientes permanentes anteriores, tomando en cuenta la cantidad de movimiento mesial de los primeros molares permanentes que se producirá después de la pérdida de los molares temporales y la erupción del segundo premolar.

Todo estomatólogo que atiende niños deberá tener claro el concepto de que el diente es el "mantenedor ideal", por lo que deben realizar todos los tratamientos conservadores que estén a su alcance (endodoncia, obturaciones, coronas preformadas, etc.) (Fig. 8.31), para mantener los dientes temporales en las arcadas dentarias, no obstante, los dientes temporales pueden perderse prematuramente y nos vemos en la necesidad de colocar "mantenedores de espacios".

También se debe considerar la zona donde se produce la pérdida del diente temporal.

**Pérdida de los primeros molares temporales.** La pérdida prematura de los primeros molares temporales puede ser superior, inferior o ambas, y unilateral o bilateral. Como regla general puede requerir la colocación de un mantenedor de espacio, para evitar migraciones de dientes adyacentes que



**Fig. 8.31.** A: restauraciones de amalgama en molares temporales. B: restauración con amalgama y corona de acero inoxidable en molares temporales.

dependen de los dientes presentes y de la longitud del arco. Hay que vigilar los primeros molares permanentes, ya que cuando comienzan a erupcionar, sobre todo los inferiores, ejercen mayor fuerza eruptiva, por lo que se debe evaluar al paciente desde el punto de vista clínico e indicar radiografías periapicales, para determinar la colocación de un aparato mantenedor y evitar que el molar permanente desplace al segundo molar temporal en dirección mesial, hacia el espacio del primer molar temporal.

En teoría, la pérdida de espacio se debe fundamentalmente a la erupción y oclusión de los primeros molares permanentes, de modo que los mantenedores de espacio no siempre serán necesarios hasta que haya una influencia directa de los molares permanentes sobre la arcada (Fig. 8.32).

En comparación, la fuerza eruptiva del primer molar permanente superior es más débil; este primer molar permanente superior por lo general hace erupción hacia distal y comienza a girar hacia el frente, una vez que los puntos de las cúspides han atravesado el tejido del sitio de erupción. El molar permanente entonces hace contacto con el segundo molar temporal con un patrón y una fuerza eruptiva menos directa, no obstante, para el momento del contacto debe haber un mantenedor de espacio en el lugar, para resistir el potencial del desplazamiento mesial del segundo molar temporal (Fig. 8.32).

Siempre deberá colocarse un mantenedor de espacio para resistir el desplazamiento mesial del segundo molar temporal.

**Pérdida de los segundos molares temporales.** Muchos de los principios, problemas y procedimientos descritos para la pérdida del primer molar temporal, se aplican también cuando las pérdidas son los segundos molares temporales.



**Fig. 8.32.** Esquema de la pérdida del primer molar temporal superior e inferior y de sus implicaciones en la pérdida de espacio, al hacer erupción los primeros molares permanentes.

El potencial de pérdida de espacio es aun mayor cuando se pierde el segundo molar temporal debido a que normalmente sirven como apoyo para la erupción del molar permanente; cuando el segundo molar temporal es extraído mucho antes de la erupción de los primeros molares permanentes, el mantenimiento del espacio no se hace necesario hasta que haya una influencia directa sobre la arcada o sobre la longitud, como sucede cuando comienza el movimiento eruptivo de los primeros molares permanentes que resulta difícil mantener el espacio, entonces deberá colocarse un dispositivo en el lugar durante la erupción del molar permanente, para proporcionar un reemplazo a la superficie coronal perdida, contra la cual los molares permanentes erupcionan, que podrían ser un aparato removible de acrílico para que las superficies distales en acrílico sirvan como planos guías en la orientación molar o mantenedores con guía de erupción.

El espacio perdido y las necesidades de espacio durante este tiempo variarán de forma considerable, en dependencia del momento preciso en que el segundo molar es extraído, mientras más pronto se pierda el diente, mayor es el problema del espacio debido a la influencia que estos molares temporales tienen sobre la erupción del primer molar permanente.

Los molares permanentes superiores hacen erupción distal y entonces giran hacia el frente para hacer contacto con el segundo molar temporal. Hay una pérdida completa del espacio y el primer molar permanente ocupa totalmente la posición del segundo molar temporal (Fig. 8.33).

El primer molar permanente inferior depende mucho de la presencia de la superficie distocoronar del segundo molar temporal para su guía en la erupción. Asimismo, si el molar temporal se pierde durante la erupción del molar permanente este último continuará su vía de erupción mesial para producir una pérdida intensa de espacio y una posición inclinada (Fig. 8.33).



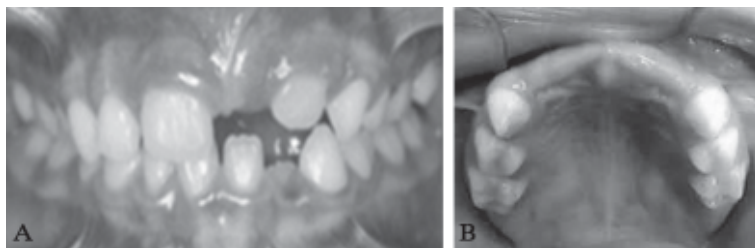
**Fig. 8.33.** Esquema de la pérdida de los segundos molares temporales y las implicaciones en la pérdida de espacio al hacer erupción los primeros molares permanentes, por lo que puede quedar bloqueado el segundo premolar.

**Pérdida de espacio anterior.** Las necesidades de espacio difieren entre las áreas anterior y posterior, ya que las vías de erupción y las fuerzas son distintas; además, la musculatura desarrolla presiones linguales o labiales distintas en la arcada que afectan la pérdida de espacio. Los desequilibrios musculares en forma de hábitos bucales tendrán mayor efecto sobre la pérdida de espacio en la región anterior (Fig. 8.34).

**Pérdida de los incisivos temporales.** Cuando la pérdida ha ocurrido en edades cercanas al tiempo de exfoliación normal, casi no hay que considerar la restitución, sin embargo, antes de 4 a 5 años, la pérdida prematura de los incisivos plantea algunos problemas especiales, como la estética, la fonación y trastornos psicológicos. Generalmente no requiere la colocación de un aparato dental para mantener el espacio, porque el movimiento mesial de los dientes adyacentes no se produce, sobretodo cuando la pérdida es bilateral, aunque la pérdida de uno solo puede provocar desviación de la línea media. Es habitual que pueda producirse determinado estrechamiento del segmento incisivo temporal superior después de la pérdida de algunos incisivos, lo que puede ser causado por un hábito bucal o por la constricción muscular normal de la arcada anterior. Es de esperarse que la arcada se abrirá más tarde cuando los dientes permanentes erupcionen y continúe el crecimiento de los alvéolos maxilares (Fig. 8.34).

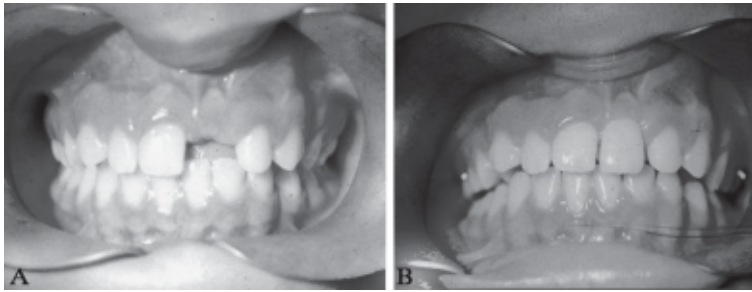
La pérdida de los incisivos inferiores con frecuencia va seguida con un estrechamiento de la arcada o por un colapso lingual de los incisivos remanentes, si queda alguno; por lo tanto, se debe colocar un arco lingual inferior utilizando los segundos molares temporales para recibir las bandas.

**Pérdida de los dientes permanentes jóvenes.** Cuando se trata de la pérdida de un diente permanente se impone la restitución inmediata mediante una prótesis para mantener el espacio en el arco, aunque de acuerdo con la edad del niño, esta prótesis debe ser provisional hasta que se complete la dentición permanente (Fig. 8.35).



**Fig. 8.34.** A: pérdida prematura del incisivo central. B: pérdida de incisivos superiores con afección de la estética.





**Fig. 8.35.** A: pérdida prematura del incisivo central izquierdo. B: prótesis que restituye el incisivo con pérdida de espacio perdido.

## **Aparatos mantenedores de espacio**

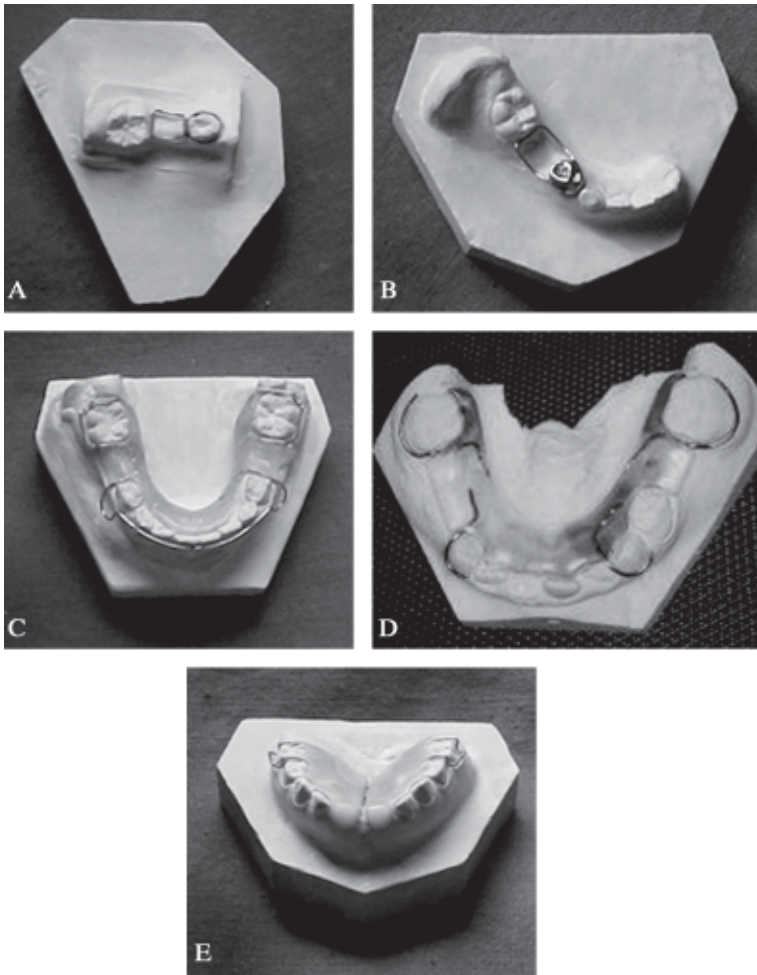
Los mantenedores de espacio son dispositivos o aparatos que sirven para conservar íntegra la longitud del arco dentario, el mejor mantenedor de espacio en la mayoría de los casos es el mismo diente. La ausencia prematura de uno o varios molares temporales siempre podrá provocar modificaciones de la oclusión, pero la indicación del mantenimiento de espacio puede llegar a ser menos frecuente por la estabilidad de la oclusión (Fig. 8.36).

### **Objetivos y ventajas de los mantenedores:**

- Disminuye la prevalencia o severidad de una maloclusión dental.
- Preserva la longitud del arco e impide migración mesial.
- Evita colapso lingual de los incisivos o desviación de la línea media.
- Impedir erupción ectópica o dientes impactados.
- Disminuye costos con tratamientos ortodóncicos futuros.

### **Consideraciones que se deben tener en cuenta con la utilización de mantenedores:**

- La colocación del aparato no implica la terminación del tratamiento.
- Se recomienda el ionómero de vidrio para la cementación de los aparatos fijos porque liberan flúor.
- Control mensual para mantenedores removibles, y bimestral para mantenedores fijos.
- Control radiográfico periódico para evaluar el desarrollo de la oclusión.
- La duración del tratamiento depende de la erupción del diente permanente.



**Fig. 8.36.** A: mantenedor de espacio de banda con extensión de alambre. B: mantenedor de espacio de corona con extensión de alambre. C y D: mantenedores de espacio removibles no funcionales. E: mantenedor de espacio removable funcional.

**Requisitos:**

- Deben preservar el espacio mesiodistal del diente perdido.
- Permitir el crecimiento normal de los maxilares.
- Prevenir la sobreerupción del diente antagonista.
- Deben permitir la erupción de los dientes permanentes.
- Facilitar el espacio mesiodistal suficiente para la alineación de los dientes permanentes en erupción.
- De ser posible, deberán ser funcionales.

- Permitir la fonación, masticación o movimiento mandibular funcional.
- Deben ser de diseño sencillo y lo más resistentes posible.
- Deben ser fáciles de limpiar y conservar.
- Compatible con los tejidos blandos.
- Resistentes.
- Económicos.
- Permitir ajustes y reparaciones

**Indicaciones:**

- Cuando no hay disminución del espacio donde se perdió el diente.
- Cuando está presente el sucesor permanente y su desarrollo es normal.
- Cuando se pierde un segundo molar temporal antes que el segundo premolar esté preparado para ocupar su lugar (sin 2 tercio de la raíz calcificada).
- Pérdida del primer molar temporal y controles sucesivos evidencian inminente pérdida de espacio.
- Pérdida del segundo molar temporal y el primer molar permanente no ha brotado.
- Pérdida de dientes anteriores con afección de la estética, la fonética o la psíquica.
- Pérdida de incisivos laterales permanentes y no hay discrepancia hueso-diente.

**Contraindicaciones:**

- Cuando hay disminución del espacio del diente perdido.
- Cuando no hay hueso alveolar que recubra la corona del diente en erupción y hay suficiente espacio.
- Cuando hay mucha discrepancia, lo cual requerirá futuras extracciones y tratamiento ortodóncico.
- Cuando el sucesor permanente está congénitamente ausente y se desea el cierre del espacio.

**Clasificación:**

Fijos	Con banda o corona y extensión de alambre. Arco lingual. Banda o corona con guía de erupción. Alambre y resina adhesiva compuesta.
Removibles.	
Funcionales.	
No funcionales.	

## **Mantenedores de espacio removibles:**

### *Indicaciones:*

- Pérdidas múltiples de dientes temporales, superior o inferior.
- Pérdidas prematuras de dientes anteriores permanentes.
- Donde la función y la estética son importantes.

Las ventajas de un mantenedor de espacio removible son las siguientes:

- Fácil de limpiar.
- Permiten la limpieza de los dientes.
- Mantienen o restauran la dimensión vertical.
- Pueden usarse en combinación con otros procedimientos preventivos.
- Pueden ser llevados parte del tiempo, y permitir la circulación de la sangre a los tejidos blandos.
- Pueden construirse de forma estética.
- Facilitan la masticación y el habla.
- Ayudan a mantener la lengua en sus límites.
- Estimulan la erupción de los dientes permanentes.
- No es necesario la construcción de bandas.
- Se pueden efectuar fácilmente las revisiones dentales en busca de caries.
- Puede hacerse lugar para la erupción de dientes sin necesidad de construir un aparato nuevo.

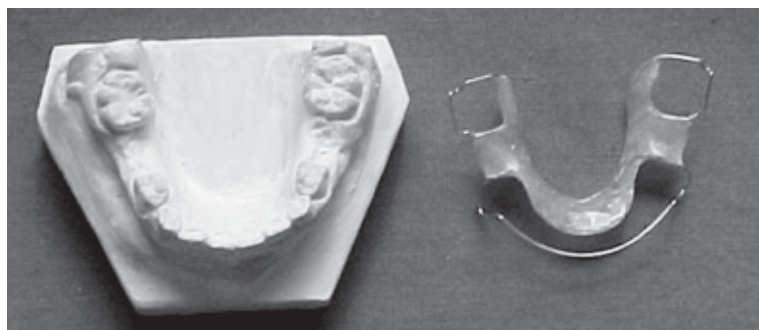
Las desventajas de un mantenedor de espacio removible son:

- El niño puede perder el mantenedor.
- El paciente puede decidir no llevarlo puesto.
- Pueden romperse en la manipulación.
- Pueden irritar los tejidos blandos.
- Pueden restringir la expansión maxilar lateral.

Los mantenedores de espacio removibles están compuestos por:

- Retenedores o ganchos de alambre de acero inoxidable.
- Placa de resina acrílica.
- Los retenedores se confeccionan sobre molares temporales o permanentes de la arcada y si es necesario sobre los caninos, los que serán distales a los dientes. Los retenedores podrán ser tipo Adams o circunferenciales.

Se puede añadir un arco vestibular sobre los incisivos, lo que estabilizará la placa en caso de movilidad o ausencia de los caninos temporales. La colocación de la retención dependerá de la modificación que se efectúe durante la erupción de los dientes permanentes (Fig. 8.37).



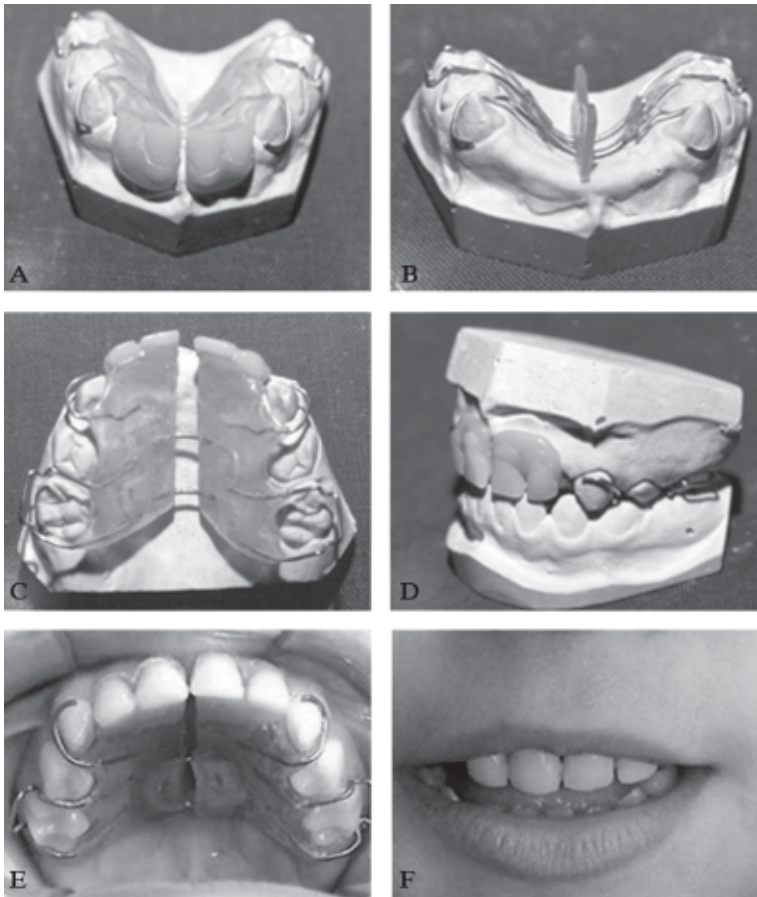
**Fig. 8.37.** Mantenedor de espacio removible. Partes de que consta: base acrílica, retenedor Adams y arco vestibular.

Estos mantenedores pueden ser anteriores o posteriores. Se ha mencionado que en la zona anterior existen pocas probabilidades de pérdida de espacio, pero siempre debemos valorar la instalación de estos aparatos, pues se han observado algunas migraciones dentarias y además, para devolver la estética, evitar hábitos nocivos y facilitar la masticación y la fonación.

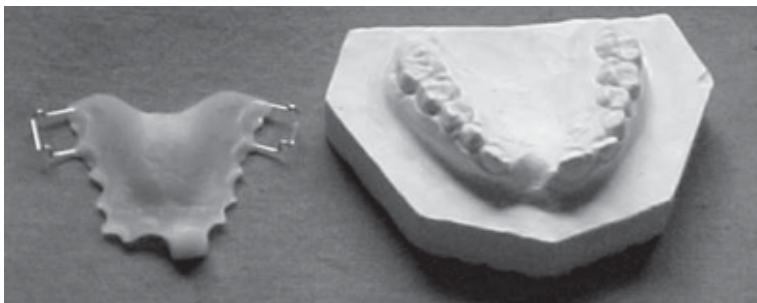
Si el niño es menor de 5 años de edad, debemos confeccionar aparatos hendidos con guía, que permitan el crecimiento espontáneo de los maxilares ya que en estos momentos todavía puede existir crecimiento en ancho de los maxilares, a expensa de las suturas sagital media y la maxilopalatina (Fig. 8.38).

La pérdida de dientes anteriores permanentes exige tratamiento inmediato, si es que se ha de interceptar las alteraciones de la arcada (Fig. 8.39). A pocos días de la pérdida del diente, los dientes adyacentes comienzan a inclinarse y a menudo en pocas semanas se habrán perdido varios milímetros. Antes de permitir que cicatrice el alvéolo y los tejidos recuperen su forma, se debe tomar una impresión y construir una prótesis temporal, de esta manera se previene el cierre del espacio.

**Mantenedores de espacio fijos.** Si se toma en consideración las desventajas de los mantenedores de espacio removibles, existen razones para la utilización de los mantenedores de espacio fijos. Estos aparatos deben respetar las indicaciones generales de todos los mantenedores de espacio. Se denominan fijos por que una vez colocado no pueden ser retirados por el paciente. Se indican principalmente cuando existe pérdida de molares, como máximo, por cuadrante; también están indicados en pacientes que se sospecha de poca cooperación desde el punto de vista de la pérdida, fractura o que no llevan puesto el mantenedor y en los casos que permitan la colocación de una banda o corona en los dientes de apoyo.



**Fig. 8.38.** A: prótesis parcial que permite el crecimiento espontáneo de los maxilares en niños de hasta 5 años de edad. B: guías de alambre redondo de acero inoxidable de 0,9 mm situadas en el modelo. C: deslizamiento de ambas partes de la prótesis para permitir el crecimiento en ancho de los maxilares en niños menores de 5 años de edad. D: vista lateral de la prótesis parcial en modelo. E: prótesis instalada en niña de 3 años. F: vista de frente de la niña con su prótesis colocada.



**Fig. 8.39.** Prótesis parcial provisional para dientes permanentes perdidos prematuramente.

Los mantenedores de espacio fijos se clasifican en:

- Bandas o coronas y extensión de alambre.
- Arco lingual.
- Banda o corona con guía de erupción.
- Alambre y resina adhesiva compuesta.
- Barra transpalatina.
- Botón palatino.

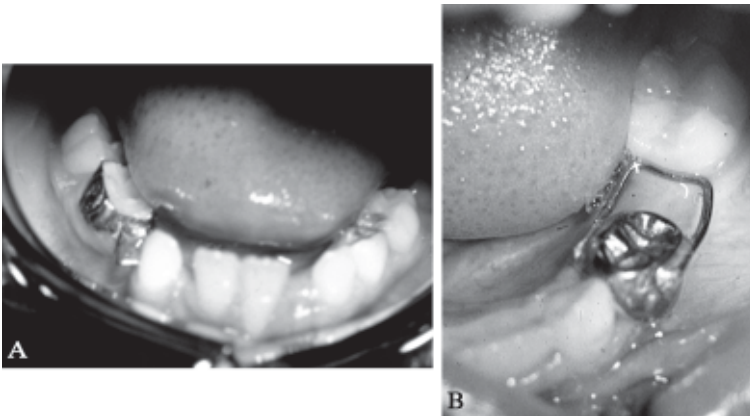
Cada uno de los tipos tiene sus indicaciones y limitaciones. En casi todos los casos es preciso la toma de impresiones con las bandas correspondientes a los molares en posición para la confección del mantenedor, es requisito recordar la necesidad de cubrir con cera las superficies de las bandas, para que estas no queden incrustadas en el yeso durante el vaciado del modelo de trabajo, por lo que quedan listas para el vaciado de yeso; luego puede ser ajustado y cementado en la boca del paciente.

*Mantenedor de espacio con banda o corona y extensión de alambre. Se muestra en la figura 8.40.*

Indicaciones:

- Pérdida prematura de un molar.
- Cuando está indicada una corona para restaurar el diente que se va a usar como pilar.

Para confeccionar el mantenedor de banda y barra debe adaptarse una banda al diente pilar que debe ser preferiblemente en un temporal, y realizar una extensión de alambre para conformar la barra en forma de U que abarque el espacio del diente perdido, para contactar con la cara proximal del diente contiguo a la brecha (Fig. 8.41). Esta extensión de alambre deberá soldarse a la banda.

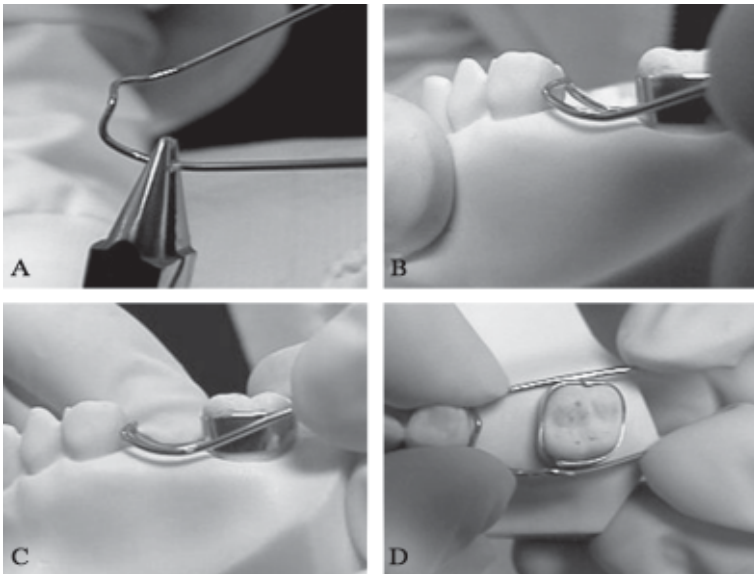


**Fig. 8.40.** A: mantenedor de espacio de banda con extensión de alambre. B: mantenedor de espacio de corona con extensión de alambre.

*Arco lingual.* Es un mantenedor de espacio mandibular bilateral, impide que el primer molar permanente inferior se mesialice para reducir el espacio disponible. Mantiene sobre todo el espacio de la deriva en caso de la dentición mixta (Fig. 8.42).

Indicaciones:

- Pérdida prematura unilateral o bilateral, especialmente en esta, de uno o más dientes posteriores.
- Cuando existe una dentición mixta con apiñamiento y es necesario realizar desgastes en los molares temporales, para que no se pierdan los espacios.



**Fig. 8.41.** A: doblando el alambre de acero inoxidable 0,7. B: adaptación del alambre al espacio en el modelo de yeso. C: adaptación final a 1 mm de la gingiva. D: prueba final antes de soldar la extensión a la banda.



**Fig. 8.42.** Arco lingual.



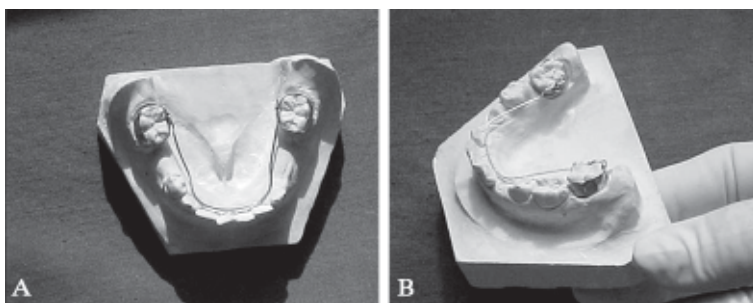
Aunque no satisface el requisito de restaurar la función, tiene muchas ventajas que superan este defecto. El empleo del arco lingual como mantenedor elimina esencialmente el problema de la cooperación del paciente. No debe haber problemas de rotura y no hay que preocuparse por que el niño use o no el aparato.

Este mantenedor de espacio se confecciona embandando los segundos molares temporales en edades tempranas o los primeros molares permanentes, se hace un arco lingual que conecte las bandas de ambos lados. Este aparato puede ser fijo o semifijo; este último lleva tubos en las caras linguales de las bandas, se puede colocar un tubo vertical u horizontal en dependencia del tipo de cierre que se confeccione (Fig. 8.43). En el caso del arco lingual fijo, después de adaptar las bandas, se termina su confección sobre modelos de yeso donde se suelda el arco a dichas bandas.

El arco lingual semifijo se puede confeccionar directamente en la boca del paciente o sobre los modelos de yeso, con alambre redondo calibre 0,036" ó 0,040". La parte anterior contacta con el cúngulo de incisivos permanentes y en su parte posterior debe tener un tope para evitar su deslizamiento posterior en el interior del tubo. Su control es bimensual.

El arco de alambre ha de ser pasivo y no debe tropezar con el tejido gingival. Los extremos distales del alambre han de estar en contacto con las superficies linguales de las bandas, por encima del nivel del tejido gingival.

*Botón palatino.* Es un mantenedor de espacio fijo en el maxilar, se le conoce como arco de Nance, consiste en un alambre que contornea la bóveda del paladar pero no llega a contactar con el cúngulo de los dientes (Fig. 8.44). Se puede colocar un botón de acrílico en la parte anterior del alambre para prevenir que este se hunda en el paladar. Se indica en los casos de pérdida unilateral o bilaterales de molares temporales superiores, con suficiente longitud en el arco, su control es bimensual.



**Fig. 8.43.** A: arco lingual fijo. B: arco lingual semifijo.



**Fig. 8.44.** Arco contenedor de Nance.

*Barra transpalatina.* Evita la mesogresión de los molares o la inclinación mesiogingival, así como para lograr expansión y desrotar molares, lleva una ansa en la parte media que debe coincidir con la línea media del modelo de yeso; al igual que el arco lingual puede ser fijo (soldado a la banda molar) o semifijo (a los tubos linguales de la banda molar) (Fig. 8.45).

*Banda o corona con guía de erupción.* Indicaciones. Cuando ocurre la pérdida de un segundo molar temporal y no ha brotado el primer molar permanente.

Es un aparato de fácil construcción, fácil ajuste y que previene la migración mesial del primer molar permanente.

Para su confección debemos embandar o adaptar una corona de acero inoxidable en el primer molar temporal. Luego se toma una impresión y en el modelo de yeso se confecciona la extensión de alambre, para ello nos auxiliamos de las radiografías, pues la parte distal del alambre deberá contactar con la cara mesial del primer molar permanente en erupción.



**Fig. 8.45.** Barra transpalatina.

Este mantenedor se debe colocar en el momento en que se realice la extracción del diente temporal, bajo anestesia y verificar su posición correcta mediante una radiografía (Fig. 8.46).

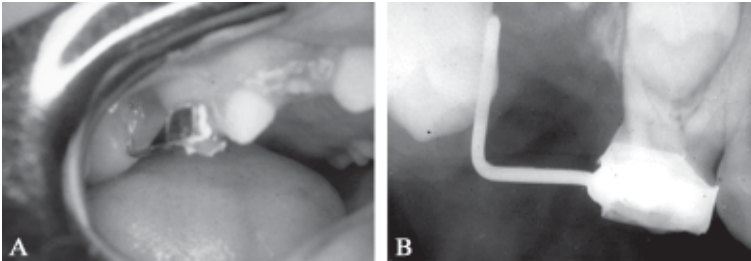
Otros autores como *Barber*, consideran que cuando se utiliza un aparato que no penetra al tejido pero reemplaza la superficie coronal faltante, el primer molar permanente en erupción es guiado de manera adecuada a su posición correcta; se puede instalar un aparato removible de acrílico. De esta forma se evita el potencial para dañar los folículos de los dientes permanentes que van a erupcionar.

*Alambre y resina adhesiva compuesta*. Indicaciones:

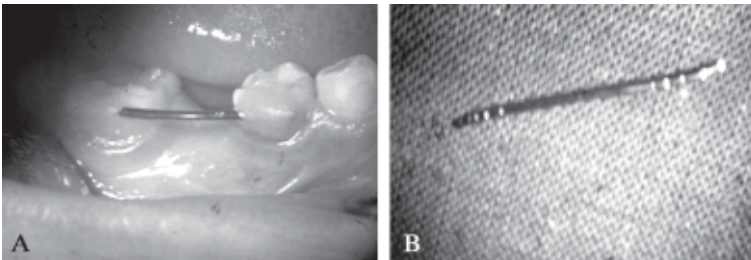
- Cuando el mantenedor de espacio no va a permanecer mucho tiempo en la cavidad bucal.
- Cuando existe pérdida prematura de un molar.

Estos mantenedores tienen la ventaja de que son fáciles de construir y están al alcance de cualquier estomatólogo.

*Snawder* describe uno de forma lineal al que se le realizan muescas retentivas en los extremos. Se debe hacer el grabado ácido de las superficies vestibulares de los dientes contiguos a la brecha en su tercio medio, y se fija el alambre con resina adhesiva compuesta; este alambre preferiblemente debe ser de 0,9 mm (Fig. 8.47).



**Fig. 8.46.** A: mantenedor de espacio mediante guía de erupción. B: radiografía donde se observa la guía de erupción.



**Fig. 8.47.** A: mantenedor de alambre y resina. B: alambre redondo de acero inoxidable con muescas retentivas en los extremos.

**Complicaciones.** Todo niño portador de un mantenedor de espacio debe ser controlado periódicamente, para evitar desajustes y poder realizar las adaptaciones pertinentes a los cambios fisiológicos que ocurran hasta el momento de su retirada.

## Recuperación de la longitud en el arco

### Indicaciones:

- En los pacientes con disminución de la longitud del arco.
- Garantizar el espacio para la ubicación deseada de un diente permanente.
- En el tratamiento de ortodoncia no extractivo que esté indicado la ganancia de espacio en la arcada.
- Establecer una clase I molar.

### Métodos esenciales para conseguirlo:

*Avance de los incisivos.* Por cada milímetro de avance de los incisivos se ganan 2 mm de espacio (1 a cada lado), además, Nance planteó que la ubicación labial de los incisivos aumenta la longitud del arco intercanino.

*Enderezamiento de molares.* Los inferiores pueden enderezarse 1 mm aproximadamente por cada lado, lo que aporta 2 mm de espacio; los superiores pueden distalizarse de 2 a 4 mm.

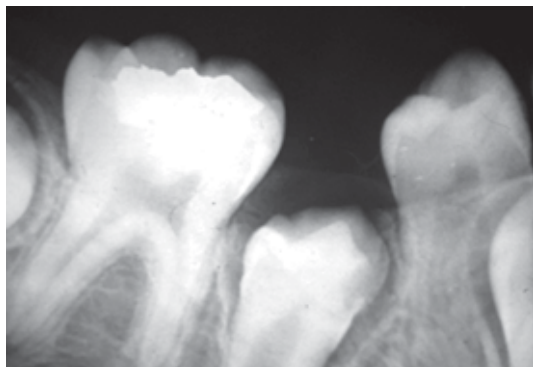
*Expansión lateral.* Se puede ganar espacio con el enderezamiento de los molares 1 mm a cada lado, por lo que se aportan 2 mm adicionales. Proffit plantea que la mordida cruzada disminuye el perímetro del arco, por ello, el descruce de ella lo incrementa y puede tener un efecto positivo sobre el apiñamiento e irregularidades en el arco dentario.

Otras formas para aportar espacio en la alineación dentaria son los desgastes proximales y extracciones terapéuticas, pero no hay ganancia en la longitud del arco. Es indispensable, como se ha dicho, el análisis del espacio para determinar la discrepancia existente y la conducta que se debe seguir.

### Contraindicaciones:

- En casos de discrepancia hueso-diente severa.
- Mordidas abiertas.

**Consideraciones.** Cuando se han perdido los segundos molares temporales de manera prematura, y la erupción de los molares permanente es con inclinación mesial con pérdida de la longitud del arco, es recomendable que terminen su erupción para luego colocar un recuperador de espacio (Fig. 8.48).



**Fig. 8.48.** Pérdida de espacio por inclinación del primer molar permanente.

Este procedimiento es para recuperar espacios y no para crear espacio que no existe. Hay que recordar que los tratamientos para recuperar espacio tienden a abrir la mordida.

En los casos de dentición mixta el espacio recobrado debe mantenerse hasta que el diente permanente erupcione de forma completa.

Los resultados del tratamiento están en dependencia de la cooperación del paciente.

Generalmente es más fácil recuperar espacio en el arco superior que en el inferior.

La recuperación de espacios perdidos debe hacerse lo antes posible sobre todo antes de la erupción del segundo molar permanente.

Con la desrotación del primer molar permanente se aumenta la longitud del arco de 1 a 2 mm mesial del primer molar de cada lado.

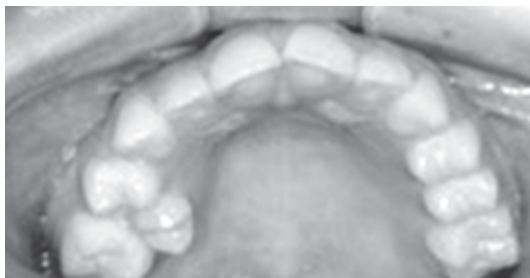
**Objetivos:**

- Recuperar o aumentar la longitud del arco y restaurar las dimensiones normales para disminuir la prevalencia o severidad de la maloclusión (Fig. 8.49).
- Impedir la presencia de dientes impactados y ectópicos (Fig. 8.50).
- Interceptar maloclusiones en desarrollo (Fig. 8.51).

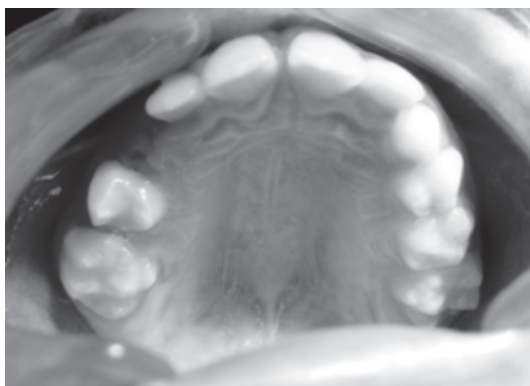


**Fig. 8.49.** Pérdida de espacio por mesialización y rotación del primer molar permanente.

**Fig. 8.50.** Segundo premolar superior ectópico.



**Fig. 8.51.** Pérdida de espacio por mesogresión del primer molar superior permanente.



### **Clasificación de los aparatos recuperadores:**

	<i>Lip-bumper</i> inferior.
	<i>Lip-bumper</i> superior.
Fijos	Arco lingual con ansa de expansión.
	Aparatos de expansión rápida.
	Distalizador de Wilson.
	<i>Pendulum</i> .
	Cetlin.
	Arco transpalatino.
	Técnicas fijas para proinclinación de incisivos.
	Fuerza extraoral para la distalización molar.
Removibles	Placa removible acrílica modificada.
	Placas de expansión maxilar.
	Aparatos funcionales.

## Algunos aparatos recuperadores de espacio

**Placa removible acrílica modificada.** Placa convencional de acrílico con ganchos de alambres, puede llevar tornillos, helicoides, etc., con el fin de producir movimiento distal de molares (para recuperar hasta 2 mm de espacio). Puede producir movimiento de rotación (Fig. 8.52).

**Lip bumper.** Diseñado para corregir apiñamientos inferiores por hábitos del músculo mentoniano, además, es capaz de producir movimiento distal de molares inferiores. Se usa alambre de 0,045" que va a los tubos de los molares. Su modo de acción es similar a los aparatos funcionales al eliminar la presión del músculo sobre los dientes, y permite la acción de la lengua sobre los incisivos inclinándolos de forma labial. Es un aparato creado por *Denholtz*, el cual puede ser diseñado y construido para utilizarlo tanto en el maxilar superior como en la

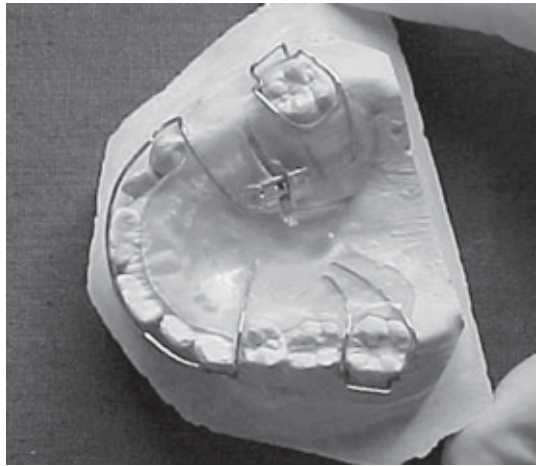
mandíbula, aunque por lo general es más efectivo y más frecuente su aplicación en esta última (Fig. 8.53).

**Silla de montar hendida.** Aparato removible de acrílico que se le adiciona ansas de alambre en la zona edéntula y adyacente al molar que se quiere distalar; su activación es mensual. Solo se produce movimiento de inclinación y si se hace una recuperación bilateral del espacio perdido se puede presentar inclinación de los incisivos inferiores. Está contraindicado en pacientes que pertenecen a la clase III y presentan mordida abierta (Fig. 8.54).

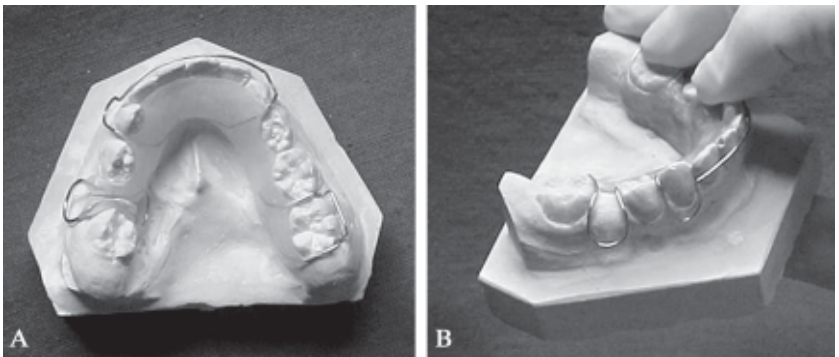
**Cetlin.** El aparato removible de Cetlin forma parte de la técnica desarrollada por el doctor *Norman M. Cetlin*, para el tratamiento sin extracciones en maloclusiones de clase II y I; produce un movimiento en masa de los molares superiores hacia distal. Consta de una placa acrílica con adaptación propia al paladar, un escudo acrílico alrededor de los 4 incisivos superiores y retenedores Adams en los primeros premolares o en los primeros molares temporales.



**Fig. 8.52.** Lip bumper.



**Fig. 8.53.** Placa removible acrílica modificada.



**Fig. 8.54.** A: silla de montar hendida. B: silla de montar.

Tiene un plano de mordida anterior para destrabar la oclusión y resortes en dedo por mesial del diente que se debe distalizar, lleva un helicoide de aproximadamente 5 mm de diámetro, formando un ángulo de más o menos 45°. En el sector anterior lleva un escudo acrílico que está formado por un arco vestibular que contornea cada incisivo, hacia distal del incisivo lateral va una pequeña ansa para darle flexibilidad al arco y poder ajustarlo.

La placa acrílica se extiende cubriendo los cuellos de incisivos y premolares, y a partir de distal del primer molar permanente hacia distal va sin contornear los cuellos de los molares para guiar su movimiento hacia distal. En la zona anterior se levanta un plano de mordida.

Esta es una placa de simple confección y fácil manipulación por parte de especialistas y estomatólogos generales, y requiere de la colaboración por parte del paciente (Fig. 8.55).





**Fig. 8.55.** Cetlin.

El estomatólogo a menudo ve niños a los cuales les han extraído los dientes hace meses y hasta años, antes de su primer contacto con ellos, pueden haberse producido lamentables cambios en la oclusión; si se ha producido el cierre del espacio, se debe valorar la colocación de un aparato activo, recuperador del espacio perdido, para después mantenerlo hasta la erupción de los dientes permanentes.

## **Conclusiones**

No podemos terminar sin mencionar que la prevención para el mantenimiento de la longitud del arco en nuestros pacientes está muy correlacionada con los programas de prevención en la salud bucal. Muchos de los trastornos que causan pérdida de la longitud del arco, que requieren mantenimiento y recuperación de espacio, son causados por la presencia de caries interproximal. Si se tiene en cuenta que el mejor mantenedor de espacio es el propio diente, la mejor manera de prevenir los problemas de espacio es aplicar un buen programa de prevención de caries dental, como el que existe en nuestro Sistema Nacional de Salud.

En cuanto a los trastornos de origen hereditario, aunque son difíciles de prevenir, es importante hacer un seguimiento clínico a pacientes con antecedentes familiares o que se sospeche que puedan llegar a presentar este tipo de problema.

También existen hábitos como la succión digital, que puede afectar la longitud del arco y llegar a producir anomalías dentomaxilofaciales, especialmente de tipo transversal, y en este caso, así como en otros hábitos, es necesario hacer un tratamiento preventivo para eliminarlo desde la atención primaria de salud; los casos de mayor complejidad serán atendidos desde la atención secundaria o terciaria.

## Bibliografía

- Águila FJ (1999): Manual de Ortodoncia. España. Ed. Aguiram. pp. 142-5.
- Águila RJ (1992): Manual-Atlas de Laboratorio de Ortodoncia. Ed. Aguiram. pp. 121-30, 133-40.
- Akkaya A, Lorenzon S, Ucem TT (1998): Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapidare slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod*, Jun 20(3): pp. 255-61.
- Barber TK, Luke LS (1988): Odontología Pediátrica. México. Ed. El Manual Moderno. SA. pp. 227-40, 236-7.
- Barnett EM (1984): Terapia oclusal en Odontopediatría. Ed. Revolucionaria. La Habana. pp. 127, 88-9.
- Baume LJ (1950): Physiologic tooth migration and its significance for the development of occlusion. *J Dent Res* 29 pp.123-32.
- Bennett LC, Mc Laughlin RP (1994): Orthodontic Management of the dentition with the preadjusted appliance. Ed. Wolfd Publishing Mosby. pp. 624.
- Better Dental Care for Children Toward the 21st Century (1991): Proceedings of international association of dentistry for children. September, pp. 60-65 (Ono,H).
- Braham RL, Morris ME (1988): Texbook of Pediatric Dentistry. 2da, ed. BC. Decker. Toronto, pp. 10-4,44-8,624-29.
- Braun S, Kosnoto B, Evans CA (1997): The effect of maxillary first molar derotation on arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Nov, 112(5), pp. 538-44.
- Brennan MM, Gianelly AA (2000): The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve incisor crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Jan 117(1), pp. 81-5.
- Cabañas LC y otros (1982): Temas de la asignatura Ortodoncia Estomatología Infantil. T. 2. ISCM-Habana. La Habana, pp. 36-40, 42-3.
- Cano LV (1992): Longitud del arco dentario. ISCM-Habana. Facultad de Estomatología. Departamento Ortodoncia- Estomatología Infantil.
- Canut BJA (1992): Ortodoncia Clínica. Ed. Salvat. Barcelona, pp. 113-4.
- Cárdenas JM, Cárdenas D, Agudelo J, Gómez CA, Arango C (1998): Manejo de los Espacios intraorales en niños. Guías Prácticas basadas en Evidencias. A.C.F.O. Colombia, pp. 13-21, 41-52.
- Cetlin NM, Hoeve AT (1983): Confección del aparato Cetlin. *JCO*:396(413), pp. 1-7.
- Davidivitch M, McInnis D, Lindauer SJ (1997): The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jan; 111(1), pp. 52-8.
- Domínguez FL, Pérez VH, Fernández TC (1995): Diseño de Aparatos de Ortodoncia. Ed. Científico-Técnico, pp. 94-5.
- Eastwool (1996): Universidad de Toronto. Curso introductoria de ortodoncia.
- Eckles RL, Shulman ER (1990): Herradura distal removible en la pérdida prematura de los primeros y segundos molares primarios. *Compendio de Educación Continuada en Odontología* 6(3), pp. 23-6.
- Ferdianakis K, Laskou M, Spyrou L (1998): Lingual arch appliance fabrication in the dental office. *J. Clin Pediatr Dent.*, summer; 22(4):277-80.
- Finn SB (1982): Odontología Pediátrica. 4ta ed. México, Nueva Editorial Interamericana, pp. 305.
- Foley TF (1996): Management of lower crowding in the early mixed dentition. *A Soc J Dent Child* 63(3), pp. 169-74.
- Fortier JP (1988): Manual de Odontopediatría. Barcelona. Ed. Masson, SA, pp. 251.
- Gómez D, Tamayo E, Echeverri I, Jiménez I (1996): Seguimiento longitudinal del crecimiento y desarrollo dentoalveolar en simios de Damasco. *CES Odont* 9(1), pp. 66.

- Gorrostorrazo CH (2000): Trabajo sobre Stripping. chgorros@adinet.com.uy.
- Graber T, Swain B (1997): Ortodoncia. Conceptos y Técnicas. Tomo I. Ed. Científico-Técnica, pp. 270.
- Gregoret J (1997): Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación. Espaxs, pp. 61-66.
- Gron AM (1962): Prediction of tooth emergence. J Dent Res 41, pp. 573-85.
- Gu Y, Rabie AB (2000): Dental changes and space gained as a result of early treatment of pseudo class III malocclusion. Aust Orthod J mar 16(1), pp. 40-52.
- Hasler R, Ingervall B (2000): The effect of a maxillary lip bumper on tooth position. Eur J Orthod feb 22(1), pp. 25-32.
- Kirjavainen M, Kirjavainen T, Haavikko K (1997): Changes in dental arch dimensions by use of an orthopedic cervical headgear in class II correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop Jan;111 (1), pp. 59-66.
- Lin YC et al (1998): Space changes after premature loss of the mandibular primary first molar; a longitudinal study. J Clin Pediatr Dent 22 (4), pp. 311-6.
- Magnuson BO (1985): Odontopediatría. Enfoque Sistémico. Barcelona. Ed. Salvat, pp. 250.
- Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P (1986): Ortodoncia. Principios fundamentales y Práctica. La Habana, Ed. Científico-Técnica, pp. 63, 66-67, 70, 291.
- Mc Donald R (1971): Odontología para el niño y el adolescente. Buenos Aires, Ed. Mundi, pp. 307-8, 300-27.
- Montero del Castillo ME, Espinosa L, Cano LV (1981): Prótesis parcial que permite el crecimiento espontáneo de los maxilares en niños de hasta 5 años. Rev Cub Estom 18, pp. 18-23.
- Moyers R (1985): Manual de Ortodoncia. 3era. ed. Buenos Aires, Ed. Mundi SA, pp. 167-8, 200-8.
- Nance HN (1947): The limitations of orthodontic treatment. Amer J Orthod 33, pp. 177-223.
- Proffit W (1994): Ortodoncia. Teoría y práctica. 2da. ed. Ed. Mosby. Dagma libros SA. Madrid, pp. 196-97, 228, 382-7, 412-3.
- Robellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Uroom K (1997): Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. Am J Orthod Dentofacial Orthop, Oct; 112(4), pp. 449-56.
- Saatci P, Yukay F: The effect of premolar extractions on tooth size discrepancy. Rev Am J Orthod vol 111, april No. 4, pp. 428-34.
- Snawder K (1984): Manual de Odontopediatría Clínica. La Habana, Ed. Científico-Técnica, pp. 248-9, 252-6, 262-71.
- The American Academy of Pediatric Dentistry (2000-2001): Guidelines for Management of the Developing Dentition in Pediatric Dentistry. Reference Manual, pp. 55-7. <http://www.Aapdmemberinfo/00-01pdf/ddpd.pdf>.
- Thurrow RC (1984): Atlas de Principios Ortodóncicos. La Habana. Ed. Científico-Técnica, pp. 208-9, 214-5.
- Ucem TT, Yursel S, Okay C, Golsen A (2000): Effects of a three-Dimensional Bimetric Maxillary Distalizing arch. Eur J Orthod Jun; 22(3), pp. 293-98.
- Villalobos FJ, Sinha PK, Nanda RS (2000): Longitudinal assessment of vertical and sagittal control in the mandibular arch by the mandibular fixed lingual arch. Am J Dentofacial Orthod Oct; 118(4), pp. 366-70.
- Wong AM, Rabie AB, Hagg U (1999): The use of pendulum appliance in treatment of class II malocclusion. Br dent J Oct 9; 187(7), pp. 367-70.
- Yunez VT et al (1997): Occlusal migration of the maxillary first primary molars subsequent to the loss of antagonists. Bull Tokyo Dent Coll 38(3), pp. 201-6.



## Aparatología removable Placas activas

### Capítulo 9

Los aparatos removibles constituyen una diversidad de elementos y/o dispositivos, con el objetivo de movilizar o anclar dientes. Surgieron desde la antigüedad, junto con los primeros intentos por corregir maloclusiones. En la historia de la Ortodoncia -como ciencia constituida- la aparatología removable moderna toma auge en Europa durante el período de la Segunda Guerra Mundial, debido principalmente a razones socioeconómicas; era sencilla y no muy costosa, por lo que permitía tratar una porción apreciable de la población infantil.

La demanda creciente atrajo competencia no calificada, cuyos resultados eran mediocres, esto generalizó la opinión, sobretodo entre los profesionales norteamericanos, de que los aparatos removibles eran inferiores a la aparatología fija de la época y que no valía la pena estudiarlos en absoluto. La recuperación económica europea volvió a hacer factible el uso de técnicas multibandas, con lo que desplazó aún más la aparatología removable. No obstante, con el paso del tiempo, el trabajo inagotable de muchos clínicos e investigadores ha demostrado que existen importantes ventajas atribuidas a los aparatos removibles, que están bien fundamentadas y justifican su elección por encima de las técnicas fijas en determinados casos ortodóncicos. Entre estas ventajas se encuentran:

- Menor costo.
- Reducción del tiempo de trabajo en el sillón.
- Uso con objetivos preventivos y/o interceptivos en denticiones primaria y mixta.
- Mayor potencial para el control del crecimiento, el desarrollo y cambios esqueléticos (específicamente los llamados aparatos funcionales).
- Posibilidad de ser retirados de la boca por el paciente, lo que facilita la higiene de los dientes y del aparato.
- Reparaciones y cambios fáciles y rápidos de hacer.
- Variados diseños y funciones, que pueden proveerse de medios auxiliares como tornillos, resortes, etc.
- Útiles en casos en que se dificulta o imposibilita la colocación de aparatología fija.
- Por lo general, poco efecto dañino sobre los tejidos periodontales.

Los aparatos removibles pueden dividirse en 2 tipos básicos: placas activas y aparatos funcionales. Las placas activas constan de elementos para su retención en la arcada dentaria y hacen uso de fuerzas intrínsecas liberadas por elementos activos. Los aparatos funcionales generalmente quedan flojos en la boca, transmiten fuerzas extrínsecas generadas por la musculatura a los dientes, hueso alveolar y articulación temporomandibular, y son capaces de influir en el patrón de crecimiento de los maxilares.

Más adelante se expone una muestra de la vasta cantidad existente, los ganchos, resortes y placas activas más utilizadas en el Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de La Habana.

## Elementos constitutivos

Los elementos constitutivos de una placa activa se pueden clasificar según el material de sus componentes y por su función. En el primer caso se agrupan en elementos metálicos y de acrílico. Según su función pueden ser: retentivos, los que evitan el desplazamiento del aparato de la arcada dentaria, y activos, los generadores de fuerza que permiten y guían el movimiento de determinados dientes.

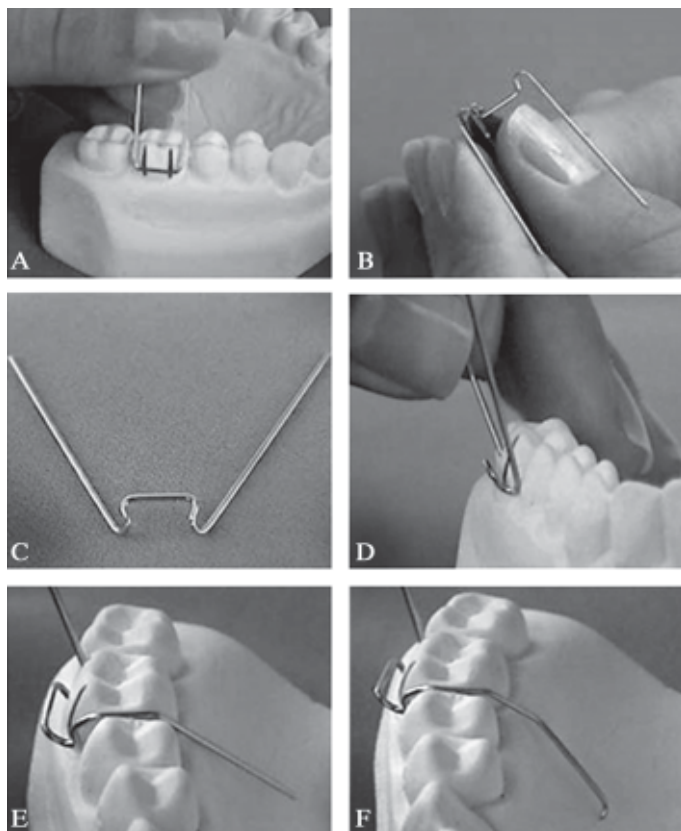
La placa o base de acrílico, además de brindar gran parte de la retención del aparato, une y sostiene los diferentes elementos metálicos que se insertan en ella.

### Ganchos de retención

Los ganchos de retención son elementos metálicos que impiden el desplazamiento del aparato, mediante la fuerte sujeción a determinados dientes que no serán movidos y sirven de anclaje. Aunque existe un arsenal inmenso, se muestran los más utilizados.

**Gancho Adams.** Como se muestra en la figura 9.1, se ubica casi siempre en los primeros molares permanentes y es confeccionado con alambre de acero inoxidable de 0,7 mm de diámetro. Este gancho presenta 2 puntas de flecha en 45º apoyadas en el margen gingival mesial y distal del diente, unidas por un puente que debe quedar recto y separado 2 mm de la cara vestibular del molar, a la altura de la mitad de la corona aproximadamente. Los extremos del gancho cruzan hacia el palatino, donde quedan incluidos en el acrílico por encima del punto de contacto, de forma que no alteren la oclusión ni interfieran en el brote de las piezas ausentes (Fig. 9.2). Los ganchos Adams pueden confeccionarse también en premolares e incisivos con alambre de 0,6 mm de diámetro, su forma de construcción es similar a la explicada para los molares; además pueden incluir 1 ó 2 dientes.

**Fig. 9.1.** Ganchos Adams colocados en los primeros molares superiores.



**Fig. 9.2.** Pasos en la construcción de un gancho Adams. A: mediante 2 dobleces en 900 queda confeccionado el puente con medida determinada en el modelo según la longitud mesiodistal del molar en cuestión. B: confección de las flechas, con tamaño proporcional a la altura de la corona. C: las flechas se inclinan 450 hacia adentro y hacia el puente. D: las flechas deben quedar apoyadas en el margen gingival del diente, sin introducirse en el espacio interdentario, el puente debe quedar recto a 2 mm de la cara vestibular del molar y a la altura de la mitad de la corona. E: los extremos del alambre son pasados hacia el palatino por encima del punto de contacto de forma que no interfieran en la oclusión. F: las puntas se doblan en ángulo recto 2 mm, para que la cubra elacrílico y el gancho se retenga de forma segura.

**Gancho circunferencial.** El gancho circunferencial o contorneado (Fig. 9.3) rodea la circunferencia del diente y se ubica por debajo de la zona retentiva de este, cruza hacia el palatino por encima del punto de contacto por uno de los extremos distal o mesial del molar, y termina con un doblez en ángulo recto para su retención en el acrílico. Puede ser buen retenedor en molares aislados o en caninos sin pilar posterior, pero está completamente contraindicado en dientes temporales, ya que la zona retentiva de estos, por su forma acampanada, estará por debajo del borde gingival, lo que no permite una buena adaptación del retenedor y por lo tanto ofrece una retención muy pobre. Este tipo de retenedor resulta muy útil en las técnicas fijas y removibles simultáneamente. El calibre del alambre que se utiliza para su confección es 0,7 mm.

**Gancho delta.** Contiene los elementos básicos del Adams, o sea, puente bucal, ansas de retención y pasos interdientales. La diferencia esencial consiste en que las ansas de retención tienen forma circular o triangular cerrada, y no en forma de punta de flecha o "U" abierta. La ventaja del ansa cerrada es que mantiene mejor la forma con las inserciones y extracciones sucesivas durante el uso del aparato, requiere menos ajustes y es menos propenso a romperse (Fig. 9.4).



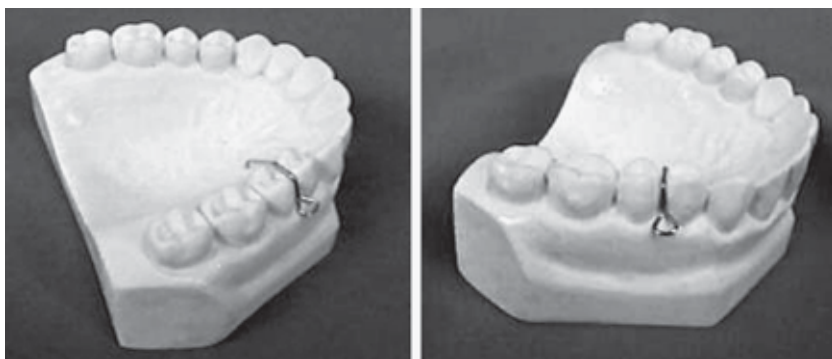
**Fig. 9.3.** Gancho circunferencial.



**Fig. 9.4.** Gancho delta.

**Gancho triangular.** Se confeccionan por pares, uno mesial y otro distal al diente de anclaje. Aunque para su construcción hay alicates especiales, pueden hacerse igual que los demás ganchos, con el alicate de Angle 139. Su confección no es complicada y se utiliza poco alambre. Tiene gran retención, pues el triángulo queda ligeramente apoyado en el espacio interdentario sin dañar la papila y su extremo pasa por encima del punto de contacto para anclarse en el acrílico (Fig. 9.5). En una vista oclusal del gancho triangular el vértice queda hacia el espacio interdentario y su base hacia fuera.

**Retenedor de bolita.** Como su nombre lo indica este retenedor trae en su extremo una terminación en punta de bola (Fig. 9.6); por lo general se obtienen prefabricados y pueden venir en diferentes calibres de alambre. También es posible fabricarlos en el laboratorio, utilizando alambre 0,7 mm de diámetro y soldando en su extremo una gota o "bolita" de plata.



**Fig. 9.5.** Diferentes vistas del gancho triangular.



**Fig. 9.6.** Retenedor de bolita prefabricado.



## Placa activa Hawley

Aparato diseñado por el doctor *C. Hawley* en 1919, con función pasiva como aparato de contención para mantener la posición de los dientes toda vez terminado el tratamiento activo de ortodoncia. Luego fue usado también como aparato activo para interceptar y corregir maloclusiones.

Puede ser superior o inferior. Se compone de una base o placa de acrílico, retenedores o ganchos Adams (incorporados posteriormente) en los primeros molares y un arco vestibular anterior (Figs. 9.7 y 9.8). Las flechas deberán contactar ligeramente con la papila sin lastimarla cuando el aparato sea colocado; si se observa la formación de una isquemia en la zona gingival, indica que la flecha está comprimiendo la papila, lo cual se elimina abriendo un poco la punta de flecha con el alicate.

El arco vestibular debe pasar por el tercio medio de la superficie vestibular de los dientes anteriores. Su confección debe hacerse en forma ideal, o sea, redondeada y tocar únicamente los bordes y planos más protruidos de los dientes frontales. Debe cuidarse que las ansas caninas no lastimen las inserciones musculares del surco vestibular, ni interfieran con el labio. Además, sus 2 ramas verticales deben quedar paralelas entre sí. Mientras más amplias sean las ansas, mayor suavidad y flexibilidad tendrá el arco. El arco cruza hacia el palatino al nivel del punto de contacto y por encima de este, entre el canino y el primer premolar, tratando de evitar angulaciones agudas y de forma que no obstaculice la oclusión. Los extremos del arco se incorporan dentro de la placa acrílica.



**Fig. 9.7.** Placa Hawley superior, se observan los ganchos Adams en los primeros molares como elementos de retención y el pase del ansa del arco vestibular cruzando hacia el palatino.



**Fig. 9.8.** Vista oclusal de la placa Hawley.

**Modificaciones.** Son infinitas las modificaciones que se le pueden realizar a la placa Hawley; en dependencia de la finalidad que se busque, es posible agregar retenedores u otros elementos como resortes activos, dispositivos para control de hábitos o simplemente variar la forma de la base acrílica. A continuación presentamos algunos ejemplos de los más comunes.

*Reeducadores linguales.* Para lograr este objetivo se pueden añadir perlas, rejillas y cualquier variación en el acrílico que estimule la mioterapia lingual (Figs. 9.9-9.11).

*Arco vestibular continuo.* Esta variación se utiliza casi siempre en los aparatos de contención, lo que garantiza que no haya ninguna interferencia en la oclusión y se mantenga adecuado contacto proximal entre las piezas dentarias. Se realiza tanto en placas superiores como inferiores (Figs. 9.12 y 9.13).

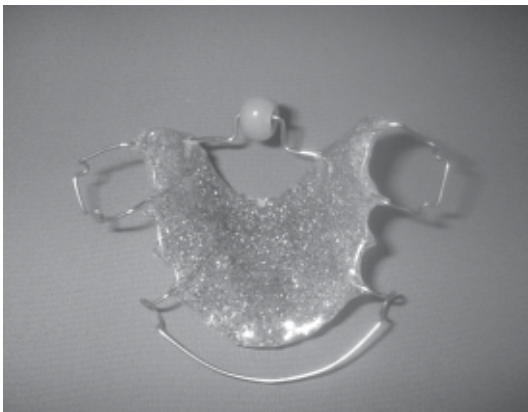
*Variaciones acrílicas.* La base de acrílico puede confeccionarse con un plano inclinado que guíe o mantenga la mandíbula en una posición adelantada (plano de avance) o con un plano de mordida hasta o cerca del nivel de la oclusión (plano de levante) (Fig. 9.14 y 9.15); además, la placa puede extenderse sobre los molares y formar bloques de mordida, que facilita la apertura de esta para la corrección de la oclusión cruzada.

*Diferentes resortes.* Existen múltiples resortes con diseños y funciones específicas que pueden ser confeccionados y agregados al Hawley tipo estándar, que constituyen modificaciones de este. En dependencia de la fuerza que deben generar estos resortes para lograr el movimiento dentario, algunos son confeccionados con alambres de 0,5 ó 0,6 mm de diámetro (Figs. 9.16-9.18). Los que pretenden el movimiento de dientes más fuertes requieren el uso de alambres que pueden oscilar entre 0,7 y 0,9 mm (Figs. 9.19 y 9.20).

*Placas con tornillos.* Se pueden agregar tornillos y dividir la placa - superior o inferior- en secciones separadas. Una división simétrica creará un anclaje recíproco para ambas partes, sin embargo, si se divide la placa en partes mayores y menores, las mayores suministrarán mayor anclaje para los movimientos de la menor o menores. Los objetivos varían desde el movimiento hacia vestibular del sector anterior, o mover un diente a su alineamiento para el que ya se ha provisto su espacio, hasta expandir la arcada dentaria en dirección sagital o transversal, o ambas (Fig. 9.21). Existen aproximadamente 200 tipos distintos de tornillos. En la práctica, la mayor parte de los ortodoncistas emplea solo una selección muy limitada. Es necesario seleccionar el tamaño y diseño correctos de un tornillo para su acción particular sobre la placa (Figs. 9.22 y 9.23).



**Fig. 9.9.** Modificación acrílica para estimular la posición correcta de la lengua.



**Fig. 9.10.** Hawley con perla. Esta se adiciona para estimular la lengua hacia una posición y función más palatina y posterior.

**Fig.9.11.** Hawley con rejilla. Esta se construye con alambre 0,8 mm como elemento "recordatorio" que impide la interposición de la lengua entre las arcadas durante la deglución y el reposo.



**Fig. 9.12.** Hawley inferior con arco vestibular continuo soldado a los ganchos Adams.



**Fig. 9.13.** Hawley inferior con arco vestibular continuo.

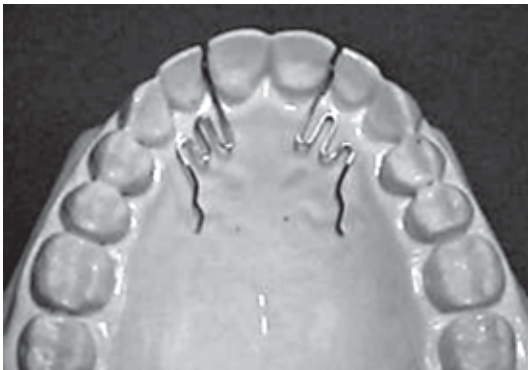




**Fig. 9.14.** Hawley con plano de levante anterior. Se adiciona mayor cantidad deacrílico en la zona anterior, por lo que crea inoclusión posterior.



**Fig. 9.15.** Hawley con plano de avance. En el sector anterior elacrílico conforma un ángulo que obliga al cierre mandibular adelantado.



**Fig. 9.16.** Resorte simple para movimientos mesiales o distales de los dientes.

**Fig. 9.17.** Resorte simple con espiral helicoidal o resorte en dedo para movimientos mesiales o distales de los dientes.

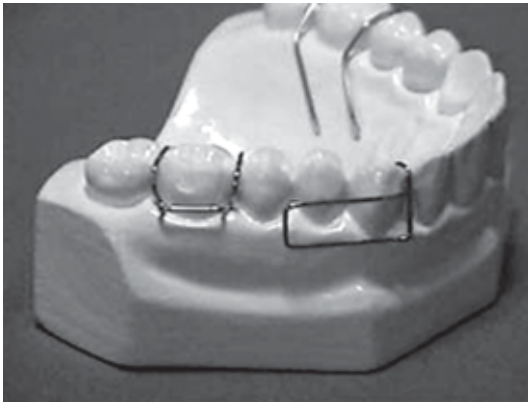


**Fig. 9.18.** Resortes en látigo utilizados para vestibularizar.

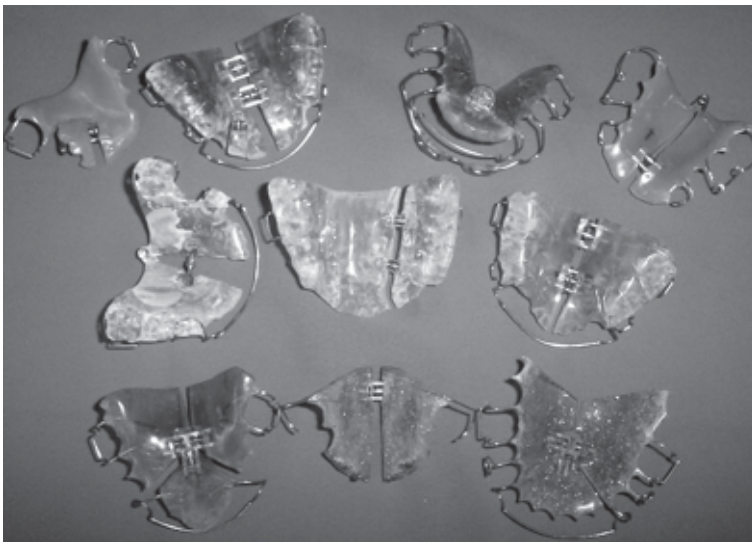


**Fig. 9.19.** Resorte en cuerda de reloj para distalar caninos.

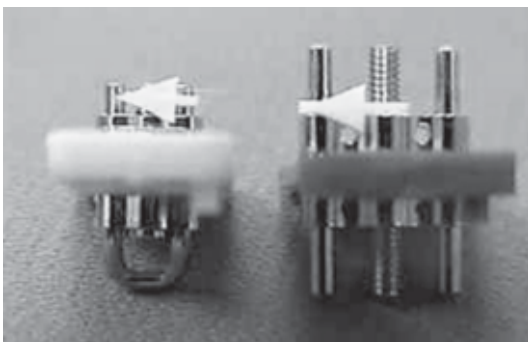




**Fig. 9.20.** Resorte Northwest modificado para distalar caninos.

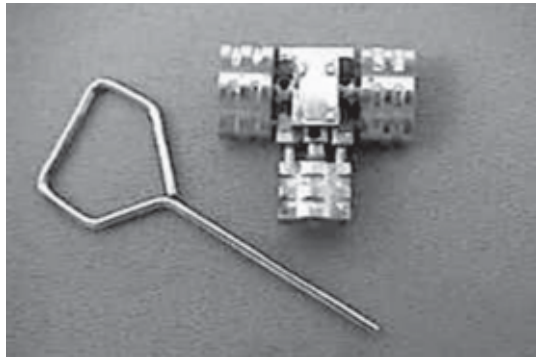


**Fig. 9.21.** Placas con distintos diseños de tornillos y en diferentes posiciones según la expansión requerida.



**Fig. 9.22.** Tornillos de expansión unilateral (izquierda) y bilateral (derecha).

**Fig. 9.23.** Tornillo para expansión tridimensional y llave de activación.



### Placa activa Coffin

Diseñado por *Walter H. Coffin* en 1872 (Fig. 9.24). Es una placa dividida en 2 mitades, que están unidas por un resorte de Coffin en forma de "M", de alambre 1,0-1,3 mm, que permite la expansión transversal maxilar. Este resorte va separado de la mucosa palatina y se extiende desde mesial de la primera bicúspide o del primer molar temporal hasta distal del primer molar permanente. Se activa en sus omegas posterior y anteriores; la omega posterior provoca expansión anterior del maxilar y la activación de las omegas anteriores produce expansión posterior. El aparato consta además de 2 ganchos Adams, 2 ganchos triangulares o circunferenciales para lograr mayor retención, un arco vestibular y una guía, con el objetivo de que ambas partes acrílicas se mantengan al mismo nivel cuando el resorte Coffin sea activado (Fig. 9.25).



**Fig. 9.24.** Vista oclusal de aparato Coffin en el modelo.





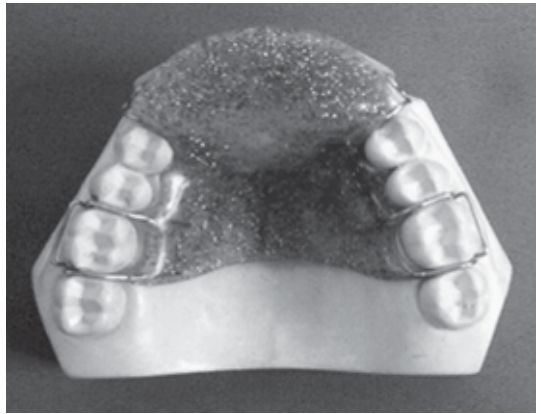
**Fig. 9.25.** Elementos metálicos del Coffin colocados sobre el modelo de yeso. Observen la retención en más de un diente por hemiarcada.

## Placa activa Sidlow

Diseñada por el doctor *L. Sidlow*. Es ideal para corregir el segmento anterosuperior con vestibuloversión, diastemas y sobrepase aumentado. La placa acrílica consta de un plano de mordida anterior con espacio abierto por detrás de los incisivos, para facilitar su retracción (Fig. 9.26). Este espacio se logra durante la preparación del modelo, rellenando con parafina la región palatina desde los incisivos hasta distal de los caninos. Es importante dejar el borde libre bien redondeado para evitar posteriores fracturas del acrílico.

El sobrepase se corrige por movimientos de egresión de los segmentos posteriores que quedan en inoclusión e ingresión de los incisivos; para este fin, en el modelo, los dientes anteriores sobre los que irá el acrílico deben desgastarse por oclusal aproximadamente 1 mm. La retención la proporcionan ganchos Adams en los primeros molares. Entre el canino y la primera bicúspide de ambos lados se confecciona un ansa de 0,7 mm dirigido hacia mesial que pasa por el tercio medio de la cara bucal del canino y termina en un pequeño gancho (Fig. 9.27); en estos se coloca una liga que provocará el movimiento lingual de los incisivos. Para evitar daños en la gingiva por desplazamiento superior de la liga, se coloca una guía de alambre de 0,7 mm entre los incisivos centrales que la sostiene (Fig. 9.28). En la medida que se mueven de forma lingual los dientes, el exceso labial de la placa se desgasta, pero siempre deben contactar los bordes incisales superiores con esta.

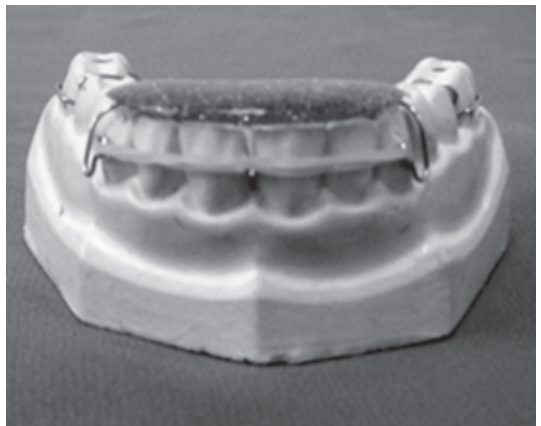
**Fig. 9.26.** Vista oclusal donde se observa el plano de mordida por debajo de los bordes incisales del sector anterior.



**Fig. 9.27.** Vista oblicua donde se observa el gancho donde se coloca la liga.

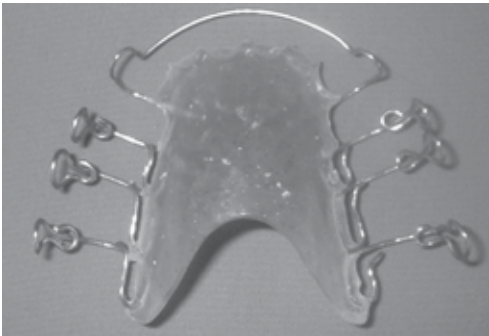


**Fig. 9.28.** Vista frontal donde se observa la liga como elemento activo y el extremo anterior de la guía interincisiva.



## Aparato distalizador de Benac

Diseñado por Benac para la distalización de molares y/o bicúspides. Este aparato consta de una placa acrílica y elementos metálicos (Fig. 9.29), presenta un gancho Adams anterior sobre los incisivos centrales o como modificación un arco vestibular que ofrece retención. El elemento distalizador (de alambre 0,9 mm) presenta un gancho en punta de flecha con su extremo introducido en el espacio interdentario mesial del diente que se debe distalar. Por la parte vestibular forma una omega de 6 mm de diámetro aproximadamente, situada cerca del fondo del surco, sin dañar la mucosa. El extremo libre del gancho pasa por mesial del diente que se debe distalar, contorneando de forma ajustada el espacio interdentario al nivel oclusal; en el palatino forma un rectángulo de dimensiones iguales al ancho mesiodistal del diente que se va a distalar; esta estructura queda incluida en el acrílico, menos un extremo libre que recorre el cuello del diente hasta el ángulo mesiopalatino donde se apoyará. Por lo general se confecciona un gancho para cada uno de los espacios interdentarios en ambos lados de la arcada, que parte de mesial del primer premolar (Fig. 9.30). Estos ganchos contribuyen a la retención de la placa en la arcada y, al ser activados, provocan la distalización sucesiva de los premolares.



**Fig. 9.29.** Vista superior del Benac.



**Fig. 9.30.** Benac colocado en el modelo.

## Aparato de distalización Cetlin

Diseñado por el doctor *Norman M. Cetlin*, constituye una placa distalizadora del sector posterior; presenta un arco vestibular de alambre rectangular 0,022" x 0,028" que contornea las caras vestibulares de incisivos superiores, deja espacio para elacrílico y se dirige hacia el paladar cruzando entre laterales y caninos. Los ganchos retentivos son Adams firmemente colocados en los primeros premolares. Los resortes de distalización se realizan en alambre redondo de 0,7 mm, su círculo tendrá un calibre de 5 mm y se coloca paralelo al centro de resistencia radicular de los primeros molares. El brazo del resorte se coloca a la mitad del "ecuador" de la corona, frente a la cara mesial del molar, con una inclinación hacia la gingival para disminuir la versión de la corona durante el movimiento. Lleva un plano de mordida anterior para levantar la oclusión; se utiliza junto con una fuerza extrabucal (FEB) de uso nocturno que contribuye a que la distalización sea en masa.

Existe una modificación hecha a este aparato por los doctores *R. Otaño* y *MG. Mogollón*, que incluye 2 pequeñas ansas al alambre del arco vestibular (redondo de 0,7 mm) por distal de los incisivos laterales para ajustes y flexibilidad (Figs. 9.31 y 9.32), además, el extremo libre del resorte en dedo se dobla sobre sí mismo para reducir las molestias del tejido blando cercano a este, lo que permite ubicarlo de forma más gingival y provocar menor inclinación de la corona del molar; esta doblez también lo hace más manejable al momento de ser colocado en la boca del paciente. Elacrílico del lado que se debe distalar se extiende por el palatino en línea recta hasta el último molar brotado, y guía el movimiento del diente hacia distal e impide que el molar se lingualice.



**Fig. 9.31.** Vista superior del Cetlin modificado.



**Fig. 9.32.** Cetlin modificado colocado en el modelo donde se observa el anclaje anterior, gancho Adams y resorte distalizador en posición.

## Bibliografía

- Actualizado 20 de agosto del 2002. Disponible en: <http://www.odontocat.com.ortodoncia1.htm> [on line].
- Águila Ramos FJ (1999): Manual de Laboratorio de Ortodoncia. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA. Barcelona-España: Ed. Aguiram SL, pp. 41-53, 55-85, 87-91, 121-131.
- Alvarado RA, Lamadrid CJ (2000): Distalización con una Placa Removible Modificada tipo Cetlin y Fuerza Extraoral. Rev Dentista y Paciente 12, pp. 22-40.
- Cannut JA (1998): Ortodoncia clínica. 2da ed. Barcelona: Masson SA, pp. 88-90, 278-280, 389, 405-407.
- Cetlin NM, Hoeve AT (1983): Nonextraction treatment. JCO 396 (413), pp. 1-7.
- Domínguez F, Lázaro M, Pérez V, Fernández HT Celis (1995): Diseño de aparatos removibles. La Habana: Ed. Científico-Técnica, pp. 9-17, 22-23, 26-90, 94-96.
- Feijoo GM (1980): Ortopedia Funcional: Atlas de Aparatología Ortopédica. 3ª ed. Buenos Aires: Ed. Mundi, SA, pp. 110-11, 128-133.
- Ferro F, Monsurro A, Perillo J (2000): Sagittal and Vertical Changes after treatment of class II division I malocclusion according to the cetlin method. JODO 18, pp. 150-158.
- Ghiglione V, Maspero C (1995): Atlante di ortognstodonzia. Editoriale Ariesdue, pp. 3.
- González Fernández M (2001): Distalización de molares superiores con la Placa Benac. Trabajo para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Ortodoncia. Ciudad de La Habana.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG (1998): Ortopedia Dentofacial con aparatos funcionales. 2da ed. Ediciones Harcourt. SA. Madrid, España.
- Graber TM, Neumann B (1991): Aparatología Ortodóntica Removible. 2da ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana SA, pp. 26-66, 36-7, 92, 519-538.
- Graber TM, Swain BF (1992): Ortodoncia: Principios generales y técnicas. 2da ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana SA, pp. 24, 25, 101.
- Graber TM, Neumann B (1984): Aparatología Ortodóntica Removible. Ciudad de La Habana: Ed. Científico-Técnica, pp. 15-26, 29, 31-33, 35-46, 50, 51, 71-89, 101-103.
- Graber TM, Swain B (1984): Ortodoncia. Conceptos y técnicas. Tomo 2. Ciudad de La Habana: Ed. Científico-Técnica, pp. 953-9960, 966-970, 975.
- Grohmann Ulrike (2002): Aparatología en Ortopedia Funcional: Atlas Gráfico. AMOLCA, Caracas, Venezuela, pp. 3-11, 34, 35, 66, 65.

- Hotz R (1984): Ortodoncia en la Práctica Diaria. Sus posibilidades y límites. 2ª ed. La Habana: Ed. Científico-Técnica, pp. 141-154, 157-163, 313-344, 347-355, 463-470, 477, 478, 480-483.
- Lino AP (2002): Hábitos e suas influências na oclusão. En: Alves RJ, Nogueira EA. Ortodontia. Ortopedia Funcional. São Paulo: Ed. Artes Médicas, pp. 69-79.
- Marcotte Mr (1983): Biomecánica en ortodoncia. 3ra ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, pp. 123-33.
- Mayoral J, Mayoral G (1992): Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. 6ta. ed. Barcelona: Ed. Labor, pp. 331-43.
- Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P (1986): Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. La Habana: Ed. Científico-Técnica, pp. 287, 288, 469-472, 474-477, 480, 561-566.
- Mogollón SMG (2002): Efecto distalizador de la placa removible de Cetlin modificada. Trabajo para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Ortodoncia. La Habana..
- Moyers RE (1960): Tratado de Ortodoncia. México: Ed. Interamericana, SA, pp. 404-411, 438-451, 454-457.
- Nanda R (1998): Biomecánica en Ortodoncia Clínica. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana SA, pp. 240-253.
- Paixão RF, Fuziy A (2002): Ma oclusão: quando e como tratar. En: Alves RJ, Nogueira EA. Ortodontia. Ortopedia Funcional. São Paulo: Ed. Artes Médicas, pp. 27-49.
- Proffit W (1994): Ortodoncia: Teoría y Práctica. 2da. ed. Madrid: Mosby/Doyma Libros, 234-244, 294-5, 433-8.
- Quirós Oscar J (2000): Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA. Venezuela, pp. 49, 50-63, 65-71, 77, 78, 81.
- Rosé MM, Verdón P (1983): Ortodoncia de Mollin. Argentina, pp. 15-21, 86-96.
- Tenenbaum M (1991): Ortodoncia. Fundamentos y técnica. 2da. ed. Buenos Aires: Ed. Intermédica, pp. 123-59.
- Villavicencio L, José A, Fernández V, Miguel A, Magaña AL (1996): Ortopedia Dentofacial: Una visión multidisciplinaria. Tomo 1. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA. Venezuela, pp. 271, 325-327.
- Warren DW (1992): Clinical Application of the ACCO Appliance: part 1 AJODO; 101 (111), pp. 1-4.



## Aparatos funcionales

---

### Capítulo 10

Los músculos son uno de los factores locales que influyen de manera significativa sobre el crecimiento craneofacial; ellos crecen, se desarrollan y maduran en la medida que los dientes se calcifican y brotan, así como los huesos se forman y crecen.

La musculatura de la zona bucofacial madura mucho antes que la de las extremidades, lo cual se debe a que la boca es el sitio de una variedad de funciones vitales que deben operar de manera cabal al momento del nacimiento, como la respiración y el amamantamiento.

El recién nacido emplea la boca y la cara incluso más que las manos para ejercer funciones preceptuales, lo que continúa a través de toda la vida. La región bucal presenta en el ser humano el valor más elevado de funciones sensoriales y motoras de integración.

*Eschler* señaló que la musculatura anexa a la cavidad bucal tiene 3 funciones básicas que cumplir:

- Ejercer influencia en la forma y crecimiento de los maxilares, lo cual constituye la función formativa.
- Mantener la mandíbula en una determinada posición de reposo; esta es la llamada función de posición o estática, determinada por la musculatura.
- Determinar la dirección del movimiento mandibular y su intensidad, llamada función motora.

Es lógico que los métodos de tratamiento que van encaminados a bloquear todos los reflejos neuromusculares que afectan de modo adverso la dentición y el esqueleto craneofacial (así como crear una relación oclusal favorable, alterar la postura labial, la posición lingual y el método de respiración incorrecto, además de eliminar todas las interferencias que atentan contra el buen desarrollo de la matriz de tejido blando) sean de gran importancia para el crecimiento y desarrollo óseos; sobre todo en la época de mayor actividad en los sitios especiales de crecimiento, que están localizados en las suturas del cráneo y la cara, las sincondrosis de la base del cráneo, el cóndilo, la tuberosidad y el hueso alveolar.

El crecimiento y desarrollo facial son procesos morfogénicos encaminado hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre todas las partes del tejido duro y blando, lo que confirma que el tratamiento funcional debe instaurarse de manera precoz, ya que es en la niñez donde podemos lograr mayores éxitos con el uso de estos aparatos.

*Enlow* argumenta que la combinación de aposición y reabsorción concomitantes en la superficie externa (perióstica) e interna (endóstica) de un hueso, produce su remodelación y reubicación, pero este fenómeno no hace que el hueso crezca por sí solo, es la matriz del tejido blando que lo rodea quien produce su crecimiento, o sea, son los músculos, lengua, labios, carrillos, mucosas, tejidos conectivos, nervios, vasos sanguíneos, las vías respiratorias, las amígdalas, las adenoides, etc., las que aportan señales informativas que regulan el desarrollo óseo; lo cual pone de manifiesto la vigencia de la teoría de Moss sobre la matriz funcional y revitaliza las ideas de Roux y Wolff de que los cambios en la función traen aparejado cambios en la estructura interna del hueso y en su forma externa.

*Edward Angle* ya había visto la necesidad de cambiar la mentalidad referida a la forma hacia aquella referida a la función, y así lo había expresado en la última edición de su libro de texto cuando escribe: "estamos comenzando en este momento a reconocer qué universales y variados son los hábitos perjudiciales de la lengua y de los labios, cuán poderosa y persistente es su influencia en la producción y mantenimiento de las anomalías oclusales, qué difícil es lidiar con ellas y qué pocas expectativas de éxito tiene un tratamiento mientras no se eliminen estos", y advertía: "pocas posibilidades de éxito tendremos en los tratamientos cuando no consigamos solucionar las anomalías funcionales".

## **Concepto. Antecedentes históricos Desarrollo en Cuba**

Existe una diferencia muy clara entre los términos ortodoncia y ortopedia dentofacial; ambos representan opciones diferenciadas para la corrección de las anomalías dentofaciales. Por definición el tratamiento ortodóncico va dirigido a corregir irregularidades dentarias, mientras que ortopedia dentofacial es un término que implica mejorar las relaciones dentales y ortopédicas así como perfeccionar el equilibrio facial.

A principios del siglo pasado la filosofía de los ortodoncistas para tratar las anomalías que presentaban sus pacientes dependía del lado del océano Atlántico en que vivían. Norteamérica dominada por la herencia de *Edward H. Angle* que creía en la corrección total, primero con un tratamiento sin extracciones y después con extracciones; o en Europa, devastada por las



guerras mundiales y con una situación socioeconómica precaria, donde prolijearon los aparatos funcionales impulsados por la obra casi simultánea del *monoblock* de Pierre Robin y el activador de Andresen-Haupl.

En la década del 60, gracias a una publicación hecha por *Graber* en Norteamérica, de la obra de Martín Schwarz, se comenzó a descender la cortina supuestamente inexpugnable que existía entre europeos y norteamericanos. En 1973 hubo un nuevo pedido a *Graber* sobre el trabajo de Schwarz, pero en esta ocasión recurrió a *Bedrich Neumann*, de la antigua Checoslovaquia, el que contactó con los principales ortodoncistas europeos para hacer realidad en 1977 la publicación del libro *Aparatología Ortodóncica Removible*, que no tuvo éxito inmediato por los prejuicios de tantos años hacia los aparatos removibles, pero que en la década de los 90 estaba entre los libros más vendidos de la especialidad.

Por su parte los europeos en la perfección de los aparatos funcionales fueron modificando el rígido activador, y crearon aparatos menos voluminosos que permitían su uso diurno, que no afectaban la fonación y que facilitaba los movimientos de lateralidad. Ellos sabían que no había nada mejor para tratar las disfunciones neuromusculares y las discrepancias esqueléticas; sin embargo, el tiempo les demostró que ellos no podían controlar el movimiento de dientes individuales tan bien como sus colegas norteamericanos.

Hoy día, lo que se ha producido es una convergencia entre las mentes de los ortodoncistas europeos y norteamericanos, pues estos últimos saben que pueden interceptar y corregir desequilibrios funcionales musculares y/o discrepancias esqueléticas intermaxilares con aparatos funcionales, mientras que los primeros emplean los aparatos fijos para mejorar los resultados de sus tratamientos, ya que con estos se logra un control tridimensional exacto de los movimientos dentales. Decidir cuál aparato emplear en cada momento dependerá de un correcto diagnóstico.

La enseñanza de la Ortodoncia en Cuba por razones históricas, políticas y geográficas se desarrolló bajo la influencia de la escuela norteamericana, y no es hasta la segunda mitad de la década del 70 que se introduce en Cuba la Ortopedia Funcional de los Maxilares, por el profesor uruguayo *Indalecio Buño*, durante su estancia en el Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de La Habana. En 1982 se incluye esta temática en el programa de la especialidad de Ortodoncia, lo cual aporta al especialista mayor bagaje en sus conocimientos y un potencial amplio de posibilidades a la hora de establecer un tratamiento.

Para nosotros la Ortopedia Funcional de los Maxilares no es algo independiente ni separado de la Ortodoncia, "es una idea, no un aparato", como señaló *Häupl*, es un método de tratamiento más con que cuenta el especialista para mejorar, producto de un acertado diagnóstico, el patrón neuromuscular y las variaciones en las funciones que se llevan a cabo en el aparato estomatognático.

## Objetivos. Indicaciones y contraindicaciones

El objetivo principal del tratamiento funcional es lograr un equilibrio favorable de las fuerzas musculares que rodean las arcadas dentarias, por lo que está encaminado a determinar la causa de los trastornos funcionales, eliminarlos lo más temprano posible y rehabilitar de forma precoz al individuo.

La función oclusal alterada produce cambios significativos en el crecimiento craneofacial, es por ello que el tratamiento funcional va dirigido a eliminar los factores que producen una guía cuspídea desfavorable y una función oclusal defectuosa, definido por *Planas* como rehabilitación neurooclusal (RNO).

El restablecimiento de la función oclusal induce una respuesta propioceptiva al nivel de los receptores de estiramiento de los músculos y ligamentos, y de forma secundaria altera el patrón de crecimiento óseo y mantiene un nuevo entorno funcional para la dentición en proceso de desarrollo.

En las anomalías de clase II, cuando se realiza el avance mandibular, se está favoreciendo el potencial de crecimiento mandibular restringido por las fuerzas musculares aberrantes, con lo que se restablece la función oclusal normal; por el contrario, en las anomalías de clase III el tratamiento interceptivo tiene como objetivo reducir la discrepancia esquelética, colocando la mandíbula en una posición correcta y estimulando el crecimiento del maxilar que se encuentra subdesarrollado, en ocasiones por interferencias. De lo antes expuesto podemos resumir que los objetivos del tratamiento funcional son:

- Lograr un cierre bucal anterior.
- Dar mayor espacio para la lengua.
- Eliminar la acción negativa de los músculos sobre las arcadas dentarias.
- Restablecer una guía cuspídea favorable.
- Estimular o restringir el crecimiento según la anomalía.

**Indicaciones.** Si la anomalía se debe a una discrepancia musculoesquelética, debemos optar por una solución ortopédica funcional. El tratamiento ortopédico funcional no va dirigido a mover dientes, está ideado para corregir las condiciones musculares aberrantes, modificar la posición de los maxilares para mejorar la relación entre ellos y restablecer el equilibrio facial mejorando la función, por lo que están indicados en:

- Casos de retrognatismo mandibular.
- Micrognatismo transversal.
- Sobrepase aumentado.
- Mordida abierta.

- Tercio inferior disminuido.
- Tratamiento precoz de la clase III.
- Tratamiento precoz de la clase II, división 2.
- Como aparato de contención en el tratamiento de algunas anomalías.

No debemos interpretar estas indicaciones como absolutas, sino basarnos en todos los elementos auxiliares del diagnóstico para determinar cuál es la aparatología más indicada en cada caso.

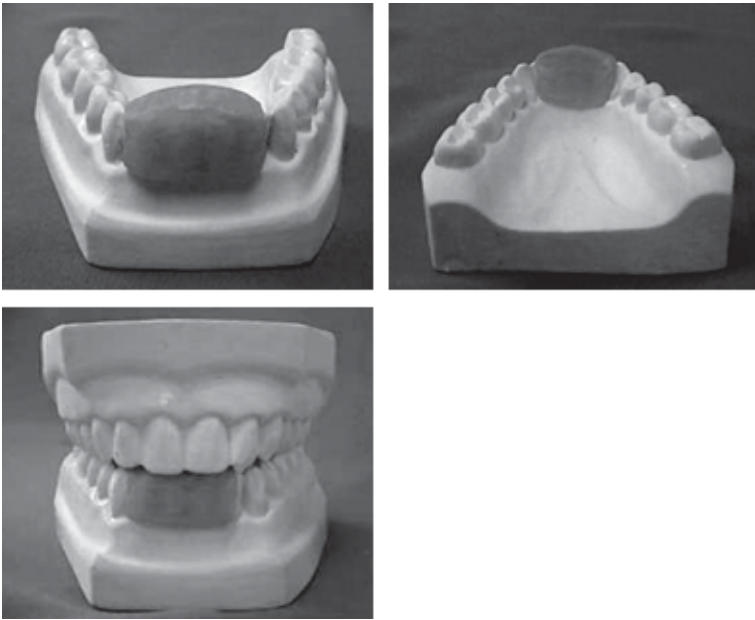
**Contraindicaciones.** Ya se han explicado los objetivos e indicaciones del tratamiento ortopédico funcional, y ha quedado bien claro las potencialidades de estos aparatos, pero es bueno saber que no pueden ser utilizados en todos los casos, como por ejemplo, cuando es necesario tener un control tridimensional sobre el diente, por tanto, es importante conocer sus contraindicaciones, como son:

- Tratamiento de una sola arcada.
- Tratamiento de dientes aislados.
- Apiñamientos severos.
- Clase II, división 1 con prognatismo maxilar o prominencia del mentón.
- Tercio inferior de la cara aumentado.
- Pacientes de dudosa cooperación.
- Pacientes alérgicos al acrílico.

## Plano inclinado

Aparato muy simple, introducido por *Catalán* hace más de 150 años. El plano se construía con distintos materiales, en la actualidad se emplea acrílico autocurable, se puede conformar directamente sobre los incisivos inferiores en la boca o sobre los modelos en el laboratorio. Se indica en casos de mordida cruzada simple con suficiente espacio en sentido mesiodistal. Cuando la cooperación del paciente sea dudosa, el plano guía cementado resulta particularmente efectivo. Solo el diente o los dientes cruzados deben estar en contacto con el acrílico.

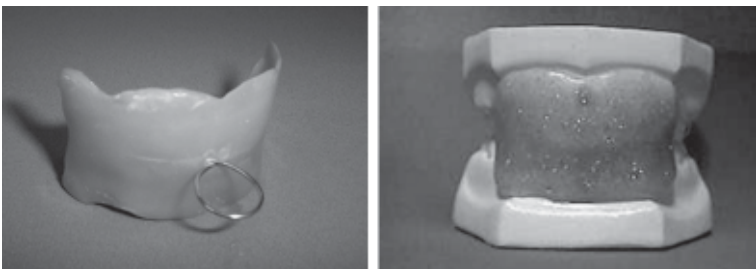
Se modela, prolongando el acrílico al nivel del borde incisal para confeccionar el plano inclinado propiamente dicho, a 45° de los ejes de los incisivos inferiores, en una extensión oblicua hacia arriba y atrás. La fuerza resultante de la oclusión generará un vector combinado de intrusión y desplazamiento hacia delante. Cuanto más empinado es el plano, mayor será el vector anterior y el movimiento hacia vestibular del diente superior, que está en linguoversión. La altura del plano inclinado depende de la necesidad de cada caso (magnitud de la sobremordida). Utilizando fuerzas funcionales adecuadas, la corrección de este plano se puede lograr en pocos días (Fig. 10.1).



**Fig. 10.1.** Plano inclinado.

## **Pantalla vestibular**

Fue introducida por *Newell* en 1912 (Fig. 10.2). Se utiliza en el tratamiento de las deformidades tempranas del arco dentario (ligeras distoclusiones, vestibuloversión de incisivos superiores, mordidas abiertas en dentición primaria y mixta) cuando son causadas o agravadas por una función muscular defectuosa.



**Fig. 10.2.** Pantalla vestibular.

Existen pantallas orales preformadas de materiales termoplásticos que se adaptan sobre los modelos de yeso, o se puede fabricar en forma individual con acrílico autocurable. Se utilizan modelos donde hayan sido copiados adecuadamente el fondo de surco y las inserciones frénicas, el acrílico debe extenderse en sentido distal hasta los bordes mesiales de los primeros molares permanentes y, en sentido vertical, hasta el fondo de los surcos, liberando las inserciones frénicas.

En el tipo estándar, la pantalla contactará con los incisivos superiores, mientras que mantiene a los carrillos alejados de los segmentos posteriores, no obstante, el aparato puede ser variado, según exija el caso. Para aumentar la utilidad del aparato como entrenador muscular, *Hotz* adiciona un ansa de alambre de 1 mm de grosor a la parte anterior y media de la pantalla. El paciente debe tirar del aparato hacia adelante, y al mismo tiempo tratar de resistir la fuerza con los músculos labiales

Aunque algunos no hacen diferencias entre las expresiones pantalla oral y pantalla vestibular, *Kraus* limita el término "pantalla bucal" para aquellos aparatos cuyo objetivo primario es controlar la función lingual. En su versión de la pantalla vestibular el material se extendía en el vestíbulo hasta ponerse en contacto con las apófisis alveolares, pero sin tocar los dientes. *Kraus* combina las pantallas bucales y vestibular para hacer una "doble pantalla bucal", donde se fija la pantalla vestibular a otra lingual más pequeña, con 2 alambres 0,9 mm que pasan a través de la mordida en la zona del incisivo lateral. Tal construcción puede ser útil en casos de protracción lingual y mordida abierta. En pacientes que respiran por la boca suelen hacerse pequeños orificios en la pantalla, que luego se pueden reducir de tamaño de forma gradual, al tiempo que el paciente se acostumbra a respirar por la nariz.

## Activador

En 1908 Viggo Andresen presentó por vez primera su activador, que se basó en las placas de Kingsley, el cual tenía por objeto servir como contención funcional y corregir la respiración bucal. En 1925 fue nombrado director del Departamento de Ortodoncia de la Escuela de Odontología de Oslo, donde junto con el austríaco *Karl Häupl* sostuvo que el uso del activador transmite impulsos al hueso, aumentando la actividad osteoblástica y produciendo mayor formación de hueso. *Häupl* se sintió impresionado por los trabajos de *Andresen* y se convenció de que el retenedor utilizado producía cambios en el crecimiento, al estimular o transformar las fuerzas fisiológicas con una acción intermitente transmitida a los maxilares. El aparato queda flojo en la boca con el objetivo

de hacer que los músculos, específicamente los propulsores y los elevadores de la mandíbula, lo coloquen en su lugar; en otras palabras, fue diseñado para cambiar el patrón funcional. Andresen llamó originalmente a su sistema ortodoncia biomecánica. Con el tiempo, el aparato, modificado mediante la incorporación de una sección inferior, un resorte de Coffin y un arco vestibular superior tomó el nombre de activador (Fig. 10.3). Más tarde el nombre fue cambiado por ortopedia funcional de los maxilares y luego por sistema noruego. Muchas han sido las modificaciones hechas al activador además de las que fueron hechas por los autores.



**Fig. 10.3.** Activador.

## **Bionator**

*Balters* con su "bionator" intenta orientar la lengua en distintos sentidos: ascendente o palatino, o descendente hacia el piso de la boca, en dependencia de la anomalía (Fig. 10.4).



**Fig. 10.4.** Bionator.

Para *Balters* el factor principal es la lengua, según sus palabras: "el equilibrio entre la lengua y los carrillos, especialmente la lengua y los labios, en cuanto a la altura, el ancho y la profundidad en un espacio oral de máximo tamaño y límites óptimos, que suministre espacio funcional para la lengua, es fundamental para la salud natural de los arcos dentarios y su relación mutua. Toda perturbación deformará la dentición, pudiendo impedirse el crecimiento en los pacientes que atraviesan ese período. La lengua es el factor esencial para el desarrollo de la dentición. Es el centro de la actividad refleja de la cavidad oral".

**Bionator estándar.** Se usa para el tratamiento de la clase I y la clase II, división 1, consta de un arco vestibular de 0,9 mm que se dirige hacia la zona de premolares, formando los dobleces buccinadores y un arco palatino de 1,2 mm cuyo objetivo es estimular la posición de la lengua (Fig. 10.5).

El cuerpo de acrílico lo más delgado posible va adaptado a las caras linguales de todos los dientes inferiores y a la cara palatina de los dientes posterosuperiores.

En la dentición mixta el acrílico se estabiliza en la cara oclusal de los molares temporales y en la dentición permanente en las bicúspides superiores.

**Bionator para clase III.** En la clase III el doblez curvo del arco palatino se coloca en posición invertida y el arco vestibular está en proximidad con los incisivos inferiores (Fig. 10.6).

**Bionator para mordida abierta.** Presenta los mismos elementos metálicos que el aparato estándar, aunque varían las partes de acrílico que van unidas en la parte anterior formando una barrera que impide la colocación de la lengua. En la parte posterior, el acrílico tiene las indentaciones de los dientes que sobre él ocluyen para impedir que los dientes posteriores erupcionen (Fig. 10.7).



**Fig. 10.5.** Bionator estándar.



**Fig. 10.6.** Bionator para clase III.



**Fig. 10.7.** Bionator para mordida abierta.

### **Modeladores elásticos de Bimler**

En 1943 *Bimler* crea un sistema novedoso dentro de lo clásico de la ortopedia dentomaxilofacial, llamado por él, dinámico-funcional; llegó a la *máxima esqueletización*, al reducir la parte de acrílico y aumentar los elementos metálicos, lo que da como resultado un aparato *muy elástico*, que facilita los *movimientos de lateralidad* y las funciones de fonación y deglución (Fig. 10.8).



**Fig. 10.8.** Modeladores elásticos de Bimler.



La evolución de las formas iniciales llevó al autor a construir 3 tipos de modeladores básicos:

- Estándar (tipo A).
- *Deck-biss* (tipo B).
- Progenie (tipo C).

**Aparato tipo A (estándar).** En el maxilar superior consta de un arco vestibular de 0,9 mm y resortes frontales de 0,8 mm que van en contacto con los incisivos, si hay que vestibularizarlos o alejados de ellos, si hay que lingualizarlos; es útil forrar estos alambres con tubos de goma para producir intrusión en los incisivos inferiores. Coloca en la línea media un resorte de Coffin (Fig.10.9).

En el maxilar inferior se realizan 2 semiarcos llamados dorsales de 0,9 mm, que se extienden por lingual del primer molar hasta el canino, aquí vuelve sobre sí mismo cruzando la arcada dentaria en el punto de contacto de los molares temporales y va a ubicarse en un escudo metálico frontal sobre la cara vestibular de los incisivos inferiores. El extremo distal de estos arcos sufre 2 acodaduras hacia arriba que se incluyen en el acrílico de las aletas superiores por lo que se constituye el único nexo entre la parte superior e inferior.

El resorte lingual o llamado también lazo frontal de 0,6 mm influye sobre los incisivos inferiores y se ubica también en el escudo frontal.

**Aparato tipo B (deck-biss).** Utilizado en la clase II, división 2, tiene elementos comunes del estándar, la diferencia está en que no presenta resortes frontales y en su lugar tiene un arco palatino que se apoya contra los incisivos centrales, cruzando la arcada por mesial y distal del primer molar temporal o la primera bicúspide. La parte que va apoyada contra los incisivos se forra con un tubo de goma, se le adicionan también 2 alambres de 0,8 mm que salen del acrílico y se apoyan sobre la cara vestibular de los incisivos laterales (Fig. 10.10).

**Aparato tipo C (Bimler de progenie).** Se utiliza para el tratamiento de la clase III, en el maxilar superior consta de un arco vestibular de Eschler, que bajando hasta vestibular del maxilar superior se adosa contra las caras vestibulares de los incisivos inferiores. Presenta superficies de mordida -forradas de goma- sobre los primeros molares permanentes que producen intrusión de estos dientes (Fig. 10.11).

El arco dorsal del maxilar inferior se modifica, ya que después que cruza la arcada entre premolares, efectúa 2 curvas en distinto sentido del espacio, las que quedan sobre las superficies oclusales; el último doblez se forra de goma. Los 2 arcos se relacionan entre sí por un alambre de 0,8 mm (conector) que se desliza por lingual de los incisivos inferiores y que se unen a él por acrílico.



**Fig. 10.9.** Aparato tipo A estándar.



**Fig. 10.10.** Aparato tipo B Deck-Biss.



**Fig. 10.11.** Aparato tipo C. Bimler de progenie.

### **Activador abierto elástico (AAE) de Klammt**

Este aparato bimaxilar, surgido de las bases del aparato creado por *Andresen-Häupl* y desarrollado en la práctica diaria, fue diseñado por *George Klammt* de Alemania, es muy eficaz gracias a su reducido tamaño y *carece casi totalmente de estabilización*, lo que proporciona íntima interacción con la lengua y favorece la fonación, que lo hace muy aceptado por los niños (Fig. 10.12).



**Fig. 10.12.** Activador abierto elástico de Klammt.

Los elementos metálicos del activador abierto elástico estándar son: doble arco vestibular (superior e inferior) de 0,9 mm, guías incisivas superiores e inferiores de 0,9 mm y arco palatal de 1,2 mm.

El acrílico que une los elementos metálicos debe ser lo más delgado posible y se extiende desde el canino (donde se proyecta para darle estabilidad) hasta distal del último molar brotado. Su superficie en contacto con los dientes puede ser de 2 tipos: plana o con proyecciones, en dependencia de la anomalía que se debe tratar, o sea, de la estabilidad que requiera el aparato. Si es necesario aumentar aún más la estabilidad, se puede usar un alambre doblado sobre sí mismo en la cara distal de los segundos molares temporales.

En vestibuloversión de incisivos superiores se omiten las guías incisivas en ese maxilar. Si los incisivos inferiores están bien alineados, se omiten las guías y se realiza el acrílico en este maxilar extendido hacia la línea media, aunque hendido.

Si el paciente tiene el surco mentolabial pronunciado, el acrílico vestibular inferior se modifica para colocar escudillos o almohadillas labiales.

Para la oclusión invertida unilateral se utiliza el aparato estándar pero la variación está en el acrílico, el cual no contacta con los dientes inferiores del lado que está cruzado, lo que se consigue por interposición de una lámina de cera.

**Activador abierto elástico de Klammt para clase II, división 2.** Por las características de la anomalía el arco superior es hendido y abraza los laterales, mientras que las guías incisivas superiores solo contactan con los centrales (Fig. 10.13).



**Fig. 10.13.** Activador abierto elástico de Klammt para clase II, división 2.

**Activador abierto elástico de Klammt para clase III.** El arco superior se modifica para colocar escudillos, mientras que el inferior se realiza con ansas en forma de "U" y penetra en el acrílico distal al canino. En el maxilar inferior no lleva guías incisivas y el acrílico se continúa hasta la línea media donde va hendido y separado de los incisivos por un alivio de cera. Para fijar los modelos en el articulador se debe adelantar 1 mm el modelo superior (Fig. 10.14).

**Klammt para mordida abierta.** La modificación se hace en las guías incisivas, las que se construyen de forma tal que impidan la interposición de la lengua o los dedos entre los arcos dentarios (Fig. 10.15).

**Aparato para biprognatismo dentoalveolar.** Lleva guías incisivas igual que en la mordida abierta y el acrílico inferior se realiza continuo, pero alejado de los incisivos por un alivio de cera (Fig. 10.16)

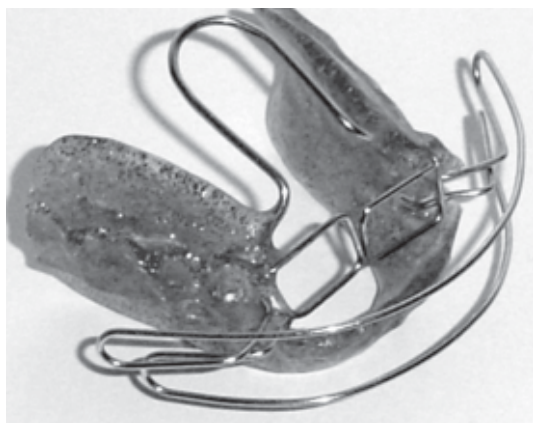
**Método combinado LS 78.** Diseñado por *Indalecio Buño* de Uruguay, para el tratamiento de la clase II, división 1; este método combina el uso de 2 aparatos: *la placa activa* retenida al maxilar superior, de avance y expansión, y *un activador funcional universal* (Fig.10.17).



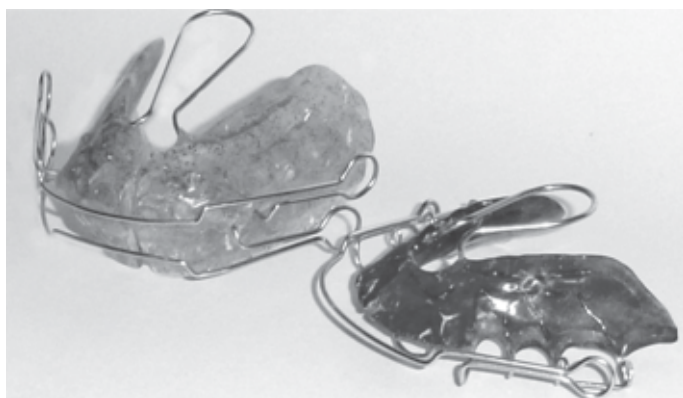
**Fig. 10.14.** Activador abierto elástico de Klammt para clase III.



**Fig. 10.15.** Klammt para mordida abierta.



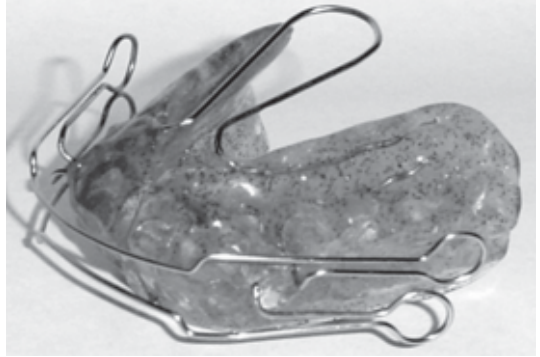
**Fig. 10.16.** Aparato para biprogmatismo dentoalveolar.



**Fig. 10.17.** Método combinado LS 78.

## Activador universal

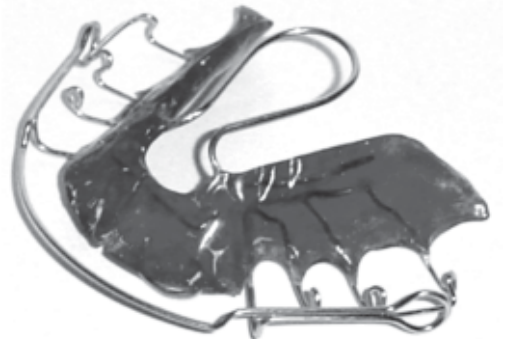
Consta de dobles arcos vestibulares (superior e inferior), un resorte de Coffin y dobles guías (superior e inferior). Si el paciente lo necesita, el arco inferior se modifica para colocar escudillos o almohadillas labiales. El acrílico que une todos los elementos metálicos abarca ambos maxilares desde la zona incisiva, donde va hendido, hasta el último molar brotado; debe ser lo más delgado posible para darle mayor espacio a la lengua (Fig.10.18).



**Fig. 10.18.** Activador universal.

## Placa activa

Concebida para la vida de relación; consta de un arco vestibular superior de 0,8 ó 0,9 mm que contornea la cara vestibular de los incisivos y en distal de los laterales realiza un dobléz en forma de bayoneta, para continuar hacia la cara mesial del primer molar permanente, aquí, adopta una forma circular, y retorna hacia mesial hasta el primer molar temporal o la primera bicúspide, luego se dirige hacia el paladar y pasa por la vertiente mesial de estos dientes para penetrar en el acrílico (Fig.10.19).



**Fig. 10.19.** Placa activa.

Esta placa presenta por vestibular los elementos de retención que no deben ser menos de 4 y que pueden adoptar diferentes formas (ganchos Adams, gotas, circunferenciales, etc.).

Los elementos internos de esta placa son el resorte de Coffin de 1 mm, que se ubica en la línea media y se complementa con una guía de igual calibre en forma de bastón curvado; su autor lo considera de gran importancia para dar estabilidad y horizontalidad a los 2 fragmentos de la placa, lo cual permite una expansión en la misma dirección en que se realiza el crecimiento del maxilar superior.

Por último, esta placa consta de los bucles o topes de expansión que pueden ser de alambre forrado en forma de "U" o "L", o hechos del propio acrílico; cuya función es favorecer la expansión del maxilar inferior y evitar su retroceso, además de mantener la dimensión vertical.

Con el uso de la placa se produce una remodelación previa del arco superior y la creación de nuevos reflejos neuromusculares que se corresponden con la nueva senda de cierre impuesta.

## **RE 1: retropulsor-estimulador**

Este aparato también llamado "pequeño gigante" por su autor Buño, de Uruguay, está diseñado para el tratamiento precoz de la clase III; consiste en una placa retenida en el maxilar inferior que consta de tantos elementos de retención como sean necesarios para que la placa no se desplace; presenta un arco de protrusión de alambre de 0,8 ó 0,9 mm, forrado de goma y que contacta con los 6 dientes anterosuperiores; se construye con un ansa en forma de "U" que le permite activación y le brinda elasticidad. Lleva estribos oclusales también forrados de goma, que van sobre las caras oclusales de los dientes posteriores a ambos lados, y que tienen como función elevar la oclusión y producir un estímulo para la "gimnasia muscular voluntaria" que prescribe este autor (Fig. 10.20).



**Fig. 10.20.** RE 1. Retropulsor-estimulador.

## Reguladores de función (RF)

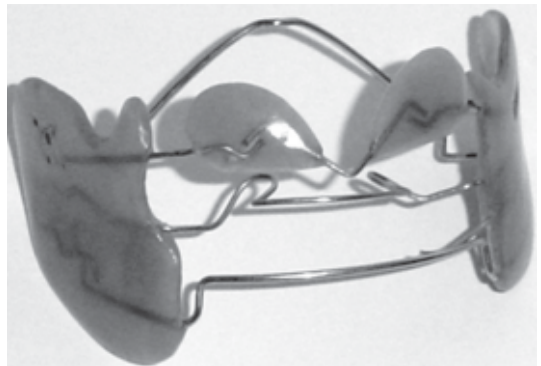
*Fränkel* en 1959 hace un aporte muy original con la creación de su regulador de funciones, su enfoque difiere de los demás métodos que existían hasta ese momento, en que el vestíbulo bucal es la "base de sus operaciones" para el tratamiento. El método de este autor constituyó una revolución dentro de la ortopedia funcional de los maxilares (OFM); él estimaba que el activador instalado en la parte intrabucal reducía el espacio funcional que corresponde con la lengua (Fig. 10.21).

Su aparato llamado regulador de función, eminentemente vestibular, tiene su principal actividad en ese conjunto funcional externo.

El elemento distintivo de los reguladores de función lo constituyen los escudos vestibulares de acrílico, que abarcan ambos rebordes alveolares, desde el canino hasta el último molar y que, ligeramente separados de ellos, tienen una acción desinhibidora. *Fränkel* ha diseñado este aparato bimaxilar que actúa en el vestíbulo bucal, e impide que el apoyo de la musculatura de las mejillas dificulte el ensanchamiento transversal de las arcadas.

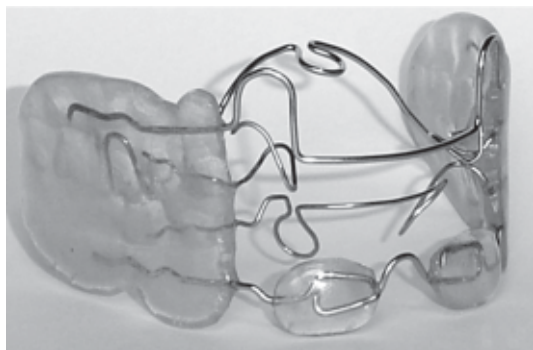
Estos aparatos provocan en forma espontánea una acción de "gimnasia ortopédica", que se realiza con solo tragar y con la mímica, este es un coadyuvante importante, ya que se reeduca la musculatura.

**Regulador de función 1a (RF 1a).** Posee como elementos metálicos en la parte superior un arco vestibular de 0,9 mm, un arco palatino de 1 mm, 2 ansas caninas de 0,9 mm y 2 apoyos contra las caras oclusales de los primeros molares permanentes, que son continuación del arco palatino. Todos estos elementos están retenidos en el interior del acrílico del escudo lateral (Fig.10.22).



**Fig. 10.21.** Regulador de función.





**Fig. 10.22.** Regulador de función 1a.

La parte inferior de este aparato consta de un arco lingual que forma 2 bucles de avance en "U" y que encajan sobre el tejido lingual por debajo de los incisivos. El alambre lingual que une ambos bucles y que cruza los incisivos inferiores al nivel del cingulo, no debe tocarlos a no ser que se desee la proclinación de estos. Las extensiones bucales de los bucles pasan entre el canino y la primera bicúspide o primer premolar, para entrar en el acrílico del escudo vestibular.

En su parte anterior por vestibular, presenta las almohadillas labiales de acrílico que se conectan entre sí y con los escudos vestibulares.

**Regulador de función 1b (RF 1b).** Todos sus componentes son similares al del RF 1a, la diferencia está en la parte inferior de este aparato donde se sustituye el arco lingual por una placa lingual de acrílico, de la que emergen las ansas en "U" del arco lingual de alambre de 0,8 mm y que van sobre las caras linguales de los 6 dientes anteriores sin tocarlos (Fig.10.23).

Esta placa lingual va conectada al escudo vestibular por un alambre de 1 mm que pasa por el punto de contacto entre la primera y la segunda bicúspide o los molares temporales. Esta placa lingual contiene un alambre de 0,9 mm que la refuerza e impide su fractura en la línea media.

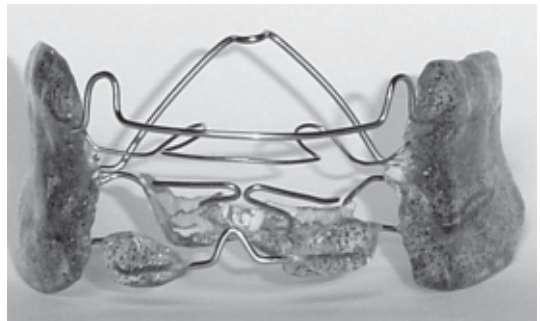


**Fig. 10.23.** Regulador de función 1b.

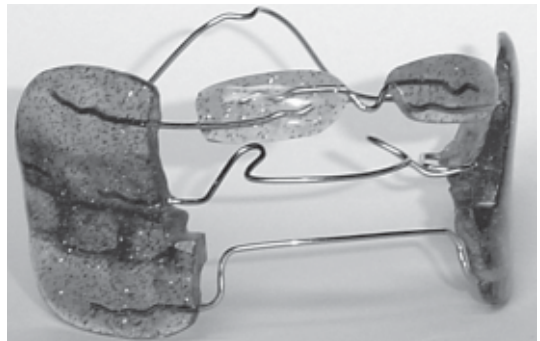
En su parte anterior por vestibular presenta las almohadillas labiales de acrílico que se conectan entre sí y con los escudos vestibulares.

**Regulador de función II (RF II).** Este tipo es específico para la clase II, división 2; lleva los mismos elementos que el tipo I. La diferencia está en que se le agrega un arco de protrusión de 0,8 mm por detrás de los incisivos superiores, que están inclinados hacia palatino y el ansa canina que se origina del escudo vestibular, pero abraza al canino por vestibular en lugar de hacerlo desde lingual, ya que por el punto de contacto de canino y primera bicúspide pasa el arco de protrusión antes mencionado (Fig. 10.24).

**Regulador de función III (RF III).** Está diseñado de forma tal que pueda ayudar al desarrollo sagital y transversal del maxilar superior, e inhibir en alguna medida el crecimiento del maxilar inferior. Sus elementos difieren en alguna medida de los aparatos anteriores. Las almohadillas labiales se ubican en el maxilar superior alejadas 2 ó 3 mm, son ligeramente mayores que las de los otros aparatos y producen una acción desinhibidora sobre el maxilar superior, así como un adelantamiento del labio para que logre enfrentarse con el inferior (Fig. 10.25).



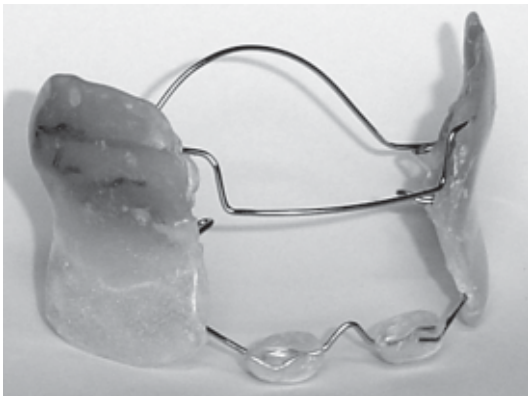
**Fig. 10.24.** Regulador de función II.



**Fig. 10.25.** Regulador de función III.

El arco vestibular va adosado a las caras vestibulares de los incisivos inferiores las que deben ser talladas previamente para garantizar una presión del arco sobre estos dientes. Por el palatino este aparato lleva un arco de 0,7 mm adosado sobre las caras linguales de los incisivos superiores y un arco palatino de 1 ó 1,1 mm, que tiene la característica de que no cruza por oclusal como en los casos anteriores sino que pasa por distal del último molar. Para abrir la mordida y facilitar el descruce de los incisivos se adiciona un apoyo oclusal en los molares permanentes inferiores. Si es necesario abrir mucho la mordida se adicionan apoyos oclusales también en los molares superiores que se eliminan cuando se descruza la mordida.

**Regulador de funciones IV (RF IV).** Se emplea para el tratamiento de la mordida abierta y el biprognatismo dentoalveolar, prácticamente en la dentición mixta; consta de un arco labial superior, las almohadillas labiales inferiores, los escudos vestibulares, 4 apoyos oclusales que van en los primeros molares superiores, temporales y permanentes y un arco palatino que va detrás del último molar como en el RF III (Fig. 10.26).



**Fig. 10.26.** Regulador de función IV.

## **Bimaflex**

Creado en 1996 por *Luigi Pierantonelli* de Ancona, Italia, queda flojo en la boca, con el propósito de aprovechar lo más posible la dinámica de la deglución, de esta forma la lengua ejercita su función sobre el aparato que está también abierto en la parte anterior, para permitir una posición lingual correcta detrás de los incisivos superiores, además posee elasticidad para que la deglución pueda transferir su fuerza en forma correcta a los maxilares (Fig. 10.27).



**Fig. 10.27.** Bimaxflex.

Está formado por 2 placas de acrílico que siguen el contorno de los dientes molares, premolares y caninos, y presentan una amplia apertura en la zona anterior para permitir la función lingual. Estas placas de acrílico están divididas en 2 mitades simétricas, unidas entre sí por un tornillo de expansión. Presentan 2 pequeños relieves a superficie planas, ubicados por lingual de los caninos, con función de apoyo vertical y de ligero deslizamiento horizontal. La base de las placas ofrece el sostén para 2 resortes auxiliares retroincisivos, un arco vestibular y 2 ansas de base ancha en alambre; además, en la placa inferior hay 2 elementos de apoyo molar en alambre que no se encuentran en la placa superior y que sirven para estabilizar el aparato. Los arcos deben quedar separados de 2 a 3 mm en las regiones laterales de los premolares para impedir así la presión de las mejillas.

**Ansas linguales del bimaxflex.** Se confeccionan con alambre de 0,9 mm de acero marca Elgilloy azul. Emergen del acrílico superior, realizan a la altura de la región molar un ansa vertical hacia abajo, luego va horizontalmente hasta los relieves de apoyo anteriores en acrílico, donde realiza otra ansa hacia arriba, vuelve de la misma forma hasta la primera ansa, donde lingualmente realiza otra hacia atrás abajo y por último entra en el acrílico. Unen la placa superior a la inferior de forma elástica según la posición que se le ha dado en la mordida constructiva. Permiten el movimiento de lateralidad del maxilar inferior y también un pequeño movimiento vertical en el sector posterior. Cuando se comprimen en la deglución se abren posteriormente; obligan al paciente a poner el maxilar inferior a una altura y posición más o menos adelantada, que se ha elegido con la mordida constructiva, por tanto, las ansas son el verdadero motor del aparato y tienen también como finalidad evitar la interposición lingual (Fig. 10.28).



**Fig. 10.28.** Ansas linguales de Bimaxflex.

## Bloques gemelos

La técnica de los bloques gemelos fue desarrollada por el doctor William Clark de Escocia durante los años 1980; se utiliza el mecanismo funcional de la dentición natural y el plano oclusal para realizar su acción. Se usa durante las 24 horas del día, con el objetivo de aprovechar al máximo todas las fuerzas funcionales que actúan sobre la dentición, incluyendo las fuerzas de la masticación, esto, garantiza una rápida corrección y lo distingue del resto de los aparatos funcionales. EL bloque superior y el inferior encajan entre sí en un ángulo de 70 grados con el plano oclusal, angulación que puede ser reducida a 45° cuando los pacientes no se encuentran cómodos con los 70° o presentan trastornos en la ATM. Están indicados en los 3 tipos de anomalías descritas por Angle: en los trastornos temporomandibulares, las asimetrías y unidos a técnicas fijas. No deben emplearse cuando hay apiñamientos del sector posterior y en la dentición mixta, en épocas de cambio del sector posterior (Fig. 10.29).



**Fig. 10.29.** Bloques gemelos.

El tratamiento consta de 2 fases: una fase activa y una fase de mantenimiento o apoyo.

**Bloques gemelos convencionales.** Se usan para el tratamiento de la clase II, división 1, sin apiñamiento, con arcadas bien alineadas y un resalte bastante grande para permitir el avance sin restricciones de la mandíbula y poder corregir completamente la oclusión distal. Consta de ganchos Adams o delta en los primeros molares superiores y primeros premolares inferiores, ganchos bola entre los incisivos y caninos superiores e inferiores o cualquier otro que proporcione retención; de manera opcional se le puede colocar un arco vestibular en el aparato superior que no debe contactar con los incisivos.

Están contruidos en una mordida protrusiva que permite modificar de forma eficaz el plano inclinado oclusal por medio de planos inclinados de plásticos o de acrílico, colocados sobre los bloques de mordida oclusales; con ello se pretende fomentar la función mandibular protrusiva para intentar corregir la maloclusión esquelética de clase II. Los planos inclinados se sitúan en una posición mesial a los primeros molares inferiores y superiores. El bloque superior cubre los molares y los segundos premolares o molares deciduos superiores, mientras que los bloques inferiores se extienden de forma mesial desde los segundos premolares o molares deciduos (Fig. 10.30).

**Bloques gemelos de expansión.** Para la clase II, división 1 y micrognatismo transversal, tienen los mismos componentes que los bloques gemelos convencionales pero se le adicionan tornillos en las líneas medias superior e inferior (Fig. 10.31).

**Bloques gemelos para mordida abierta anterior.** Llevan un arco labial para guiar los dientes anteriores a su posición, una rejilla mantiene la lengua lejos de los dientes anteriores. Se incluye un tornillo en la línea media superior para ensanchar el arco superior y acomodarlo al inferior si es necesario. La protrusión lingual puede controlarse al añadir una perla que gira de forma libre sobre un alambre transpalatino, esto obliga a la lengua a curvarse hacia arriba y atrás (Fig. 10.32).

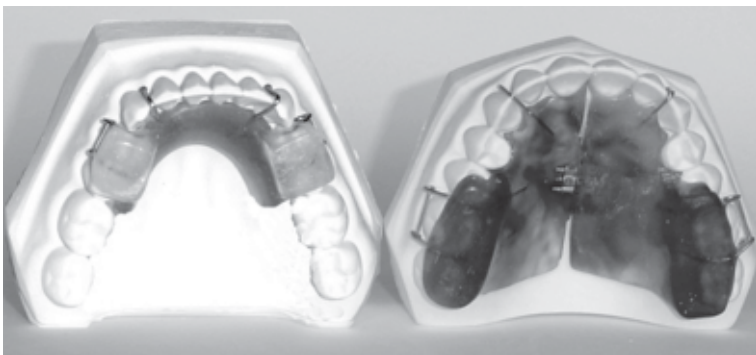
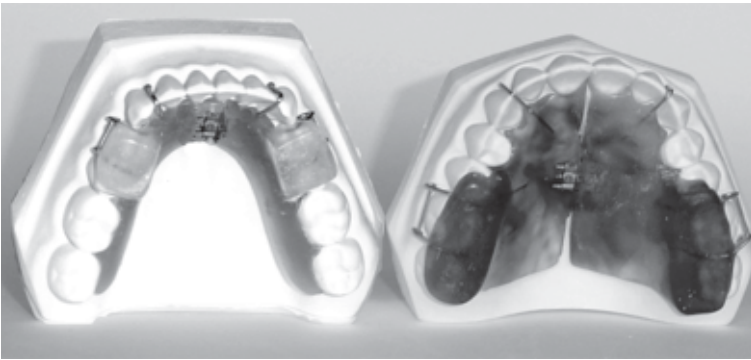
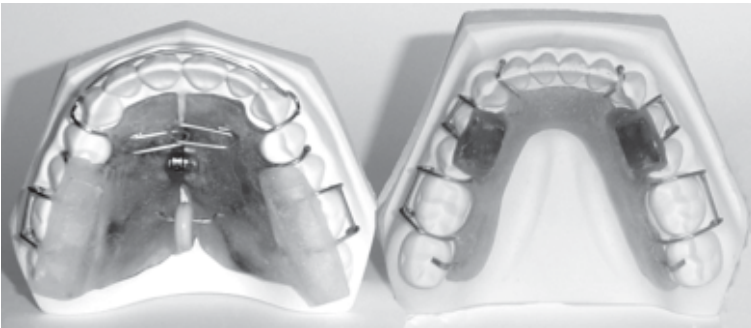


Fig. 10.30. Bloques gemelos convencionales.



**Fig. 10.31.** Bloques gemelos de expansión.



**Fig. 10.32.** Bloques gemelos para mordida abierta anterior.

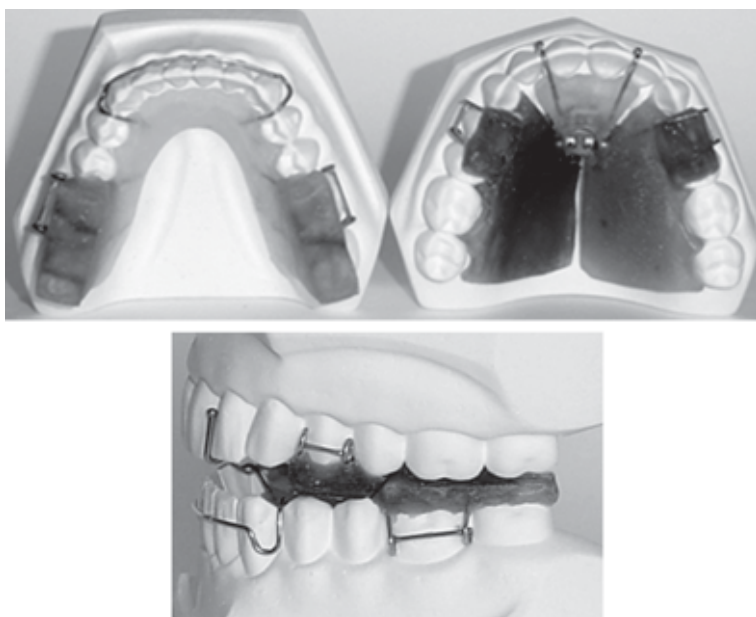
Para cerrar la mordida abierta anterior los bloques gemelos ejercen una fuerza intrusiva sobre los dientes posteriores. Es muy importante mantener el *contacto oclusal* de los bloques de mordida con todos los dientes posteriores, para evitar su erupción. Estos objetivos se logran cuando se aplican principios muy parecidos en el diseño de los aparatos superior e inferior.

**Bloques gemelos sagitales.** Se emplean en el tratamiento de la clase II división 2, se realizan igual que los diseños anteriores, pero se añaden tornillos sagitales para avanzar los segmentos anteriores y resortes linguales para "vestibular" los dientes superiores e inferiores. Si es necesario se expansiona de manera transversal, se emplean 3 tornillos para expansionar y para el movimiento anteroposterior, o puede colocarse un tornillo tridimensional (Fig. 10.33).



**Fig. 10.33.** Bloques gemelos sagitales.

**Bloques gemelos invertidos.** Se emplean para tratar la maloclusión de clase III, se invierte la posición de los bloques de mordida. Los bloques oclusales del aparato superior se sitúan sobre los molares deciduos para que ocluyan distalmente con unos bloques colocados sobre los primeros molares inferiores permanentes. Con el objetivo de potenciar el desplazamiento anterior del segmento labial superior, se pueden añadir almohadillas labiales como las del Frankel III. También pueden colocarse ganchos para máscara facial. La máscara facial ortopédica se puede fijar al bloque gemelo superior, lo cual convierte la técnica en un sistema ortopédico funcional (Fig. 10.34).



**Fig. 10.34.** Bloques gemelos invertidos.



En caso de contracción del maxilar superior suele recurrirse a la expansión en las 3 direcciones; para ello se utiliza un diseño sagital de 3 tornillos o el tornillo de 3 direcciones, con lo cual se consigue de manera simultánea el desarrollo transversal y sagital de la arcada dental.

## Placas planas con pistas de rodaje

Son los aparatos fundamentales para la aplicación de la terapéutica de rehabilitación neurooclusal, creada por el doctor Pedro Planas. A diferencia de las demás, estas placas no actúan ejerciendo presión, fuerza o buena retención. Las placas planas actúan por presencia, lo que constituye su base fundamental (Fig. 10.35).

La misión de los tornillos cuando son colocados en algunas de las placas no responde con el concepto generalizado de empujar, forzar o traumatizar el ligamento, sino mantener la "presencia" al ser activado un cuarto de vueltas cada 8 días.

A estas placas se le adicionan las llamadas pistas de rodaje, cuya misión principal consiste en obligar a contactar la placa superior con la inferior y viceversa. Este contacto debe efectuarse por la contracción de los músculos temporales y maseteros, sin que haya interferencias dentarias.

Las pistas de rodaje tienen además otras muchas finalidades, tales como facilitar el movimiento de lateralidad, orientar la situación del plano oclusal, rehabilitar las ATM, corregir las distoclusiones, frenar las mesioclusiones y ayudar a saltar las oclusiones cruzadas.

La orientación anterosuperior de las pistas será diferente según el caso que se debe tratar.

**Pistas para distoclusiones.** Ante una distoclusión las pistas deberán hacer con respecto al plano de Camper un ángulo abierto hacia atrás (Fig. 10.36).

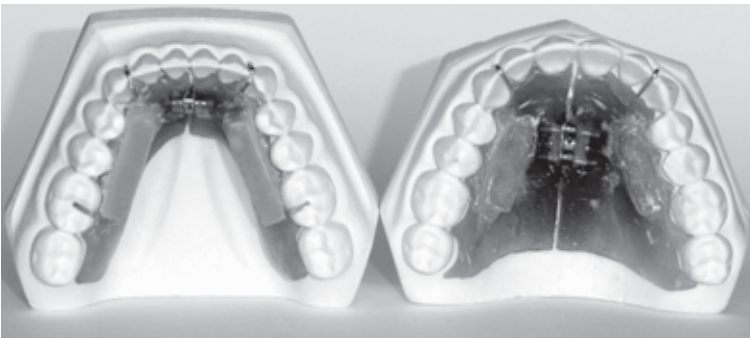


Fig. 10.35. Placas planas con pistas de rodaje.



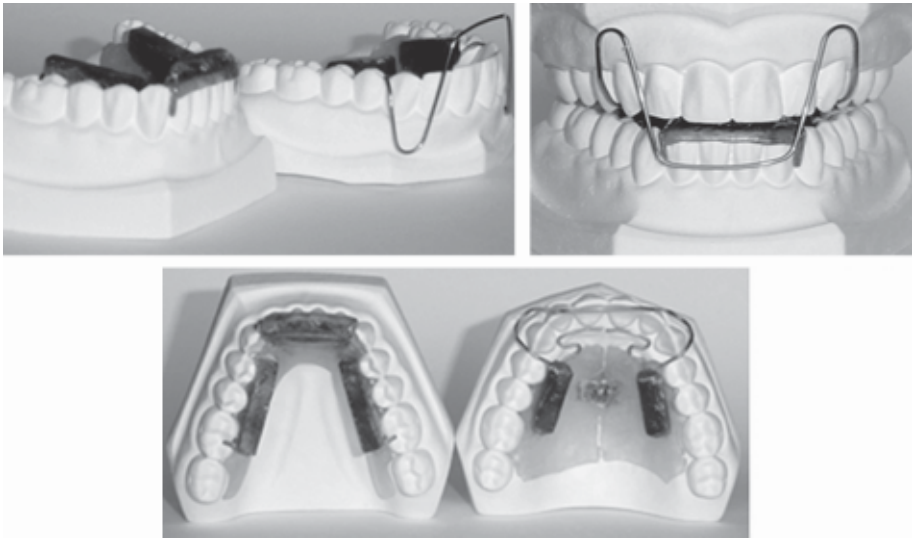
**Fig. 10.36.** Pistas para distoclusiones.

Al ser colocadas en la boca, el paciente queda incapacitado para alcanzar su oclusión distal anormal, debido a que las pistas contactan prematuramente, por lo que se produce un aumento de la dimensión vertical; el paciente buscará la dimensión menor, la cual hallará al protruir la mandíbula y colocarse precisamente en neutroclusión, ya que así ha sido programado durante la previa construcción de los aparatos. Estos aparatos constan de estabilizadores, topes oclusales y tornillos.

**Pistas para mesiooclusiones.** En los casos de las clases III se construirán las pistas a la inversa, o sea hacia arriba en sentido anteroposterior para que se reciba estímulo de retroceso y se logre una dimensión vertical más baja hacia atrás que hacia delante. De esta forma no se consigue que la mandíbula retroceda, pero sí se impide mayor avance (Fig. 10.37).

El resorte de Eschler o de protrusión está construido con alambre de 0,9 a 1 mm, va insertado a la placa y debe tratar desde su posicionamiento, durante su construcción, de ser lo más efectivo posible; para esto se deben colocar las ansas lo más alto y hasta el fondo del vestíbulo, con lo que la propiocepción y exterocepción del vestíbulo oral pueden estimular la oposición ósea y reeducación de la musculatura labial. Este aparato consta también de tornillos, resortes de protrusión y un plano inclinado de acrílico en la placa inferior, para resolver la mordida cruzada anterior.

**Pistas para neutrooclusiones.** En los casos de neutroclusión las pistas se confeccionan paralelas al plano de Camper u oclusal, porque ambos se encuentran paralelos (Fig. 10.38).



**Fig. 10.37.** Pistas para mesioclusiones.



**Fig. 10.38.** Pistas para neutroclusiones.

## Mordida constructiva

Se considera que es uno de los pasos más importante para el cumplimiento de los principios de la ortopedia funcional. Consiste en registrar la relación oclusal sobre un rollo de cera, la que se obtiene en la clínica, directamente en la boca del paciente.

Los objetivos son:

1. En sentido anteroposterior, colocar la mandíbula en una posición más favorable que casi siempre es de avance. En estos casos existen 2 ideas: realizar el avance borde a borde sin importar la magnitud del resalte, o realizar un avance por etapas como lo recomienda Fränkel.

En los pacientes con clase III funcional hay que realizar la mordida en la posición más retruida posible.

2. En sentido vertical, restablecer el sobrepase funcional. En este sentido también existen 2 vertientes: las que plantean una mordida borde a borde y las que aconsejan abrirla 2 ó 3 mm. En los pacientes con clase III hay que abrir la mordida para facilitar el descruce.
3. En sentido transversal, reestablecer las líneas medias siempre que sea una desviación funcional y no dental. Se debe realizar una sobre corrección, tomando la mordida con una desviación de 1 mm hacia el lado contrario.

Antes de proceder a la toma de la mordida es importante analizar si existen interferencias al movimiento anterior de la mandíbula como:

1. Cúspides de caninos muy puntiagudas.
2. Molares temporales sobreerupcionados.
3. Laterales lingualizados que se cruzan cuando se avanza la mandíbula.
4. Maxilar superior muy estrecho que se invierte cuando se avanza la mandíbula.

Los pasos que se deben seguir en la toma de la mordida son:

1. Mostrar al paciente con los modelos de estudio (si se poseen) y/o con la ayuda de un espejo facial hacia donde se desea que desplace su mandíbula.
2. Hacerle practicar el movimiento para que guíe la mandíbula de manera suave, de acuerdo con las instrucciones verbales.
3. Hablarle en tono suave y tranquilizante.
4. Ablandar en la llama la mitad de una hoja de parafina.
5. Hacer un rollo de 1 cm de espesor (en las mordidas abiertas se emplea la lámina delgada).
6. Conformarlo y adaptarlo sobre el modelo inferior (debe ir por lingual de los incisivos y hasta la mitad oclusal del último molar brotado).
7. Llevar el rollo a la boca del paciente y readaptarlo sobre el arco inferior.
8. Marcar la línea media.
9. Indicar que cierre lentamente guiándolo con los dedos del medio que sube el labio superior y los índices que bajan el labio inferior.
10. Cuando se quiere avanzar la mandíbula se colocan los pulgares por detrás del mentón, y por delante cuando se quiere retruir.
11. Se comprueba la mordida al colocarla sobre los modelos de yeso antes de fijarlo en el articulador.

## Bibliografía

- Quirós OJ (1993). Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA.
- Feijoo MG (1981). Ortopedia Funcional, Atlas de la Aparatología Ortopédica. Ed. Mundi SAIC y F.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG (1998). Ortopedia Dentofacial con aparatos funcionales. México: Ediciones Harcourt Brace.
- Aguila FJ (1999). Manual de Ortodoncia. Teórica y Práctica. Tomos I y II. Barcelona: Ed. Aguiram.
- Proffit WR, Fields HW (2001). Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica. 3ra ed. Madrid: Ediciones Harcourt.
- Guardo CR (1992). Ortopedia Maxilar. Atlas Práctico. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA.
- La Luce M (2002). Terapias Ortodóncicas. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana.
- Clark WJ (1998). Tratamiento Funcional con los bloques gemelos. Aplicaciones en ortopedia dentofacial. Harcourt Brace. Madrid.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG (1998). Ortopedia Dentofacial con aparatos funcionales. México: Ediciones Harcourt Brace.
- Aguila FJ (1999). Manual de Ortodoncia. Teórica y Práctica. Tomos I y II. Barcelona: Editorial Aguiram.
- Simoes WA (1988). Ortopedia Funcional de los maxilares vista a través de la Rehabilitación Neurooclusal. Ediciones Isaro. Tomo I. Sao Paulo.
- Stutzmann J, Petrovic AG (1990). Role of the lateral pterygoid muscle and meniscotemporomandibular frenum in spontaneous growth of the mandible and in growth stimulated by the postural hyperpropulsor. Am J Orthod Dentofac Orthop 97:381-92.
- James A, McNamara Jr, DDS Ph.D., Robert J, Hinton, Ph.D., Donald L. Hoffman. (1982). Histologic analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function in young adult rhesus monkeys (Macaca mulatta). Am J orthod dentofac orthop Oct, 288-298.
- Tonge EA, et al (1982). Anterior mandibular displacement and condylar growth. An experimental study in the rat. Am J orthod dentofac orthop Oct: 277-287.
- Proffit WR, Fields HW (2001). Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica. 3ra ed. Madrid: Ediciones Harcourt.
- Guardo CR (1992). Ortopedia Maxilar. Atlas Práctico. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA.
- [www.dentalpress.com.br/portal/confeccao\\_aparelhos/pdf/bionator](http://www.dentalpress.com.br/portal/confeccao_aparelhos/pdf/bionator)
- [www.good-will.ch/pdf/paracelsus-ejemplar-muestra.pdf](http://www.good-will.ch/pdf/paracelsus-ejemplar-muestra.pdf)
- [www.ucv.edu.uy/facultades/odontología/graduados\\_2005](http://www.ucv.edu.uy/facultades/odontología/graduados_2005)
- [www.encolombia.com/odontología/investigaciones/eduardo.html](http://www.encolombia.com/odontología/investigaciones/eduardo.html) 2004
- [www.medicohomenaje.com/articulo-odontolog.php](http://www.medicohomenaje.com/articulo-odontolog.php) 2004



# Articulación temporomandibular y la Ortodoncia

---

## Capítulo 11

### Anatomía y fisiología

**Composición del aparato estomatognático.** El sistema estomatognático está constituido por estructuras que forman parte del macizo cráneo-facial y que participan en la realización de funciones que son vitales para el ser humano, como la masticación, la deglución, la fonación y la respiración. Ninguna función ni estructura es más importante que otra, todas participan como un todo y constituyen el aparato masticatorio. La correcta interrelación entre la forma y la función brinda una base que puede ser usada para distinguir la función normal de la patológica.

Este aspecto es muy importante para realizar el diagnóstico y elaborar un plan de tratamiento, el cual debe ir encaminado a tratar el sistema en su conjunto y no estructuras aisladas.

El aparato masticatorio se compone de:

- Dientes y estructuras de soporte.
- Huesos maxilares.
- Articulación temporomandibular y músculos.
- Labios, lengua y carrillos.
- Sistema neuromuscular y vascular.

Las bases óseas son la mandíbula y el maxilar. La mandíbula se forma a partir de 2 estructuras que se fusionan al nivel de la sínfisis en edades muy tempranas, de tejido óseo compacto; consta de un cuerpo y 2 ramas que a su vez se unen a la base del cráneo a través de la eminencia articular del temporal y está preparada para recibir tensión.

El maxilar está formado por hueso esponjoso y preparado para resistir la compresión que se genera a partir de la masticación.

La articulación temporomandibular (ATM) ha suscitado desacuerdos por su morfología y también por su función; constituye el centro estructural y funcional de todas las relaciones funcionales del sistema, por lo que resulta indispensable un conocimiento cabal de su función,

para después poder comprender la fisiopatología de sus alteraciones. Está considerada como:

- Una articulación bastante compleja, condílea y cráneo mandibular.
- Centro estructural y funcional de todas las relaciones funcionales del sistema.
- Formada por: cóndilos, fosa glenoidea, eminencia temporal y disco intraarticular.

Sus características anatómicas son (Fig. 11.1):

1. Cóndilo mandibular.
2. Menisco o disco articular.
3. Cavidad glenoidea del temporal.
4. Eminencia o tubérculo del temporal.
5. Conducto auditivo externo.

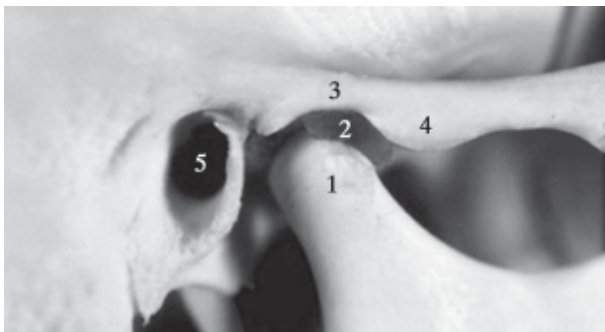
Los cóndilos mandibulares son estructuras ovaladas que en el plano horizontal se disponen en forma angulada con respecto al eje intercondilar o eje de rotación en bisagra ( $\pm 20^\circ$ ).

Por esa angulación el polo medial se encuentra sobre el eje de rotación en bisagra, mientras que el lateral debe trasladarse incluso al hacer una apertura ligera.

Esto justifica la forma triangular de la fosa glenoidea, la cual presenta el vértice hacia la línea media.

La eminencia del temporal es la guía condilar, presenta angulaciones variables de un paciente a otro y se acentúa hacia la línea media; constituye la zona que recibe las cargas generadas durante la función y las disipa en el cráneo.

El disco intraarticular se coloca entre el cóndilo y la vertiente posterior del tubérculo articular del temporal, se ubica sobre la parte anterosuperior del cóndilo, como si fuera una boina, unido a este por los ligamentos discales laterales (lateral y medial), de forma que puede rotar sobre el cóndilo hacia delante y atrás.



**Fig. 11.1.** Características anatómicas de la articulación temporomandibular.

El movimiento en sentido anterior está limitado por el ligamento discal posterior y por las fibras del tejido retrodiscal, de forma que el disco queda superpuesto a la parte anterosuperior del cóndilo, unido a los polos laterales y equilibrado en sentido anteroposterior por la interacción del pterigoideo externo superior y la tracción elástica del tejido retrodiscal.

Cuando todas estas estructuras están en posición fisiológica y existe una correcta alineación del complejo cóndilo-disco sobre la vertiente posterior de la eminencia articular del temporal, la mandíbula está en su posición de *relación céntrica*.

**Movimientos mandibulares.** Los movimientos que realiza esta articulación son el deslizamiento y la rotación.

En la apertura se realiza un movimiento inicial de rotación condilar que permite una apertura aproximadamente de 25 mm, después se produce un movimiento de traslación hacia adelante conocido como movimiento de Bennett.

*Lateralidad.* Hay una rotación alrededor de un eje vertical que pasa por el cóndilo (rotacional, activo o de trabajo) y una traslación en el contralateral (traslatorio o de balanceo).

*Protrusión.* Los cóndilos se desplazan hacia abajo y adelante sobre sus correspondientes eminencias articulares.

## Fisiologismo muscular

**Masetero.** Junto con el temporal, son los músculos más externos del cráneo. Se inserta en el arco cigomático y el ángulo del maxilar inferior; se divide en 2 haces: uno superficial y otro profundo. Las fibras del haz profundo nacen en la superficie interna del arco cigomático, se fusionan hacia abajo con las fibras del haz superficial (Fig. 11.2).



Fig. 11.2. Músculo masetero.



*Inervación.* Nervio maseterino, rama del nervio maxilar inferior.

*Acción.* Elevador poderoso de la mandíbula y por medio de su porción oblicua hay determinada acción retrusiva.

**Temporal.** Forma de abanico. Es bastante delgado; se inserta en la línea temporal y se divide en 3 partes: anterior, media y posterior.

Las fibras de la porción anterior son oblicuas, las fibras intermedias son verticales y se dirigen hacia atrás y las fibras más posteriores se orientan de forma horizontal (Fig. 11.3).

*Inervación.* Temporal profundo anterior, temporal profundo medio, temporal profundo posterior, por el nervio maxilar inferior.

*Acción.* Las fibras verticales (región media) elevan la mandíbula poderosamente, las posteriores (que son horizontales) la retruyen, y las anteriores (hacia arriba y hacia delante) llevan la mandíbula en esa dirección, arriba y adelante.

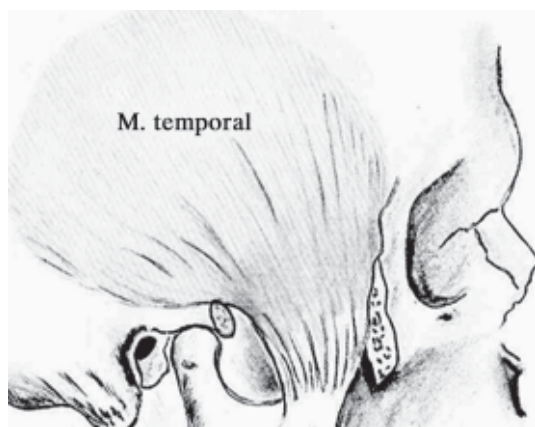
**Pterigoideo externo.** Consta de 2 vientres: superior e inferior.

El superior se inserta en el ala mayor del esfenoides, se dirige hacia fuera, atrás y abajo para insertarse en la cápsula articular, en el menisco interarticular y cóndilo mandibular.

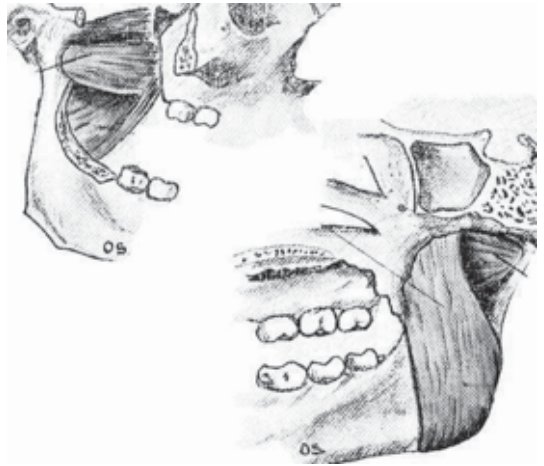
El vientre inferior se inserta en la cara externa de la apófisis pterigoides, se dirige hacia atrás y afuera, para insertarse en la fosa pterigoidea del cóndilo mandibular (Fig. 11.4).

*Inervación.* Nervio pterigoideo externo, rama del nervio maxilar inferior.

*Acción.* Proyecta hacia delante al cóndilo y la mandíbula, es responsable de los movimientos ipsorrotatorios y de lateralización cuando se contrae de un solo lado, es causante de una cantidad importante de disfunciones de esta articulación.



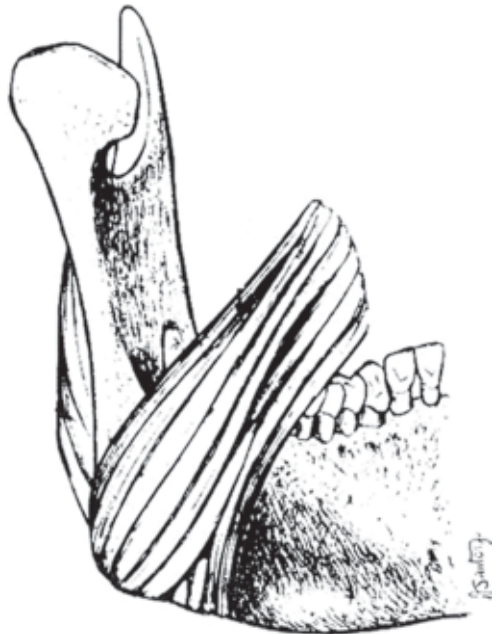
**Fig. 11.3.** Músculo temporal.



**Fig. 11.4.** Músculo pterigoideo externo.

**Pterigoideo interno.** Músculo plano, fuerte, cuadrangular, que forma con el masetero la llamada cinta masetero-pterigoidea.

Se inserta por arriba en la apófisis pterigoides, se dirige hacia abajo, atrás y ligeramente hacia fuera, para insertarse en la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula. Hacia arriba y adelante llega su inserción por debajo del agujero dentario hasta el surco milohioideo (Fig. 11.5).



**Fig. 11.5.** Músculo pterigoideo interno.

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

*Acción.* Al contraerse ambos músculos, la mandíbula se proyecta hacia delante y arriba. Si la mandíbula se encuentra en contacto con el maxilar, entonces es proyectada hacia delante (protrusión). Al contraerse uno solo, la mandíbula es lateralizada hacia el lado contrario (movimiento ipsorrotatorio del cóndilo).

**Piso bucal.** Forma un diafragma que divide la región sublingual de la suprahioidea.

Su función es:

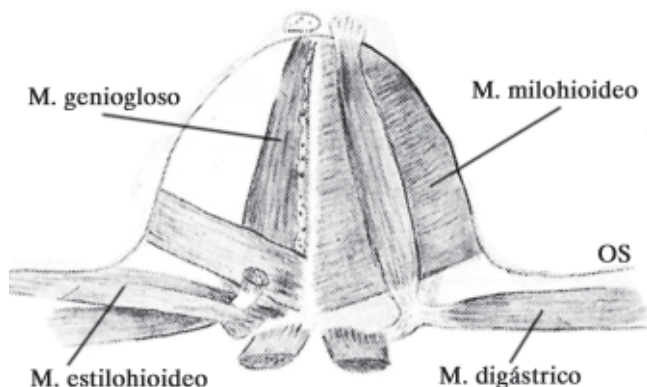
- Servir de sostén a los músculos linguales y ayudarlos en su función.
- Ayuda la movilidad del hueso hioides y la de la laringe.
- Sirve de puente de trabajo entre el hueso y músculos depresores de la mandíbula.

La masa muscular está formada por 4 pares de músculos que son los responsables de los movimientos de esta región (Fig. 11.6).

**Músculo digástrico.** Consta de 2 vertientes: una anterior y otra posterior, unidas en el medio por un tendón llamado tendón intermedio del digástrico. Va desde la base del cráneo hasta la parte media del maxilar inferior. Este tendón alcanza al músculo estilohioideo en el punto donde este se inserta con el hueso hioides. A este nivel dicho tendón se fija por haces aponeuróticos al hioides y muchas veces lo envuelve formando una verdadera bolsa sinovial.

*Acción.* Al estar el digástrico fijo al hueso hioides, el vientre anterior deprime la mandíbula (apertura bucal), y en caso de que la mandíbula esté fija, el hueso hioides es levantado (deglución). El vientre posterior al contraerse fija o arrastra hacia atrás al hueso hioides (deglución).

**Músculo milohioideo.** Junto con el del lado opuesto forma una ancha lámina convexa hacia abajo, por lo que constituye un verdadero diafragma del piso bucal. Se inserta a lo largo de la línea milohioidea, o sea, se fija a lo largo de la



**Fig. 11.6.** Piso bucal.

cara interna del maxilar inferior, comienza por detrás del último molar hasta delante de la línea media, para unirse con el del lado opuesto a través del rafe tendinoso intermedio, el que a su vez se inserta por detrás en la superficie anterior del hueso hioides.

*Acción.* Cuando la mandíbula está fija, este músculo eleva y adelanta al hueso hioides (deglución). En caso contrario es depresor de la mandíbula (apertura bucal), además, al levantarse, eleva la lengua durante el acto masticatorio, la deglución y la fonética.

**Músculo genihioides.** Se inserta por delante en la apófisis geniinferior, se dirige de allí hacia atrás y abajo para insertarse finalmente en la cara anterior del hueso hioides, y en parte, en el asta mayor de este hueso.

*Acción.* Elevador del hioides al estar la mandíbula fija y depresor de esta en caso contrario.

**Músculo estilohioides.** Se inserta en la apófisis estiloides y va junto con el vientre posterior del digástrico hasta el hioides. En su punto de inserción al nivel del hueso hioides suele abrazar al tendón intermedio del digástrico, para formar un ojal que es atravesado por este elemento tendinoso.

*Acción.* Al contraerse tira hacia atrás al hueso hioides.

**Lengua.** Está formada por una masa muscular sumamente móvil, cubierta por una mucosa gruesa y sembrada de papilas gustativas de 2 tipos: filiformes y fungiformes, las que le dan a la superficie lingual un aspecto de terciopelo.

*Inervación de la mucosa lingual:*

- Nervio lingual, tercera rama del trigémino.
- Cuerda del tímpano, nervio intermedio que se une al lingual antes de que este entre en la lengua.
- Nervio glossofaríngeo.
- Nervio vago con su laríngeo ascendente craneal.

**Músculos de la lengua: extrínsecos (Fig. 11.7):**

- Que nacen de los huesos próximos: geniogloso, estilogloso e hiogloso.
- Que nacen de los órganos próximos: palatogloso, faringogloso y amigdalogloso.
- Que nacen a la vez de huesos y órganos próximos: lingual superior y lingual inferior.

*Intrínsecos:*

- Transverso.

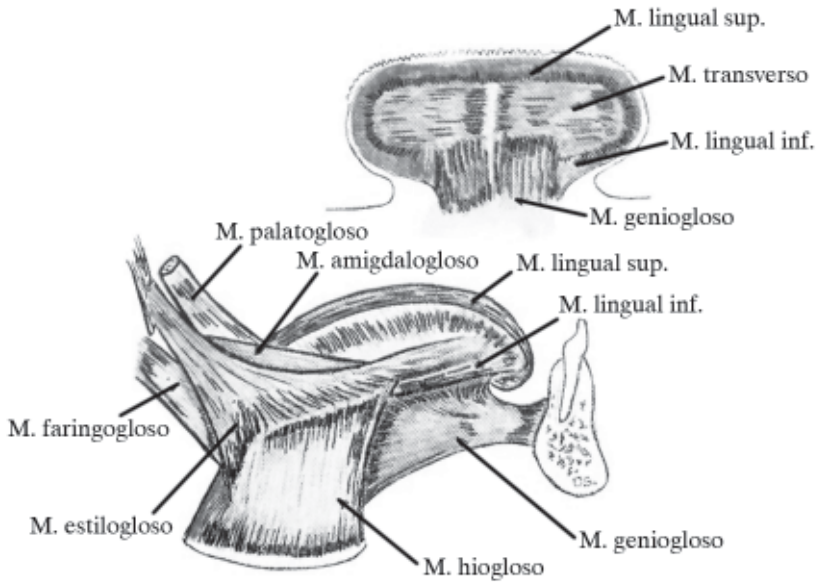
*Inervación de sus músculos.* Los músculos de la lengua son inervados por el ramo lingual del nervio hipogloso mayor.

Sus funciones son:

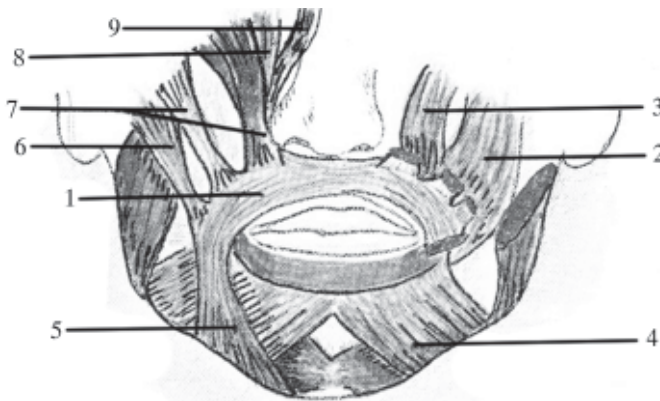
- Órgano masticatorio (trituration de alimentos contra el paladar).
- Mezcla de alimentos con la saliva para la función digestiva.

- Función foniatrica, gustativa y táctil.
- Mímica facial, en la vida afectiva del individuo.
- En el desarrollo de la cara y de la articulación temporomandibular.

**Labios y mejillas.** Los labios están formados por una gruesa masa muscular que tiene por fuera un recubrimiento de piel y por dentro una capa mucosa elástica (Fig. 11.8).



**Fig. 11.7.** Músculos de la lengua.



**Fig. 11.8.** Músculos de labios y mejillas. 1. Orbicular de los labios. 2. Buccinador. 3. Canino. 4. Cuadrado de la barba. 5. Triangular de los labios. 6. Risorio de Santorini. 7. Cigomático mayor y menor. 8. Elevador propio del labio superior. 9. Elevador común del ala y labio superior.

Tienen gran movilidad y su función es la de esfínter bucal, por lo que pueden, al juntarse firmemente, efectuar un absoluto cierre de la boca.

Desempeñan un papel importante en la masticación, la fonética, la mímica, los gestos, la expresión, etc.

**Orbicular de los labios.** Se divide en semiorbicular superior y semi-orbicular inferior alrededor del orificio bucal.

*Inervación.* Fibras medias e inferiores del ramo bucal del nervio facial.

*Función.* Adelantan los labios, empujan los labios contra los dientes y disminuye el diámetro bucal.

**Buccinador.** Se sitúa por delante del masetero y por detrás del orbicular.

*Inervación:* Nervio facial.

*Acción.* Al contraerse, aumenta el diámetro lateral de la apertura bucal.

**Canino.** Se sitúa en la fosa canina.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Levantar y tirar hacia atrás el labio superior.

**Cuadrado de la barba.** Se inserta en la línea oblicua externa del maxilar inferior.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Hace que la comisura labial sea llevada hacia abajo y atrás.

**Triangular de los labios.** Se extiende desde la línea oblicua externa del maxilar inferior hasta insertarse en el orbicular.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Al contraerse lleva la comisura labial hacia abajo.

**Músculo risorio de Santorini.** Se inserta por detrás, en la piel de la cara, al nivel de la mejilla y por delante en la comisura labial.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Sonrisa.

**Cigomáticos menor y mayor.** Se dirigen desde el pómulo hasta la comisura labial. El menor está colocado por fuera del mayor.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Al contraerse, ambos levantan y atraen hacia atrás y afuera la comisura labial.

**Elevador propio del labio superior.** Se inserta por arriba en el borde suborbitario del maxilar superior y por debajo en la musculatura del labio.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Eleva el labio superior.

**Elevador común del ala nasal y del labio superior.** Se inserta por arriba, en la apófisis ascendente del maxilar superior y por debajo en el ala nasal y el labio superior.

*Inervación.* Nervio facial.

*Acción.* Levanta el labio y el ala nasal al contraerse.

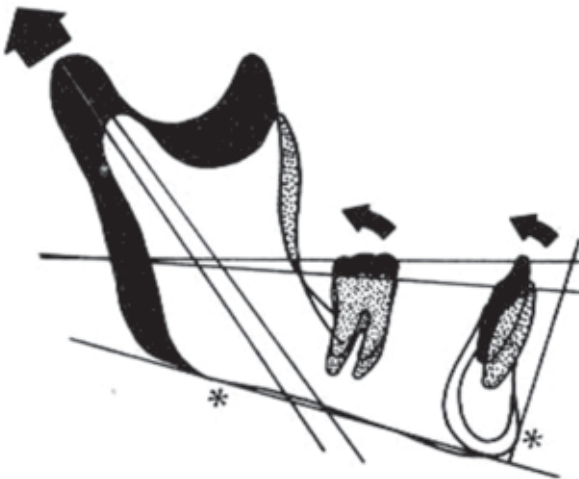
## Relación cóndilo-cavidad en las distintas maloclusiones

Durante mucho tiempo las investigaciones nos llevaron a creer que el crecimiento normal del cóndilo era en dirección hacia arriba y atrás. La superposición del plano mandibular y del pogonion reveló una erupción hacia arriba y atrás de la dentición (Fig. 11.9).

Las investigaciones con implantes óseos de Bjork demostraron que el borde mandibular se reabsorbía durante el crecimiento, y que los cóndilos no crecían hacia arriba y atrás como se pensaba, sino hacia arriba, en dirección recta y hacia arriba y adelante; también la dentición no erupcionaba como se pensaba. Más tarde *Moffett* demostró que hay una preponderancia de crecimiento cartilaginoso por aposición sobre la porción superior y anterior del cóndilo.

Estos y otros estudios más demostraron que: la dentición erupciona hacia arriba y adelante, el plano mandibular no es un punto de referencia confiable, los cóndilos crecen hacia arriba directamente y hacia arriba y adelante.

El tratamiento de los problemas funcionales implica la protección del crecimiento condilar hacia arriba y adelante. Cualquier cosa que ponga en peligro este tipo de crecimiento se puede considerar como una disfunción de la articulación temporomandibular en potencia. Es justificada la intervención del tratamiento de ortodoncia en edades tempranas para restablecer la función normal.



**Fig. 11.9.** Crecimiento mandibular.

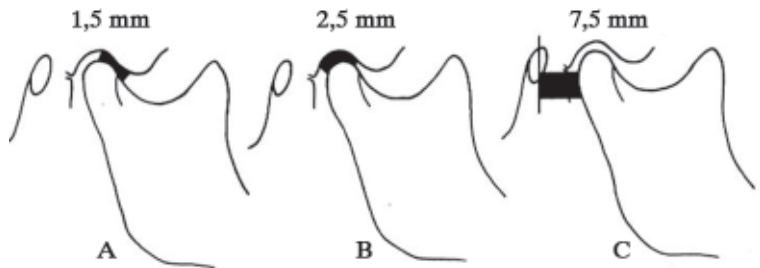
En estudios realizados por *Ricketts y col.* se halló:

- Que  $1,5 \pm 0,5$  mm es el espacio más ideal entre el cóndilo y la eminencia.
- Que  $2,5 \pm 1$  mm es el espacio ideal entre el cóndilo y la cavidad glenoidea.
- Que 7,5 mm es el espacio más ideal en céntrica, entre el cóndilo y el conducto auditivo externo (Fig. 11.10).

Los problemas funcionales son:

- Mordidas cruzadas posteriores debidas a interferencias.
- Mordida cruzada anterior.
- Mordida abierta (falta de guía incisiva).
- Desplazamiento distal.
- Pérdida de soporte posterior.
- Succión digital/succión labial/empuje lingual.
- Problemas de respiración.
- Verdaderos patrones de crecimiento de clase III.

**Mordida cruzada posterior por interferencia.** El lado de traslación presenta una ubicación normal o un desplazamiento distal. El lado que se mueve está fuera de la cavidad glenoidea, bajando por la eminencia articular (Fig. 11.11).



**Fig. 11.10.** Ubicación condilar promedio en 100 casos normales.



**Fig. 11.11.** Ubicación condilar en mordida cruzada posterior por interferencia.



Los efectos son:

- Inclinación en el plano oclusal.
- Alturas anormales en las ramas.
- Alturas anormales en las apófisis alveolares.
- Ubicación anormal del mentón.

**Mordida cruzada anterior.** Los cóndilos son llevados hacia abajo contra la eminencia, lo que favorece su crecimiento hacia arriba y atrás. Aumento de la longitud mandibular efectiva, que es la causa del desarrollo de clases III (Fig. 11.12).

**Mordida abierta (falta de guía incisiva).** Excesiva movilidad de la mandíbula. Casi siempre hay un desplazamiento anterior de la mandíbula que busca la propiocepción incisiva. Los cóndilos están generalmente adelantados y a menudo hay aplanamiento de las caras anterosuperiores. La pérdida de la guía de los cóndilos provoca la abrasión o desgaste por el excesivo deslizamiento anteroposterior (Fig. 11.13).



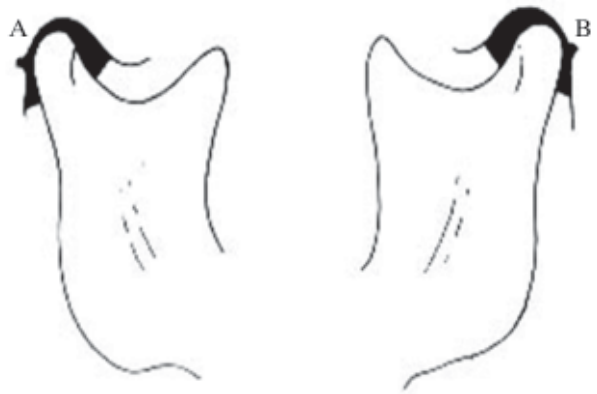
**Fig. 11.12.** Ubicación condilar en mordida cruzada anterior.



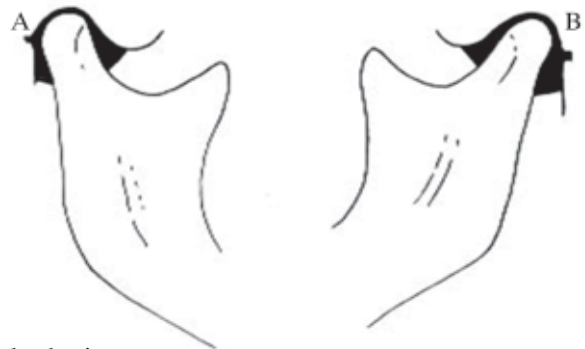
**Fig. 11.13.** Ubicación condilar en mordida cruzada anterior con falta de guía incisiva

**Desplazamiento distal: clase II, división II.** Cóndilos ubicados de forma distal en las cavidades glenoideas, con excesivo espacio por delante y por encima; generalmente las interferencias incisivas son las responsables. Es un problema funcional que con frecuencia presenta dolor en las ATM, también puede ser posible la crepitación, limitación del movimiento, etc. La porción posterior de los cóndilos se ve a menudo apoyada sobre la lámina timpánica y la fisura petrotimpánica del temporal (Fig. 11.14).

**Pérdida de soporte posterior.** Cóndilos desplazados hacia arriba, lejos de su articulación normal con la eminencia. Puede aparecer tempranamente dolor. Espacio excesivo por mesial del cóndilo (Fig. 11.15).



**Fig. 11.14.** Desplazamiento Distal del cóndilo en la clase II, división II.



**Fig. 11.15.** Cóndilos desplazados hacia arriba.

**Succión digital/succión labial/empuje lingual.** En estos casos existe una mordida abierta iniciada por el pulgar, agravada por el labio y mantenida por la lengua; además, hay desplazamiento anterior de la mandíbula que busca la propiocepción incisiva. Los cóndilos están generalmente adelantados y a menudo hay aplanamiento de las caras anterosuperiores.

**Clase III verdadera.** Se presentan los cóndilos hacia abajo y adelante sobre la eminencia, se encuentra un excesivo espacio por encima y por detrás de ellos en relación con las cavidades glenoideas, por lo tanto existe un crecimiento condilar posterosuperior extremo con cuello condilar y rama mandibular largos y delgados.

## Morfología oclusal

Ya habíamos concordado en que el sistema estomatognático está constituido por varias estructuras que convergen en la realización de funciones de vital importancia para el ser humano; entre ellas existe una relación que impide que se pueda considerar una por encima de la otra. Vamos a ocuparnos ahora de la morfología oclusal.

### Superficie oclusal

Es la porción oclusal de los dientes pluricuspidos formada por las vertientes internas de las cúspides vestibulares y de las cúspides linguales (Fig. 11.16).



**Fig. 11.16.** Diente pluricuspídeo formado por vertientes y cúspides.

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

Las *cúspides* pueden ser de *corte* y de *soporte*.

Las cúspides de *soporte* mantienen la dimensión vertical y la estabilidad de la oclusión y se dividen en: grupo I, grupo II y grupo III.

- Grupo I. Formado por las cúspides vestibulares de premolares y molares inferiores.
- Grupo II. Formado por el borde incisal de incisivos inferiores y caninos inferiores.
- Grupo III. Formado por las cúspides palatinas de premolares y molares superiores.

Todas ellas hacen posible la oclusión dentaria que se establece como resultado de los contactos oclusales entre todos los elementos integrantes del sistema estomatognático.

Las cúspides de *corte* guían los movimientos mandibulares contactantes y equilibran las fuerzas; son más pequeñas que las anteriores, y conforman los declives guías que son importantes para la correcta función.

Los *rebordes* a su vez contribuyen a la conformación de las cúspides y se dividen en marginales, triangulares y centrales.

Los *surcos* pueden ser principales y accesorios. Los principales separan las cúspides de soporte de las de corte, y los accesorios separan las cúspides de uno y otro lado del surco principal.

Las *fosas* a su vez pueden ser funcionales y suplementarias. Las funcionales reciben las cúspides de soporte antagonistas en posición de máxima intercuspidad (PMI). Las suplementarias, el resto de las fosas que no alojan cúspides antagonistas en PMI.

Los contactos que se establecen entre cúspides y fosas son importantes también para la estabilidad en sentido mesiodistal, estos son los paradores de cierre o mantenedores y estabilizadores o equilibradores.

Los *paradores* están conformados por: vertientes distales de las cúspides superiores y vertientes mesiales de las inferiores. Las funciones son:

- Detienen el cierre mandibular.
- Neutralizan las fuerzas generadas por los equilibradores.
- Potencializan el componente anterior de la fuerza superior y contrarrestan el inferior.

Los *estabilizadores* se forman por las vertientes mesiales superiores y distales inferiores. Su ubicación casi paralela al arco de cierre, determina

que los contactos prematuros generalmente sean equilibradores. Las funciones son:

- Equilibran las fuerzas generadas por los paradores.
- Potencializan el componente anterior de la fuerza inferior y contrarrestan el superior.

## Análisis oclusal funcional

El análisis oclusal funcional es la secuencia analítica que debe seguir el operador, con el objetivo de evaluar las superficies oclusales de los dientes, en el estado en que se relacionan con sus antagonistas en estática y en dinámica. Este análisis se debe realizar con modelos montados en un articulador, para facilitar su examen en relación céntrica y excéntrica.

Ante un paciente que requiere un examen de su situación oclusal, debemos realizar los pasos siguientes:

- Interrogatorio. Se encauzará el interrogatorio sin presiones, hacia el esclarecimiento de dónde, cómo y desde cuándo le aqueja el padecimiento, así como traumas, intervenciones quirúrgicas, enfermedades, estado psíquico, problemas de alergia hacia algún medicamento, etc.
- Examen clínico. Se divide en 4 partes, para determinar las condiciones en que se encuentra el aparato estomatognático en su totalidad:
  - Inspección.
  - Auscultación.
  - Palpación.
  - Exploración.

## Inspección

- Asimetría facial.
- Comportamiento mandibular (apertura y cerrado, protrusión y lateralidades) .
- Análisis de los diferentes movimientos mandibulares.
- Desviación mandibular desde el primer contacto hasta la máxima intercuspidadación.
- Dientes móviles.
- Facetas de desgaste.
- Acoplamiento de dientes anteriores.

**Asimetría facial.** Es fácil de detectar cuando el operador observa al paciente de frente y de perfil. Si se tienen las fotografías del paciente, estas son de gran ayuda para el diagnóstico.

Cuando el paciente presenta una asimetría facial en el plano frontal, sugiere una gran discrepancia ósea como causa fundamental de la maloclusión.

En el plano sagital se distingue principalmente la falta de armonía entre crecimiento y desarrollo de la mandíbula y el maxilar con respecto al cráneo.

**Comportamiento mandibular. Apertura bucal.** El paciente podrá abrir la boca sin dificultad, sin dolor y sin ningún ruido articular (Fig. 11.17). Se le pide al paciente que abra su boca al máximo y se le coloca en la línea media una regla milimetrada para medir la apertura de borde a borde incisales, hasta una apertura entre 30 y 70 mm medidos al nivel de incisivos centrales en línea recta y sin ninguna desviación, el paciente tendrá una apertura normal (Fig.11.18).



**Fig. 11.17.** Apertura máxima sin dolor ni chasquidos.



**Fig. 11.18.** Apertura bucal dentro del rango normal medida con una regla milimetrada.

Si al realizar el movimiento de protrusión ocurre un sonido, este indica que el menisco es pellizcado por el cóndilo en su parte distal, lo que generalmente es unilateral, aunque a veces es bilateral pero con diferente intensidad.

En la lateralidad derecha el músculo pterigoideo externo, que tiene las inserciones del haz superior en el borde anterior del menisco, en su contracción, lo hala hacia delante y al medio, ya que él se origina en la cara externa de la apófisis pterigoides y esta se sitúa más cerca de la línea media que el menisco.

Cuando este músculo hala al menisco de forma oblicua en el movimiento de lateralidad, propicia que el cóndilo pellizque su borde interno o externo, produciéndose el chasquido.

### **Análisis de los diferentes movimientos mandibulares:**

*Primera posición.* Se le pide al paciente que lleve sus dientes inferiores hasta la posición de borde a borde.

En una oclusión orgánica, los dientes anteriores, como mínimo los 2 incisivos superiores e inferiores deben ocluir, y los dientes posteriores deben desocluir (Fig. 11.19).

Aún cuando la sobremordida vertical sea poco acentuada, deberá ser suficiente para que se separen los dientes posteriores en el movimiento de protrusión en la posición de borde a borde, excepto cuando existen abrasiones que impiden una buena desoclusión.

*Segunda posición.* Se le pide al paciente que lleve la mandíbula al lado derecho, a la posición de punta a punta de los caninos.

En una oclusión orgánica solo las cúspides de los caninos deben ocluir, y todos los demás dientes, tanto los incisivos como los dientes posteriores de ambos lados deben desocluir.

Aun cuando la sobremordida vertical de los caninos sea poca, debe ser suficiente para que se separen los dientes posteriores de ambos lados en el movimiento de lateralidad en esta posición (Fig. 11.20).



**Fig. 11.19.** Desoclusión posterior en el movimiento de protrusión.



**Fig. 11.20.** Desoclusión posterior al movimiento de lateralidad derecha.

*Tercera posición.* Se le pide al paciente que lleve su mandíbula al lado izquierdo, a la posición de punta a punta de los caninos (Fig. 11.21).

Los caninos, tanto en casos de poca o de gran sobremordida vertical pueden estar abrasionados y no dar suficiente desoclusión a los posteriores.

*Cuarta posición.* En oclusión orgánica, también llamada de mutua protección, los incisivos y los caninos protegen en los distintos movimientos, con sus sobremordidas a los dientes posteriores, los que a su vez protegen a los anteriores en la máxima intercuspidad, ya que existe entre los incisivos un espacio virtual que impide que choquen los bordes iniciales inferiores contra la concavidad palatina de los superiores.

Por último, la mandíbula deberá ser manipulada para llevarla a céntrica (Fig. 11.22).



**Fig. 11.21.** Desoclusión posterior ante el movimiento de lateralidad izquierda.



**Fig. 11.22.** Relación céntrica mandibular.



En una oclusión orgánica, el cierre mandibular en relación céntrica debe coincidir con la máxima intercuspidad, en caso contrario, el operador debe fijarse cuál es el punto de choque prematuro y anotarlo en la Historia Clínica.

Con lo antes expuesto se tiene una idea bastante certera del comportamiento mandibular y de las relaciones oclusales del paciente. Ya en este momento estamos en condiciones de realizar el diagnóstico del sistema neuromuscular y de la articulación temporomandibular.

## Auscultación

Es la técnica que se realiza por medio del sentido del oído, para recoger ruidos y sonidos que se produzcan en los órganos. Unos de los signos característicos de la maloclusión son los ruidos al nivel de las articulaciones; estos pueden ser detectados con estetoscopio o sin él (Fig. 11.23).



Fig. 11.23. Detección de ruidos articulares, mediante examen y auscultación.

## Palpación

Es la técnica de examen clínico que se realiza mediante el sentido del tacto.

La palpación de los músculos de la masticación proporciona una invaluable información para conocer los músculos adoloridos. Debe pedirse al paciente que al momento en que se palpe cualquier músculo, apriete y afloje sus dientes rítmicamente, para que afloren los síntomas subjetivos dolorosos que le aquejan.

El músculo temporal presenta 3 haces de fibras que tienen su origen en la fosa temporal y se dirigen horizontal, oblicua y verticalmente, para insertarse en la apófisis coronoides y borde anterior de la rama de la mandíbula.

Las fibras horizontales retraen la mandíbula, las oblicuas la llevan hacia arriba y atrás, y las verticales la elevan. Los 3 vectores de fuerza dan como resultante un gran vector, cuya dirección es hacia arriba y atrás, dirección que es paralela a la inclinación de la eminencia del temporal (Fig. 11.24).

El músculo masetero tiene 2 haces de fibra que se originan en la apófisis cigomática: en su cara interna y externa y borde inferior, y tienen sus inserciones en el cuerpo mandibular, cara externa, borde inferior y ángulo de la mandíbula.

Los 2 haces de fibras se entrecruzan y la suma de sus vectores de fuerza dan como resultante un vector vertical que lleva la mandíbula hacia arriba (Fig. 11.25).



**Fig. 11.24.** Palpación del músculo temporal.



**Fig. 11.25.** Palpación del músculo masetero.

La posición erecta de la cabeza es debida a la sinergia muscular que debe existir entre los músculos de la masticación y los del cuello y la nuca; por lo que se deben palpar estos músculos.

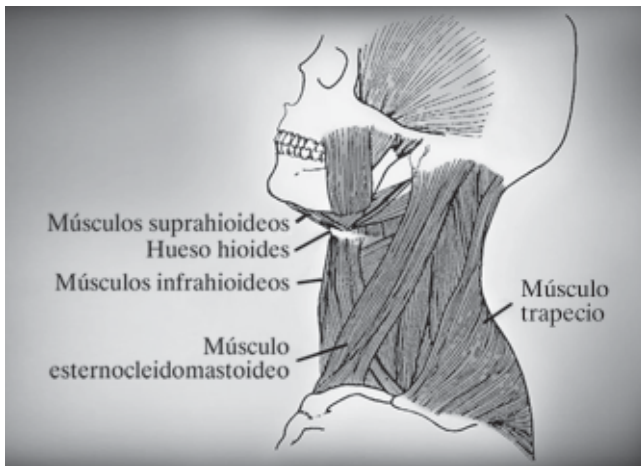
El músculo esternocleidomastoideo tiene su origen en el esternón y la clavícula, y sus fibras se dirigen hacia arriba, atrás y afuera para insertarse en la apófisis mastoidea (Fig. 11.26).

El acto de la deglución está muy ligado a la oclusión, pues para que el ser humano pueda deglutir, los dientes deben cerrar en máxima intercuspidad y el dorso de la lengua llevar el bolo alimenticio hacia la faringe, por la contracción de los músculos suprahioides que forman el piso de la boca donde se inserta la lengua.

Los músculos suprahioides e infrahioides inmovilizan al hueso hioides al insertarse en él, y permitir que de manera alterna se contraigan para realizar el acto de la deglución completo (Fig. 11.27).



**Fig. 11.26.** Palpación del músculo esternocleidomastoideo.



**Fig. 11.27.** Músculos suprahioides e infrahioides, esternocleidomastoideo, trapecio y hueso hioides.

Los músculos de la nuca pueden estar adoloridos por *trismus*, debido a mal posiciones de la cabeza o por falta de sinergia muscular con los músculos de la masticación. Por las mismas razones, los músculos trapecios deben ser palpados. Si existe sinergia muscular entre todos los músculos de cabeza y cuello, se hallarán asintomáticos los músculos (Fig. 11.28).

Se deben palpar ahora los músculos intraoralmente. El pterigoideo interno tiene su origen en la cara interna de las apófisis pterigoideas, y dirige sus fibras hacia abajo y afuera para insertarse en el cuerpo mandibular, cara interna, ángulo y borde de la mandíbula.

Este músculo junto con el pterigoideo externo es el responsable del movimiento mandibular hacia el lado opuesto. Para palpar el pterigoideo externo intraoralmente se le pide al paciente que mueva la mandíbula hacia ese mismo lado.

Las ATM se sitúan en la parte anterior de los meatos auditivos externos; al palparlas se le pide al paciente que efectúe movimientos de apertura, cierre, protrusión y lateralidad sin que haga contactos dentarios. Igualmente sucede cuando realizamos la palpación de los cóndilos, donde el operador sentirá las variaciones y alteraciones que sufren estos durante los diferentes movimientos (Fig. 11.29).



**Fig. 11.28.** Palpación de los músculos de la nuca y el trapecio.



**Fig. 11.29.** Palpaciones intraorales.

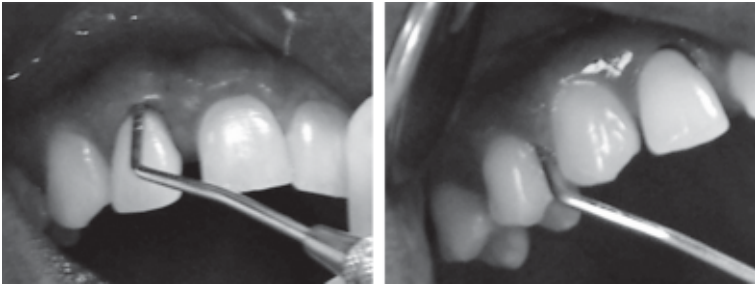
## Exploración

Es la técnica de examen clínico que se realiza mediante la ayuda de instrumentos. La exploración proporciona datos clínicos acerca de la destrucción oclusal, movilidad dentaria, estado gingival, localización y profundidad de bolsas periodontales, exudados, inflamaciones, estado del endodonto, facetas de desgastes, etc. (Fig. 11.30).

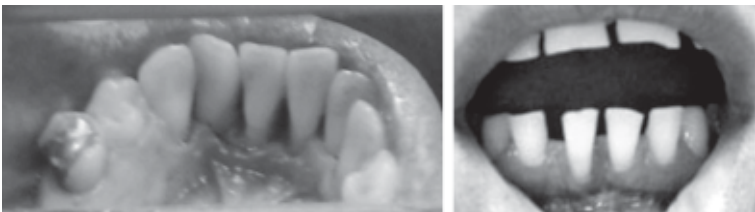
La movilidad dentaria es un dato que debe ser recabado y anotado, ya que denota el grado de reabsorción ósea del periodonto (Fig. 11.31).

La percusión aporta información acerca del ligamento, el cual puede estar inflamado por infección o trauma oclusal. Se le pide al paciente que ocluya varias veces, y con el pulpejo del dedo índice se hace presión y se puede sentir si existe movilidad debido al trauma de la oclusión. Al presionar la encía no debe aparecer ningún exudado, ya que esta indicaría existencia de bolsas periodontales. Las bolsas deben ser localizadas y conocer su profundidad; es necesario saber si están en mesial, distal, vestibular o en lingual, para correlacionar la pérdida ósea con la dirección y severidad del trauma oclusal.

El dolor al frío aporta el dato del grado de inflamación pulpar. El dolor al calor proporciona información acerca del grado de vitalidad en presencia de una colección purulenta; esto nos indica la necesidad de la extirpación pulpar y tratamiento del conducto.



**Fig. 11.30.** Exploración en busca de bolsas periodontales.



**Fig. 11.31.** Pérdida ósea y gran movilidad dentaria.

Si se encuentran superficies oclusales y bordes incisales brillantes (facetas de desgastes), se le pide al paciente que cierre sus dientes y que trate de rechinarlos; en esa forma el operador se da cuenta de la oclusión en dinámica y de la coincidencia de las facetas en los movimientos extracíclicos mandibulares del paciente.

El rechinar de dientes es un padecimiento oclusal muy difícil de tratar, ya que no solo está involucrada la oclusión, también el sistema neuromuscular y el estado psíquico del paciente.

Las causas dentarias del rechinar de dientes son la desarmonía en el tamaño de los maxilares, la disposición borde a borde de los incisivos, unida a la ausencia de desoclusión de los dientes posteriores, al no existir una sobremordida de caninos y la relación de cúspide a cúspide en los dientes posteriores.

## **Importancia de la relación céntrica**

La relación céntrica es la posición mandibular más importante que el operador debe conocer desde el punto de vista clínico; sin este dato antropométrico debidamente registrado ningún otro procedimiento de diagnóstico de maloclusión es válido.

La relación céntrica es una posición limitante y como tal, es fija y firme y puede ser determinada así como relocalizada. En la masticación, la mandíbula funciona con tejidos duros (los dientes) en la porción oclusal; también existen fuertes músculos que proporcionan la fuerza requerida para la masticación (aproximadamente entre 200 y 270 lb). Ellos también sostienen la posición céntrica posterior de la mandíbula con la envoltura de la cápsula articular y los ligamentos, por lo que la articulación es capaz de soportar grandes presiones, pero lo más importante es la estabilidad, que está dada por esta posición límite posterior.

La deglución es una función que sigue a la masticación; normalmente la mandíbula es llevada a relación céntrica y los dientes contactan por la acción muscular con la finalidad de tener una estabilidad mecánica. No existe un patrón único para los propioceptores en el ligamento periodontal en la posición de la mandíbula en esta función, tal como existe en la masticación.

Como los cóndilos son halados a su posición terminal de bisagra, existe presión por los músculos de cierre, por lo tanto, esta es una posición de tensión y como la masticación es una función que requiere acción muscular, la relación céntrica es conocida como una posición de tensión. La posición de descanso es la única relación mandibular sin tensión, ya que ella no requiere la misma acción muscular que la masticación y no es por tanto una posición funcional.

Un diagrama de fuerzas de los 4 músculos de la masticación muestra un vector resultante con una dirección hacia arriba, atrás y hacia el medio; esta dirección coincide con la relación céntrica y por esta razón el doctor *Harvey Stallard* usó el término de músculos centralizadores al referirse a ellos.

El plano inclinado de la eminencia del temporal, donde el menisco y el cóndilo articulan, es de aproximadamente de 35 a 40 grados, medidos con respecto al plano horizontal de Frankfort. Esta superficie es lubricada, así que el efecto de los músculos es halar los cóndilos sobre un plano inclinado resbaloso hasta que sean detenidos por el efecto terminal de los fuertes ligamentos temporomandibulares.

La relación céntrica es ampliamente conocida como un medio diagnóstico, debido a que es la posición mandibular que puede ser reproducida de forma rutinaria por el paciente (en condiciones fisiológicas) y además, puede ser una guía para el montaje de los modelos del paciente en un articulador. El contacto dental en céntrica es momentáneo, es vital y debe ser considerada como una posición no funcional, ya que en ese momento termina el ciclo masticatorio, pero si el paciente no puede llegar a la céntrica, su ciclo masticatorio será defectuoso y puede desencadenar una oclusión patológica.

A los ortodoncistas les es de gran beneficio considerar la relación céntrica con bases anatómicas y fisiológicas, no solo como una ayuda diagnóstica, sino también como una posición de trabajo en la oclusión con la que se debe proveer al paciente.

## **Tratamiento de los trastornos temporomandibulares**

Algunos de los signos y síntomas clínicos de disfunción de la articulación temporomandibular de origen funcional se manifiestan en forma de dolor, tensión muscular, ruidos y limitación al movimiento (Fig. 11.32).

El desplazamiento del disco produce con frecuencia chasquidos y limitación de la apertura. En casos de desplazamiento unilateral del disco se observa una desviación del maxilar inferior hacia el lado afectado y una limitación del movimiento transversal (Fig. 11.33).

A veces se puede manipular la mandíbula hacia abajo y adelante para recapturar el disco, y si se tiene éxito se produce un aumento en la apertura de forma inmediata; sin embargo, las maniobras para la recaptura del disco no eliminan la causa que produce el desplazamiento.

**Fig.11.32.** Dolor a la palpación muscular, durante el proceso de anamnesis



**Fig. 11.33.** Paciente con limitación al movimiento transversal y desviación hacia el lado de la afección por desplazamiento unilateral del disco articular.



Es fundamental diagnosticar cualquier limitación del movimiento en relación con la movilidad normal. La apertura normal se puede tomar a partir de los 30 mm hasta los 60 mm aproximadamente, y se puede medir con la prueba de los 3 dedos la que se ilustra en la figura 11.34. El movimiento de lateralidad debe ser de 12 mm a cada lado, midiendo el desplazamiento de la línea media inferior en el movimiento lateral máximo.



**Fig. 11.34.** Exploración de la movilidad normal en apertura y lateralidad.



La selección de los casos para la recolocación anterior de la mandíbula, con el objetivo de aliviar la disfunción, se basa en la intensidad de los síntomas y en la posición del cóndilo en la oclusión completa.

Spahl (1993) insiste en que la recaptura del disco no es lo más importante en aquellos pacientes con disfunción dolorosa de la ATM, sino descomprimir el cóndilo mediante el avance del maxilar inferior y después reconstruir la oclusión, de forma tal que se mantenga la mandíbula en avance y el espacio retrocondíleo aumentado.

El tratamiento conservador de los trastornos articulares con aparatología funcional debe ir dirigido a:

1. La reducción de las cargas funcionales que soporta la articulación temporomandibular mediante la restauración del soporte interarcadas.
2. La corrección de la trayectoria de cierre determinada por los contactos dentales. Las restricciones que imponen los contactos dentales al movimiento mandibular en el plano sagital influyen considerablemente sobre el movimiento del cóndilo y el menisco durante el cierre mandibular.

Con frecuencia el dolor y la disfunción de la articulación guardan relación con la desarmonía oclusal debida a contactos oclusales prematuros, los que provocan una desviación posterior o lateral de la mandíbula con respecto a la relación céntrica, así como un desplazamiento distal de los cóndilos en la articulación. El desplazamiento distal del cóndilo se acompaña de un desplazamiento anterior del disco articular.

Con este tipo de aparato funcional bimaxilar de una sola pieza el tratamiento de la disfunción se realiza en 3 fases:

1. Guarda oclusal para evitar la oclusión del maxilar inferior y aliviar el dolor (Fig. 11.35).
2. Colocación del aparato funcional de una sola pieza para el adelantamiento de la mandíbula (Fig. 11.36).
3. Desarrollo vertical de los dientes posteriores; esto se puede ayudar a la vez que se va rebajando el acrílico interoclusal, con tracción elástica, mediante la colocación de aditamentos por vestibular de los dientes posteriores.



**Fig. 11.35.** Guarda oclusal para el alivio del dolor.



**Fig. 11.36.** Aparato Funcional para adelantamiento mandibular y descompresión de la zona retrodiscal.

Los objetivos del tratamiento son:

- Aliviar el dolor provocado por el desplazamiento distal del cóndilo.
- Readiestrar la musculatura para conseguir un patrón normal.
- Recapturar el disco si es posible, adelantando el cóndilo desplazado.
- Mover los dientes causantes del desequilibrio oclusal y la desviación mandibular.
- Aumentar la dimensión vertical para disminuir la sobremordida profunda.

## Bibliografía

- Carreño García J, Menéndez Núñez M (2000): Efectos del tratamiento con Bloques Gemelos en pacientes con clase II división 1. Estudio cefalométrico. *Ortodoncia Española* 40(1):23-30.
- Clark WJ (1998). The Twin Block Technique. A functional orthopedic appliance system. *American J Orthod* jan:1-18.
- Clark WJ (1998). Tratamiento funcional con Bloques Gemelos aplicaciones en ortopedia dentofacial. Madrid:Ed. Harcourt Brace:264.
- Dawson PE (1989). Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. 2 ed. St Louis:The CV Mosby:1-14.
- Dos Santos J (1995). Terapéuticas conservadoras de soporte para trastornos temporomandibulares, en *Clínicas Odontológicas de Norteamérica* vol. 2/1995 pp.447-466. Interamericana Mc Graw-Hill, México.
- Pastor MM, Rodríguez MJ, López RS, Sánchez S, Perol MC, Martín-Aragón M, Lledó A, Pons N (2002). La Fibromialgia como síndrome de dolor crónico, obtenible en: <http://fibromialgia.umh.es/Fibrom/qf.htm> consulta: 12/04/2002.
- Proffit WR (2001). *Ortodoncia teoría y práctica*. 3ra. ed. Madrid:Harcourt.
- The Chronic Fatigue and Immune Dysfunction Syndrome Association of America <http://www.cfids.org> consulta: 2025/03/2002.



## Cementado directo de Brackets

### Capítulo 12

Al revisar la evolución histórica de la aparatología ortodóncica se pueden observar los cambios progresivos que se destacan. En este sentido, y sin restar los méritos justos de los insignes autores, es imprescindible mencionar a *Edward E. Angle*, considerado por todos como un verdadero genio para el diseño y aplicación de la aparatología que contribuyó decisivamente al avance la especialidad de Ortodoncia.

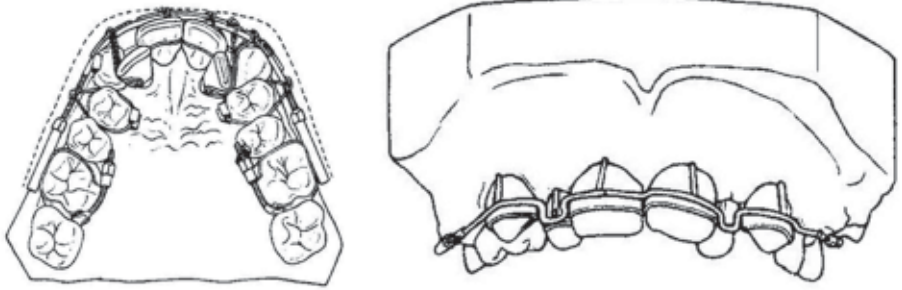
Se debe recordar que la base de la aparatología consistía en alambres con la forma de las arcadas y elementos de soporte, a los que la costumbre ha definido como *brackets*.

La descripción que se posee de la famosa bandeleta de Fouchard (Fig. 12.1) consistía en una banda metálica, la que se fijaba a los dientes con una ligadura; podemos decir que este era el método utilizado para mover dientes, aunque tenía serias limitaciones. Con el objetivo de mejorar las posibilidades del movimiento dentario se fue combinando la acción entre los soportes y el arco, tratando de cumplir los objetivos de los tratamientos. De esta forma se incorporaron modificaciones para solucionar las necesidades de los planes de tratamiento.

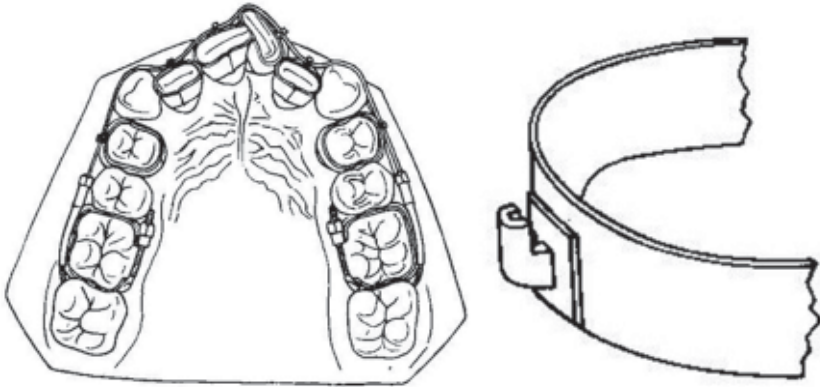
Es en este sentido que se desarrolla el trabajo del doctor *Angle*, presentando a los ortodoncistas de inicio del siglo xx sus famosas y universalmente reconocidas técnicas (Figs.12.2 y 12.3).



**Fig.12.1.** Bandeleta de Fouchard.



**Fig. 12.2.** Arco E básico, aparato utilizado para inclinar y mover dientes.



**Fig. 12.3.** El arco de cinta fue el paso siguiente en el proceso evolutivo. Obsérvese el brackets, que fue el primero utilizado en los aparatos de ortodoncia.

Estas técnicas estaban encaminadas a lograr el control cada vez más perfeccionado de los dientes durante los movimientos necesarios. Por ese camino, *Angle* llegó a presentar un aparato al que consideró como perfecto; es el arco de canto (Fig. 12.4), a partir del cual han evolucionado los aparatos actuales.

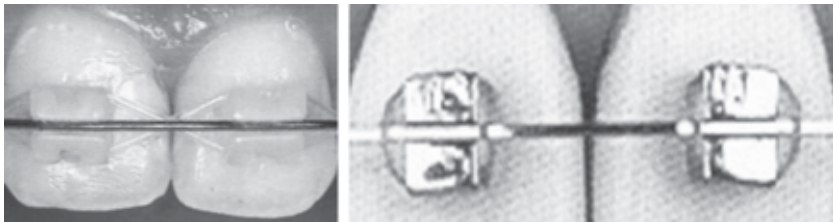


**Fig. 12.4.** Aparato de arco de canto.

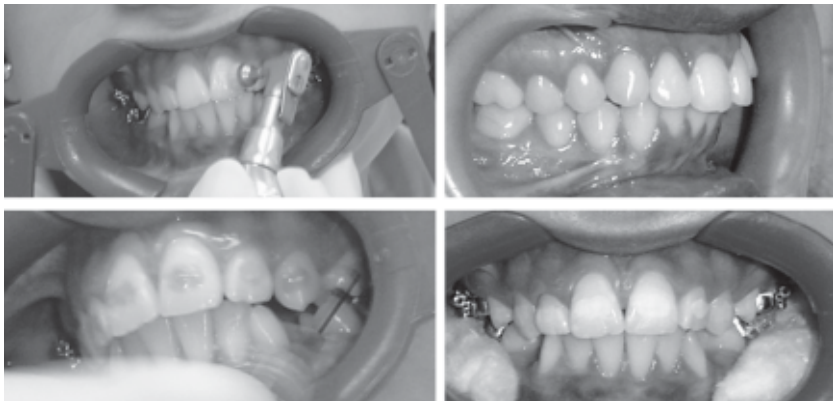
Esta mecanoterapia consistía en arcos metálicos de diferentes calibres y formas, donde se incorporaron aleaciones de diferente grado de elasticidad, los llamados alambres “canguro”, después alambres activados mediante calor, las aleaciones de níquel-titanio, la incorporación de cromo a estas aleaciones hasta crear los llamados alambres térmicos, todos diseñados para facilitar los movimientos dentarios mediante fuerzas ligeras.

Lo mismo sucedió con los *brackets* que se presentaron infinidad de modelos con fines a veces comerciales, con independencia de las formas y complejidades para facilitar “los tratamientos perfectos”, por lo que se llegó a presentar los *brackets* plásticos y cerámicos “invisibles” (Fig. 12.5), diseños de *brackets* “autoligables” (Fig. 12.6) y otras novedades.

Durante los primeros decenios del pasado siglo, los *brackets* tenían que soldarse a bandas en los dientes y cementarse, lo que requería una operación muy trabajosa y precisa, cada incisivo, canino y premolar debía llevar una banda, que al inicio era de oro platinado y después de acero inoxidable, estas últimas se llegaron a presentar prefabricadas.



**Fig. 12.5.** Diferentes diseños de Brackets.



**Fig. 12.6.** Limpieza, grabado de esmalte y secado de la superficie dentaria, previa colocación de los *brackets*.

Con la aparición de las resinas compuestas el adelanto logrado es extraordinario, lo que permitió el pegado directo de todos los dientes, incluidos los molares de anclaje.

La colocación de las bandas y *brackets* debe ser realizada por el especialista en ortodoncia o por un personal altamente calificado.

Los *brackets* y tubos pueden ir soldados a bandas en la forma tradicional o por cementado directo, previo grabado de la superficie del esmalte.

## Cementado directo

El cementado directo posee ventajas, estas son:

- Mejoría extraordinaria de la estética.
- Facilidad de colocación.
- Menos molesto para el paciente.
- Mayor precisión en la colocación.
- Reduce el tiempo de tratamiento.
- Mayor facilidad en la higiene.
- Posibilidades de aprovechar el espacio interproximal.
- *Brackets* metálico pueden soportar una fuerza de 80 kg.

Este procedimiento lleva una preparación previa del diente, la cual consiste en:

- Limpieza de la superficie del esmalte, pues la presencia de la placa dental no permite que el ácido penetre de forma adecuada.
- Descalcificación de la superficie vestibular del diente, lo que trae como resultado una apariencia blanquecina como la tiza cuando se ha logrado exitosamente.
- Enjuague vigoroso del diente teniendo cuidado que no se contamine con saliva.
- Secar la superficie con aire deshumectado, ya que la humedad y la grasa atentan contra una buena adhesión del aditamento.

Una preparación cuidadosa y un buen aislamiento sobre toda la superficie que va a recibir el *brackets* es más importante que la marca de la resina que se debe emplear, ya que ninguna resina por buena que sea, logra fijar de forma adecuada el aditamento si no se ha realizado previo y riguroso procedimiento preparatorio.

La adhesión del *brackets* se realiza al colocar una minúscula porción de resina en su base, y se presiona firmemente sobre el diente. El material debe colocarse uniformemente para evitar errores de rotación.

Los problemas vinculados con la caída del *brackets* están muy relacionados con la cooperación del paciente y con la manipulación a la hora de fijarlos.

## Cementado indirecto

En este procedimiento se siguen los pasos siguientes:

- La preparación previa del diente es la misma.
- Los *brackets* se colocan previamente en los modelos de yeso.
- Por medio de cubetas se colocan de una sola vez todos los *brackets*.

## Brackets

La gama de *brackets* se ha ido ampliando para satisfacer las necesidades de distintos ortodoncistas con diferentes métodos mecánicos de tratamiento.

Aparte de la demanda de variaciones en la inclinación, torsión e *in/out* crecieron las exigencias debidas al cambio de formas, tamaño, diseño e incluso materiales.

Los *brackets* pueden ser:

- Metálicos.
- Transparentes (más estéticos y frágiles).
- Transparentes con ranura metálica.

Los *brackets* angulados poseen identificación, lo que permite saber a qué diente y maxilar pertenece cada uno. Esta identificación varía según el fabricante, puede estar al nivel de la base, las aletas, las ranuras, etc.

La base puede tener diferentes formas:

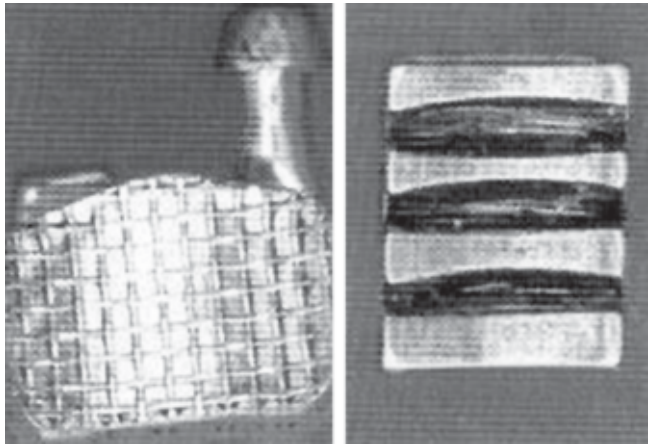
- Redondeadas.
- Rectangulares.
- Cuadradas.
- Romboidales.

La superficie de la base siempre es irregular para facilitar la adhesión del *brackets* (Fig. 12.7).

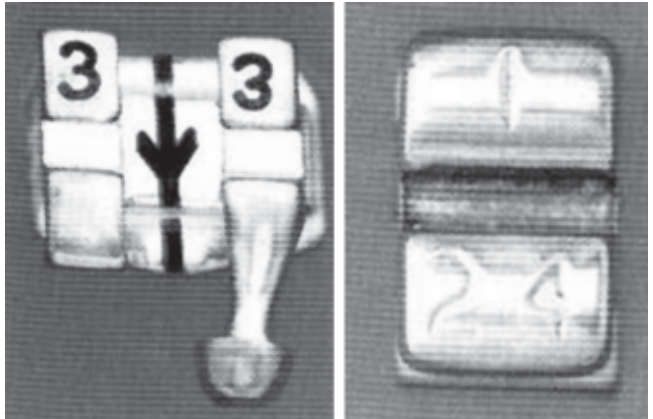
Las aletas del *brackets* pueden ser sencillas o gemelares aunque existen otros diseños de acuerdo con los diferentes autores (Fig. 12.8).

El *brackets* con aletas gemelares brinda un mayor control sobre el diente (Fig. 12.9).

**Fig. 12.7.** Diferentes diseños de superficie irregular para la correcta adhesión del brackets a la superficie del diente.



**Fig. 12.8.** Bracket gemelar y sencillo.



**Fig. 12.9.** Brackets gemelar. Obsérvese mayor superficie adherida al diente, por lo tanto mayor control sobre el mismo.





La ranura o *slot* se presenta en diferentes tamaños y su selección varía de acuerdo con los diferentes autores.

Se prefiere la ranura de 0,022½ en la técnica de arco recto según *Benett, Mc Laughlin* y *Trevisi*, pues brinda un buen control y facilita la mecánica de deslizamiento.

La ranura en la técnica preangulada cobra gran importancia, ya que en ella están incorporados todos los movimientos que requiere el diente (Fig.12.10):

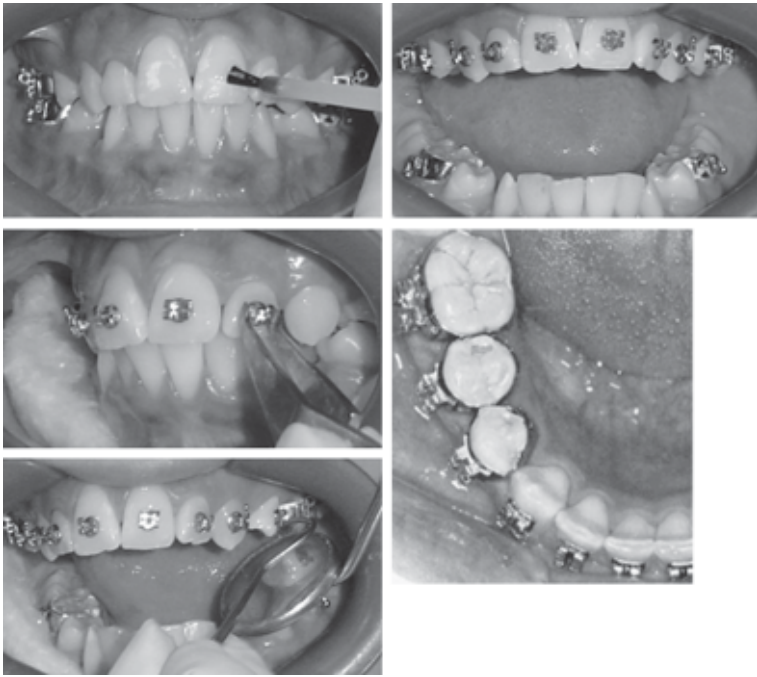
- Movimiento de primer orden (*in/out*).
- Movimiento de segundo orden (*tip*).
- Movimiento de tercer orden (torque).

En la colocación de los *brackets* se debe tener en cuenta que las coronas clínicas no tienen siempre la misma forma, por lo que si se toma cada vez una medida estándar, desde el borde incisal del diente, quedarán ubicados en una curvatura dental diferente y se verán alterados los movimientos de *in/out* y torsión, y se producirán variaciones en cuanto a su ubicación final. Los resultados finales entonces no serán los óptimos, por lo tanto se deben seguir pasos a la hora de la colocación de estos, como son (Fig. 12.11):

- Visualizar el diente desde vestibular y oclusal con la ayuda del espejo bucal.
- En sentido vertical se colocan siguiendo el eje largo de la corona clínica.
- En sentido horizontal se colocan en el centro de esta.



**Fig.12.10.** Bracket preangulado. Obsérvese la ranura.



**Fig. 12.11.** Secuencia a seguir en el pegado directo de los *brackets*.

**Modificaciones según el caso.** En los dientes rotados, los *brackets* se colocan más hacia el lado de la rotación y con un ligero exceso de resina del lado contrario a ella. En incisivos superiores con coronas clínicas largas se colocan más hacia oclusal o incisal.

En dientes con fractura del borde incisal se colocan más hacia gingival. En laterales en linguogresión se debe rotar el *brackets* 180° para proporcionar una rotación negativa que será según la técnica fija que se utilice.

Ante un lateral que va a ocupar la posición de central perdido, se debe alterar la posición axial para ayudar al paralelismo radicular.

En caso de dientes caninos en pacientes con arcadas estrechas, caninos con cúspides muy puntiagudas o en ausencia de laterales superiores se debe dar:

- Torque a 0° para colocar las raíces en el hueso esponjoso.
- Rebajar primero o colocarlo más hacia gingival.
- Rotarlo 180° para lograr torsión de +7°.

En casos de mordidas profundas, puede ser deseable la colocación de los *brackets* hacia el borde incisal, y en las mordidas abiertas, hacia gingival.

El gancho se adiciona según los fabricantes, pero generalmente se ven más en caninos y premolares superiores e inferiores.

Existen *brackets* con ranura 0,018, las cuales son preferidas por algunos autores y se utilizan en diferentes técnicas fijas.

Tomando como indicador la altura del *brackets* en el incisivo central superior, se procede a partir de esta (X) la altura de los demás.

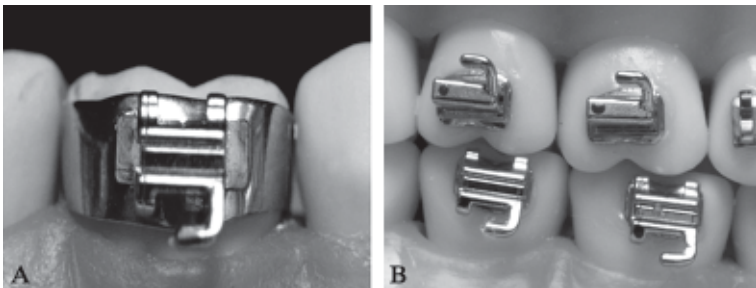
<i>Arcada superior</i>		<i>Arcada inferior</i>	
Central	X	Central	X-0,5
Lateral	X-0,5	Lateral	X-0,5
Canino	X-0,5	Canino	X+0,5
Bicúspides	X	Bicúspides	X
1er. Molar	X-0,5	1er. Molar	X-0,5
2do. Molar	X-1,0		

### Colocación de tubos

Al igual que los *brackets* existen tubos para soldar las bandas del modo tradicional y para cementado directo (Fig. 12.12).

Los tubos pueden ser:

- Simples. Cuando no se requieren arcos auxiliares (técnica de Ricketts y Burstone), ni fuerza extrabucal (FEB) o *lip bumper*.
- Dobles. En técnicas como la de Ricketts que emplean arcos auxiliares o cuando se necesita FEB o *lip bumper*.
- Triples. Los tubos triples se emplean en técnicas que requieren arcos auxiliares y además el empleo de un tubo adicional para FEB o *lip bumper*.



**Fig. 12.12.** A: Tubos de cementado directo muy usados actualmente. B: cementados a bandas de la forma tradicional.

Los tubos para los primeros molares pueden ser convertibles, de modo que cuando se incluye el segundo molar en el tratamiento, el tubo se convierte en *brackets*, y pueden llevar un gancho para ligas.

**Primeros molares superiores.** La inclinación, el torque y la rotación distal (*offset* distal) dependen de los diferentes autores. Es bueno tener presente que si el tubo tiene inclinación hay que ubicarlo con inclinación mesiogingival, pero si está a 0° debe ir paralelo a la cara oclusal, para no adicionar más inclinación. El torque es muy importante en este molar, ya que las cúspides palatinas tienen tendencia a extruirse; en ocasiones hay que adicionar torque al arco.

**Primeros molares inferiores.** Al igual que con el superior la inclinación, el torque y la rotación distal varían según los diferentes autores. El tubo debe quedar en sentido vertical entre 2 y 3,5 mm de la cara oclusal y paralelo a esta, hay que probar la oclusión con el antagonista.

## Bibliografía

- Bennett J (1994): *Mecánica en el tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto*. Mosby/Doyma libros..
- Bercu Fischer (1952): *Orthodontics*. W.B. Saunders Company. Philadelphia and London.
- Duran AC, Sabater AC (1999): *Cementado y Biomecánica en Ortodoncia*. Madrid:Ledon.
- Larusen N, Wiltshire WA (2005): *Preventive and interceptive orthodontic treatment needs of an inner city group of 6-9 year-old canadian children*. J Can Dent Assoc 71(9):649.
- Ling PH. (2005): *Lingual orthodontics history, misconceptions and clarification*. J Can Dent Assoc 71(2):99-102.
- McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ (2004): *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico*. MMII Elsevier España, SA. Génova, Madrid, España.
- Monti AE (1953): *Tratado de Ortodoncia*. Librería "El Ateneo" Buenos Aires.
- Paredes V, Gandia JL (2006): *Digital diagnosis records in orthodontics: an Overview*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 11(1):E88-93.
- Viazis Anthony D (1998): *Atlas of advanced orthodontics*. WB Saunders Company.
- Wald N (2005): *Orthodontics in 3 millennium*. Chapter 6: More early 20<sup>th</sup> Century appliances and the extraction controversy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 128 (6):795-8.



## Confección y colocación de bandas

### Capítulo 13

En el desarrollo histórico de la Ortodoncia encontramos que en 1843 se usan por primera vez arcos vestibulares y linguales, unidos con soldadura a bandas en los molares como anclaje, y no es hasta 1854 que se realizó la primera soldadura de un tubo vestibular a una banda molar, lo que se considera la primera banda moderna.

De inicio, en la construcción de bandas se usaban metales preciosos como el oro y aleaciones a partir del cromo, estas eran muy costosas, se fue a la búsqueda de un material que fuese resistente a la deformación de las fuerzas masticatorias, y resistente a la corrosión en el medio bucal, y a su vez tuviera suficiente elasticidad para poder ser adaptada a cada diente. En la actualidad el material más usado es el acero inoxidable.

En dependencia de cada diente existe un grosor y un ancho de banda que está acorde con la fuerza masticatoria que se recibe en la zona.

Para el grupo incisivo el material indicado es de 0,003" x 0,125"; para el grupo canino y premolares es de 0,004" x 0,125" y para el grupo molares es recomendable el 0,005" x 0,180" ó 0,006" x 0,180".

Este material para la confección de bandas se puede adquirir en rollos o bandas ya preformadas (Fig. 13.1).



**Fig. 13.1.** Bandas preformadas para diferentes dientes.

## Colocación de bandas

Previo a la colocación de las bandas es necesario comprobar si existe el espacio suficiente entre los dientes para su colocación, o de lo contrario habrá que realizar su separación, lo cual se puede hacer mediante separadores metálicos o de goma.

El alambre de latón se introduce por el espacio interdentario al nivel del cuello del diente, y queda situado en las caras mesial y distal; previamente se le realiza una curvatura al extremo del alambre que se va a introducir, para cuando este salga por lingual se separe de la encía y no la lesione, después los 2 extremos se unen por vestibular con un alicate *How* o 110, y se tuerce sobre sí mismo.

Al apretar esta ligadura se produce una ligera separación de las caras proximales, se debe recortar el exceso de la ligadura y se dobla sobre sí, acomodándola entre las caras proximales de los dientes, para que no moleste en la masticación o produzca lesiones en la mejilla o en el tejido gingival, esto puede hacerse con un empujador de bandas. Estos separadores metálicos se dejan hasta la próxima consulta, donde son retirados para construir o colocar la banda.

En la actualidad se usan con mucha frecuencia los separadores elásticos que se encuentran en el mercado, ya que son de fácil colocación y ocasionan menos molestias al paciente.

Las bandas que son confeccionadas en clínica con material de cintas de acero inoxidable pueden realizarse por el método directo o indirecto.

### Método directo

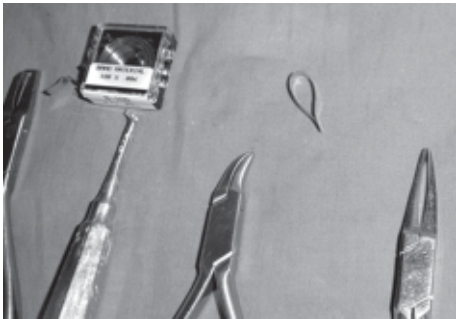
Ofrece rapidez y buena adaptación. Se realiza la confección de la banda independiente en cada diente. Se toman alrededor de 60 mm de longitud de material de banda en el caso de los molares (en incisivos, caninos y premolares puede ser menos). Este material se contornea con un alicate “pico de loro” previamente (Fig. 13.2) y después se dan 1 ó 2 puntos de soldadura eléctrica en sus extremos para unirlos (Fig. 13.3).

Previo retirada de los separadores se lleva a la boca este anillo metálico y se coloca en el diente, ayudado por el empujador de bandas (Fig. 13.4), luego se contornea y adapta este anillo a las caras vestibulares y linguales del diente en cuestión (generalmente en molares), para esto sirve de ayudar el mismo empujador de bandas. A continuación con el alicate 110 o *How* se tira de los extremos mesial y distal hasta unirlos en la línea media del diente (Fig. 13.5).

En los molares superiores y premolares se recomienda hacer este ajuste por palatino, y en los inferiores por vestibular; en el caso de incisivos y caninos se debe realizar en ambos maxilares por lingual.



**Fig. 13.2.** Contorneado de la cinta metálica y realización de los puntos de soldadura para llevar al diente.



**Fig. 13.3.** Instrumental para la fabricación de bandas. Obsérvese el anillo metálico con los puntos de soldadura.



**Fig. 13.4.** Anillo metálico colocado en el molar listo para su adaptación.



**Fig. 13.5.** Adaptación del anillo a la corona del diente.

Se retira la banda con un alicate quitabanda, se lava con abundante agua, se seca con aire y se dan puntos de soldadura eléctrica en línea recta; se corta el exceso y en el caso de los molares, con una piedra montada se debe realizar un desgaste en forma de media luna en el borde mesial y distal para no lastimar la inserción gingival (Fig. 13.6). A continuación se lleva de nuevo al diente y se realiza la adaptación final, se dobla el extremo sobrante, preferiblemente hacia mesial, primero con el alicate 110 y luego con el empujador de bandas, se retira de nuevo y con el alicate “pico de loro” se aprieta el doblez sobre sí y después del lavado y secado se dan puntos de soldadura. Con la piedra montada se deben rebajar las aristas del doblez y con una goma montada se debe pulir (Fig. 13.7).

Una banda bien conformada debe reunir los requisitos siguientes:

- Debe adaptarse a los contornos del diente con la mayor justeza posible.
- Debe quedar un espacio mínimo entre el diente y la banda.
- La altura gingivooclusal no debe extenderse pues dañaría los tejidos, ni debe ser demasiado reducida, ya que favorecería su desplazamiento en la masticación. (Fig. 13.8).



**Fig. 13.6.** Desgaste en el borde gingival de la banda, en forma de media luna.





**Fig. 13.7.** Banda conformada, rebajada y pulida para evitar daños a los tejidos adyacentes.



**Fig. 13.8.** Vistas diferentes de una banda correctamente adaptada.

## **Método indirecto**

Se empleó durante muchos años, en la actualidad se utiliza en casos especiales que requieran una adaptación muy exacta.

Se toma una buena impresión y se corre el modelo, después se talla un surco anterior y posterior al molar en que se va a realizar la banda, con incisiones profundas que permitan la construcción, se debe respetar en todo momento el contorno de la corona.

El material de banda se coloca sobre la corona del molar con un alicate 110 o *How* y se realiza la adaptación siguiendo los mismos pasos que el método directo, pero sobre el modelo de trabajo, después se deben soldar los aditamentos de acuerdo con la técnica que se debe emplear.

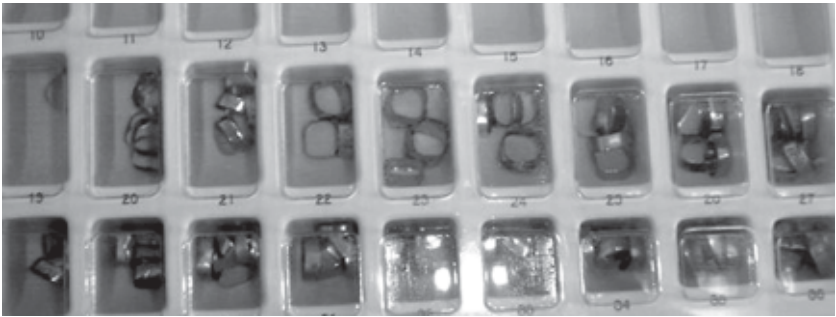
## **Bandas prefabricadas**

En la actualidad para favorecer la rapidez y eficacia del trabajo del ortodoncista en la atención al paciente se utilizan bandas preformadas,

las que vienen elaboradas para todos los dientes en diferentes medidas y adaptadas a la anatomía de cada diente, lo que hace que el ortodoncista solo debe seleccionar del estuche la banda adecuada al tamaño del diente de su paciente.

Estas bandas se pueden adquirir con los tubos molares y *brackets* (soportes) soldados según la técnica que se va a utilizar.

Con el auge que ha tomado el cementado directo de *brackets*, el uso de bandas en incisivos, caninos y premolares ha disminuido mucho, pues solo algunos autores recomiendan su uso al nivel de premolares y molares permanentes, y otros solo las utilizan en los segundos molares permanentes (Fig. 13.9).



**Fig. 13.9.** Estuche de bandas preformadas.

## Cementación

Una vez construidas o seleccionadas las bandas están listas para cementar; se limpian los dientes (preferiblemente se recomienda la aplicación de flúor en una visita anterior), se aíslan bien con rollos de algodón y se secan.

Los aditamentos vestibulares y linguales se bloquean con cera blanda para impedir que el cemento se introduzca en ellos o los rodee, se seca la banda con aire y se prepara el cemento de policarboxilato o ionómero de vidrio, con una consistencia cremosa aplicándolo a todo el borde gingival de la banda. Luego se lleva a la boca y se presiona verticalmente sobre las caras proximales, se toma un empujador de banda para finalizar la colocación de esta. Una vez endurecido se retiran los excesos y se dan las indicaciones al paciente de no masticar alimentos duros ni pegajosos (Fig. 13.10).



**Fig. 13.10.** Banda finalmente colocada en boca que realiza su función.

## Bibliografía

- Mayoral J, Mayoral G (1984): *Ortodoncia*. Principios fundamentales y práctica. 2da. ed. Ed. Científico-técnica.
- Moyers R (1976): *Tratado de Ortodoncia*. 3ra. ed. Ed. Mundi SAIC y F. Argentina.
- Viazis Anthony D (1998): *Atlas of Advanced Orthodontics*. W Saunders Co.



## Alambres y módulos de fuerza

### Capítulo 14

## Alambres

Los alambres constituyen un elemento de gran uso en Ortodoncia, ya que son el *componente activo* de la mayor parte de las técnicas empleadas para el movimiento dentario, ya sea en las aparatologías removibles o en las técnicas fijas; su uso está en dependencia de sus características intrínsecas.

La aleación más utilizada hasta los años 30 fue el oro, la cual se sustituyó por el acero austenítico, teniendo en cuenta el elevado costo del oro y las nobles cualidades del acero como su gran rigidez, alto módulo de elasticidad, resiliencia, resistencia a la corrosión, estabilidad ambiental, buena capacidad para ser doblado y moderado costo.

Con el desarrollo de la metalurgia, en la actualidad se puede encontrar un variado mercado para el uso de alambres en Ortodoncia, creación de nuevas aleaciones como el cromo-cobalto, el níquel-titanio y el beta-titanio. El clínico debe seleccionar el alambre apropiado para cada una de las etapas del tratamiento, por lo que resulta de mucha importancia que conozca ampliamente las propiedades y características de cada una de las aleaciones que se utilizan en Ortodoncia, con el fin de aplicar la fuerza óptima en cada uno de los movimientos.

Las propiedades de los alambres no están determinadas solo por la composición de ellos, también por la composición microestructural que posean los diversos elementos que lo componen.

Dentro de las características más importantes de las aleaciones tenemos:

**Memoria elástica.** Se refiere a la máxima deflexión elástica, máxima flexibilidad, rango de activación, rango de deflexión o de trabajo. Se determina por la relación entre el rendimiento y el módulo de elasticidad de un determinado material. Una gran memoria elástica permite largas activaciones, lo que aumenta el tiempo de trabajo del aparato.

La memoria elástica se puede medir u observar como la mayor flexión o doblez que se le puede dar a un alambre sin causarle una deformación permanente o exceder los límites del material.

**Rigidez o carga de deflexión.** Es la magnitud de la fuerza liberada por el alambre, la que es proporcional a su módulo de elasticidad. Una baja rigidez permite:

- Aplicar fuerzas más suaves.
- Lograr más fuerzas constantes en el tiempo.
- Una aplicación más precisa de las fuerzas.

**Capacidad para ser doblado.** Una gran capacidad para ser doblado permite lograr ansas, resortes y topes sin que el alambre se fracture.

**Módulo de resiliencia o energía almacenada.** Representa el trabajo que se necesita para mover un diente. Se determina bajo el área de la curva que describe la deformación elástica del alambre.

**Biocompatibilidad y estabilidad ambiental.** Biocompatibilidad se refiere a la resistencia que existe a la corrosión y tolerancia por parte del tejido hacia los elementos que constituyen el alambre. Estabilidad ambiental considera el mantenimiento de las propiedades del alambre por largos períodos, luego de su fabricación.

**Capacidad de unión.** Es la capacidad de ser unido a auxiliares ortodóncicos mediante soldadura eléctrica o de plata, lo que provee ventajas adicionales cuando se incorporan modificaciones al aparato.

**Fricción.** Es aquella que se genera cuando se produce un movimiento de deslizamiento entre el *brackets* y el alambre; en la medida que la fricción aumenta se dificulta el movimiento dentario y se puede producir una pérdida de anclaje.

## **Alambres más utilizados en Ortodoncia**

**Alambres de oro.** Estas aleaciones pueden contener entre 55 y 65 % de oro, 11 y 18 % de cobre, 10 y 25 % de plata, 5 y 10 % de paladio, 5 y 10 % de platino y entre 1 y 2 % de níquel. Las aleaciones de oro carecen de gran dureza, lo que se puede mejorar sometiendo la aleación a un proceso de fricado durante la fabricación del alambre. Además, pueden ser potencialmente endurecidas con un tratamiento térmico que se aplica cuando el alambre es forjado.

El campo de fuerza de las aleaciones de oro forjado tiene rangos que varían entre 50 000 y 160 000 psi según la aleación; posee una elongación del 3 al 16 %.

El uso de las aleaciones de oro ha sido discontinuado por sus bajos valores de campos de fuerza y su elevado costo.

**Alambres de acero.** En 1940 el acero austenítico comenzó a desplazar al oro como primera aleación para alambres ortodóncicos, este está compuesto por 18 % de cromo, 8 % de níquel y menos del 0,20 % de carbono.

Presenta dureza mediana, elasticidad, maleabilidad y es fuerte si no se trabaja en demasía.

Debe usarse en el estado en que se compra, no es factible utilizarlo con calor; este alambre está indicado para trabajar durante todas las fases del tratamiento.

Las aleaciones de acero deben en gran parte su dureza a la presencia de carbonos intersticiales en su microestructura y al proceso de fricado, ambos contribuyen a que posea un elevado campo de trabajo y módulo de elasticidad.

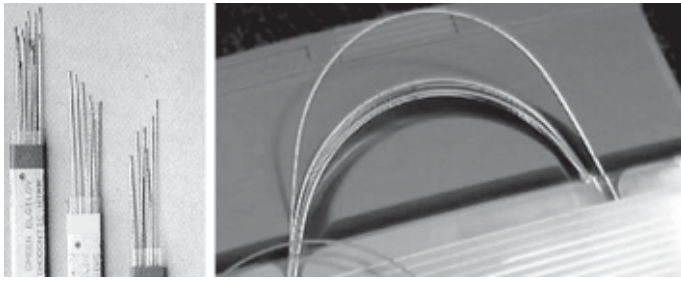
La microestructura de las aleaciones de acero demuestra que la “fibra típica” aparece asociada con extensos granos elongados. Esta microestructura puede ser alterada por medio de pequeñas exposiciones a elevadas temperaturas, por eso, estos procesos como la soldadura deben ser realizados con mucho cuidado.

Los alambres de acero poseen valores de campos de fuerza elevados, entre 50 000 y 280 000 psi; si estos valores son más elevados, el alambre se puede tornar quebradizo. Los valores del módulo de elasticidad varían entre 23 000 000 y 29 000 000 psi, por lo que es necesario que se utilicen alambres de diámetro pequeño para alinear los dientes que se encuentran mediana o severamente desplazados. Sin embargo, una reducción del diámetro del alambre resulta un pobre ajuste de él en el *slot* del *brackets*, lo que puede causar pérdida del control durante los movimientos dentarios; a pesar de esto, su elevada rigidez es ventajosa para resistir la deformación que es provocada por las fuerzas de tracción intraoral y extraoral.

La relación entre el campo de trabajo y el módulo de elasticidad (YS/E) indican que las aleaciones de acero poseen baja recuperabilidad en comparación con las nuevas aleaciones de beta-titanio.

La energía almacenada en un alambre de acero activado es menor que la de los alambres de beta-titanio o nitinol, lo cual significa que los alambres de acero producen fuerzas que se disipan en cortos períodos, por lo que se requieren activaciones frecuentes o cambios de arco.

Los alambres de acero presentan bajos niveles de fricción entre el *brackets* y el alambre, pueden ser soldados y presentan buena resistencia a la corrosión; muy usados en la aparatología removible, extraorales y arcos para técnicas fijas; se presentan en forma de rollos, varillas o preformados y pueden ser rectangulares, cuadrados o redondos (Fig. 14.1).



**Fig. 14.1.** Alambres de acero en forma de varilla y preformados.

Podemos encontrar los alambres de acero con diferentes grados de dureza clasificados en estándar duroelástico y extra-extraduroelástico, los que responden perfectamente a las exigencias específicas de las etapas de la técnica utilizada.

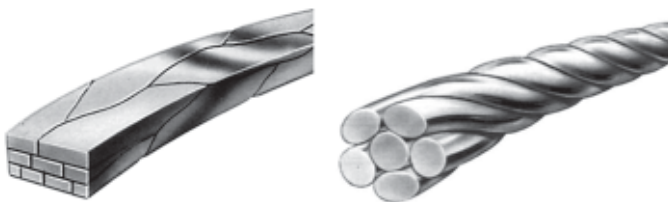
*Bioline.* Es un alambre de acero inoxidable con componente de Cr-Mo (Cr 22 %, Ni 5 %, Mo 3 %) altamente biocompatible, presenta bajo contenido en níquel que lo hace 20 % más elástico que el acero inoxidable. Tiene las mismas formas de presentación que el acero. Comienza en el 0,016” hasta el 0,021”x 0,025”.

*Bioforce sentalloy.* Es un acero superelástico que ejerce fuerzas que se extienden desde 80 g en los centrales hasta 320 g en los molares; es un solo alambre, ejerce la fuerza específica determinada biológicamente para mover dientes específicos.

Productos de acero inoxidable:

- Trenzado con 3 hilos redondo (Fig. 14.2).
- Trenzado con 3 hilos redondo preformado.
- Trenzado con 3 hilos rectangular preformado.
- Trenzado con 5 hilos coaxial.
- Trenzado rectangular de 8 hilos preformado.

Con los redondos se logra muy buen alineamiento en las primeras fases del tratamiento. Son de 3 hilos y se presentan en tiras, entre ellas encontramos el 0,15”; 0,17”; 0,19”; 0,21” (Fig. 14.3).



**Fig. 14.2.** Diferentes tipos de alambres.



**Fig. 14.3.** Trenzado de tres hilos.

Los rectangulares consiguen buen control de las fuerzas de torque y también se usan en fases de nivelación las de 3 hilos.

Para las fases finales y de reubicación de soportes se recomiendan trenzados de 8 hilos rectangulares, que se encuentran desde el 0,016”x 0,016” hasta el 0,021”x 0,025”

**Alambres de cromo cobalto (Elgiloy).** Están compuestas por 40 % de cobalto, 20 % de cromo, 15 % de níquel, 7 % de molibdeno y 16 % de acero. Estas aleaciones se conocen comercialmente con los nombres de Elgiloy, Azura y Multiphase.

Se caracterizan por presentar gran resistencia a la fatiga y a la distorsión, poseen buena capacidad para ser doblados y baja fricción entre el alambre y el brackets; el resto de las propiedades son similares a las de los alambres de acero.

La soldadura en estos alambres puede provocar cambios en su estructura, que causarían una disminución del campo de fuerza y en la resistencia a la tracción.

Existen 4 tipos de Elgiloy los cuales se identifican por colores, teniendo en cuenta su resiliencia:

- Elgiloy azul (suave). Es el más suave de los 4 tipos de alambre, puede ser fácilmente doblado con los dedos y los alicates. Es recomendado cuando se requieren hacer algunos dobleces o soldar algún aditamento. El tratamiento térmico aumenta su resistencia a la deformación.
- Elgiloy amarillo (dúctil). Es relativamente más dúctil y más resiliente que el azul, se puede doblar con facilidad. El tratamiento térmico aumenta su resistencia a la deformación.
- Elgiloy verde (semirresiliente). Es más resiliente que el amarillo y puede ser doblado con alicates antes de aplicarle un tratamiento térmico.
- Elgiloy rojo (resiliente). Es el más resiliente de todos y posee altos niveles de recuperabilidad, se recomienda cuidadosa manipulación con los alicates, ya que resiste mínimas flexiones. El tratamiento térmico lo deja extremadamente resiliente, por lo que puede fracturarse fácilmente.



El elevado módulo de elasticidad del cromo-cobalto y del acero sugiere que estos alambres liberan el doble de fuerza que el de beta-titanio y 4 veces la fuerza del de nitinol, en iguales rangos de activación, por tanto los vectores de fuerza resultante son mayores.

**Alambres de níquel titanio (nitii o nitinol).** Fue introducida para su uso en Ortodoncia en 1971 por *Andreasen*. Están compuestas por 52 % de níquel, 45 % de titanio y 3 % de cobalto. Su comportamiento es superelástico y desarrollan fuerzas uniformes; se presentan redondos, cuadrados y rectangulares, más utilizados en forma de arcos preformados para las primeras fases del tratamiento, sobre todo el nivelado y alineación. Se requieren menos ajustes y cambios de arco, ya que permanece activo durante todo el tratamiento sin deformarse, y mantiene una fuerza suave y constante que evita la formación de áreas hialinizadas. Se presentan también en forma de curva reversa denominados también retranol o abridor de mordida, fabricados con NiTi endurecido; proporcionan mayor rango de trabajo que los de acero inoxidable y soporta una estabilidad dimensional ideal para evitar la extrusión de los dientes anteriores durante la retracción.

Para abrir la mordida se requiere menos de la mitad del tiempo que con los arcos de acero, estos últimos también se presentan redondos o rectangulares de diferentes calibres. Presentan bajo módulo de elasticidad 4 800 000 000 psi y una fuerza tensil de 240 000 psi que les permite soportar grandes deflexiones elásticas, lo que se refleja en su gran recuperabilidad.

La flexibilidad y la recuperabilidad son las principales características de estos alambres que los hacen tener amplio uso en la clínica, ya que se pueden usar desde las etapas iniciales, y con pocas activaciones y cambios de arco se logra gran control sobre los movimientos del diente como son la corrección de las rotaciones, nivelación y torque.

Las desventajas de este alambre están en su incapacidad para ser doblado, por lo que deben ser usados preferiblemente en aparatos preajustados; no permiten ser soldados pues se hace difícil colocar ganchos y topes, además, por su baja rigidez no permiten la estabilidad necesaria, por lo que no deben ser utilizados para la finalización de un tratamiento de ortodoncia.

La fricción que se produce entre el alambre y el *brackets* es mayor que la que se produce con los alambres de acero y menores que las producidas con los alambres de beta-titanio.

Existen diversas opiniones en relación con su resistencia a la corrosión, algunos plantean que es tan resistente como los alambres de acero, mientras que otros han determinado que el nitinol es más susceptible a la corrosión que otras aleaciones ortodóncicas.

**Alambres de niti-cobre (térnico).** Es una aleación cuaternaria de níquel-titanio, cobre y cromo, que se introdujo para su uso en Ortodoncia a mediados de la década de los 80 cuando la principal aleación que se utilizaba era la de acero.

Su diferencia con las demás aleaciones es su capacidad para lograr una transformación martensita termoelástica, o sea, un cambio estructural cristalográfico programado reversible, lo que da la base para alcanzar los elevados grados de recuperación que logra este material. La fase martensita es la que otorga la característica de superelasticidad de las aleaciones de níquel titanio, sin embargo, su característica más importante para el clínico es la generación de fuerzas más constantes a mayor deflexión del alambre.

*Neo Sentalloy*. Este alambre es de tecnología avanzada de aleación NiTi, que combina mayor sensibilidad térmica, alta memoria de forma y fuerzas extremadamente bajas y constantes, lo que permite utilizar el tamaño máximo del alambre desde las etapas iniciales del tratamiento. Este alambre ha sido investigado y probado desde 1986.

A bajas temperaturas los alambres Sentalloy son blandos, flexibles y fáciles de colocar. La memoria de forma y la superelasticidad se activan con la temperatura del cuerpo, y el alambre vuelve a la forma original del arco con una fuerza suave y constante. La reacción martensítica del Sentalloy por la cual ejerce la fuerza constante es activada con la temperatura del cuerpo, lo que provoca un movimiento fisiológico del diente, sin dolor, sin que se rompa el alambre y con pocos cambios, que además proporciona mayor comodidad al paciente.

Este alambre combina mayor sensibilidad térmica, alta memoria de forma y fuerzas extremadamente bajas y constantes, que permiten utilizar el tamaño máximo de alambre desde etapas iniciales del tratamiento.

Debido a su elevado costo, con frecuencia se procede a reciclar estos arcos, lo que implica someterlos a un proceso de esterilización, a un nuevo estrés mecánico y a los diferentes elementos que se encuentran en el medio bucal, por lo que pueden mermar las cualidades del alambre.

*Longuard*<sup>TM</sup>. El proceso de *Longuard* realmente modifica la superficie del alambre, para reducir drásticamente el coeficiente de fricción en el deslizamiento mecánico. Tienen menos fricción que los alambres de acero inoxidable del mismo calibre y la mitad de la fricción de los alambres de NiTi competidores. También sella la superficie del alambre para reducir la liberación de níquel y evitar roturas sin que por ello se modifiquen las propiedades del alambre. Se presentan como:

- *Bioforce Sentalloy* con *Longuard* (redondos, cuadrados y rectangulares).
- *Sentalloy* redondo: azul (fuerza ligera), amarillo (fuerza mediana) y rojo (fuerza pesada).

*Aleación de beta-titanio (TMA). Aleación de titanio- molibdeno*. Es la aleación más nueva que se ha introducido en Ortodoncia. Se compone aproximadamente de 11,3 % de molibdeno; 6,6 % de circonio; 4,3 % de estaño y 77,8 % de titanio.

Su módulo de elasticidad es menor que el del acero inoxidable y aproximadamente el doble que el de nitinol. Su rigidez lo hace ideal para ser utilizado cuando se requieren fuerzas menores que las del acero, pero que un bajo módulo como el del nitinol sería inadecuado para desarrollar la magnitud de fuerza requerida.

Un alambre de beta-titanio libera aproximadamente la mitad de fuerza que un alambre de acero, por lo que se puede copar rápidamente la ranura del *brackets* y obtener un mejor control del torque, que con un alambre más pequeño de acero.

Posee gran ductilidad que le permite ser doblado con facilidad, sin embargo, *Burstone* y *Goldberg* recomiendan que los alambres de beta-titanio no se deben doblar en ángulos rectos.

Por medio de soldadura eléctrica es posible colocar aditamentos a los alambres, e incluso, soldar 2 alambres entre sí; se debe tener cuidado, pues si se calienta demasiado se puede tornar quebradizo.

Sufren una corrosión similar a los alambres de acero y cromo-cobalto, sin embargo, desarrollan gran fricción entre el *brackets* y el alambre, por lo que no se recomienda su uso en la etapa de cierre de espacio porque dificulta el movimiento dentario.

Se recomienda su uso desde etapas iniciales del tratamiento con técnicas fijas. Con calibres mayores son utilizados para la confección de aparatos como el péndulo y expansores palatinos.

**Alambre australiano (canguro).** Alambre redondo de acero inoxidable a la austenita, tratado en caliente y estirado en frío hasta alcanzar su diámetro, a partir de un alambre redondo de mayor diámetro para darle las propiedades necesarias de resiliencia, dureza y resistencia a la tracción. Sometido a tratamiento de calor que combina el equilibrio entre la dureza y la resiliencia con la propiedad única de relajación de tensión cero. Creado por *Arthur J. Wilcok*, investigador metalúrgico de la Universidad de Melbourne, Australia. Utilizado por *Begg* en su técnica con calibre 0,016” para arcos y 0,012” para resortes de enderezamiento.

## Módulos de fuerza más usados en Ortodoncia

El uso de los arcos para mover los dientes mediante el deslizamiento a través de la ranura del *brackets*, hace necesario que exista un medio de unión entre ellos y otros módulos que permitan incorporar nuevos vectores de fuerza, fundamentalmente durante la etapa de cierre de espacios.

Con el desarrollo tecnológico en Ortodoncia se ha hecho cotidiano el uso de los módulos elastoméricos, para lograr objetivos en las diferentes fases del tratamiento. Se pueden encontrar en diferentes formas de acuerdo con su utilidad, tanto para ligadura de arcos como separadores, cuñas de rotación, cadenetas, etc.

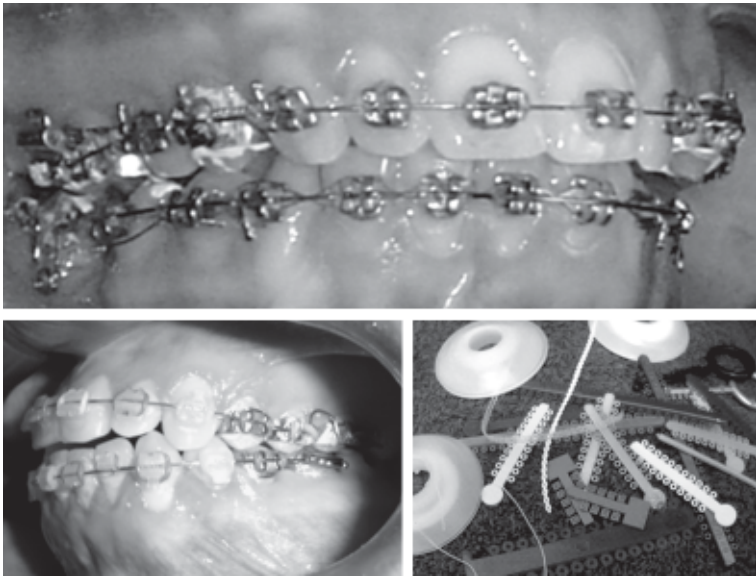
**Ligaduras.** Constituye un medio de unión entre el brackets y el arco, existen 2 tipos:

*Metálicas.* De acero inoxidable 0,008"; 0,010" y 0,012". Son blandas y se caracterizan por su absoluta resistencia en la boca y por ser extraordinariamente fuertes. Estas necesitan un mayor tiempo de trabajo por parte del operador, pero son más higiénicas y duran mayor tiempo en la boca del paciente sin sufrir deformaciones. Durante la fase de cierre de espacios facilitan el deslizamiento del brackets sobre el alambre, y garantizan que no se produzca pérdida de anclaje por aumento de la fricción. Se presentan en rollos o preformadas, para facilitar su inserción alrededor del brackets, estas últimas pueden ser cortas (para ligar dientes aislados) y largas (para hacer retroligaduras o ligaduras en ocho); también podemos encontrarlas en forma de *kobayashi*, tanto largas como cortas (Fig. 14.4).

*Elásticas.* Ruedas que se insertan en las aletas del brackets; gozan de mucha popularidad en la actualidad por su fácil manejo por parte del operador, mayor comodidad para el paciente y estética agradable, fundamentalmente en los niños ya que se presentan de múltiples colores (Fig. 14.5). Tienen las desventajas de producir mayor fricción entre el brackets y el alambre, a la vez que dificulta la higiene, además, en cortos períodos sufren modificación en su elasticidad y se tornan malolientes.



**Fig. 14.4.** Ligaduras metálicas. Diferentes formas.

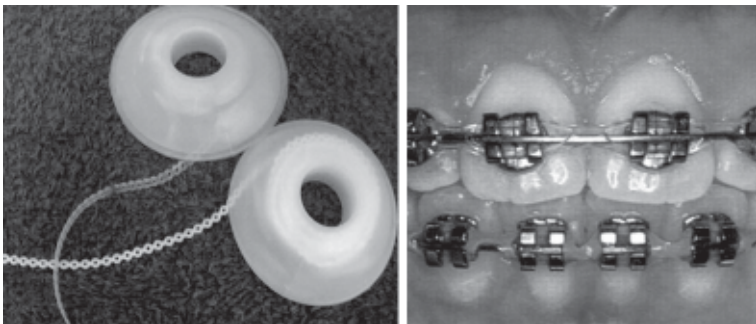


**Fig. 14.5.** Ligaduras elásticas transparentes y de colores.

**Cadenetas.** Consisten en ruedas elásticas conectadas entre sí que se presentan de diferentes calibres, formas y colores. Aparecen conectadas de forma continua o con pequeños intervalos entre cada una de las ruedas, que pueden ser largos o cortos.

Es el módulo de fuerza más usado para condensar los espacios, fundamentalmente en la etapa de finalización (Fig. 14.6). No debe ser utilizada para cerrar grandes espacios a no ser que se coloque como *tie back*.

Las cadenetas pierden  $\frac{2}{3}$  de su fuerza a las 48 horas de su colocación, producen en un inicio una fuerza elevada que disminuye con el tiempo.



**Fig. 14.6.** Cadenetas colocadas en boca, transparentes y grises.

No deben ser utilizadas en alambres con calibre menor que 0,016” porque se puede producir deflexión de este. Al final de las cadenas debe usarse ligadura metálica para evitar rotaciones indeseadas de los dientes, a menos que esta termine en el molar.

**Ligadura elástica.** Hilo elástico de goma cubierto con tejido de seda, de forma tubular que se presenta en rollos (Fig. 14.7). Mantiene la elasticidad durante largos períodos; se debe usar con alambres de calibre mayor que 0,018” para condensar espacios atándolo en forma de 8.

Se utiliza también para lograr movimiento mesial en masa sin que se produzcan rotaciones, atado en 8 a los aditamentos linguales de los dientes posteriores cuando existen otros módulos de fuerza que actúan por vestibular.

Es muy utilizada para la corrección de rotaciones de algunas piezas dentarias y para incorporar suavemente un diente al arco dental.

En la técnica bioprogresiva se utiliza para intruir los caninos cuando los incisivos han sido previamente intruidos con el arco utilitario.

En la actualidad se utiliza para los mismos fines la ligadura plástica. Se presenta en rollos y es más estética e higiénica.

**Cuñas para rotaciones.** Consisten en unos pequeños módulos de goma, compresibles y elásticos que permiten corregir las rotaciones de los dientes anteriores y premolares. Se colocan en las aletas del brackets del lado hacia donde se encuentra rotado el diente, deben ser usadas solo con alambres flexibles (Fig. 14.8).

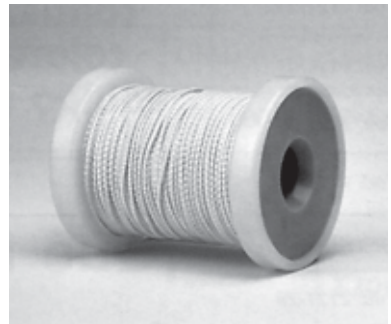


Fig. 14.7. Hilo elástico.

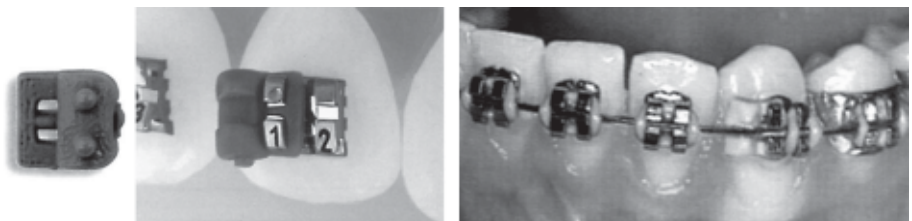


Fig. 14.8. Cuña de rotación correctamente colocada.

**Resortes espirales.** Han alcanzado amplia popularidad en los últimos años fundamentalmente después de la aparición de los alambres especiales superelásticos como el NiTi. Se presentan abiertos o de presión, cerrados o de tracción y *pletcher* o de retracción-contracción.

*Resortes abiertos.* Proporcionan una fuerza de expansión y se confeccionan de un alambre resiliente de 0,010” enrollado en una luz de 0,030” ó 0,012”; en una luz de 0,30” ó 0,014”; en una luz de 0,035” en forma tubular, el resorte se inserta dentro del arco y se comprime entre los brackets de 2 dientes con el fin de crear espacio.

Se usan con arcos 0,016” o mayores, debe comprimirse de 3 a 4 mm (el tamaño de un brackets) y los extremos de los dientes deben ser ligados con metálica para evitar rotaciones. Se fabrican de acero inoxidable o de NiTi, estos últimos son los que proporcionan una fuerza leve, uniforme y libre de fatiga; además, presentan un alto grado de memoria elástica casi constante. Se presentan en tiras de forma continua o con topes de doble espiral para evitar molestias en los extremos (Fig. 14.9).

*Resortes cerrados.* Son de alambre de acero inoxidable 0,010” enrollados en una luz de 0,030” y provocan tracción; se presentan en rollos o tiras (Fig. 14.10).

*Resortes pletcher.* Es un módulo de fuerza muy eficaz que provoca retracción y contracción, confeccionado con alambre de NiTi de 0,010” en una luz de 0,030”, poseen ojales soldados con láser para facilitar su colocación y evitar que se suelten. Se emplean fundamentalmente en la etapa de cierre de espacios. Su presentación puede ser de 9 y 12 mm, y se emplean según la individualidad del caso.

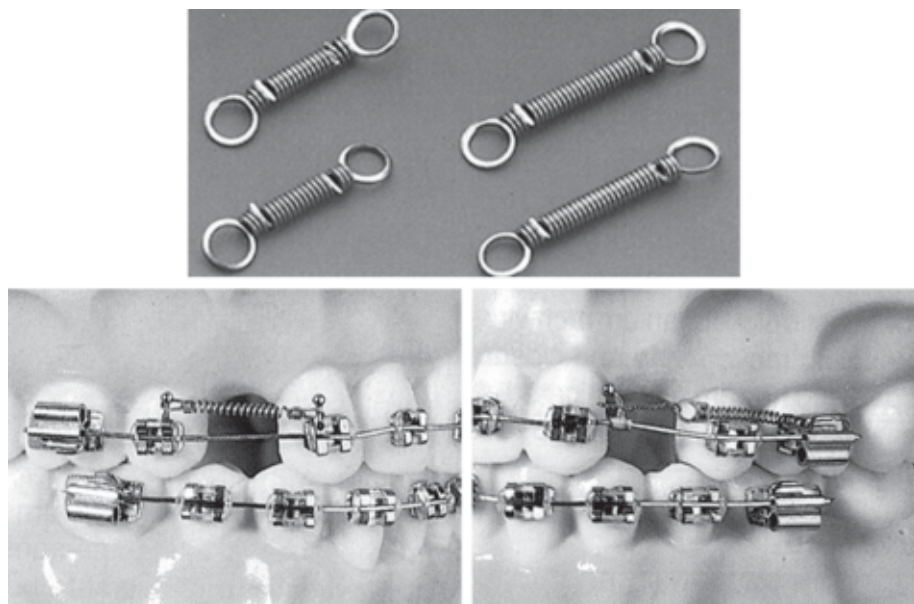
Se colocan desde el poste del tubo molar hasta el poste soldado al arco entre el lateral y el canino, por lo que se debe cuidar con esmero el anclaje si no se desea mesializar el sector posterior. En casos específicos, donde se desea utilizar fuerzas ligeras para la retracción anterior, se puede conectar una ligadura metálica como continuación del pletcher hasta el poste del arco, disminuyendo así su activación (Fig. 14.11).



**Fig. 14.9.** Resorte abierto para buscar espacio.



**Fig. 14.10.** Resorte cerrado para cerrar espacios.



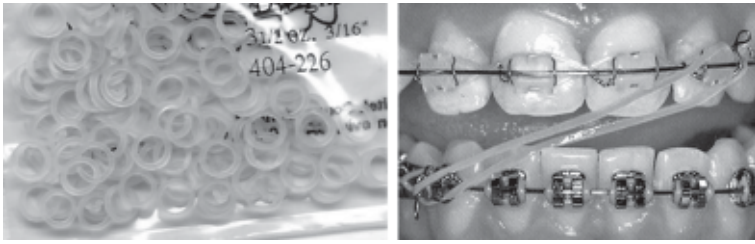
**Fig. 14.11.** Resortes Pletcher colocados en los modelos mostrando uno de sus usos, el cierre de espacio.

**Elásticos.** Confeccionados de goma látex poseen máxima elasticidad y resistencia a la fatiga. Se presentan en forma de anillos de diferentes calibres utilizados para proporcionar fuerzas intramaxilar e intermaxilar (Fig. 14.12). Las fuerzas de tracción indicadas producen su efecto al estirar por 3 veces el diámetro interior de cada anillo. También se encuentran con un grosor y un calibre mayor para ser utilizados en la tracción extraoral. Los calibres más utilizados son:  $\frac{1}{4}$ ",  $\frac{5}{16}$ ",  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{3}{16}$ ",  $\frac{1}{2}$ ".

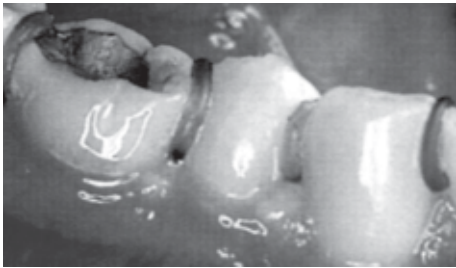
**Separadores.** Se presentan de alambre latón en rollos de diferentes calibres para separar molares, bicúspides o incisivos, son muy eficientes e higiénicos. Se encuentran en forma de ruedas elásticas de diferentes tamaños para separar dientes anteriores o posteriores; son de fácil manipulación por parte del operador, pero no siempre logran la separación esperada sobre todo en casos de apiñamientos severos (Fig. 14.13).

**Sistema de brackets autoligados.** Los propósitos de simplificación conducen cada vez más a facilitar las actividades del operador, ejemplo de esto son los distintos modelos de brackets que se pueden fijar al arco sin necesidad de ligaduras (Fig. 14.14).

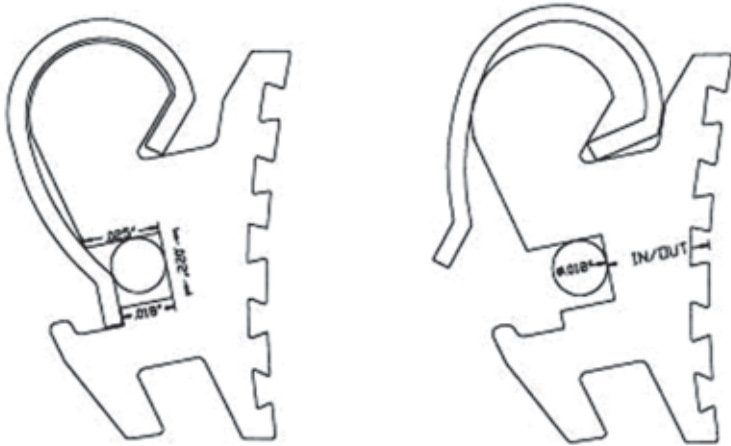




**Fig. 14.12.** Ligas elásticas, transparentes y a color.



**Fig. 14.13.** Separadores elásticos en forma de anillos.



**Fig. 14.14.** Esquema de un *brackets* diseñado para autoligarse.

## Bibliografía

- Begg PR, Kesling PC (1973): *Ortodoncia de Begg. Teoría y Práctica*. 2da. ed. Madrid, p. 110.
- Burstone CJ, Goldberg AJ (1980): *Beta-titanium: a new orthodontic alloy*. Am J Orthod 77, pp.121-32.
- Burstone CJ, Goldberg H (1980): *Beta titanium: a new orthodontic alloy*. AJODO February, pp. 121-32.
- Burstone JC, Qin B, Morton YJ (1985): *Chinese Niti wire- a new orthodontic alloy*. AJODO jun, pp. 445-52.
- Donovan TM, Jin-Jong Lin J, Brantley AW, Conover PJ (1984): *Weldability of beta-titanium arch wires*. AJODO mar, pp. 207-16.
- Goldberg AJ, Burstone CJ (1982): *Status report on beta titanium orthodontic wire*. Council on Dental Materials, instrument, and equipment. Am Dent Assoc 105, pp. 684-5.
- Kapila S, Reichhold WG, Anderson S, Watanabe L (1991): *Effects of clinical recycling on mechanical properties of niquel titanium alloy wires*. AJODO Nov, pp. 428-35.
- Treizman K, Cortes J. (2000): *Aleaciones utilizadas para la fabricación de alambres ortodóncicos*. Revista chilena de Ortodoncia enero-junio, 17, pp. 47-54.



## Accesorios utilizados en el tratamiento de Ortodoncia

### Capítulo 15

Durante la atención a pacientes mediante técnica fija, en ocasiones, es preciso emplear otros aditamentos necesarios para alcanzar los objetivos en cada paciente, una vez individualizado el caso. A estos dispositivos se le ha denominado elementos accesorios, a continuación se explican los más empleados.

**Quad-hélix o aparato de expansión W de Ricketts.** El *quad hélix* es un aparato de expansión palatina que realiza su mayor acción por vestibularización dentoalveolar y que influye al nivel de la sutura palatina media en pacientes que presentan dentición mixta o permanente temprana de forma ortopédica.

Este aparato consta de 4 helicoides espiralados rotados hacia arriba firmemente arrollados, 2 ubicados en la zona anterior, lo más adelantados posibles y otros 2 ubicados ligeramente por detrás de la banda molar, para permitir la expansión y rotación molar y evitar que se incruste en el músculo palatofaríngeo.

El puente anterior del expansor debe ser tan ancho como sea posible, para permitir las activaciones y mantenerlo alejado de la posición de deglución de la lengua, lo cual evita daños en los tejidos blandos del paladar.

Los brazos linguales pueden extenderse hacia la zona de caninos o dientes anteriores según la maloclusión que presente el paciente, y están soldados a las bandas del primer molar o doblados sobre sí calzando en un tubo palatino (Fig. 15.1).

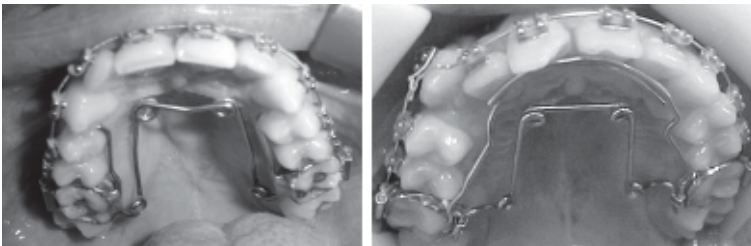


Fig. 15.1. Quad Hélix soldado a las bandas e introducido a las cajuelas palatinas.

Para la confección de este aparato se recomienda el alambre de aleación cromo-cobalto conocido como Elgiloy, con calibre 1 mm ó 0,040 pulgadas.

**Activación inicial.** Los brazos linguales del aparato deberán abrirse antes de su colocación en la boca, al igual que los brazos internos. Para cementarlo se calza la banda de un lado primero y luego la del lado contrario.

El resto de las activaciones se realizará cada 6 semanas de forma intraoral.

Para lograr ensanchamiento, compresión o enderezamiento de molares se pinza el puente anterior con una pinza 3 picos, se analiza su posición para lograr el efecto deseado. Cuando se realiza un ajuste intraoral en el segmento anterior, debe hacerse un dobléz recíproco en la parte posterior para compensar la tendencia a la rotación mesial de los molares superiores al expansionar, y distal al contraer; por lo tanto, casi siempre se hacen 3 dobleces de ajuste intraoral en cada activación. El control de los molares se logra cuando se pinza por delante el ansa posterior.

Si se desea expandir al nivel de premolares y caninos, la activación se realizará en los brazos internos haciendo el dobléz hacia vestibular.

Al expandir los molares superiores aproximadamente 1 cm por lado, los segmentos anteriores se expanden 3 cm en general.

Este dispositivo es un elemento auxiliar del tratamiento ortodóncico que reporta muchos beneficios, sobre todo para lograr expansión lateral con gran facilidad, expansión maxilar y mandibular, así como desrotar molares. Este aparato a su vez brinda una opción de movimiento dental asimétrico.

**Bihélix o quad action.** Este constituye el aparato homólogo inferior del quad hélix; su confección y activación es similar al anterior. Por la anatomía de la región inferior consta de 2 helicoides, el resto del alambre se extiende hacia atrás, se dobla sobre sí y contornea el resto de las piezas dentarias de atrás hacia delante.

**Arco contenedor de Nance.** Este aparato constituye un aro soldado a bandas por la cara palatina, el cual pasa por detrás de las rugosidades palatinas; en este sitio se coloca un botón de acrílico en estrecho contacto con la mucosa palatina (Fig. 15.2). Para su confección se emplea alambre 0,9 mm ó 0,036 pulgadas.



**Fig. 15.2.** Botón de Nance recién cementado en boca.

Este aparato está diseñado para lograr un anclaje superior máximo. A su forma básica se le han agregado modificaciones, por ejemplo, ansa distal en la región mesiopalatina de las bandas molares superiores para controlar la expansión y rotación de los molares; ansa helicoidal inmediatamente distal de la banda del molar para mayor fijación en la zona mesiopalatina con lo que se logra mayor rotación, y extensión palatina para expansión en zona de premolares, así como adición de resortes y ansas en su diseño básico para dientes individuales.

Este dispositivo deberá retirarse cuando se realice la retracción del sector anterosuperior, para que no interfiera con los cambios alveolares que ocurren en esa zona por el movimiento dentario.

**Barra palatina, barra transpalatal o barra Goshgarian.** Este dispositivo constituye un aditamento construido en alambre de acero inoxidable de 0,9 mm ó 0,036 pulgadas de diámetro, que atraviesa el paladar de molar a molar con una omega abierta hacia adelante al nivel de la línea media y separada de la mucosa de 2 a 3 mm (Fig. 15.3).

La barra transpalatal puede confeccionarse soldada a las bandas de los primeros molares o con sus extremos doblados sobre sí insertados en cajuelas linguales soldadas por la cara lingual de las bandas.

Dicha barra combina una resistencia de anclaje pasivo, que mantiene la posición de los primeros molares superiores, con otra de anclaje activo, ya que permite la rotación distal de dichos molares.

La barra debe colocarse en su sitio de manera pasiva separada del paladar. Las activaciones se realizarán en la omega central. Su mecanismo de acción es amplio y con ella puede lograrse:

- Expansión. Se logra abriendo la omega no mayor de 2 mm y es importante realizar dobleces de compensación en los brazos de la barra para evitar la rotación mesial del molar.
- Compresión. Se cerrará la omega cuidando los dobleces compensatorios antirrotacionales para evitar la rotación distal del molar.
- Rotación. Se doblan los dobleces distales hacia lingual o vestibular según el caso.
- Torsión. Se mantiene el extremo distal rectangular recto y se mueve en sentido contrario al que deben moverse las raíces del molar.



**Fig. 15.3.** Barra Palatina Goshgarian cementada en boca.

Puede emplearse como anclaje lo cual permite la mesialización molar de 1,5 a 2 mm y posibilita la intrusión de molares cuando se coloca a 4 mm de la mucosa palatina, que es reforzada constantemente por la lengua.

Algunas variantes se han incorporado a su diseño como son:

- Combinarla con botón de Nance para reforzar el anclaje.
- Combinarla con rejilla o perla para el control de hábitos.
- Confeccionarla con brazos extensores para controlar los dientes anteriores.

La barra Gosgharian está indicada en:

- Todos los casos de mordida cruzada unilateral y bilateral, a cualquier edad.
- Cuando los primeros molares superiores se encuentran rotados.
- Control de la torsión.
- Intrusión.

**Paragolpes labial.** Constituye un aparato miotónico ya que su efecto se basa en la masa muscular y en la posición de reposo.

Este aparato de características funcionales se emplea en conjunto con la aparatología fija cuando se busca un efecto de protrusión de los dientes inferiores, los cuales al ser liberados de la presión del labio y carrillos se vestibularizan por la fuerza de la lengua y produce la distalización de los molares por la presión del labio (Fig. 15.4).

El aparato está formado por alambre de acero inoxidable de 0,045 pulgadas ó 1,1 mm sin hacer contacto con los dientes, puede ser fijo, semifijo o removible. Los de tipo fijo son soldados a coronas de acero inoxidable o a las bandas, mientras que los de tipo semifijo van ligados a los tubos de las bandas molares como parte de la aparatología fija ortodóncica; el removible puede ser incorporado en placas acrílicas removibles o formando parte de un elemento más en los distintos aparatos funcionales.

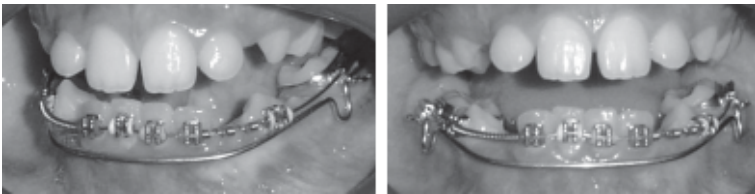


Fig. 15.4. Paragolpe labial removible en combinación con técnica fija.

Casi siempre se usa en la mandíbula, también puede emplearse en el maxilar. La discrepancia en su uso ha sido atribuida a que el labio superior generalmente es hipotónico y genera menos fuerza, mientras que el músculo mentoniano es hiperactivo. Consta de varias partes:

- Parte activa. Arco vestibular con 2 ansas laterales cuyos brazos son paralelos y tienen una profundidad aproximada de 4 mm. Este arco contournea la arcada separada de los dientes de 2 a 3 mm y 4 mm de los premolares, y está cubierto por un tubo o escudo plástico para evitar lesiones en los tejidos blandos.
- Parte pasiva. Bandas de molares con tubos redondos vestibulares soldados con un diámetro del grosor del alambre.

Se emplea para eliminar la presión labial inferior, estimular la actividad del labio superior, prevenir hábitos labiales, posibilitar vestibularización de incisivos inferiores, aumentar el anclaje en la región posterior, generar espacios por cambios transversales (de 3 a 5 mm), así como distalizar y enderezar molares.

Está contraindicado en casos con tendencia a clase III y cuando hay exceso de espacio en la arcada inferior. Su acción depende de la ubicación:

1. Cuando se coloca al nivel del borde incisal y a 1,5-2 mm por delante. El labio queda por debajo del aparato y lo levanta en su sección anterior, de esta forma la acción de palanca larga verticaliza el molar, no se protruyen los dientes anteriores por la acción del labio sobre los incisivos.
2. Cuando se coloca al nivel del tercio medio de los incisivos y a 2 mm por delante. El labio no contacta con la superficie labial de los incisivos y se modifica el equilibrio labio-lengua y el resultado es un movimiento de protrusión dentoalveolar.
3. A nivel del margen gingival, o sea, en el cuello a 1,5 mm por delante. El labio contacta con la superficie vestibular de los incisivos, no cambia el equilibrio labio lengua por lo que no hay cambios alveolares. Los molares sufren una migración distal. Para esta acción de distalización es preciso realizar un movimiento de inclinación de 3 a 4 grados de un lado y mantener el otro pasivo; la lengua expande la arcada, se rota el lado activado y se distaliza el lado contralateral; es preciso alternar esta maniobra para la distalización bilateral de los molares. Las activaciones se realizarán a intervalos de 3 a 6 semanas y se indicarán ejercicios de sellado labial.
4. Por debajo del margen gingival 2 mm. El labio y los carrillos soportan el aparato al hablar, tragar, sonreír y el resultado es una fuerza intrusista en los molares.

Con el uso de este aparato existe determinada tendencia a la expansión, este fenómeno debe verificarse en cada cita para prevenir una expansión mecánica no deseada.

*Indicaciones:*

- Mantenedor de espacio.
- Control de la rotación en molares.
- Distalización de molares.
- Desarrollo lateral dentoalveolar.
- Aumento del perímetro del arco.
- Vestibuloversión de incisivos inferiores.
- Extrusión ligera de primeros molares.
- Verticalización de los molares.
- Anclaje.

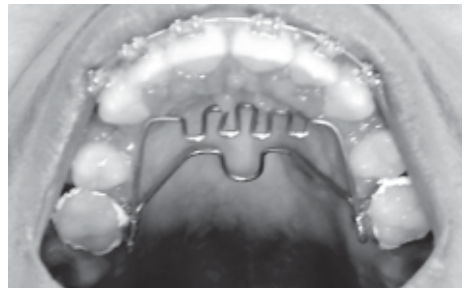
**Placas mucosoportadas.** Son de gran utilidad en los casos de sobremordida profunda, en pacientes con la altura facial inferior disminuida, cuando los incisivos superiores interfieren en la colocación de los *brackets*.

Constituyen láminas acrílicas de mordida que levantan la oclusión, favoreciendo la egresión de los sectores posteriores y la colocación de los *brackets* en visitas iniciales.

A las placas se les pueden adicionar resortes o tornillos según la conveniencia del caso.

**Rejillas fijas.** En muchas ocasiones los pacientes bajo tratamiento presentan el hábito de interposición lingual; en estos casos el control lingual puede lograrse con una rejilla fija de alambre de 0,036 pulgadas cuyos extremos se sueldan a las bandas molares. Este aditamento puede emplearse con barras palatinas, botón de Nance y *quad-hélix* (Fig. 15.5).

**Arco lingual inferior.** El arco lingual es un aparato simple muy eficaz para mantener espacios en la arcada inferior durante el recambio dental en denticiones mixtas.



**Fig. 15.5.** Rejilla fija colocada en boca combinada con barra palatina.



En dentición permanente es eficaz para estabilizar la posición del molar que evita la mesialización en la maniobra del cierre de espacios en los casos con extracciones.

Se construye adaptando el alambre a la cara lingual de los dientes presentes y queda soldado a las bandas de los molares. Es más preciso el de tipo removible, insertando los extremos en un cajetín lingual previamente soldado a las bandas, lo cual favorece el control de la rotación y torsión de los molares.

Se emplea en pacientes con necesidad de anclaje máximo y se retiran tan pronto como los segundos premolares erupcionen por completo y establezcan la oclusión.

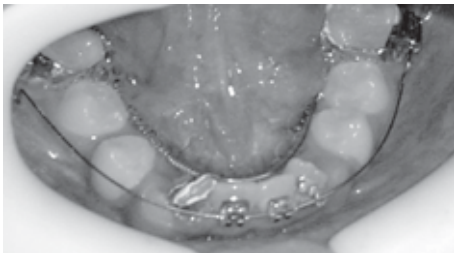
El arco lingual puede tener pines linguales de alambre soldados para mantener la lengua alejada de la región anterior en los pacientes con deglución atípica.

El conocido como arco lingual de Nance se construye con alambre de acero de 0,9 mm soldado lingualmente a las bandas molares y puede ser removible.

El arco lingual puede confeccionarse en alambre 0,6 mm y hasta 1 mm de grosor, como se mencionó antes pueden ser fijos, soldados a bandas en molares o removibles. Los arcos linguales removibles pueden estar sujetos a cajuelas linguales soldadas a la banda o pueden ser removibles de acrílico con retenedores tipo Adams en los primeros molares permanentes.

Su diseño varía, puede presentar un cierre de tipo horizontal o vertical; también se han elaborado con ansas en la región anterior. Este dispositivo cuenta además con omegas en la región de premolares que nos permiten vestibularizar los incisivos inferiores (Fig. 15.6).

Cuando los caninos están inclinados hacia vestibular, se puede ligar la corona y lingualizar con facilidad la pieza. También se emplean con aceptación para lograr desrotar piezas aisladas acompañados de ligaduras elásticas.



**Fig. 15.6.** Arco lingual para desrotar incisivos.

Se emplean en los casos de:

- Control de la torsión en molares.
- Control de la rotación en molares.
- Expansión transversal del arco.
- Vestibularización de incisivos inferiores.
- Acercar piezas dentarias al arco.
- Accesorio para desrotar dientes.
- Mantenimiento de la longitud del arco.
- Anclaje.

## Bibliografía

- Aniæ S, Slaj M, Muretiae Z (1998): *Computer anchorage analysis of digitized picture of modified typodont*. Coll Antropol (Croatia) 22 suppl, pp. 15-24.
- Bench RW (1998): *The quad helix appliance*. Semin Orthod (United States) 4(4), pp. 231-7.
- Bennett JC, McLaughlin RP (1996): *Mecánica en el Tratamiento de Ortodoncia y la Aparatología de Arco Recto*. 2<sup>da</sup> ed. Madrid: Wolfe Publishing.
- Canut J (1988): *Ortodoncia Clínica*. Salvat Editores S.A. Barcelona, España, pp. 285-97.
- Canut JA (1991): *Ortodoncia Clínica*. Salvat Editores S.A. Barcelona, España, pp. 344-45.
- Durán AC, Sabater AC (1999): *Cementado y Biomecánica en Ortodoncia*. Madrid: Ledosa.
- Flores M (2005): *Grinding is effective in early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite*. Evid Based Dent (England) 6(1), p. 24.
- Ghafari J (1985): *A lip-activated appliance in early orthodontic treatment*. Journal American Dental Association 111, pp. 771-4.
- Gunduz E, Zachirisson BU, Honigl KD, Crismani AG, Bantleon HP (2003): *An improved transpalatal bar design-Part I. Comparison of moments and forces delivered by two bar designs for symmetric molar derotation*. Angle Orthod (United States) 73(3), pp. 239-43.
- Harrison JE, Ashby D (2001): *Orthodontic treatment for posterior crossbites*. Cochrane Database Syst Rev. CD: 000979.
- Korn M, Shapiro E (1994): *Flexible lip bumpers for arch development*. Journal Clinics Orthodontics.
- Korn M (2005): *Origen y definiciones de la técnica de Ortodoncia postural y la técnica HBL*. Visión Dent@l 1(8), pp. 26-38.
- Lai W, Yamazae K, Ochi K, Honada K (2001): *The clinical application and modification of the Quad Helix appliance*. West China Journal of Stomatology (China) 19(2), pp. 95-8.
- Mc Namara JA Jr, William L (1995): *Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición mixta*. Nelly Bradish Spivey, Estados Unidos, pp. 85.
- Moyers R (1992): *Manual de Ortodoncia*. Ed. Médica Panamericana. 4ta. ed. Buenos Aires, p. 522.
- Nance H (1947): *The limitations of orthodontic treatment. Mixed Dentition diagnosis and treatment*. American Journal Orthodontic 33, pp. 177-223.
- Nevant C, Buschang P, Alexander R, Steffen J (1991). *Lip bumper therapy for gaining arch length*. American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedic 100, pp. 330-336.

- Petrén S, Bondemark L, Söderfeldt B (2003): *A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite*. Angle Orthod (United States) 75(3), pp. 588-96.
- Proffit WR (2001): *Ortodoncia Teoría y Práctica*. 3ra. ed. Madrid: Harcourt, pp. 490.
- Quirós OJ (1996): *Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva*. 2da. ed. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica CA, pp. 72-3.
- Reyes D y cols. (2000): *Curso "Técnica de Roth"* Valencia, Venezuela, pp. 14-19.
- Ricketts RM (1992). *Técnica Bioprogresiva de Ricketts*. 5ta. ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, pp. 95-7, 111-21, 250-1, 307-13.
- Sakamoto T, Sakamoto S, Harazaki M, Isshiki Y, Yamaguchi H (2002): *Orthodontic treatment for jaw deformities in cleft lip and palate patients with the combined use of an external-expansion arch and a facial mask*. The Bulletin of Tokio Dental Collage (Japan) 43(4), pp. 223-9.
- Sakuda M, Ishizawa M (1970): *Study of lip bumper*. Journal Dental Research 49, p. 677.
- Subtenly D, Sakuda M (1966): *Muscle function, oral malformation, and growth changes*. American Journal Orthodontic 52, pp. 495-517.
- Ulrike Grohmann (2002): *Aparatología en Ortopedia Funcional*. Atlas Gráfico. Ed. Amolca, Venezuela, pp. 65.
- Vellini F (2002): *Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación*. Clínica Artes Médica Latinoamérica, Brasil, pp. 404.
- Weinstein S (1967): *Minimal forces in tooth movement*. American Journal Orthodontics 53, pp. 881-903.
- Wichelhaus A, Sander C, Sander FG (2004): *Development and biomechanical investigation of a new compound palatal arch*. J Orofac Orthop (Germany) 65(2), pp. 104-22.



## Interferencias oclusales en la dentición temporal

---

### Capítulo 16

La rehabilitación neurooclusal (RNO) es la parte de la estomatología que estudia la etiología y génesis de los trastornos funcionales y morfológicos del sistema estomatognático. Tiene por objeto estudiar las causas que los producen, eliminarlos lo antes posible y rehabilitar estas lesiones de manera precoz.

Cuando el niño nace, los estímulos ambientales que producen respuesta al nivel de la cara son: la respiración nasal, el amamantamiento, la abrasión, el desgaste de la primera dentición y la erupción de los incisivos y primeros molares permanentes. Una dieta, primero semisólida y sólida después, es primordial para el buen establecimiento de la función.

Cuando se realiza la lactancia materna los músculos que se activan para el ordeñamiento son los masticadores, pero cuando la alimentación se realiza mediante el biberón los músculos que deben funcionar son los faciales, buscinadores y orbiculares, principalmente.

La lactancia materna en los primeros meses de vida produce la excitación muscular que favorece el crecimiento anteroposterior y transversal de los maxilares (sobre todo de la mandíbula), el desarrollo de los pterigoideos y la diferenciación de las articulaciones temporomandibulares (ATM). Esto prepara al sistema muscular del niño para comer alimentos duros y secos, en cuanto erupcionen sus dientes temporales y se establezca la oclusión dentaria. Cuando la lactancia no ha sido correcta y el niño continúa alimentándose con líquidos y papillas, el aparato masticatorio no cumple su función.

En la actualidad, la mayoría de los problemas del sistema estomatognático tienen como origen la falta de función masticatoria, provocada por el régimen alimentario civilizado, que causa el hábito de realizar la masticación solo con movimientos de apertura y cierre; según *Claude Bernal*: “si no hay función, no habrá desarrollo del órgano”.

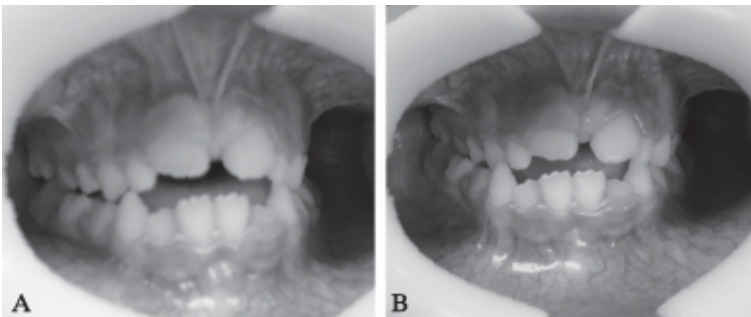
Desde el punto de vista ontogenético, el proceso de atrición comienza en la dentición temporal, en la etapa de 3 a 5 años, cuando ya existen movimientos de lateralidad. Durante este período el sistema nervioso

madura reflejos y en las edades de 4 a 5 años establece la arquitectura de los ciclos masticatorios. Más tarde, la atrición es más severa, y se concentra en los dientes anteriores durante los 5 a 6 años y en los posteriores de los 7 a 9 años. A los 6 años se pueden encontrar caninos y molares con desgastes acentuados.

La atrición dentaria es fisiológica, por tanto está condicionada al uso de los dientes, el cual es selectivo y obedece a una secuencia durante toda la vida, que depende de hábitos alimentarios, tipo de oclusión y edad. Uno de los problemas de la dentición infantil son las interferencias oclusales capaces de generar, entre otras, mordidas abierta anteriores y oclusiones cruzadas, con sus posibles alteraciones de la ATM.

Las interferencias oclusales pueden producir una desviación de la mandíbula en sentido anteroposterior o transversal. Lateralmente esta se desviará hacia el lado de la oclusión cruzada, lo que ocasiona falta de estímulo para el desarrollo del maxilar; discrepancia de la línea media inferior, asimetría del arco dental (clase II en el lado de trabajo, y clase I en el lado no cruzado), asimetría facial con desviación lateral del mentón hacia el lado cruzado y afección del balance bilateral de los músculos masticatorios. Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la eficiencia masticatoria de niños con oclusión normal y de niños con oclusiones cruzadas.

Es frecuente encontrar bocas hipodesarrolladas que no poseen contacto incisal ni tienen libre movimiento de lateralidad, debido a que los caninos no se han desgastado por falta de función, lo que ocasiona una interferencia (Fig. 16.1). Todo esto crea movimientos patológicos de masticación que impiden la abrasión de las caras oclusales y el establecimiento de un plano de oclusión equilibrado y balanceado.



**Fig.16.1.** A: mordida cruzada anterior en dentición mixta temprana. B: mordida cruzada posterior en dentición mixta temprana.

Se han correlacionado de forma positiva los hábitos de succión no nutritiva con la oclusión cruzada posterior, con la disminución de la distancia intercanina maxilar, y sobre todo con la diferencia entre la distancia intercanina maxilar y mandibular. La temprana introducción del biberón, como ya se ha mencionado, es un indicador de baja actividad muscular que puede interferir con el normal desarrollo de los rebordes alveolares y el paladar duro, y ocasionar oclusiones cruzadas.

En un estudio epidemiológico de 504 niños de 3 a 6 años se estableció una relación entre la presencia de succión digital y del tete, con parámetros oclusales como: oclusión cruzada, movimientos laterales, mordida abierta y atrición incisiva y molar. También en niños con obstrucción respiratoria fue alta la prevalencia de las oclusiones cruzadas funcionales.

Estas alteraciones funcionales deben ser diagnosticadas precozmente y tratadas en primera fase, lo cual presenta las siguientes ventajas: la respuesta celular a la modificación del crecimiento es óptima, se puede simplificar y acortar de forma significativa tipo y duración de tratamiento posterior, los pacientes en esas edades se muestran muy colaboradores y los padres agradecen el tratamiento.

Cualquiera que sea el método terapéutico empleado, la meta primordial del tratamiento es lograr estética satisfactoria y perfecta función del sistema masticatorio.

*Planas* preconizó y efectuó el tallado selectivo para tratar las interferencias dentarias. El desgaste selectivo (ajuste oclusal) es el cambio de forma sistemático de la anatomía oclusal de los dientes, para minimizar el papel de las interferencias en las posiciones oclusales mandibulares determinadas por reflejos, lo que permite de esta forma corregir la falta de atrición fisiológica; debe ser balanceado y dinámico, con el cual el problema periodontal sea prevenido. Esta terapia consiste en primer lugar en suprimir todas las interferencias que obstaculizan los movimientos de lateralidad y el equilibrio funcional; está indicada en la dentición temporal; en la mixta solo debe alcanzar los dientes temporales y no se recomienda tocar los dientes permanentes antes de los 20 años.

Gracias a esta terapéutica se obtiene la reeducación del sistema neuromuscular y una fisiología normal, la recuperación y la diferenciación de las articulaciones temporomandibulares, la dinámica de los músculos que actúan y no deben hacerlo, al poner en servicio aquellos que estaban atrofiados y el frotamiento de todos los dientes inferiores contra los superiores, factor indispensable para que se desarrollen las bases apicales y que la mandíbula avance.

Cuando las oclusiones cruzadas funcionales no son eliminadas de manera precoz, persisten en la dentición permanente como alteraciones del crecimiento y desarrollo, con asimetrías, no solo dental sino de las

bases esqueléticas y disfunciones temporomandibulares entre otras; por este motivo, el tratamiento de las oclusiones cruzadas mediante la eliminación temprana de interferencias oclusales se deberá llevar a cabo en la Atención Primaria, cuando no sea necesario utilizar aparatos y podamos lograr resultados tempranos a través de desgastes selectivos, orientación masticatoria y cuidados con la dimensión vertical.

## **Diagnóstico funcional de interferencias oclusales**

Lo primero que se debe hacer es familiarizarnos y ganarnos la confianza del niño, mediante diferentes técnicas de manejo y modificación de la conducta para lograr su cooperación. En los niños el diagnóstico funcional de las interferencias oclusales se realiza mediante los pasos siguientes:

1. Posición del paciente. Sentado derecho y con la cabeza no sostenida por el cabezal, que el plano de Frankfort esté paralelo al piso.
2. Se le enseñará al niño a unir sus dientes, coincidiendo las líneas medias. Se deberán guiar, colocando los pulgares debajo de la mandíbula en cada lado, mientras se tocan las encías en la región canina con los dedos índices y, haciendo señales verbales se les moverá la mandíbula suavemente hacia delante y atrás.
3. Una vez practicada la maniobra anterior, se colocarán 2 pedazos de papel de articular entre los dientes posteriores (incluyendo los caninos), procurando que los movimientos se ejecuten con los dientes y el papel absolutamente secos. Se repetirá el procedimiento, incluyendo los dientes anteriores. El papel debe mantenerse siempre contra los dientes superiores, antes de que el paciente cierre la boca. Se verán las interferencias oclusales incisales, y se marcarán las de la línea media y en los movimientos protrusivos.
4. Se guiará la mandíbula a la posición retruida de contacto y se anotarán las interferencias entre esta y la posición oclusal habitual.
5. Desde la posición retruida de contacto se observarán los impedimentos para los movimientos de lateralidad y se marcarán.

En los casos de oclusión normal, la oclusión céntrica coincide con la oclusión funcional, y durante las excursiones laterales funcionales el aumento de la dimensión vertical es el mismo a derecha e izquierda, por tanto el individuo tendrá una masticación bilateral.

Cuando la oclusión es anormal, la oclusión céntrica no coincide con la oclusión funcional pues no todos los dientes entran en contacto. La mandíbula

a partir del contacto prematuro, que es la posición a la que le lleva su sistema neural, se ve obligada a desviarse hacia delante, derecha o izquierda para lograr una intercuspidad máxima con dimensión vertical mínima, o sea, su oclusión funcional. En estos casos la masticación será unilateral hacia el lado de la mínima dimensión vertical.

## Ángulo funcional masticatorio de Planas

Al mover la mandíbula de un lado y otro se forman 2 ángulos en un plano vertical frontal en relación con la horizontal, estos son llamados por *Planas* ángulos funcionales masticatorios derecho e izquierdo, representados por las siglas AFMP. A simple vista se puede observar la diferencia o igualdad de recorrido de un punto mandibular hacia uno u otro lado. Este punto puede ser el interincisivo inferior, por debajo del borde incisal superior.

Apoyados con una pinza se obliga al paciente a mover la mandíbula sin perder los contactos dentarios hacia uno y otro lados. La exploración de los AFMP permitirá rápidamente diagnosticar las anomalías funcionales masticatorias; se anotará si el derecho y el izquierdo son iguales, de lo contrario, se marcará el que sea menor. Los pacientes con interferencias oclusales tienen los ángulos funcionales masticatorios diferentes.

La terapéutica será igualar los AFMP, pues al cumplirse la ley de mínima dimensión vertical el paciente masticará de forma espontánea por ambos lados, única forma para conseguir un desarrollo normal y un plano oclusal idóneo, el cual debe ser aproximadamente paralelo al plano de Camper (igual en el lado derecho que en el izquierdo), plano en la dentición primaria y ligeramente curvo en la dentición permanente, lo que se puede lograr con el empleo del tallado selectivo.

## Tratamiento

Una vez hecho el diagnóstico precoz se deberá actuar de forma rápida.

**Eliminar hábitos deformantes.** Según estudios realizados existe relación entre interferencias oclusales y hábitos bucales deformantes; eliminar estos como parte de la rehabilitación neurooclusal es básico para lograr buenos resultados.

**Eliminar interferencias oclusales en dientes temporales:**

1. Tallados selectivos.
2. Orientación masticatoria.
3. Ejercicios de la línea media.



*Tallado selectivo.* En la primera visita, a los niños se les comenzarán a realizar los tallados con fresas de diamante de airotor con 4,5 mm de diámetro; 1,5 mm de grueso y un eje de 20 mm de longitud.

En general los desgastes selectivos de dientes temporales según los pasos de *Planas* y *Simões* (Fig. 16.2) debe ser en:

- Superficie distolingual del incisivo central superior. Si existe fuerte protección canina (movimiento de lateralidad para el lado de trabajo sin división de fuerzas, solo el canino las soporta), entonces se iniciará con desgastes de caninos para recuperar la función de grupo (movimiento de lateralidad para el lado de trabajo con guía canina y división de fuerzas).
- Superficie distolingual del incisivo lateral superior.
- Superficie distovestibular del canino inferior.
- Superficie mesiolingual del canino superior.
- Superficie de las vertientes internas distales de las cúspides vestibulares de los molares deciduos superiores del lado de trabajo.
- Superficie de las vertientes internas distales de las cúspides linguales de los molares deciduos inferiores del lado de trabajo.

Se eliminarán primero las interferencias del lado contrario a la oclusión cruzada (lado de balanceo), después se eliminarán las interferencias en el lado de la oclusión cruzada (lado de trabajo). El recorrido deberá ser regular sin escalones con la misma intensidad y calidad. No se deben destruir los contactos al nivel de las cúspides de apoyo.



**Fig. 16.2.** Puntos de contactos oclusales en ambas arcadas, con el empleo de papel para articular.

En la segunda visita, 15 días después del primer desgaste, se chequearán las interferencias que resten del lado de balanceo, pues en este lado no deberá quedar ninguna y se completarán los tallados selectivos.

Es importante aclarar que los dientes que se deben desgastar se determinarán según la individualidad de cada paciente. En general se procurará que todos los dientes inferiores contacten con los superiores, tanto en oclusión céntrica como en los movimientos de lateralidad, y de manera simultánea en el lado de trabajo y balanceo, dejando los molares prácticamente planos y los incisivos con una oclusión borde a borde.

Por último se les aplicará fluoruro a todas las superficies desgastadas. El desgaste se completará con la orientación masticatoria y los ejercicios de la línea media:

- En las oclusiones cruzadas. Lo más importante será corregir el plano oclusal. Se tallarán los caninos del lado contrario y alguna cúspide vestibular de molares superiores. Después de equilibrar la boca y funcionalizarla, en otra visita se procurará dejar el AFMP del lado de balanceo más bajo, para que el paciente inconscientemente mastique por este lado, a fin de funcionalizar los músculos y ATM de este lado.
- En las distooclusiones. Se hará del modo general.
- En las mesiooclusiones. Se desgastarán las vertientes distales de los caninos inferiores y vertientes linguales de las cúspides linguales de los molares inferiores.
- En las adaquias. Además de la psicoterapia y mioterapia para eliminar los hábitos deletéreos, se debe hacer un tallado selectivo equilibrando la boca y favoreciendo el cierre de la mordida.

*Orientación masticatoria:*

- Indicarle al niño que mastique del lado contrario al de la oclusión cruzada.
- Aconsejar a sus padres la incorporación de alimentos duros y secos en la dieta.

*Ejercicios de la línea media.* Con la ayuda de un espejo facial se les mostrará su oclusión, luego se les pedirá que abran y cierren la boca lentamente, llevando la punta de la lengua hacia arriba y atrás, haciendo coincidir las líneas medias dentarias. Estos ejercicios se les indicarán 3 veces al día, con una frecuencia de 30 a 40 veces; para motivarlos, se les sugiere la confección de una hoja de registro diario, que a la vez nos ayudará a su control.

Cuando el niño presenta una dentadura de aspecto normal en céntrica, con neutrooclusión, simetría perfecta y plano oclusal paralelo al de Camper, y se comprueba que no puede realizar los movimientos de lateralidad por interferencia canina, se debe desgastar siguiendo el procedimiento general.

Si se trata de un biotipo negativo, su falta de tono muscular tal vez no cambie su patrón masticatorio y no proporcione un desarrollo transversal suficientemente favorable para la segunda dentición. Los biotipos positivos rápidamente se recuperan y cambian el patrón masticatorio, ayudados por la alimentación dura y seca. Tanto en uno como el otro, además del tallado imprescindible, según el caso y el grado de atrofia transversal, se valorará la necesidad del empleo de otra terapéutica.

Coincidimos con *Planas* al plantear que un tallado selectivo bien hecho, por ejemplo, a los 2 años puede salvar la boca del niño para toda la vida, esto es lo que *Planas* considera rehabilitación neurooclusal.

## Bibliografía

- Abraham, J.E., S.A. Alexander (1997). Overview of anterior and posterior crossbites in children. *N Y State Dent J*; 63(2): pp. 36-8.
- Arias Araluce, M.M. (2004). *Desgate selectivo en el tratamiento de mordidas cruzadas unilaterales funcionales*. (En línea). (Cuba):Facultad Estomatología de la Habana. Disponible en :[http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulo\\_rev8/desgseloclu.htm](http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulo_rev8/desgseloclu.htm).
- Cahuana, A. (2001). Hábitos de succión no nutritiva y mordida cruzada posterior. *Odontol Pediatr Madrid*; 9(2): pp. 62.
- Cannut, B. (1992). *Ortodoncia Clínica*. 2da. ed. México: Salvat. Pp. 95, 351-369.
- Da Torre Ferreira, I.M.; Suárez, D.; Ramos, I. (2001). Ventajas y limitaciones de las primeras fases de tratamiento ortodóncico. Parte 1. *Odontol Pediatr Madrid*; 9(2): pp. 70.
- García del Carrizo R. (1963). Odontopediatría. Necesidad Urgente. *Rev Española de Estomatología*; XI (6): pp. 36-37.
- García González, L. (2002). *Ajuste oclusal en niños* (en línea). (México): Asociación Odontológica Mexicana. Disponible en: <http://www.odontología.com.mx>.
- Gaviao, M.B.; Raymundo, V.G.; L.C. Sobrinho (2001). Masticatory efficiency in children with primary dentition. *Pediatr Dent*; 23(6): pp. 499-505.
- Hasegawa, S.; Shinoda, K.; Hayashi, K.; Harada, H.; Yusahi, K.; Y. (1999). Tamura The clinical evaluation of occlusal deviation in children due to development of the dentition. *Japanese J Ped Dent*; 37: pp. 14-20.
- Karjalainen, S.; Ronning, O.; Lapinleimu, H.; O. Simell (1999). Association between early weaning, non-nutritive sucking habits and occlusal anomalies in 3-year-old Finnish children. *Int J Paediatr Dent*; 9(3): pp. 169-73.
- Larsson, E. (2001). Sucking, chewing and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod*; 71(2): pp. 116-9.

- Lescano de Ferrer, A.; T. Varela de Villalba (2000). Importancia de la lactancia materna en el desarrollo de la oclusión. *Claves de Odontología*; 7(42): pp. 4-8.
- . (2000). Tipo y duración de la lactancia y sus consecuencias oclusales. *Rev Iberoamericana Ortod*; 19(1): pp. 21-28.
- Lofstrand-Tidestrom, B.; Thilande, B.; Ahlqvist-Rastad, J.; Jakobsson, O.; E. Hultcrantz (1999). Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *Eur J Orthod*; 21(4): pp. 323-32.
- López, Y.; Arias, M.M.; O. del Valle (1999). *Lactancia materna en la prevención de anomalías dentomaxilofaciales*; 14(1): pp. 32-8.
- Machado, M.; Hernández, J.M.; R. Grau (1997). Estudio clínico de la atrición dentaria en la oclusión temporal. *Rev Cubana Ortod*; 12(1): pp.6-16.
- Marín, G.; Massón, R.M.; S. Permy El examen funcional en Ortodoncia. *Rev Cubana Ortod* 1998; 13(7): pp. 37-41.
- Martin, E. (2000). Neuroocclusal rehabilitation and selective grinding: results after 1 year. *Orthod Fr*; 71(1): pp. 57-60.
- Moyers, R.E. (1992). *Manual de Ortodoncia*. 4ta. ed. Buenos Aires:Editorial Médica Panamericana, pp. 548-552.
- Pérez Córdoba, C. A. (2002). *Tallado en mordida cruzada posterior*. (en línea). (México): Universidad Odontológica Mexicana, (citado 26 enero). Disponible en: <http://www.encolombia.com/ortopedi-tallado3htm>.
- . (2002). *Mordida cruzada posterior unilateral en la dentición temprana*. (En línea). (México): Asociación Odontológica Mexicana. Disponible en: <http://www.odontologia.com.mx>.
- Pérez, H.; Ramos, C.; LM. Domínguez (1998). Tratamiento precoz de interferencias oclusales que provocan laterognatismo en niños de edades tempranas. *Rev Cubana Ortod*; 13(2): pp. 84-89.
- Pinkham, J.R.; Casamassimo, P.; Fields, H.; Mctigue, D.; A. Nowak (1991). *Odontología Pediátrica*. Ciudad México: Nueva Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. P. 322.
- Planas, P. (1992). *La réhabilitation neuro-occlusale*. París: Masson éditeur;. Pp. 4-11,19-32,149-186.
- Proffit, W.R. (1994). *Ortodoncia: Teoría y Práctica*. 2da. ed. Madrid: Mosby;. Pp.152, 201.
- Ramírez Yáñez, G. (2002). *Función muscular en las mordidas cruzadas*. (en línea). (México): Universidad Odontológica Mexicana. Disponible en: <http://www.encolombia.com/ortopedi-tallado3htm>.
- Sánchez, R.; Álvarez, C.I.; Machado, M.; Castillo, R.; R. Grau (2001). Estudio de la función lateral en dentición temporal en niños de 5 años. *Rev Cubana Ortod*; 16(2): pp. 112-8.
- Simões, W. A. (1989). *Ortopedia Funcional vista a través de la rehabilitación neuro-occlusal*. Caracas, pp. 44, 173-197.
- . (1996). Insights into maxillary and mandibular growth for a better practice. *J Clin Pediatr Dent*; 21(1): pp. 1-7.
- Tschill, P.; Bacon, W.; A. Sonko (1997). Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod*; 19(4): pp. 361-7.



## Introducción a las técnicas fijas

---

### Capítulo 17

El objetivo de todas las formas terapéuticas en Ortodoncia es la corrección de los problemas que existen en los tejidos duros y blandos, para alcanzar una relación balanceada neuromuscular, dentaria y esquelética que permanezca estable toda vez retirados los aparatos. Una técnica de tratamiento específico afecta las estructuras craneofaciales en diferentes formas, la variedad de tratamientos disponibles deberá corresponder con la variedad de las verdaderas causas estudiadas.

Durante las 2 últimas décadas, un sector importante de la comunidad ortodóncica ha mostrado gran interés en el tratamiento, lo que ha sido estimulado por factores aparentemente diversos, pero relacionados entre sí. La población en general busca tratamiento para los niños en edades más tempranas, debido en parte al nivel de conciencia y educación para la salud alcanzado, en relación con la estomatología y medicina preventiva; además, se ha comprobado que los profesionales de la salud, estomatólogos generales y especialistas, han mostrado gran interés en corregir no solo los problemas que existen, sino también modificar e interceptar las condiciones bucofaciales anormales toda vez detectadas.

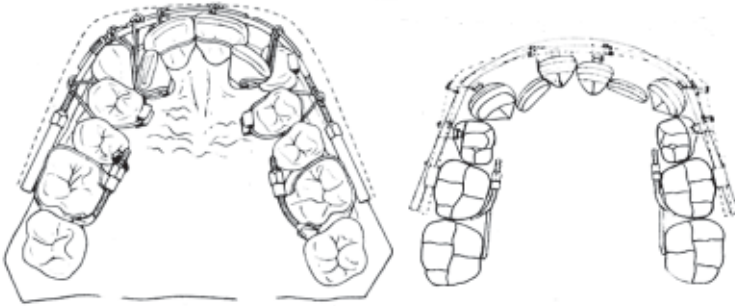
Por otro lado, el número de adultos en busca de tratamientos ortodóncicos ha aumentado en los últimos 10 años; pacientes que presentan problemas dentarios y esqueléticos complejos, para los cuales se necesita en la mayoría de los casos tratamientos restaurativos quirúrgicos y periodontales.

Las técnicas fijas de tratamiento ortodóncico han sufrido innumerables modificaciones que han afectado en profundidad a la especialidad, entre ellas contamos con la introducción de la adhesión directa y de materiales de cementado más eficaces, el empleo de *brackets* de cerámica y la puesta en práctica de alambres más versátiles y efectivos, lo que sin dudas ha provocado una verdadera revolución conjuntamente con la aparición de aparatos preajustados.

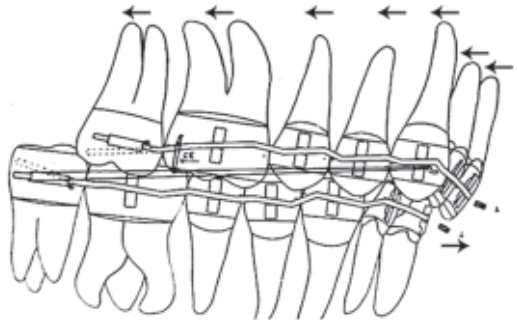
Con el paso del tiempo los métodos de diagnóstico y tratamiento fueron evolucionando de acuerdo con la ingeniosidad y profesionalidad de los autores, con modificaciones conceptuales interesantes hasta la época de *Edward H. Angle*, considerado como el padre de la Ortodoncia moderna. *Angle* definió

la Ortodoncia como la “ciencia que tiene por objeto la corrección de las maloclusiones de los dientes”, y agrupó en forma sucinta las anomalías de la oclusión en sus 3 célebres clases, lo que se extendió rápidamente, y permanece hasta nuestros días. Pero ante todo fue un gran mecánico, ya que pudo ofrecer a nuestra especialidad dispositivos cada vez más perfeccionados (Fig. 17.1) hasta llegar al arco de canto (Fig. 17.2) cuyos principios permanecen en la actualidad.

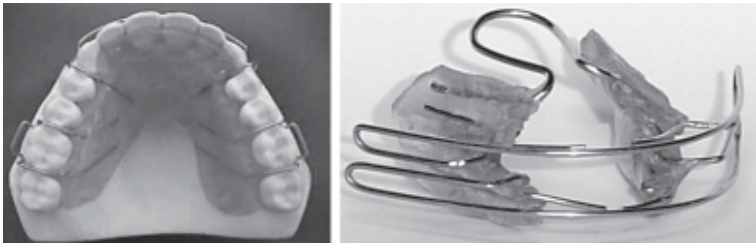
La ortodoncia contemporánea se caracteriza por la expansión en todos los campos, tanto científicos como mecánicos. El Arco de Canto de Angle sufre infinidad de modificaciones, con alambres rectangulares ligeros, con arcos seccionales para la retracción de caninos, con alambres redondos delgados que permiten la aplicación de fuerzas ligeras, de fuerzas diferenciales continuas; los aparatos ya no mantienen su exclusividad de aplicación y se emplean en combinación con otros. Los aparatos removibles y de Ortopedia funcional se extienden primero por Europa y después por América (Fig. 17.3). El concepto biológico se hace cada vez más notable y se tiene en consideración el papel de las fuerzas funcionales en el pronóstico del tratamiento, las investigaciones cefalométricas aportan datos fundamentales en el crecimiento y desarrollo de los maxilares y en el diagnóstico.



**Fig. 17.1.** Representación esquemática de algunos aparatos diseñados por *Angle*, según el concepto de tratamientos sin extracciones.



**Fig. 17.2.** Esquema de un caso con la técnica del arco de canto (*Tweed*).



**Fig. 17.3.** Aparatos removibles y funcionales de uso frecuente en los casos indicados

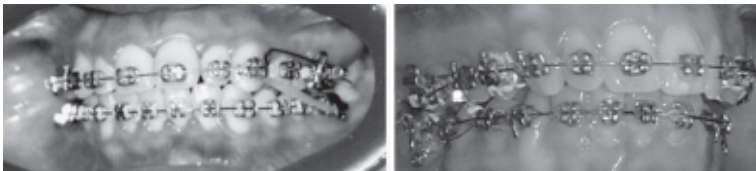
En el contexto de este manual clínico, no es posible la descripción de la inmensa cantidad de “técnicas” que se comercializan actualmente, por lo que explicaremos los principios de las más utilizadas.

Puede tomarse como criterio de terminación, el logro de las Seis llaves de la oclusión de *Andrews*. No olvidar que lo *más importante es el diagnóstico correcto*. Logrando esto, la tecnología estará en dependencia del dominio del profesional sobre ella.

Los doctores *Ch. Tweed* y *P.R Begg*, alumnos del doctor *Angle* contribuyeron de forma excepcional al avance de la ortodoncia, tanto en el orden científico, como tecnológico. La universal técnica del arco de canto, continúa siendo la preferencia de muchos ortodoncistas en el mundo. Esta técnica desarrollada y modificada por *Tweed*, alcanzó un grado de perfeccionamiento que constituyó la preferencia en América.

Por otro lado, *Begg* incorpora un enfoque distinto en relación con la intensidad de las fuerzas necesarias para el movimiento de los dientes. Esta técnica ha sido modificada mediante el diseño de un nuevo aparato conocido como *Tip-edge*.

A partir de la técnica del arco de canto se ha desarrollado el concepto de arco recto y técnica bioprogresiva (con individualidades) en dependencia principalmente de las modificaciones que se aplican a las ranuras de los *brackets*. (Fig.17.4).



**Fig. 17.4.** Aparatos ortodóncicos fijos usados actualmente, siguiendo distintos conceptos de tratamiento.

Se exponen las técnicas que actualmente se aplican con mayor frecuencia en el mundo de la Ortodoncia que utiliza técnicas fijas, estas son: bioprogresiva y arco recto. Las demás son modificaciones de estas, que se pueden aplicar según la preferencia del profesional. Reiteramos que en dependencia de la técnica, la aplicación racional de estas es la clave para la solución satisfactoria de los casos que se tratan.

## Antecedentes

*Andrews* es considerado el padre del aparato preajustado, él en 1972 publicó su artículo y diseñó su aparato basado en los hallazgos obtenidos con las mediciones de 120 casos normales no tratados por ortodoncia, él utilizó estos datos como base para el diseño de un sistema de *brackets*.

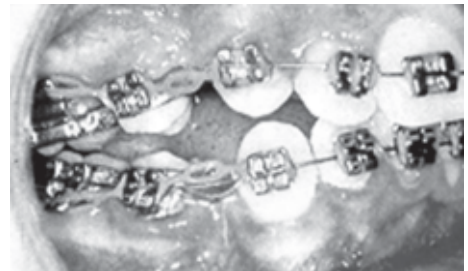
Con la introducción de este aparato se hizo evidente que para alcanzar todo su potencial, el sistema de *brackets* necesitaba un protocolo de mecánica de tratamiento y de niveles de fuerza *totalmente nuevo*.

Con la experiencia clínica, *Andrews* notó que aparecían efectos indeseados por la aplicación de fuerzas pesadas tradicionales del arco de canto, había pérdida de anclaje por falta de medidas especiales como los dobleces de segundo orden, también resaltó el efecto de “rueda de vagón”, en el que se pierde inclinación por la adición de torsión, por consiguiente, se decidió añadir más inclinación a los *brackets* anteriores.

Los *brackets* se colocaban en el centro de la corona clínica.

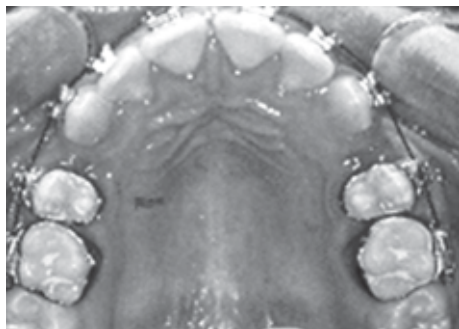
En los primeros años aparecieron dificultades con la mecánica de tratamiento como causa de las fuerzas intensas. Como consecuencia, se observaba aumento de la sobremordida y aparición de mordida abierta lateral (efecto de montaña rusa) (Fig. 17.5).

Todo esto hizo que *Andrews* realizara modificaciones, por ejemplo, determinó que para los casos con extracciones había que utilizar *brackets* de caninos con compensaciones antiinclinación, antirrotación y brazos de palanca (Fig. 17.6). También recomendó 3 juegos diferentes de *brackets* de incisivos con distintos grados de torque para diferentes situaciones clínicas.



**Fig. 17.5.** Efecto de montaña rusa por manejo incorrecto de las fuerzas al inicio del tratamiento





**Fig. 17.6.** En casos de extracciones, los brackets en los caninos deben ser especiales para evitar rotaciones e inclinaciones

## Arco recto

*Roth* después de algunos años de experiencia recomendó un solo juego de *brackets* para casos con extracciones, pues creía que le iba a permitir controlar los casos con extracciones y sin ellas. Esto fue aceptado por los clínicos, los cuales estaban muy confundidos con la amplia gama de *brackets* disponibles y con la mecánica de tratamiento.

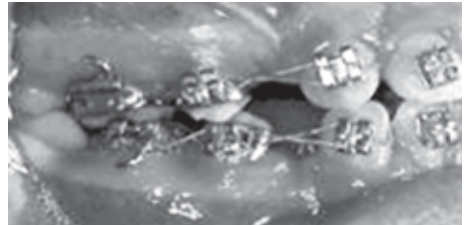
También *Roth* empleaba articuladores y posicionadores gnatólogicos al final del tratamiento para la correcta posición del cóndilo; utilizaba el centro de la corona clínica como referencia para la colocación del *brackets*, empleaba formas de arcadas más anchas que las de *Andrews* para evitar dañar las cúspides caninas y facilitar la obtención de buena función protrusiva.

Entre 1975 y 1993, *McLaughlin* y *Bennett*, en vez de modificar inicialmente el diseño de los brackets, se dedicaron durante más de 15 años al desarrollo de una mecánica de tratamiento basada en el deslizamiento de los *brackets* por el arco y en fuerzas ligeras y continuas, utilizando básicamente los *brackets* del aparato de arco recto. Esto fue publicado como artículo en 1990 y como libro en 1993. Sus recomendaciones incluyen:

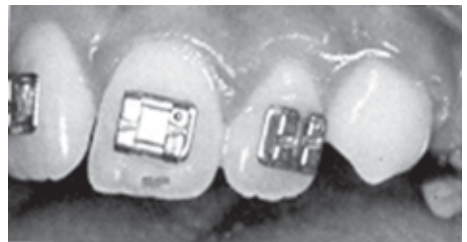
- Colocación precisa de *brackets*, retroligaduras y dobleces distales para el control del anclaje con fuerzas ligeras, (Figs. 17.7 y 17.8) utilizando el centro de la corona clínica.
- Mecánica de deslizamiento con arcos rectangulares de acero de 0,019" x 0,025" en *brackets* con ranura 0,022" (Fig. 17.9).
- Arcos ligeros de terminación de 0,014".
- Forma ovoide de tamaño intermedio.



**Fig. 17.7.** Colocación correcta de los brackets.



**Fig. 17.8.** Instalación de retroligaduras.



**Fig. 17.9.** Ranura de 0,022" en los *brackets*.

Después, *McLaughlin* y *Benett* trabajaron junto con *Trevisi* para rediseñar completamente el sistema de *brackets* con el objetivo de complementar su probada filosofía de tratamiento y superar las limitaciones del aparato de arco recto original.

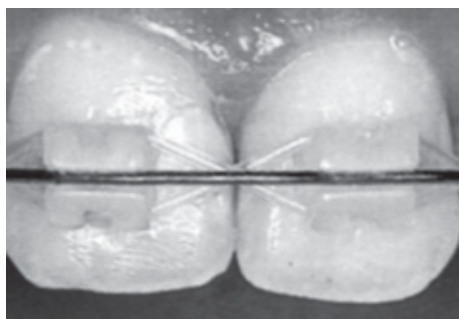
Esta tercera generación de *brackets* conserva todo lo bueno del diseño original e incorpora mejoras y cambios específicos para sortear los inconvenientes clínicos. Está diseñado para utilizar fuerzas ligeras y continuas, retroligaduras, dobleces distales y para trabajar de forma ideal con mecánica de deslizamiento.

Los *brackets* metálicos están marcados con láser y no con puntos y rayas, tienen forma romboidal y de menor volumen (Fig. 17.10).

Se comercializan 3 versiones: metálico de tamaño estándar e intermedio, y los transparentes (Fig.17.11).



**Fig. 17.10.** *Bracket gemelar con gancho.*



**Fig. 17.11.** *Bracket transparente.*

Se disminuyó la inclinación, ejemplo: el canino superior tenía  $11^\circ$  de inclinación en la primera generación (aparato de arco recto) y  $13^\circ$  en la segunda generación (aparato de Roth), ahora tiene  $8^\circ$  (MBT).

La mayor inclinación representaba una desventaja debido a 3 motivos:

- Creaba pérdida de anclaje anteroposterior.
- Aumentaba la tendencia de la sobremordida durante la fase de alineamiento.
- En algunos casos, aproximaba excesivamente el ápice de la raíz del canino a la raíz del primer premolar.

Con las modificaciones de la inclinación del MBT se reducen las necesidades de anclaje, reduce la tendencia a la sobremordida en las primeras fases de tratamiento y disminuye la necesidad de cooperación del paciente.

Dado que los valores normales del MBT están basados en la investigación de *Andrews*, se puede afirmar que no hay compromiso de la oclusión estática ideal, y si los cóndilos están en RC no hay compromiso en la oclusión funcional.

## Torsión

Cuando se diseñó el sistema de *brackets* MBT, se añadió torsión en la región incisiva y molar, para adaptarse a las diferentes formas de arcada y otras variables, se necesitaban *brackets* de caninos con 3 opciones de torsión:

$$\text{Superior } \left\{ \begin{array}{l} -7^\circ \\ 0^\circ \\ +7^\circ \end{array} \right. \quad \text{Inferior } \left\{ \begin{array}{l} -6^\circ \end{array} \right.$$

## Colocación de brackets

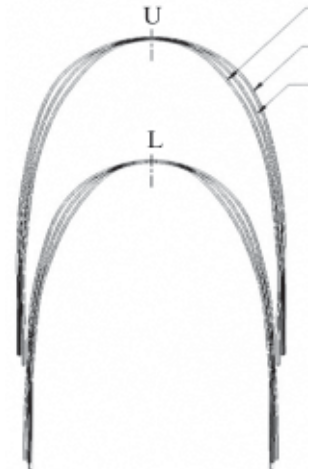
Al principio los colocaban en el centro de la corona clínica, al igual que *Andrews*, pero luego utilizaban también calibradores para mejorar la precisión vertical.

**MBT entre 1997 y 2001.** Fue necesario, más tarde, revisar los temas de la selección de los arcos y los niveles de fuerza.

A pesar que la forma de arco ovoide había demostrado su utilidad, se creyó que eran necesarios 3 formas básicas de arcada: trapezoidal, cuadrada, ovoide.

Al superponer estas 3 formas de arco se observa que la mayor diferencia es al nivel de caninos y premolares, en un rango aproximadamente 6 mm. El ancho al nivel molar es muy similar (Fig. 17.12).

En la técnica MBT se recomienda el uso de arcos de níquel titanio termoactivado.



**Fig. 17.12.** Las 3 formas básicas de arco superpuestas.

## Filosofía de tratamiento MBT

**Selección de *brackets*.** Metálicos estándar, metálicos intermedios y transparentes.

**Versatilidad del conjunto de *brackets*.** La versatilidad del sistema MBT permite resolver la mayoría de las dificultades de tratamiento y evita dobleces innecesarios en el alambre.

**Precisión en la colocación de *brackets*.** Es el momento más importante en el tratamiento. Se recomienda hacerlo con la mayor precisión, se deben utilizar los calibradores y las tablas de colocación de *brackets* individualizadas.

**Fuerzas continuas y ligeras.** Es la manera más efectiva de mover los dientes, aumenta el *comfort* del paciente y minimiza la amenaza para anclaje; son especialmente importantes al inicio del tratamiento, cuando la inclinación de los *brackets* sobrecarga el anclaje anteroposterior.

Se utilizan al inicio arcos finos, flexibles, con una deflexión mínima y evitan cambios frecuentes de arcos. En la fase de mecánica de deslizamiento se aplican fuerzas ligeras y continuas con retroligaduras activas y arcos de trabajo 0,019" x 0,025" (Fig. 17.13).

En las últimas fases se utilizan arcos 0,014" ó 0,016" de NTT para el detallado de la posición de los dientes y el asentamiento.

La ranura de 0,022" frente a la de 0,018". El aparato preajustado funciona mejor en su versión de 0,022". La mayor dimensión de la ranura permite mayor libertad de movimientos con los arcos iniciales y, por tanto, ayuda a limitar el nivel de fuerzas. Los arcos rectangulares 0,019" x 0,025" funcionan mejor. Con la ranura 0,018" los arcos de trabajo habituales son 0,016" x 0,022" ó 0,017" x 0,025", estos son más flexibles y presentan mayor deflexión y deformación durante el cierre de espacios con mecánica de deslizamiento.



**Fig. 17.13.** Retroligadura en el maxilar y acción de deslizamiento en la mandíbula.

**Control del anclaje en las fases iniciales del tratamiento.** En estas fases la mayor amenaza del anclaje está dada por la inclinación de los *brackets* anteriores. Los *brackets* MBT tienen menor inclinación que sus 2 generaciones anteriores; esto, combinado con los arcos ligeros provoca menor necesidad de anclaje en las fases iniciales, por lo que cada vez se necesitan menos los arcos extrabucles, las barras palatinas o los arcos linguales. Los dobles distales y las retroligaduras se mantienen durante toda la fase de alineamiento y nivelación hasta que se alcanza la fase de arcos rectangulares de acero. Los dobles distales se utilizan siempre excepto en los casos en que se necesita aumentar la longitud de la arcada (clase II división 2 y algunas clases III).

**Movimiento en grupo.** Siempre que sea posible se deben mover en grupo los dientes.

**Uso de 3 formas de arcos.** La forma de los arcos debe ser individual para cada paciente:

- La forma estrecha presenta menor anchura intercanina y es la indicada para casos con esta morfología maxilar.
- La forma cuadrada para pacientes con arcadas amplias y en casos donde se requiere enderezar de forma vestibular los segmentos posteriores inferiores y realizar expansión de la arcada superior.

**Un único tamaño de arco rectangular de acero:** 0,019”x 0,025” es el indicado. Se ha evaluado la posibilidad de utilizar arcos de mayor grosor pero, a pesar de que proporcionan mejor control, son menos efectivos en la mecánica de deslizamiento. En las últimas fases de tratamiento a veces se considera la utilización de arcos de NTT o de acero 0,021”x 0,025”, para conseguir que la información del *brackets* se exprese de forma completa. Teóricamente existe una holgura de 10° entre el alambre 0,019”x 0,025” y la ranura 0,022” (Fig.17.14). El efecto que se produce se debe a la inclinación residual que todavía está sin corregir, cuando se coloca el arco rectangular y que aparece intermitentemente durante el tratamiento mientras movemos los dientes.

**Los ganchos en los arcos.** Los arcos de trabajo 0,019”x 0,025” llevan ganchos soldados, la distancia entre ellos como promedio es de 36 a 38 mm (superior) y 26 mm (inferior), por distal de los laterales. Los ganchos soldados se pueden utilizar para:

- El cierre de espacios con mecánica de deslizamiento.
- Para mantener los espacios cerrados.
- Para elásticos de clase II, clase III.
- Para elásticos verticales.
- Para elásticos cortos de clase II.

**Métodos para ligar los arcos.** En la primera visita y con arcos iniciales 0,016" NTT se utilizan módulos elastoméricos o ligaduras elásticas, dado que no es crítico insertar completamente el arco dentro de la ranura del *brackets*. En la primera visita de control se debe ligar completamente cualquier área en la que el arco no esté insertado dentro de la ranura. Con los arcos de NTT se usa este enfoque, pero si no entra en la ranura se aconseja enfriar el arco localmente para lograr su encaje total. Los arcos 0,019" x 0,025" se ligan con módulos elastoméricos durante los 2 primeros meses, después se ligan con ligaduras metálicas 0,010", lo cual permite obtener una expresión más completa de la información de los *brackets*.

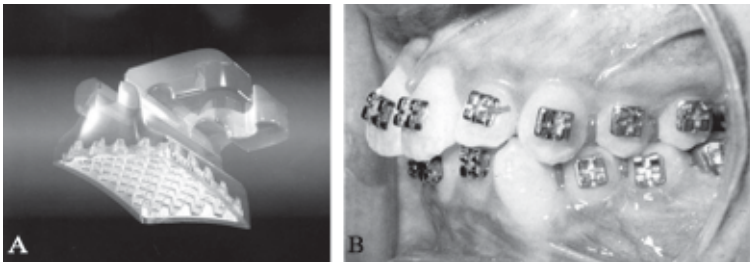
**Conocimiento de las discrepancias dentodentarias.** Comprobar el tamaño de los dientes es importante al planificar el tratamiento, pues en muchos casos pueden representar un obstáculo para lograr el resultado final; con frecuencia es necesaria la reducción interproximal del esmalte en los incisivos inferiores para lograr la correcta alineación.

**Persistencia en el acabado.** En las últimas fases del tratamiento se utilizan arcos ligeros como los 0,014" de acero y frecuentemente es necesario realizar dobleces en los arcos.

## Brackets

Los *brackets* pueden ser:

- Metálicos estándar. Se utilizan donde el control es el requisito principal.
- Metálicos intermedios. Proporcionan menos control pero son útiles en los casos que tienen dientes pequeños, donde hay mala higiene bucal o cuando las necesidades de control son modestas.
- Transparentes o estéticos. Necesarios en pacientes adultos que no aceptan la apariencia metálica (Fig. 17.14).



**Fig. 17.14.** Brackets utilizados por esta técnica. A: transparentes. B: metálicos.

*Forma romboidal.* Reduce el volumen del *brackets* y permite tener líneas de regencia, tanto en el plano vertical como horizontal, lo cual contribuye a la precisión en la colocación de los *brackets*.

*Torsión.* Presentan la torsión en la base, excepto los de tamaño intermedio que tiene una combinación de torsión en la base y en la ranura.

*Grosor vestíbulo-lingual.* El movimiento vestíbulo-lingual se expresa en el 100 % y casi siempre de una visita a otra, pues el arco descansa íntimamente en el fondo de la ranura. En el caso de los segundos premolares superiores existe 20 % de los casos que presentan coronas clínicas pequeñas; para estos dientes resulta útil un *brackets* alternativo con grosor aumentado 0,5 mm.

*Inclinación:*

5°	5°	0°	0°	8°	8°	4°
2do Mol.	1er Mol.	2da Bic.	1ra Bic.	Can.	Inc. Lat.	Inc. Cent.
2°	2°	2°	2°	3°	0°	0°

La inclinación de los *brackets* se expresa casi completamente; se puede controlar bien con el uso de mecánicas de fuerzas continuas y ligeras.

Se recomienda una inclinación de 0° para los molares. Si las bandas se colocan paralelas a las cúspides vestibulares producirán una inclinación de 5° para los superiores y 2° para los inferiores.

Los premolares con 0° de inclinación permite colocar las coronas en una posición más vertical, en la dirección de la clase I, también reduce las necesidades de anclaje en algunos casos.

*Torsión.* En el aparato preajustado la inclinación y el grosor vestíbulo-lingual se expresan de manera eficiente no así la torsión, por 2 razones:

- El área de aplicación de la fuerza de torsión es pequeña y depende de la torsión de un arco también pequeño, comparado con el diente.
- Para mover los dientes con la mecánica de deslizamiento se utilizan arcos 0,019”x 0,025” en una ranura 0,022”; estos arcos tienen holgura de unos 10° dentro de la ranura.

Por todo esto, se hizo necesario añadir torsión adicional a los *brackets* de incisivos, premolares y molares para poder conseguir los objetivos clínicos.

En el caso de los caninos hay 3 tipos de *brackets*, según la forma de la arcada y la prominencia de los caninos.



Los autores recomiendan:

Incisivos  $\left\{ \begin{array}{l} +17^\circ \text{ de torsión en inclinación central superior} \\ +10^\circ \text{ de torsión en inclinación lateral superior} \\ -6^\circ \text{ de torsión en inclinación inferiores} \end{array} \right.$

Caninos  $\left\{ \begin{array}{l} +7^\circ; 0^\circ; -7^\circ \text{ en caninos superiores} \\ +6^\circ; 0^\circ; -6^\circ \text{ en caninos inferiores} \end{array} \right.$

Premolares superiores:  $-7^\circ$

Molares superiores:  $-14^\circ$  para mejor control de las cúspides palatinas, reduce las interferencias durante la función.

Premolares inferiores:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{1ra Bic: } -12^\circ \\ \text{2da Bic: } -17^\circ \end{array} \right.$

Molares inferiores:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{1er molar: } -20^\circ \\ \text{2do molar: } -10^\circ \end{array} \right.$

Facilita el enderezamiento de molares y premolares

## Versatilidad del sistema de *brackets* MBT

La innovación incorpora 7 posibilidades diferentes de *brackets* y tubos según las necesidades del caso, lo que reduce a su vez la necesidad de realizar dobles de primero, segundo y tercer orden en fases avanzadas del tratamiento, además mejora la eficiencia.

Aspectos de la versatilidad:

- Opciones para incisivos laterales desplazados hacia palatino ( $-10^\circ$ ).
- Tres opciones de torsión para los caninos superiores ( $-7^\circ$ ,  $0^\circ$  y  $+7^\circ$ ).
- Tres opciones de torsión para los caninos inferiores ( $-6^\circ$ ,  $0^\circ$  y  $+6^\circ$ ).
- *Brackets* de incisivos inferiores intercambiables, la misma inclinación y torsión.
- *Brackets* de premolares superiores intercambiables, la misma inclinación y torsión.
- Utilización de tubos de segundos molares superiores en los primeros molares superiores en casos que no necesiten FEO.
- Utilización de tubos de segundos molares inferiores en los primeros y segundos molares superiores del lado contrario cuando finaliza un caso en clase II.

En el caso del lateral superior se gira 180° el *brackets* del lateral y evita que la raíz quede muy hacia palatino y que haya que realizar dobles de tercer orden en el arco en etapas avanzadas (Fig. 17.15).

En los caninos superiores la torsión es  $-7^\circ$  y  $0^\circ$  y se gira el primero 180° y se obtendrá  $+7^\circ$  (Figs. 17.16 y 17.17).

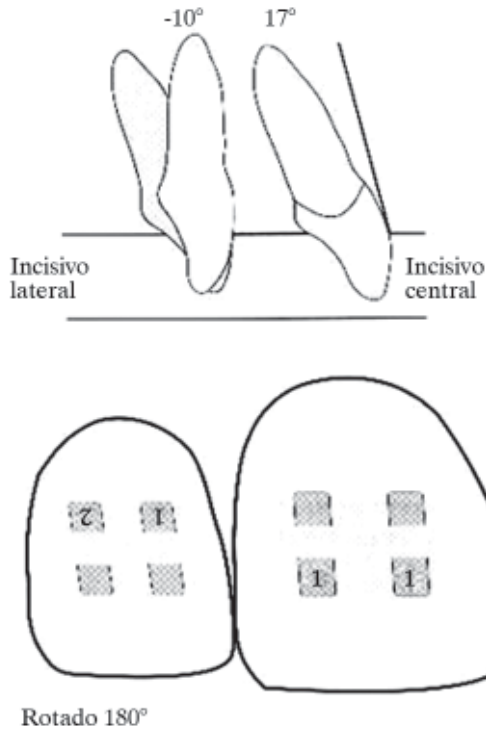


Fig. 17.15. *Brackets* del lateral rotado 180 grados.

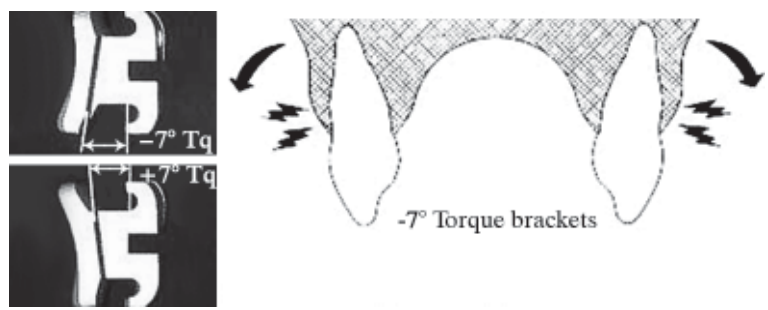
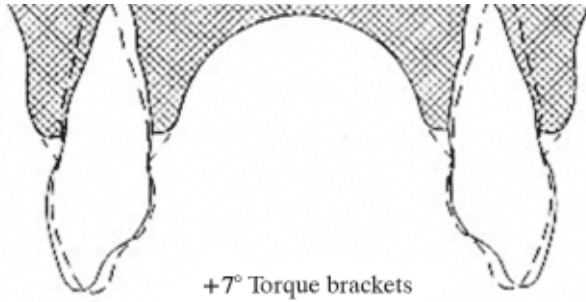


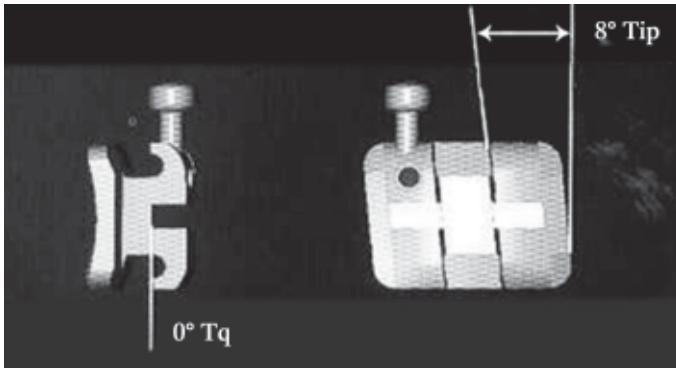
Fig. 17.16. Colocación del *brackets* en rotación de 180 grados.



**Fig. 17.17.** Resultados en la posición de los caninos al rotar el *brackets* 180 grados.

En los caninos inferiores se disminuyó el torsión, pues anteriormente quedaban muy prominentes las raíces y también quedan en una posición más centrada sobre el hueso alveolar, por lo que disminuye la recesión gingival ( $-6^\circ$  y  $0^\circ$  y se gira el primero  $180^\circ$  con lo que se obtiene  $+6^\circ$ ), ejemplos:

- En arcadas estrechas:  $0^\circ$  ó  $+7^\circ$ .
- En casos de caninos con recesión gingival o muy prominentes:  $0^\circ$  ó  $+7^\circ$  para los superiores, así como  $0^\circ$  y  $+6^\circ$  para los inferiores.
- En casos con exodoncias:  $0^\circ$  para mantener las raíces en hueso esponjoso y facilitar el control de la inclinación de las raíces; además, el gancho se utiliza en casos que requieran retracción canina o mecánica de clase II (Fig. 17.18).
- En clase II división 2 con sobremordida aumentada:  $0^\circ$  ó  $+6^\circ$  en caninos inferiores para mover la corona de los caninos hacia vestibular con las raíces centradas en el hueso.
- En casos con expansión rápida del maxilar:  $0^\circ$  ó  $+6^\circ$  en caninos inferiores para ayudar en los cambios que se producen en la arcada superior de ensanchamiento.
- En agenesia de laterales superiores que se vaya a realizar el cierre de espacios:  $+7^\circ$  lo que coloca la raíz hacia palatino.
- Utilización de tubos de segundos molares inferiores en los primeros y segundos molares superiores del lado opuesto en casos que finalizan en relación molar de clase II: se aprovecha la diferencia de inclinación (los tubos superiores tienen  $0^\circ$  de rotación y los inferiores  $10^\circ$  de rotación distal). Se hace en casos donde se realizan, por ejemplo, exodoncias de bicúspides superiores y se deja al paciente en una relación molar de distoclusión de una unidad completa.



**Fig. 17.18.** Brackets 0° con gancho en caso de exodoncias de premolares.

### Fases del tratamiento

1. Control del anclaje.
2. Nivelado y alineación.
3. Tratamiento de la sobremordida.
4. Reducción del resalte.
5. Cierre de espacios.
6. Finalización.

### Colocación de *brackets* y montaje del caso

Es el aspecto más importante, tras un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. La precisión en la colocación del *brackets* es esencial para que las características incluidas en él se puedan expresar completamente.

El montaje puede ser total o parcial de acuerdo con las individualidades del paciente, por ejemplo: dientes bloqueados, casos con sobremordida aumentada, etc.

La precisión vertical aumenta con el uso de calibradores y tablas individualizadas de colocación de *brackets* (Fig. 17.19).



**Fig. 17.19.** Montaje de un caso con técnica MBT.

Tabla promedio para adultos:

2,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,0	2,0
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
2,5	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,0	3,5	2,5	2,5

Tabla promedio para niños:

2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0	4,5	4,0	3,5	2,5	2,0
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3,5	3,0	2,0	2,0

Casos con exodoncias de primeros premolares. Promedio para niños:

2,0	3,0	4,0	X	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	X	4,0	3,0	2,0
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
2,5	2,5	3,5	X	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	X	3,5	2,5	2,5

Casos con exodoncias de segundos premolares. Promedio para niños:

2,0	3,0	X	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	X	3,0	2,0
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
2,5	2,5	X	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,0	X	2,5	2,5

**Las bandas en los molares: Superiores.** El tubo debe situarse sobre la fosa vestibular y la banda paralela a las cúspides vestibulares.

**Inferiores.** El tubo centrado sobre la fosa vestibular, el del segundo molar y el primer molar centrado sobre la fosa mesiovestibular. La banda paralela a las cúspides.

Cementado de *brackets*: puede ser: directo e indirecto.

**Forma de la arcada.** Muchos autores en investigaciones realizadas confirman que si se cambia la forma de la arcada durante el tratamiento, en la mayoría de los casos existirá una tendencia a que recidive a las dimensiones originales, esto es especialmente cierto en la anchura intercanina.

*Burke y colaboradores* plantearon que la anchura intercanina tiende a aumentar 1 ó 2 mm durante el tratamiento y a contraerse en la misma dimensión durante la posretención.

Por este riesgo, a la recidiva no se debe aumentar la anchura intercanina durante el tratamiento (habrá recidiva aproximadamente en el 70 % de los casos).

Existen excepciones que probablemente incluyen:

- Casos con sobremordida aumentada (como los clase II división 2) en los que los caninos inferiores se han inclinado hacia lingual como respuesta al contorno palatino.
- Casos en los que está indicada una expansión rápida del maxilar, la que se mantiene tras el tratamiento.

*Forma de la arcada estrecha:*

- En pacientes con arcadas estrechas.
- En pacientes con recesiones gingivales en caninos y premolares (fundamentalmente en adultos).
- En pacientes donde se colocan los *brackets* de caninos en forma invertida.
- En casos con tratamiento en una sola arcada (así no se produce expansión de la arcada en relación con la arcada no tratada).

*Forma de la arcada cuadrada:*

- En pacientes con arcadas amplias.
- En casos que necesitan enderezamiento de los segmentos posteriores inferiores y expansión de la arcada superior.
- Después de la expansión rápida del maxilar.

*Forma ovoide.* Es la preferida por los autores, aunque se plantea que se debe individualizar para obtener mejores resultados y más estables.

## Control del anclaje

La alineación y nivelación son los movimientos de los dientes necesarios para conseguir el engarce pasivo de un alambre rectangular 0,019”x 0,025” y una forma adecuada de la arcada.

Al principio del tratamiento se pueden producir movimientos dentarios indeseables, esto se debe fundamentalmente a la inclinación incorporada a los *brackets* preajustados. Estos movimientos dentarios se han de controlar o la maloclusión empeorará durante esta fase, por lo que se deben emplear medidas de control del anclaje para restringir estos movimientos indeseados.

El control del anclaje: “Consiste en las maniobras utilizadas para limitar cambios indeseables durante la fase inicial del tratamiento, de modo que la alineación y nivelación se consigan sin empeorar factores claves de la maloclusión” (Fig.17.20).

Se utilizarán retroligaduras, dobleces distales, barras palatinas, FEB y arcos linguales.

- La disminución de la inclinación incluida en los *brackets* y el empleo de arcos de fuerzas ligeras disminuye la demanda de anclaje.
- Se debe evitar el uso de cadenas elásticas especialmente en los casos con exodoncias de bicúspides.
- Las retroligaduras se utilizan para evitar que el canino se incline hacia delante, pero se ha observado que son un método eficaz para distalar caninos sin provocar inclinaciones indeseadas de estos.

Las retroligaduras se utilizan en toda la fase de nivelado y alineación hasta colocar los arcos rectangulares 0,019”x 0,025” de NTT, excepto en los casos con problemas de líneas medias, etc. (las retroligaduras y los dobleces distales son el método principal de control del anclaje anterior) (Fig.17.21).



**Fig. 17.20.** No se indican las cadenas en esta fase del tratamiento.



**Fig. 17.21.** Utilizar retroligaduras para el control del anclaje al inicio del tratamiento.

**Control del anclaje anteroposterior:**

- Retroligaduras para control del canino.
- Dobleces distales para control anteroposterior de los incisivos
- Arco lingual para control anteroposterior de molares inferiores.
- Elásticos de clase III para control de molares inferiores junto a la FEB.
- FEB para control anteroposterior de molares superiores.
- Barra palatina para control anteroposterior de molares superiores.

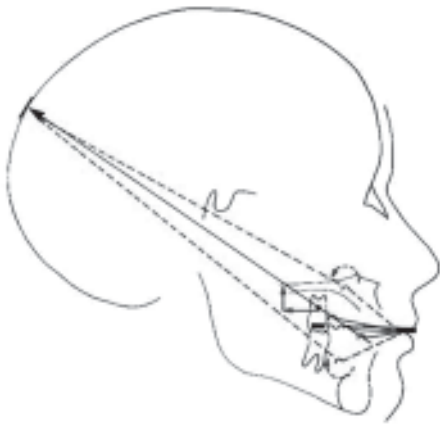
**Control del anclaje vertical:**

- Cuando los caninos están inclinados distalmente en la maloclusión y hay una sobremordida excesiva. No ligar el arco a los *brackets* de los incisivos o no colocar *brackets* en los incisivos hasta que los caninos se enderecen y se hayan desplazado hacia distal por el efecto de las retroligaduras para evitar la extrusión indeseable de los incisivos.
- Evitar la colocación de los primeros arcos en la ranura de los caninos cuando estos están muy altos. Los dientes adyacentes sufrirán movimientos indeseados.
- Control vertical de los molares en pacientes hiperdivergentes. No incluir al inicio los segundos molares para minimizar su extrusión. Si es imprescindible hacerlo se realizará un doblez por distal del primer molar.
- Realizar expansión en masa y no por inclinación, ya que puede haber extrusión de la cúspide palatina. Se recomienda usar un aparato de expansión fijo con una FEB de tracción alta (Fig.17.22).
- Si se usan barras palatinas se separarán de la bóveda para lograr intrusión de los molares.
- En FEB usar tiro alto y no cervical.
- Uso de planos de mordida posteriores superiores o inferiores para minimizar extrusión molar.

**Control del anclaje lateral:**

- Conservar anchura intercanina superior e inferior siempre que sea posible.
- Corregir oclusiones cruzadas con movimientos en masa. Se puede realizar expansión rápida del maxilar si es necesario antes de la nivelación y alineamiento. También *quad helix* fijo (Fig. 17.23) o arcos más gruesos expansionados.





**Fig. 17.22.** Orientación de la tracción extrabucal que recomienda la técnica.



**Fig. 17.23.** Control del anclaje lateral mediante un *quad-helix*.

## Nivelación y control de la sobremordida

Movimientos dentarios para abrir la mordida:

- Extrusión de dientes posteriores.
- Inclinación distal de los dientes posteriores.
- Proinclinación de incisivos (movimientos vestibulares).
- Intrusión de incisivos.
- Combinación de 2 ó más movimientos.

**Extrusión de dientes posteriores.** No es estable fundamentalmente en adultos, la musculatura normalmente resiste la extrusión y hay recidiva de la sobremordida.

**Inclinación distal de los dientes posteriores.** En pacientes hipodivergentes o normales no es estable porque se ve seguida de la intrusión de estos dientes hasta su dimensión vertical original, lo que provocará recidiva de la sobremordida. En casos hiperdivergentes producirá apertura del plano mandibular, lo cual es indeseado.

**Proinclinación de incisivos.** En casos que tengan incisivos lingualizados es muy efectivo.

**Intrusión de incisivos.** Junto con la proinclinación de incisivos, es lo más aceptado. Se puede realizar con arcos continuos (es muy lento) o con arcos utilitarios de ricketts (más efectivo).

En casos normales o hipodivergentes es muy beneficioso para la apertura de la mordida, la incorporación del segundo molar tan pronto como sea posible.

Se puede introducir de 10° a 15° de torsión radículo-vestibular en la arcada inferior, y 20° de torsión radículo-palatino en la arcada superior en los arcos 0,019" x 0,025", lo que contribuye a abrir la mordida.

**Utilización de curvas de apertura.** Los autores prefieren no colocar curvas de aperturas en alambres redondos, ni tener alambres preformados de NTT con curvas incorporadas, pues no completan la nivelación de las arcadas. La sobremordida debe corregirse a las 6 semanas de tener en boca los alambres rectangulares. Si no ha sido así, se deben añadir a los alambres curvas para corregir la sobremordida.

No comenzar cierre de espacios hasta que no se controle la sobremordida.

**Fuerzas ligeras y continuas durante el cierre de espacios.** Fuerzas entre 150 y 200 g es lo más efectivo, para esto, emplear ligaduras distales activas.

## **Tratamiento precoz de las mordidas abiertas**

- Para problemas menores. Utilizar aparatos que proporcionen una barrera para los dedos.
- Expansión palatina en casos con paladares estrechos, esto da espacio para la erupción y retroinclinación de los incisivos. Ensancha vías aéreas superiores y ayuda a la respiración nasal y da espacio para la lengua.
- Barras palatinas o arcos linguales. Disminuyen la erupción de los molares.
- Planos de mordidas posteriores, superiores e inferiores.
- FEB de tracción alta y mentoneras verticales. Limitan la erupción vertical de molares superiores e inferiores, pero necesitan de la cooperación del paciente.
- En casos con apiñamiento y/o protrusión significativa, la exodoncia de caninos temporales y en algún caso también de los primeros molares temporales permiten la erupción y retroinclinación de incisivos.
- Terapia miofuncional.
- Extirpación quirúrgica de adenoides y amígdalas si contribuyen a la mordida abierta.

### **Tratamiento de las mordidas abiertas con aparatología fija:**

- Exodoncias de premolares superiores e inferiores. En casos con apiñamiento y/o biprotrusión.
- Exodoncias de premolares superiores. En casos que no sea necesario las exodoncias en la arcada inferior para retraer los incisivos superiores y los molares estén en una distoclusión de más de 3 ó 4 mm.
- Exodoncia de segundos molares superiores cuando los terceros molares estén presentes. Esto permite distalar el primer molar superior sin abrir el plano mandibular. Debe haber distoclusión molar con menos de 3 mm.
- Colocar *brackets* de los incisivos 0,5 mm más hacia gingival.
- No embandar segundos molares (si es imprescindible, hacer un escalón en el arco por detrás del primer molar).
- Barras palatinas, barreras linguales, arcos linguales, FEB altas, mentoneras verticales. También extirpación de amígdalas y adenoides y terapia miofuncional.
- Si se requiere usar elásticos de clase II o clase III, se deben sujetar preferentemente a los premolares en vez de los molares. Estos elásticos cortos minimizan el efecto extrusor en la parte posterior de la arcada.
- Eliminar acrílico en la parte anterior del retenedor y también practicar un agujero en la parte anterior como recordatorio para la lengua.

### **Cierre de espacios y mecánica de deslizamiento**

Los métodos para el cierre de espacios son:

- Arcos con ansas de cierre.
- Mecánica de deslizamiento con fuerzas intensas.
- Cadeneta elástica.
- Mecánica de deslizamiento con fuerzas ligeras continuas (recomendado).

**Arcos con ansas de cierre.** Utilizado en el arco de canto. Cada arco rectangular tenía 4 asas (2 omegas y 2 asas de cierre). El rango de activación era limitado porque la omega entraba en contacto con el tubo molar:

- Por las fuerzas intensas se necesitaba control adicional de la torsión, la inclinación y las rotaciones.
- Mucho tiempo en doblar alambres y fuerzas intensas, mecánica de deslizamiento poco efectiva y activación limitada.
- No se recomienda este arco en técnicas con *brackets* preajustados, solo en ocasiones para cierre de espacios pequeños.

**Mecánica de deslizamiento con fuerzas intensas.** Son fuerzas entre 500 y 600 g que provocan cambios indeseables en la inclinación, rotación y torsión. Se requiere mayor anclaje y producen sobrecorrecciones al final del tratamiento. Puede haber extrusión de las cúspides palatinas de los molares superiores, lingualización indeseada de molares inferiores, inclinación mesial de molares inferiores y extrusión de las cúspides distales; hipertrofia de los tejidos blandos que puede impedir el cierre total del espacio o provocar la recidiva; tendencia a la rotación de los dientes adyacentes al espacio de la extracción.

**Cadeneta elástica.** No se recomienda para el cierre de grandes espacios por los niveles de fuerza, ejemplo: una cadeneta “C-1” tensada de molar a molar puede generar 400 g de fuerza en la arcada superior y 350 g en la inferior. En casos con exodoncias quedaría muy estirada al nivel del espacio de la extracción, lo que produce una rotación de los dientes adyacentes.

La cadeneta elástica es útil para cerrar pequeños espacios al final del tratamiento, y para evitar que los espacios se reabran en fases avanzadas del tratamiento cuando están colocados los arcos 0,014” de terminación.

**Mecánica de deslizamiento con fuerzas ligeras.** Descrito en 1990 y muy aceptado por los clínicos:

- Arcos: 0,019”x 0,025” en ranura 0,022” por el buen control de la sobremordida y permiten el deslizamiento de los sectores posteriores.
- Ganchos soldados: de 0,7” ó 0,6” por distal de los laterales.
- Ligaduras distales pasivas: antes de iniciar el cierre de espacios se colocará el arco 0,019” x 0,025” con ligaduras distales pasivas por un mes. Esto es para que se produzcan los cambios en el torque de dientes individuales y que se complete la nivelación de las arcadas.
- Ligaduras distales activas con módulos elastoméricos: elastómero más ligadura metálica 0,010”. Se estiran 2 veces su tamaño normal y proporciona una fuerza entre 50-100 g si el módulo se estira antes de colocarlos. Si no se estira provoca una fuerza entre 200-300 g más, pero el cierre de espacios es adecuado siempre que se siga el concepto general. Se puede colocar el módulo en el gancho del molar o en el gancho soldado al arco. Se activan cada 4 ó 6 semanas. Al final del cierre de espacios se pueden utilizar 2 módulos elastoméricos o complementar la ligadura distal activa con una cadeneta elástica de molar a molar.
- Ligaduras distales activas con muelles de níquel-titanio: si los espacios son grandes o hay problemas para asistir frecuentemente a la consulta de ajuste en vez de módulos elastoméricos se pueden utilizar muelles de níquel-titanio. Aplicar con ellos 150 g de fuerza óptima.

Los muelles no se deben estirar más allá de:

- 22 mm: los muelles de 9 mm.
- 36 mm: los muelles de 12 mm.

Obstáculos para el cierre de espacios:

- Nivelación inadecuada:
  - Dejar un mes en la boca los arcos rectangulares con ligaduras distales pasivas.
  - No corregir la sobremordida con una curva de Spee invertida en la arcada inferior y simultáneamente intentar cerrar los espacios.
  - Control de la sobremordida antes de cerrar espacios.
- *Brackets* estropeados: cambiarlos.
- Niveles incorrectos de fuerzas: las fuerzas intensas provocan inclinaciones y aumentan la fricción.
- Interferencias con los dientes antagonistas: comprobar la oclusión. Se debe fundamentalmente a errores verticales en la colocación de *brackets*.
- Resistencia de los tejidos blandos: puede haber hipertrofia gingival al nivel del espacio de extracción, lo que provocará reapertura del espacio después del tratamiento. Evitar el cierre de espacios excesivamente rápido.

## Acabado del caso

Objetivos:

- Cónditos bien ubicados: en relación céntrica.
- Musculatura sana y relajada.
- Oclusión de clase I que cumpla las 6 claves de la oclusión.
- Movimientos funcionales ideales: oclusión mutuamente protegida.
- Salud periodontal.
- La mejor estética posible.

**Acabado y detallado.** Es la corrección de los errores cometidos antes de la fase de acabado y detallado, la sobrecorrección si es necesaria y el asentamiento del caso.

**Consideraciones horizontales:**

- Buen engranaje anterior y posterior. Cuando esto no ocurre se debe revisar:
  - Inclinación.
  - Torsión.
  - Tamaño dentario.

Control de rotaciones:

- Colocar el *brackets* ligeramente hacia la rotación existente, para ayudar la corrección de esta.
- Colocar *brackets* de los caninos inferiores ligeramente hacia mesial. Esto rota la parte mesial hacia vestibular, lo cual proporciona mejor contacto con esta parte y facilita mejor contacto con la parte distal de los laterales inferiores.
- Colocar el *brackets* de los premolares superiores 0,5 mm hacia mesial, lo que permite que la cúspide vestibular rote ligeramente hacia distal, hacia una relación de clase I, así como la cúspide palatina rote hacia mesial y ocluyen con mayor precisión con las inferiores.

*Mantenimiento de todos los espacios cerrados.* En la fase de asentamiento se logra con ligaduras en 8 que crucen el espacio de las exodoncias. En casos sin exodoncias se colocarán ligaduras en 8 o hilos elásticos para mantener los espacios cerrados.

Sobrecorrección:

- Utilizar elásticos clase II o clase III o FEB según el caso. Cuando se consiga el objetivo se retiran estos aditamentos y se observa al paciente durante 4 ó 6 semanas. Si el caso está estable se retira la aparatología, si no se debe sobre corregir.
- Sobre corregir el sobrepase en casos de clase II con sobrepase aumentado.
- Sobre corregir el resalte en casos de clase III.

**Consideraciones verticales.** En algunos casos puede ser necesario en las fases finales del tratamiento hacer dobleces menores en el arco, para corregir colocaciones incorrectas de *brackets*.

“Es mejor corregir la posición vertical de los *brackets* en fases iniciales”.

**Establecimiento de la relación céntrica y comprobación de movimientos funcionales:**

- Comprobar la existencia de interferencias en excursiones laterales y protrusivas.
- Chequear que no haya disfunción de la ATM. Si durante el tratamiento aparecen síntomas se eliminará el uso de elásticos intermaxilares y FEB así como otras fuerzas, y se indicarán medidas conservadoras y dieta blanda. Si los síntomas persisten se indican férulas y terapias físicas, se interrumpe el tratamiento durante breve período.
- Controlar al paciente durante la retención.

## Asentamiento del caso

Arco inferior: 0,014" acero ó 0,016" NTT.

Arco superior: 0,014" seccional de lateral a lateral.

- Se pueden colocar elásticos verticales donde sea necesario asentamiento.
- No retirar *brackets* y bandas por si se produce cambios indeseables que se puedan corregir.
- Visitas cada 2 semanas.
- Los elásticos serán:
  - 2 semanas a tiempo completo.
  - 2 semanas por la noche.

Variaciones:

- Si los caninos superiores estaban desplazados hacia vestibular, se puede prolongar el seccional anterior e incluirlos para mantenerlos en su sitio.
- Si había diastemas se deben ligar zonas con hilo elástico o ligaduras metálicas.
- Si se hicieron exodoncias, colocar ligaduras en 8 que crucen el espacio de la exodoncia para evitar reapertura.
- Si se hizo expansión maxilar, colocar una placa removible con alambres 0,018" que se extiendan interproximalmente en la zona gingival.
- Si el caso se termina en clase II división 1 moderada o grave: utilizar arco completo 0,014" para evitar recidiva del resalte.
- Si el asentamiento se extiende por más de 6 semanas: dejar colocado el arco inferior rectangular de acero, lo cual mantiene la forma del arco inferior.

## Acabado según los requisitos ABO:

- Alineación dentaria.
- Rebordes marginales: buena relación vertical de los rebordes marginales.
- Inclínación vestíbulo-lingual.
- Relación oclusal: se valorará según la clasificación de Angle.
- Contactos oclusales: se puede conseguir con la ayuda de elásticos verticales.
- Resalte.
- Contactos interproximales.

### **Retención:**

- Retenedores inferiores fijos: alambre 0,015” trenzado o alambre 0,0195” trenzado. Se extienden de canino a canino. En casos con exodoncias se extienden hasta las primeras bicúspides.
- Retenedores superiores fijos: no se utilizan mucho debido a la posibilidad de fractura como causa del contacto oclusal. Se debe evaluar el resalte y el sobrepase. Tener precaución de colocar el alambre alejado de la zona de contacto y se coloca similar al inferior.
- Retenedores vestibulares fijos: útil como medida a corto plazo. En adolescentes es útil en fases de “espera” hasta que ocurra la erupción de más dientes. En otros casos puede utilizar retenedores fijos locales para retener determinados dientes, por ejemplo, en casos con rotaciones exageradas de caninos incluidos, así evita la recidiva en estos casos que no se retienen con un Hawley.
- Retenedores acrílico y alambre convencional: Hawley.
- Retenedores termoformados: son rápidos y económicos de hacer, no precisan ajustes, son cómodos y estéticos.

La mayoría de las recidivas de la arcada superior ocurre los primeros 6 meses, por lo que el uso debe ser 6 meses a tiempo completo con retenedores superiores y luego reducir el tiempo de forma regresiva hasta dejarlo solo por las noches. El retenedor inferior se debe dejar hasta que concluya el crecimiento en los adolescentes y durante 2 años en adultos.

## **Técnica bioprogresiva de Ricketts**

El desarrollo histórico de las técnicas ortodóncicas a partir de los brillantes aportes de Angle, considerado con razón como el “padre de la Ortodoncia moderna”, ha tratado de encontrar los procedimientos técnicos que logren movimientos dentarios lo más aceptables biológicamente, utilizando de manera armoniosa las fuerzas de la oclusión, en combinación esencial con el crecimiento craneofacial.

Uno de los aportes más significativo de esta técnica se refiere a la relación entre el tipo de crecimiento y el anclaje, según esta relación se define el uso de fuerzas ortopédicas en aquellos pacientes que presentan desplazamiento anterior del maxilar. Esto además se determina mediante predicciones en cada caso.

Se establece la diferencia entre las características del hueso cortical y el esponjoso de forma que la aproximación de las raíces de los dientes a este hueso cortical aumenta la posibilidad de resistencia al movimiento dentario, lo que contribuye al aumento del anclaje. Estas características



indican la necesidad de controlar la dirección de las fuerzas aplicadas mediante un conocimiento adecuado de la anatomía de los maxilares.

Siempre y durante todo el proceso de aplicación de la técnica bioprogresiva se deben considerar 3 objetivos principales: la oclusión funcional ideal, la estabilidad fisiológica de los resultados y el equilibrio facial. Aunque la generalidad de los propósitos de otras técnicas plantean estos aspectos, es justo reconocer que el equilibrio facial ocupa un espacio muy importante es este caso.

Como premisas básicas se consideran fundamentales: la salud de los dientes y los huesos, acompañada de adecuada eficiencia intermaxilar, encaminadas a mantener la salud de la articulación temporomandibular.

Se considera como aspectos principales las alteraciones funcionales expresadas por alteraciones de las amígdalas y adenoides, las que se deben interconsultar con el profesional capacitado. Debemos tener muy en consideración la atención y tratamiento de los hábitos perniciosos en edades lo más tempranas posible. Las características musculares de nuestros pacientes están definidas por el tipo facial, y estas ayudarán básicamente al establecer el tratamiento adecuado y aproximarnos en lo posible al esperado equilibrio estético. En todo momento debemos tener presente las características del crecimiento y desarrollo de nuestro paciente en particular

La programación del diagnóstico debe realizarse con cuidado teniendo en cuenta los aspectos imprescindibles como son el examen clínico que contiene la descripción de la maloclusión, la descripción de la cara, los requerimientos funcionales, la evaluación de las vías aéreas, la musculatura, los hábitos, así como los tejidos blandos. En este momento es de mucha utilidad la construcción del objetivo visual del tratamiento para evaluar la posición del mentón, del maxilar, de los dientes de la mandíbula, del maxilar y el perfil.

La técnica bioprogresiva utiliza varios aparatos auxiliares como son: distintos extrabucales, *quadhelix*, *bihelix*, expansión palatina rápida, paragolpes labiales, arco contenedor de Nance modificado, máscara facial, placas y activadores.

## Principios

**Enfoque de sistemas para el diagnóstico y el tratamiento por medio de la aplicación del OVT y en la formulación del plan de tratamiento, la evaluación del anclaje y el control de los resultados.** El OVT es un procedimiento que se realiza a partir de un cefalograma del paciente, que nos permite un dibujo de las estructuras craneofaciales después de

cumplimentados los objetivos del plan de tratamiento. En aquellos pacientes que se encuentran en crecimiento se utiliza este a favor del tratamiento. En términos generales se considera que los cambios dentoalveolares y faciales observados al concluir el tratamiento, del 70 al 80 % se deben a los efectos de la mecanoterapia, y del 20 al 30 % se deben al crecimiento.

El OVT nos permite definir el tipo facial para aprovechar los tipos de crecimiento favorables o no, ya que, por ejemplo, el tratamiento de una clase II no es similar en pacientes con crecimiento vertical u horizontal. Igualmente podemos determinar la necesidad de una fase inicial ortopédica.

Como veremos al estudiar la cefalometría y el OVT, se utilizan 5 puntos de superposición y 7 de evaluación que nos permiten tomar decisiones acertadas.

**Control de la torsión durante el tratamiento.** Algunas técnicas consideran que los dientes sometidos a presiones como consecuencia del tratamiento ortodóncico deben disfrutar de suficiente libertad y moverse mediante alambres redondos y contacto mínimo.

La técnica bioprogresiva considera que los dientes durante el tratamiento deben permitir el control de la torsión durante este proceso, usando *brackets* con ranura pequeña para recibir arcos cuadrados, rectangulares y/o redondos que se ajusten en un *brackets* con ranura 0,018" x 0,030", para recibir arcos rectangulares de 0,016" x 0,016"; 0,016" x 0,022"; 0,018" x 0,025" durante las distintas etapas del tratamiento (Fig.17.24).

Existen 4 momentos del tratamiento donde se requiere el control de la torsión:

- Mantenimiento de las raíces en el hueso trabecular vascular durante los movimientos de intrusión de incisivos y la retrusión de los caninos al inicio de los tratamientos, ya que es dentro de este hueso donde se logra un movimiento más eficiente.
- Colocar las raíces contra hueso cortical denso con el objetivo de aumentar el anclaje. En este caso la torsión es necesaria para aumentar la resistencia del diente al movimiento.
- Remodelar el hueso cortical durante la retrusión de los incisivos en su movimiento contra el hueso cortical
- Los casos que presentan caninos impactados en la bóveda o en el vestíbulo.
- Durante el movimiento anterior de los molares cuando es necesario el cierre de espacios.
- Es necesaria la torsión radicular al final del tratamiento para lograr la ubicación dentaria adecuada y lograr la estabilidad a largo plazo.



**Fig. 17.24.** Se establece torsión molar para mejorar el anclaje desde el principio.

**Anclaje muscular y de hueso cortical.** *Anclaje muscular.* Se considera principalmente en función del anclaje molar. Las fuerzas aplicadas en sentido horizontal y vertical por aparatos extrabucales son contrarrestadas por los músculos posteriores de la masticación, principalmente por los maseteros y los temporales. De igual forma las fuerzas intrabucales, como son las ligas intermaxilares ejercen esta tendencia al desplazamiento anterior del molar de anclaje inferior en tratamientos de clase II. Es importante definir el tipo facial de nuestros pacientes, ya que como sabemos aquellos pacientes de crecimiento vertical presentan musculatura débil, lo que nos advierte la necesidad de reforzar el anclaje (Fig. 17.25).

*Anclaje en hueso cortical.* Cuando decimos anclaje en hueso cortical nos referimos al hecho de que este tipo de estructura ósea presenta una vascularización limitada, haciendo más lento el movimiento dentario, o sea, que existe mayor resistencia al movimiento del diente de anclaje. Se considera que el hueso vascular recibe un aporte sanguíneo muy generoso, lo que permite la presencia de los elementos celulares encargados de la



**Fig. 17.25.** Pacientes con diferentes tipos faciales. A: paciente dolicofacial, menor resistencia muscular. B: paciente braquifacial, mayor resistencia muscular.

reabsorción y regeneración ósea ante las fuerzas ortodóncicas y ortopédicas. Cuando aplicamos fuerzas capaces de comprimir las raíces de los dientes contra el hueso cortical, estamos posibilitando la resistencia al movimiento, aumentando el anclaje. Este principio lo aplica la técnica bioprogresiva en el molar inferior mediante torsión radicular vestibular y expansión, permitiendo el contacto de sus raíces contra el hueso cortical. Considerando que las raíces del molar superior se encuentran cerca del reborde malar, el piso del seno y los contrafuertes de las apófisis alveolares, estas deben contactar con estas estructuras para aumentar la resistencia al movimiento dentario cuando aplicamos fuerzas ortopédicas fuertes.

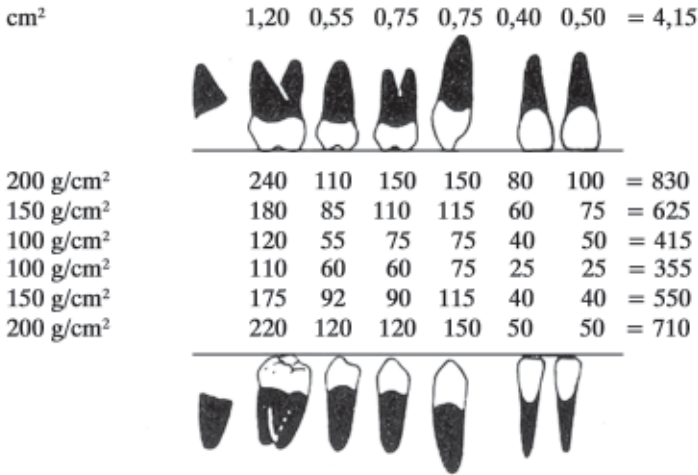
**Movimiento de cualquier diente en distinta dirección con la aplicación de la fuerza adecuada.** El propósito de mover los dientes en respuesta a las necesidades del plan de tratamiento encontró hace algún tiempo dificultades, la intrusión de los incisivos y molares no se lograba de forma adecuada. Teniendo en cuenta la aplicación de la fisiología celular se logran estos movimientos cuando aplicamos la fuerza en la dirección adecuada y con una intensidad soportable, que permite el necesario suministro sanguíneo y evita que la presión excesiva provoque ausencia de sangre entre el diente y el hueso.

A partir de los estudios de *Storey y Smith*, las investigaciones de *Brian Lee* proponen una fuerza de 200 g por  $\text{cm}^2$  de superficie radicular enfrentada como la fuerza ideal para el movimiento dentario. La técnica bioprogresiva utiliza la mitad de la fuerza, es decir, 100 g por  $\text{cm}^2$  de superficie radicular enfrentada. Se plantea que los caninos pueden retruirse con fuerzas de 75 a 100 g y los incisivos inferiores pueden intruirse con fuerzas entre 60 y 80 g; los incisivos superiores requieren el doble. El diseño de la aparatología bioprogresiva tiene en cuenta estos aspectos encaminados a realizar movimientos dentarios con fuerzas suaves y continuas (Fig. 17.26).

Escala de valores radiculares para intrusión y extrusión (Vertical)

$\text{cm}^2$	0,70	0,80	0,30	0,30	0,45	0,30	0,40
100 g/ $\text{cm}^2$	70	80	30	30	45	30	40
100 g/ $\text{cm}^2$	75	85	30	30	35	20	20
150 g/ $\text{cm}^2$	100	130	45	45	50	30	30
$\text{cm}^2$	0,75	0,85	0,30	0,30	0,35	0,20	0,20

Escala de valores para las raíces en los movimientos anteroposteriores



Escala de valores radiculares para la dirección lateral (Movimientos transversales)

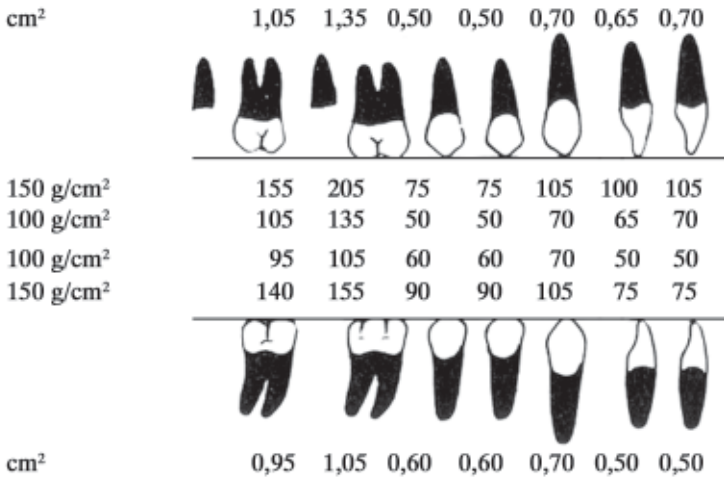


Fig. 17.26. Movimientos dentarios en cualquier plano del espacio con la fuerza adecuada.

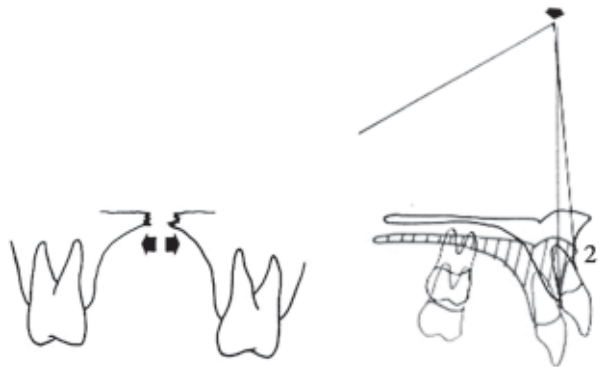
**Modificación ortopédica.** La modificación ortopédica se encamina principalmente a la corrección del desplazamiento anterior del maxilar; para determinar si existe un desplazamiento de magnitud tal que no pueda corregirse mediante tratamiento ortodóncico, como se puede apreciar a partir del análisis del OVT. En la medida que el diagnóstico y tratamiento se realice en edades lo más temprano posible, esta modificación ortopédica tendrá mejores resultados mediante aparatos extrabucales de dirección controlada y con fuerzas elevadas a partir de los 450 g.

Estas fuerzas son capaces de modificar la dirección del crecimiento del maxilar, o sea, la reducción del punto A. En sentido transversal es posible lograr la separación de la sutura palatina media, logrando un cambio ortopédico muy beneficioso en pacientes jóvenes (Fig. 17.27).

**Tratamiento del entrecruzamiento antes que del resalte.** Existe considerable cantidad de maloclusiones de clase II con serios comprometimientos de sus relaciones verticales, especialmente casos de sobremordidas excesivas. Algunas técnicas alcanzan la apertura de estas mordidas mediante la extrusión de los premolares en los casos de la primera división; si la estructura facial del paciente es vertical, lo que se logra es aumentar la altura facial inferior y empeorar la estética, así como empeorar la estabilidad; similar efectos se obtiene en los casos de la segunda división donde la fuerza muscular producirá los mismos resultados (Fig. 17.28).

La técnica bioprogresiva utiliza las posibilidades que ofrece el arco utilitario para solucionar los casos de sobrepase anormal. Como sabemos no es posible solucionar el resalte antes que el sobrepase. El proceso de intrusión de los incisivos permite no solo la apertura de la mordida, sino lograr a la vez una angulación interincisiva adecuada para evitar la recidiva que se presenta cuando esta angulación se deja muy abierta. La utilización de arcos seccionales permite la independencia de movimientos entre el segmento anterior y el resto de la arcada, lo cual facilita la intrusión de los incisivos sin las limitaciones de los arcos continuos. Al final del tratamiento si no se alcanza un sobrepase adecuado, no se logra una relación de oclusión posterior adecuada.

**Fig. 17.27.** Cambios ortopédicos efectuados en el punto A y disyunción palatina.



**Fig. 17.28.** Obsérvese la acción intrusiva del arco utilitario inferior en el tratamiento del entrecruzamiento.



**Tratamiento con arcos seccionales.** El tratamiento bioprogresivo considera que con arcos continuos durante todas las etapas se producen relaciones entre dientes poderosos y muy débiles, como sucede en la arcada mandibular entre los caninos y los incisivos laterales. Divide las arcadas en secciones, de modo que se mantengan separados los segmentos anteriores y laterales. Estos segmentos laterales, en las etapas iniciales reciben arcos seccionales, de esta forma no existe una relación de dependencia entre los incisivos laterales y los segmentos posteriores; estos sectores actúan de manera independiente; los 4 incisivos están controlados desde los molares permitiendo un brazo de palanca muy amplio, lo que facilita movimientos dentarios ortodóncicos. El uso de arcos seccionales constituye un principio básico del tratamiento bioprogresivo; presenta 4 ventajas (Fig. 17.29):

- Permite aplicar fuerzas más ligeras y continuas a cada diente con el empleo del arco utilitario. Los molares están además controlados por los segmentos premolares y caninos mediante los arcos seccionales hasta su verticalización. Como las fuerzas intermaxilares, en casos de clase II se aplican a los arcos seccionales superiores, la acción sobre estos segmentos necesitan menos intensidad, menos presión sobre el anclaje inferior. El uso de seccionales para la retrusión de los caninos en casos de extracciones permite una intensidad de fuerzas óptima, que protege el anclaje de los molares superiores.
- Control radicular más efectivo en los movimientos dentarios básicos durante la intrusión de los incisivos inferiores, como es la torsión radicular labial, permitiendo al arco utilitario mayor, facilidad de acción mientras se actúa sobre el canino que se encuentra, como dice el autor “doblando la esquina”, el que recibe acciones de enderezamiento, antirrotacionales y de torsión, evitando el contacto con el hueso compacto.
- Cuando es necesaria la modificación ortopédica del maxilar con aparatos extrabucal o de expansión lateral, en casos de clase II, el uso de seccionales complementa de manera extraordinaria la acción expansiva, permitiendo que la relación posterior se corrija.
- Como los arcos seccionales actúan mediante el principio de recuperar su forma a los dobleces que realizamos durante la construcción de los mismos, no se produce la llamada “fricción” por deslizamiento de los *brackets* y los alambres, con pequeñas excepciones. Una vez logrado el movimiento de los caninos en casos de extracciones, se diseñan arcos seccionales de estabilización para crear bloques que aumentan el anclaje hasta completar las correcciones en los segmentos anteriores.



**Fig. 17.29.** Arcos seccionales superior e inferior que actúan con arcos utilitarios.

**Concepto de sobretratamiento.** Los objetivos del tratamiento ortodóncico están encaminados a producir cambios estructurales y funcionales que permitan alcanzar relaciones entre los dientes, las arcadas y estas con el complejo facial. Toda vez culminado este proceso, es necesario ajustar las tendencias a la recidiva que siempre se presenta, por lo que es preciso realizar lo que conocemos como sobretratamiento.

No existe ningún aparato que sea capaz de llevar los dientes y los elementos adyacentes a una relación de balance ideal, siempre se producen ajustes funcionales, por lo que es necesario sobretratar las nuevas relaciones para superar las fuerzas musculares que actúan contra las superficies dentarias, también actúan la lengua, los carrillos y los labios, hasta que estos elementos se adapten a la nueva posición. Es aconsejable, en casos de mordida abierta, cerrarla allá del sobrepase normal, así como abrirla hasta una relación de borde a borde en casos de mordida profunda. No olvidar que la relación angular entre los incisivos se debe aproximar lo más posible para evitar recidivas postratamiento. Se recomienda una sobre torsión en estos casos.

Hay que considerar que se produce una recidiva en los casos tratados mediante ortopedia, ya que se han modificado relaciones suturales, por lo que es necesario sobretratar la maloclusión y reducir de forma progresiva la intensidad de las fuerzas. El sobretratamiento permite que se instale lo que podemos considerar una oclusión funcional y de ahí establecer una contención con posibilidades de estabilización a largo plazo.

**Destruir la maloclusión en una secuencia progresiva de tratamiento con el propósito de establecer o restaurar una función más normal.** Existe un concepto muy importante que plantea: “la maloclusión es estable dentro de la estructura y función del medio ambiente existente” que la musculatura y estructura de los maxilares sitúan a los dientes en sus arcadas, en una posición estable que no debe modificarse durante el tratamiento. En casos de apiñamiento se recomiendan las extracciones sin alterar la forma de la arcada existente, ya que la función no puede alterarse, el tratamiento debe adecuarse a ella.



El tratamiento bioprogresivo no está de acuerdo con este enfoque y plantea que existen maloclusiones que son el resultado de funciones anormales que no han tenido oportunidad de una función normal. Sin un desarrollo normal, no es posible una función normal y viceversa.

Se propone una secuencia de tratamiento que destrabe la maloclusión de manera progresiva para restablecer un medio más normal. Para lograr esto se consideran 3 áreas de diagnóstico: describir la maloclusión y visualizar la posición de los dientes para ver las influencias funcionales responsables; también es necesario describir el tipo facial y determinar las influencias funcionales anormales que actúan sobre las arcadas dentarias.

Se planifican las etapas que van a realizar los cambios propuestos, se diseñan los aparatos que realizarán las correcciones, considerando las influencias funcionales y sus correcciones, las modificaciones ortopédicas si son necesarias, movimientos dentarios y planeamiento del anclaje, lo que permite el manejo del caso.

Existen áreas principales que se deben considerar en los tratamientos ortodóncicos, estas son:

- Expansión de la arcada superior. Cuando tratamos arcadas superiores muy estrechas, en "V".
- Corrección de la protrusión incisiva. En aquellos pacientes con hábitos de succión digital y otros factores que propicien el desplazamiento anterior de los incisivos superiores o el posterior de los inferiores.
- Disfunción de la articulación temporomandibular. Puede ser generada por mordidas cruzadas.

**Eficacia en el tratamiento con resultados de calidad utilizando un concepto de prefabricación de aparatos.** La técnica bioprogresiva recomienda el mantenimiento de aparatos prefabricados dispuestos para su colocación inmediata a su necesidad de uso. Se basa en el concepto de que el tiempo mayor del especialista debe dedicarse al estudio de los planes de tratamiento y la aplicación de la aparatología, no a la construcción de los aparatos. Se considera que siguiendo estos procedimientos, se puede ahorrar hasta 10 veces el tiempo del paciente en el sillón.

## Elementos

En el campo de los elementos que se recomiendan para realizar tratamientos ortodóncicos de "excelencia", cada autor diseña medios específicos gracias al gran avance que permite el desarrollo científico-técnico. Desde finales del siglo xx se están presentando diseños de *brackets* con una precisión sorprendente; el autor de esta técnica recomienda y fundamenta un tipo de elementos que se describirá a continuación.

Analizando los cambios radicales que se observan desde la época en que se colocaban bandas de materiales preciosos en todos los dientes, la aparición de aleaciones de metales y de las resinas compuestas, en esta época se utilizan bandas prefabricadas en los molares de anclaje, y aún así, los tubos molares se adhieren sustituyendo las bandas. Los alambres presentan aleaciones que posibilitan aplicar fuerzas muy suaves que pueden ser termoactivadas por la temperatura de la boca. Las consideraciones estéticas se orientan a los llamados *aparatos invisibles*.

**Brackets.** Cuando el maestro *Edgard H. Angle* construyó manualmente el diseño de un *brackets* con ranura en forma rectangular, dio inicio a una etapa de creación encaminada al mejoramiento del manejo ortodóncico de los dientes en los 3 sentidos del espacio. Las dimensiones de las ranuras eran de 0,55 x 0,70 mm (0,022" x 0,028") y el material de oro. A partir de entonces, y como consecuencia de su uso casi universal, se encontraron dificultades en aquellos casos que necesitaban rotación de dientes. Se presentaron diseños de *brackets* con ranuras menores y con los llamados *brackets* siameses.

*Ricketts* investigó en este campo, al mismo tiempo que otros, y llegaron al convencimiento de que los *brackets*, con ranuras menores y dobles, facilitaban los movimientos dentarios en un ambiente biomecánico más favorable; así propuso un *brackets* siamés con ranura de 0,0185" x 0,030" para permitir alambres cuadrados y rectangulares, y la profundidad para permitir alambres solapados (redondos y cuadrados o rectangulares a la vez) (Fig. 17.30).

*Triple control bioprogresivo.* En la medida que fue avanzando la precisión tecnológica, el control de los movimientos ortodóncicos se hizo cada vez más posible. Se fueron incorporando a los *brackets* acciones que sustituían los dobleces de los alambres; esto fue captado por la técnica bioprogresiva y se desarrolló el llamado "triple control bioprogresivo" representado por un curioso esquema (Fig. 17.31).



**Fig. 17.30.** *Brackets* y tubos de la técnica bioprogresiva situados en la arcada superior.

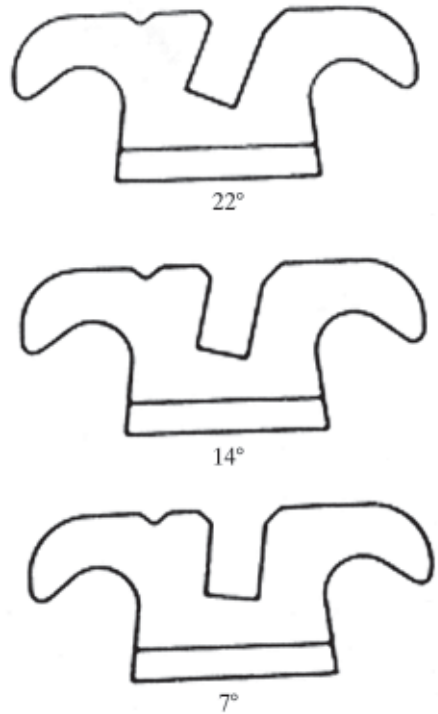


**Fig. 17.31.** Esquema que representa el triple control bioprogresivo.

Las características de los brackets se individualizan en dependencia del diente, así existen diferencias entre los incisivo, caninos, premolares y molares, con el fin de instalar arcos con la menor cantidad de dobleces en las etapas finales del tratamiento (Figs. 17.32 y 17.33).

	Diente	Torque	Ángulo	In-Out
Maxilar	Centrales	22°	0°	0,8
	Laterales	14°	8°	0,8
	Caninos	7°	5°	0,5
	Bicúspides	0°	0°	0,6
Mandibular	Incisivos	0°	0°	0,6
	Caninod	7°	5°	0,6
	1 <sup>as</sup> bicúspides	0°	0°	0,6
	2 <sup>as</sup> bicúspides	-14°	0°	0,5

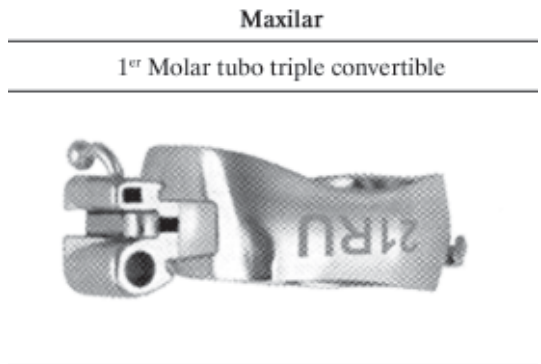
**Fig. 17.32.** Los grupos dentarios del maxilar y la mandíbula reciben acciones de torsión, angulación y espacio diente-ranura que posibilitan el uso de arcos con menos dobleces.



**Fig. 17.33.** Los *brackets* de los incisivos superiores presentan 22°, los laterales 14° y los caninos 7°.

**Tubos molares.** Los tubos molares han sido diseñados para posibilitar rotaciones, inclinaciones y torsiones, con el propósito de situar estas importantes piezas dentarias en relaciones intercuspídeas y de anclaje, determinantes para el logro de un tratamiento exitoso (Figs. 17.34 y 17.35).

Existen de forma opcional diseños triples para el uso de paragolpes labiales (Fig. 17.36).



**Fig. 17.34.** Tubo molar superior con triple acceso para FEO.

## Mandibular

### 1<sup>er</sup> Molar tubo doble convertible



**Fig. 17.35.** Tubo molar inferior doble.



**Fig. 17.36.** Banda molar inferior con un tubo adicional para instalar un paragolpes labial.

**Alambres.** En sentido general los alambres usados en esta técnica son redondos, cuadrados y rectangulares (Fig. 17.37), los cuales tienen una utilización de acuerdo con las distintas etapas del tratamiento. La altura de la ranura es de 0,0185" y la profundidad de 0,030".

La dimensión de los alambres es:

- Redondos: 0,014; 0,016 y 0,018".
- Cuadrados de 0,016" x 0,016"
- Rectangulares de 0,016" x 0,022" y 0,0175" x 0,025".



**Fig. 17.37.** Vista de un corte transversal de las formas de alambres utilizados en la técnica bioprogresiva.

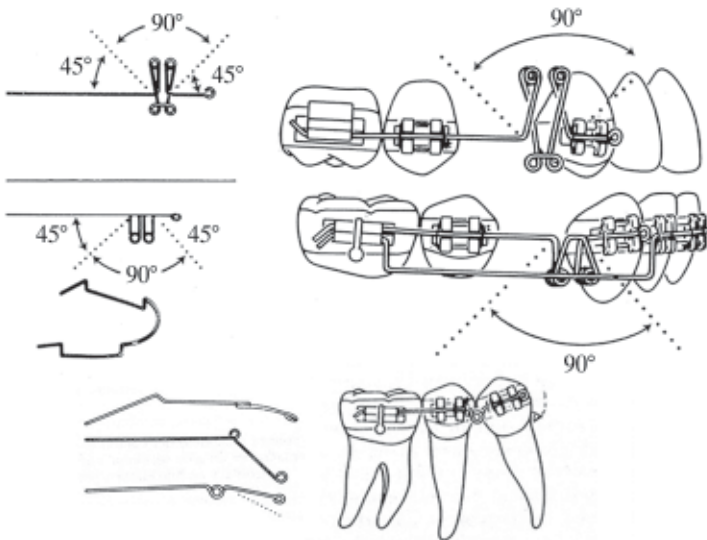
El mejoramiento de las aleaciones metálicas permite en estos días el uso de alambres que superan las posibilidades del acero inoxidable mediante la incorporación de níquel, molibdeno, titanio, cobre y otros, lo que les incorpora a los alambres ventajas de elasticidad con menor presión.

La combinación de los arcos seccionales y el utilitario ocupan un espacio fundamental en el concepto bioprogresivo, por lo que mediante los principios expuestos se precisan los dobles que permiten “fuerzas más suaves con mayor cantidad de alambre”.

Se debe establecer una relación entre la distancia de aplicación de las fuerzas y la resistencia a la flexión del alambre; existen estudios que permiten valorar esto. Si aplicamos fuerzas iguales a distintas secciones de alambre, vemos que la resistencia es mayor en la medida que el segmento de alambre es menor, ejemplo: un alambre de 3 mm de longitud genera 600 g para su deflexión elástica, mientras que si la longitud del alambre es de 30 mm la deflexión se obtiene con solo 70 g.

Se recuerda que al realizar los dobles a los alambres, estos sean de tal forma que cuando se activen, tiendan a recuperar su forma.

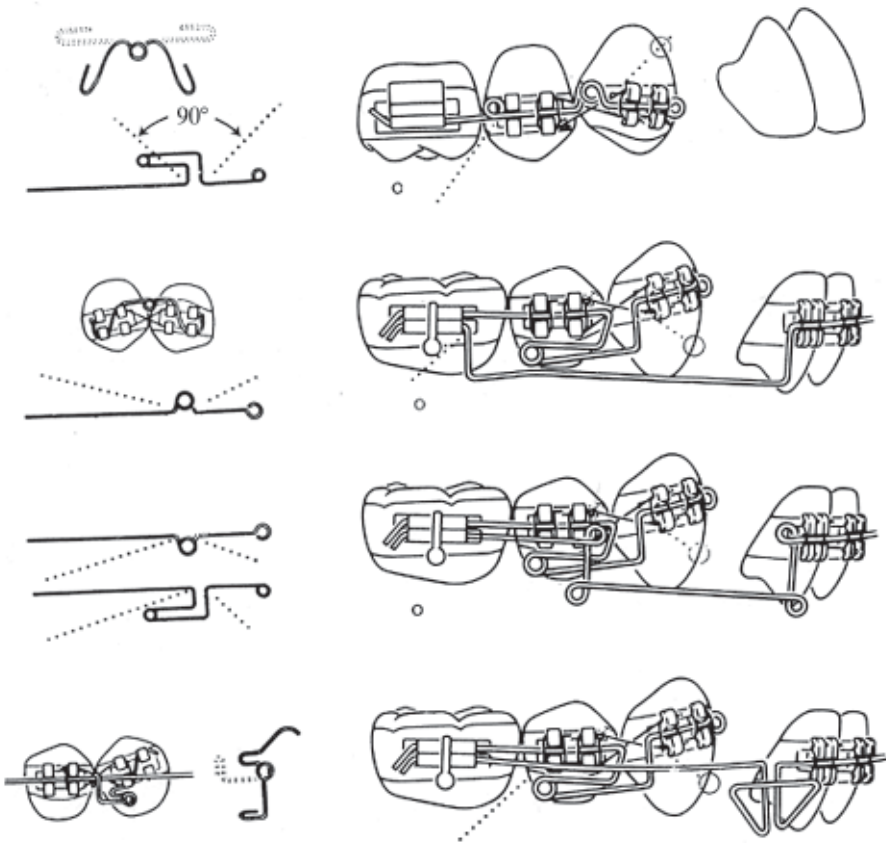
**Arcos seccionales.** Constituyen elementos esenciales de la técnica bioprogresiva y así se expresa en sus principios; debido a su diseño, se pueden retruir los caninos en aquellos casos que requieren ser tratados con extracciones, utilizando fuerzas entre 100 y 150 g, mucho más ligeras que las usadas en otras técnicas (Fig. 17.38).



**Fig. 17.38.** Puede observarse la construcción del seccional para el maxilar y la mandíbula, así como las activaciones antes de colocarlos en los *brackets* de los caninos superiores e inferiores, además se aprecia la interacción del arco seccional y el arco utilitario. En casos de extracciones una vez retruidos los caninos, los arcos seccionales pueden completar las posiciones de las raíces hasta su paralelización y también cumplen su función de estabilizadores.

Otra ventaja del arco seccional se puede obtener para cumplir otro principio de la técnica: “control de la torsión en todo momento”, con una acción específica sobre el canino para mantenerlo transitando por el hueso esponjoso (Fig. 17.39).

En los casos de tratamiento con extracciones, una vez completada la retrusión de los caninos, los arcos seccionales se sustituyen por estabilizadores y se constituyen 2 bloques laterales entre el molar, el premolar y el canino, para el movimiento de los incisivos hacia el espacio dejado por los caninos. Los arcos seccionales pueden usarse en muchas actividades, en dependencia de la creatividad del profesional.



**Fig. 17.39.** Se pueden observar las acciones de los arcos seccionales, distintos diseños de estabilizadores, resortes de enderezamiento y la combinación de acción de los seccionales y los arcos utilitarios.

**Arco utilitario inferior.** Este arco tiene la posibilidad real de verticalizar los segmentos posteriores a la vez que produce intrusión de los incisivos, especialmente los inferiores; en sus inicios se conoció como arco base de escalón inferior. En la actualidad se conoce como arco utilitario inferior:

- Puede colocar las raíces del molar inferior de forma que aumente el anclaje mediante un movimiento de torsión radicular hacia el hueso cortical de 45º, logrando además la posición baja de las cúspides linguales de los molares inferiores.
- Permite el control y alineamiento de los incisivos inferiores con fuerzas desde los molares para alinear, sostener, intruir y extruir estos dientes desde el inicio del tratamiento, sin perturbar los caninos o premolares, ya que los incisivos y los segmentos posteriores se encuentran en 2 planos del espacio.
- Los casos de clase II con extrusión elevada se pueden tratar mediante esta técnica segmentada.
- La intrusión de incisivos en su propio plano ofrece respuestas muy eficientes.
- Al intruir incisivos inferiores en posición lingual se pierde la propiocepción, la mandíbula se desplaza hacia adelante en un efecto “activador” o de “búsqueda”. Esta respuesta muscular es beneficiosa en casos de clase II, permite desplazamiento anterior de la mandíbula al inicio del tratamiento y previene las interferencias que retardan el movimiento dentario y se destraba la maloclusión desde el principio. La intrusión es muy beneficiosa cuando se realiza junto con el tratamiento ortopédico.
- La intrusión temprana de los incisivos inferiores mantiene el principio de “tratar el entrecruzamiento antes que el resalte”.
- El control de la torsión en los molares e incisivos inferiores a comienzos del tratamiento, facilita la forma final de la arcada.
- Con arcos continuos es difícil sobretratar el sector posterior, hasta que los incisivos se sitúen borde a borde.
- Al tratar los segmentos separados, el control del entrecruzamiento y del resalte se realiza como funciones separadas.
- Permite la alineación de los incisivos y el control de los molares, sorteando la oclusión primaria posterior.
- La mayoría de los arcos pueden nivelarse sin depender de la extrusión de los dientes del sector posterior.



## Control de la longitud de la arcada

El arco utilitario inferior actúa sobre la longitud de la arcada mediante:

### **Enderezamiento del molar inferior:**

- Lleva las raíces hacia delante (2 mm) y la corona hacia atrás (2 mm).
- Puede generar 4 mm de longitud de la arcada.

### **Adelantamiento de los incisivos inferiores:**

- Cuando están ubicados hacia lingual pueden llevarse hacia abajo y adelante.
- Recordar la regla de Steiner que establece: por cada milímetro que avancen los incisivos inferiores se ganan 2 mm de longitud de arco.
- Posibilidad dictada por la forma de la sínfisis y el OVT.

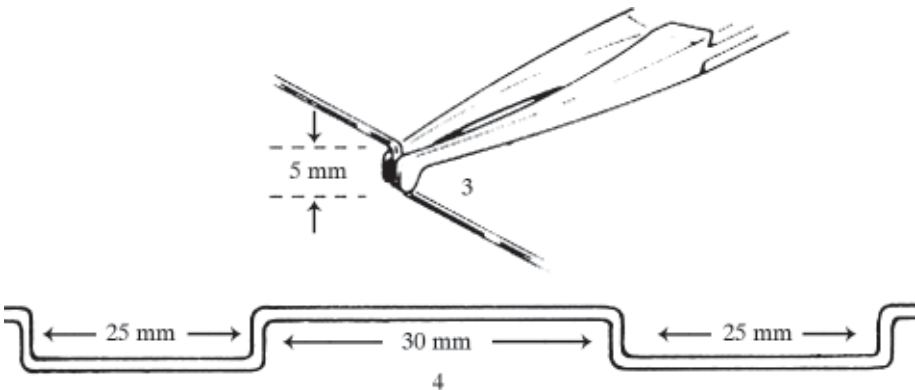
**Expansión de los dientes del sector posterior.** El tratamiento segmentario posibilita el desarrollo expansivo natural en los sectores posteriores. Regla de Ricketts.

**Mantener el espacio del “E”.** Se logra determinado espacio cuando se exfolian los segundos molares primarios.

Es importante comprender las respuestas fisiológicas cuando se acciona el arco utilitario *hacia atrás-torsión-expansión-rotación a los molares inferiores y torsión-intrusión-alineación a los incisivos inferiores.*

Los mejores resultados cuando se utiliza el arco utilitario inferior se deben asociar con las activaciones siguientes (Fig. 17.40):

- 30° a 45° hacia atrás a los molares.
- 30° a 45° de torsión radicular vestibular.
- Largos brazos de palanca.
- Fuerza intrusiva de 75 g a los incisivos inferiores.

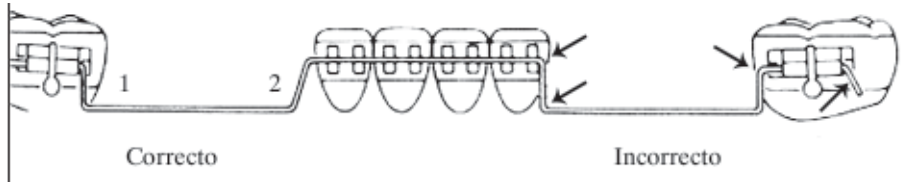


**Fig. 17.40.** Pasos esenciales para la construcción y activación del arco utilitario inferior.

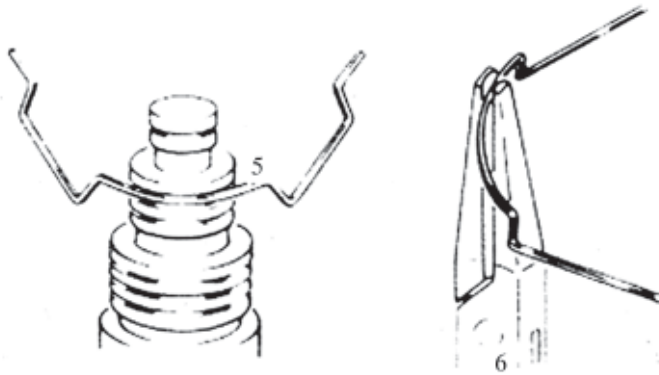
La sección del alambre es 0,016" x 0,016". Los escalones deben tener 5 mm de alto, lo que se realiza con un alicate 110 (Fig. 17.41).

El escalón distal a los laterales no debe presionar contra el *brackets*, y el escalón mesial al molar debe hacer contacto con el borde mesial del molar. El escalón distal a los laterales debe hacer un ángulo algo abierto (Fig. 17.42).

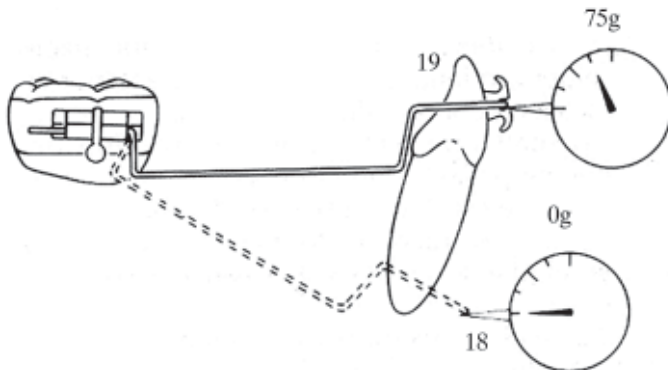
La parte anterior del arco se contornea armónicamente mediante el conformador de arcos, un alicate de media caña u otro adecuado para este propósito (Fig. 17.43).



**Fig. 17.41.** Precauciones que se deben tener en cuenta para construir un arco utilitario inferior.



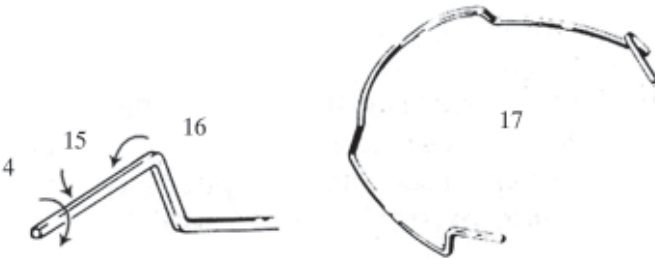
**Fig. 17.42.** Utilización de un formador de arcos y un alicate de media caña especial para doblar los arcos.



**Fig. 17.43.** Utilización de un dinamómetro para medir las fuerzas al activar el arco utilitario inferior.

Se realiza un doblez hacia distal en la parte que se introduce en el tubo gingival del molar, de forma que la parte anterior del arco haga contacto con el surco vestibular, cuando se inserte en los *brackets* estará generando una fuerza ligera aproximada de 75 g (Fig. 17.44).

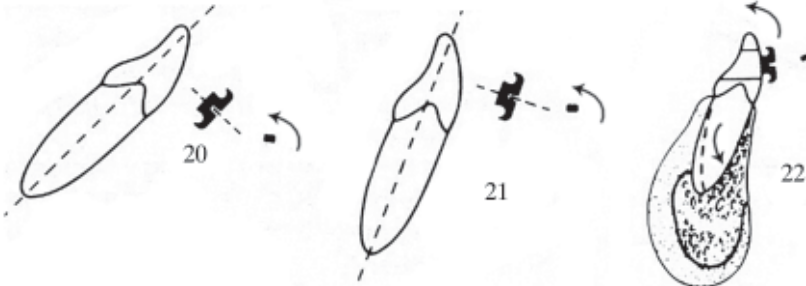
Siguiendo la proyección de las flechas vemos que se activa la parte del arco que se insertará en el tubo molar. Estas activaciones serán de 45° para lograr torsión radicular hacia el hueso cortical, 45° para rotar el molar, de 30° a 45° de inclinación distal hasta alcanzar el contacto con el surco vestibular, además se debe realizar la expansión aproximada de 10 mm a cada lado (Figs. 17.45 y 17.46).



**Fig. 17.44.** Activaciones al arco de torsión, inclinación, rotación y expansión.



**Fig. 17.45.** Para mantener adecuada longitud de la arcada es preciso tener en cuenta que el escalón distal del arco utilitario debe hacer contacto con el borde anterior del tubo bucal y no se deben realizar dobleces en el extremo distal.



**Fig. 17.46.** Se debe aplicar una torsión de 8° a 10° al segmento del arco en la región incisiva para producir un movimiento de sus ápices hacia el centro anteroposterior de la sínfisis y facilitar así el movimiento intrusivo, cuando este sea necesario.

Estas activaciones se realizan en el arco utilitario inferior antes de insertarlo en la boca, por lo que es muy importante comprender el sentido de los movimientos que esperamos alcanzar de acuerdo con nuestro plan de tratamiento. Con el arco instalado en la boca se pueden realizar activaciones complementarias de incalculable valor en la clínica. Para efectuar estas activaciones se emplea un alicate de media caña, como el 350 y aplicamos la activación según la acción que se necesita; esta activación se realiza en un tiempo muy corto, disminuye el tiempo de sillón, con las ventajas que de esto se deriva.

Se exponen los pasos fundamentales que se requieren para manipular esta técnica. Existen otras activaciones que la práctica encontrará con el uso (Fig. 17.47).

Torque coronario  
o adelantamiento vestibular



Torque coronario o retrusión lingual  
(gire el alicate)



Pinzado del extremo anterior  
del puente posterior



Pinzado del extremo anterior  
del puente posterior



La activación produce torque  
coronario sobre los incisivos

Pinzado del escalón  
vertical anterior



Adelantamientos vestibulares

Pinzado del escalón  
vertical anterior



Retrusión lingual

Fig. 17.47. Distintas activaciones del arco utilitario con un alicate de media caña.

## Dinámica de los tratamientos

Es una filosofía que surge como resultado de investigaciones teóricas y clínicas, se deriva como las demás de los aparatos originales de *Angle* y sus seguidores, analiza las dificultades que presentan y ofrece soluciones a problemas establecidos. La función de los arcos independientes aporta posibilidades beneficiosas para el paciente y el operador, realiza tratamientos en cortos períodos. Considera y aplica, cuando es necesario, las distintas intensidades de fuerzas para lograr movimientos ortodóncicos óptimos, así como fuerzas elevadas cuando son necesarias, ejemplo las ortopédicas. Esta técnica permite realizar movimientos combinados y simultáneos con el objetivo de cumplir los principios que sustentan esta filosofía. El enfoque en sistema mediante la aplicación de predicciones lógicas que van destrabando la maloclusión, constituyen los signos más particulares que fundamentan la realización de tratamientos óptimos.

## Bibliografía

- Alexander, S.A. (1996). Levels of root resorption associated with continuous arch and sectional arch mechanics *Am. J Orthod Dentofacial Orthop* 110; pp. 321-324.
- Baumrind, S. et al. (1996). Apical root resorption in oertodontically treated adult. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop* 110; pp. 311-320.
- Beck, J.; E. Harris (1994). Apical root resorption in orthodontically treated subjets: analysis of exclusive and light wire mechanics *Am. J. Ortho Dentofacial Orthop* 105; pp. 450-361.
- Bench, R.; Gugino, C.; J. Hilgers (1978). Bioprogressive therapy. *J Clin Orthod*; 12; pp. 279-98.
- Bennett, J. (1994). *Mecánica en el tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto*. Mosby/Doyma libros.
- Bercu, F. (1952). *Orthodontics*. Philadelphia and London. W.B. Saunders Company.
- Guardo, A.J. (1953). *Temas de Ortodoncia*. Buenos Aires. Ed. "El Ateneo".
- Gutiérrez de Zarza, M.A. (1994). Retracción de caninos. Dos alternativas: Ricketts-Hilgers. *Rev. Ateneo Argent. Odont.* 33(2); pp. 69-78.
- Hilgers, M.L.; W.C. Searfe (2005). Accuracy of lineax temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital radiography. *Am J Orthod Dentofacial Ortop* 128(6); pp. 803-11.
- Hilgers James, J. (1987). Bioprogressive simplified. Part 1. Diagnosis and treatment planning. *JCO* Sept. 1987 (681-72). Part 2. The linear dynamic System. *JCO*. Oct. 1987 (716-734). Part 3. Non extraction therapy. *JCO*. Nov. (794-804). Part 4. Extraction therapy. *JCO*. Dic. 1987 (857-870).
- Jones, M.L. (1991). A comparison of treatments changes as measured from study casts and cephalometrics radiographs. *Br. J. Orthod*; 18; pp. 99-103.
- Kiss, E.; Novats, E. (2005). Ten years of experience with the complex periodontal Diseases. *Fogorv Sz*; 98(5); pp. 205-12.
- Kusy, R.P. (1997). A review of contemporary archwires: Their proprieties and characteristics. *Angle Orthod*; 67; pp. 197-208.

- Larusen, N.; W.A. Wiltshire (2005). Preventive and interceptive orthodontic treatment needs of an inner city group of 6-9 year-old canadian children. *J Can Dent Assoc*; 71(9): pp. 649.
- Lindaner, S.J. (1997). *Orthodontic treatment planning in Biomechanic*. R. Nanda. Philadelphia. WB. Saunders Co.
- Ling, P.H. (2005). Lingual orthodontics history, misconceptions and clarification. *J Can Dent Assoc*; 71(2): pp. 99-102.
- Linge, L.; Linge, B.O. (1991). Patient characteristic and treatment variables associated with apical root reabsorption during orthodontics treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac Orthop*; 99: pp. 35-43.
- Mark, L.; P.M. Sinclair (1989). A comparison of the Ricketts and Tweed type arch leveling technic. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*; 95: pp. 72-8.
- McLaughlin, R.P.; Bennett, J.C.; H.J. Trevisi (2004). *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico*. MMII Elsevier España, SA. Génova, 17-3. Madrid. España.
- Monti, A.E. (1953). *Tratado de Ortodoncia*. Buenos Aires. Librería "El Ateneo".
- O'Brian, K.D.; Lewis, D.; Shaw, W.C.; E. Conde (1990). A clinical trial of aligning archwires. *Eur. J. Orthod*; 12: pp. 380-4.
- Papicelli, A.; M. Woods (2005). The mandibular muscles and their importance in Orthodontics: a contemporary review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 128 (6): pp. 774-80.
- Paredes, V. J.L. Gandia (2006). Digital diagnosis records in orthodontics: an Overview. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 11(1): pp. 88-93.
- Ricketts, R.; Bench, R.W.; Gugino, C.F.; Hilgers, J.J.; R.J. Schulhof (1979). *Bioprogressive Therapy*. Book. Denver, Colorado; Rocky Mountain Communications.
- Ricketts, R. (1979). JCO interview on early treatment. *JCO*; 13: 23-38.
- Ricketts, R.M. (1989). Provocations and principles in craniofacial orthopedics. Dental science and facial Ort. Nine books in three volumes. Copyright, by RMO.
- . (2002). *Stretching the mind to new dimensions*. American Institute for Bioprogressive Education. Stardale, Arizona and Ricketts Research Library and Learning Center. Loma Linda University. Foundation for Orthodontic Research.
- . (1976). Bioprogressive therapy as an answer to orthodontics needs. Part I, *Am J Orthod* 70: pp. 359-397.
- Rizzuti, A.C. (1989). Terapia Bioprogresiva Simplificada. *Rev Ateneo Arg Odont* 24(1): pp. 398-45.
- Rudolph C.E. (1986). A comparative study in tooth resorption in permanent teeth *J Am Orthod Dentofacial Orthop* 23: pp. 822-826.
- Shroff, B.; R. Nanda (1977). *Biodynamic of Class II correction en Biomechanics in clinical orthodontic*. Ed. R. Nanda WB. Philadelphia. Saunders Co, pp. 143-155.
- Creekmore, T.D.; Cetlin, N.M.; Ricketts, R.M.; Root, T.L.; R.H. Roth (1992). *Diagnosis and Treatment Planning*. JCO. Round Table.
- Viazis, A.D. (1998). *Atlas of advanced orthodontics*. WB Saunders Company.
- Wald N. (2005). Orthodontics in 3 millennium. Chapter 6: More early 20<sup>th</sup> century appliances and the extraction controversy; *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 128 (6): pp. 795-8.



## Aparatología ortopédica con fuerzas intensas

---

### Capítulo 18

Los conceptos referidos a la ortopedia dentomaxilofacial y a la fuerza que para ello se dedican, parecen constituir el área más controvertida de nuestra especialidad. Al decir de *RM Ricketts*, cada ortodoncista parece ser capaz de disertar extensamente sobre los méritos de su enfoque personal que puede abarcar todo el abanico de posibilidades, desde no utilizarlos nunca hasta considerarlos necesarios en todos los casos.

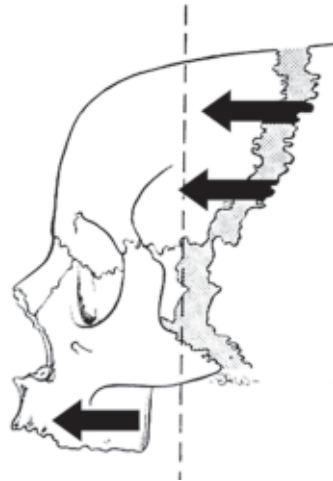
Por definición, en nuestro medio, la ortopedia implica cualquier manipulación que modifique el sistema esquelético y el aparato neuromuscular asociado, o sea, una modificación ortopédica es aquella que produzca un cambio notable en el crecimiento normal del complejo dentomaxilofacial, ya sea en dirección o en cantidad. Existe por tanto, enorme diferencia entre la fase ortopédica y la fase ortodóncica de un tratamiento. Diferencia que comienza con la propia comprensión de los procesos biológicos que permiten estos sucesos, hasta el reconocimiento de que persiguen objetivos muy distintos.

Desde el punto de vista biológico las modificaciones ortodóncicas (que ocurren en virtud del movimiento dental) requieren, con preferencia, fuerzas ligeras y continuas, capaces de modificar el espacio del ligamento periodontal (comprimiéndolo o estirándolo), pero siempre dejando un mínimo con suficiente aporte sanguíneo, que permita la presencia de los elementos moleculares necesarios para desarrollar los acontecimientos que logran el referido movimiento dentario.

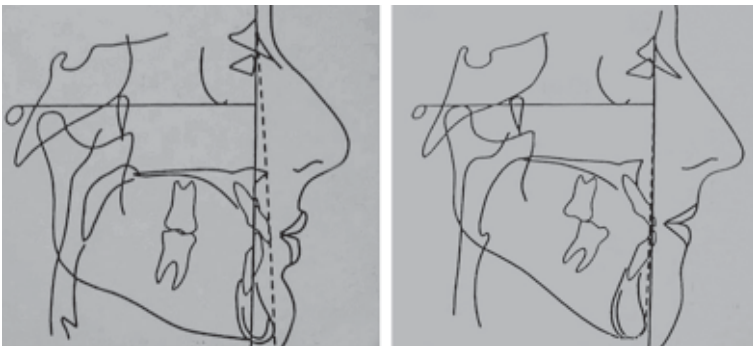
Las modificaciones ortopédicas (que ocurren en virtud de la modificación en la cantidad y/o dirección del crecimiento del maxilar o de la mandíbula) requieren fuerzas intensas y supuestamente interrumpidas, capaces de anular todos esos sucesos en el ligamento periodontal y por tanto el movimiento dental, así como actuar a distancia doblando estructuras y modificando la fisiología sutural y/o condilar (Fig. 18.1). Esta última es una de las más importantes condiciones que se impone: la ortopedia es posible siempre y cuando exista una capacidad de respuesta o de ajuste al nivel sutural (y/o condilar); o sea, mientras más inmadura es una sutura (entiéndase, menos osificada), más eficiente deberá ser la respuesta ortopédica pretendida y por

tanto la eficiencia de nuestros aparatos ortopédicos; resulta inversamente proporcional a la edad de nuestros pacientes. En la medida en que estos se acerquen a la edad de osificación o maduración sutural, la capacidad de respuesta ortopédica ante nuevos aparatos disminuye hasta desaparecer con el propio proceso de crecimiento y desarrollo.

Desde el punto de vista práctico la diferencia de un tratamiento ortodóncico y ortopédico se ilustra mejor mediante un ejemplo clínico: una relación de clase II molar puede deberse o a una mesialización de los molares superiores por las causas que conocemos, y su solución estaría enmarcada en el campo de los movimientos ortodóncicos, acudiendo a todos los procedimientos “distalizadores” de molares que también conocemos; o a una posición prognática del maxilar y/o retrognática de la mandíbula, cuya solución estaría enmarcada en el campo de los movimientos ortopédicos, estimulando, restringiendo o redistribuyendo el crecimiento del maxilar o la mandíbula según corresponda (Fig. 18.2).



**Fig. 18.1.** La ortopedia está asociada con el movimiento a través de las suturas y no con los ligamentos peridentario.



**Fig. 18.2.** Pacientes con problemas ortodóncicos y ortopédicos.



Para este último propósito la ortodoncia actual cuenta con un importante arsenal de recursos, de aparatologías, y de medios, todos avalados por sólidas investigaciones y por una aceptación bastante generalizada: los extraorales cervicales y los combinados, para la acción anteroposterior contra el maxilar; la máscara facial ortopédica para la acción inversa, es decir, posteroanterior del maxilar; y los tornillos de disyunción maxilar rápida para las insuficiencias transversales de maxilar, son todos bien conocidos y utilizados en el mundo de la ortodoncia, por lo que nuestra pretensión es sugerir esta guía metodológica que facilite entender la aplicación de estos aparatos.

## **Aparatos extrabucales de tracción cervical y direccional o combinada**

Como uno de los objetivos principales de la modificación ortopédica es alcanzar un equilibrio maxilomandibular facial aceptable, es decir, relacionar los maxilares favorablemente en el plano facial, es importante conocer las características faciales y dentarias específicas de uno de los problemas ortopédicos más comunes: la posición prognática del maxilar o según su denominación más moderna, el signo de alta convexidad facial (Fig. 18.3.) *Bimler* describió los problemas de la convexidad grave clásica como una microrrinodisplasia. Al hacer un muestreo con más de 234 maloclusiones de clase II, más del 60 % de los casos con alta convexidad facial (el punto A, a 6 mm o más por delante del plano facial) mostraron además un grupo de características clínicas que sería importante reconocer:

- Inclinación hacia arriba del paladar.
- Cortar altura vertical de la nariz.
- Inclinación de las narinas hacia arriba.
- Alta convexidad facial (6 mm o más).
- Resalte anterior excesivo.
- Hábitos digitales, linguales, y/o labiales.
- Labio inferior hipertónico.
- Arcada dentaria inferior retruida y/o apiñada.
- Incisivos superiores vestibularizados y comúnmente fracturados.
- Labio superior hipotónico.
- Incisivos laterales y caninos superiores ectópicos o bloqueados.
- Arcadas dentarias superior o inferior aparentemente no relacionadas.

Sin embargo, la característica más importante de estos casos es que no parecen estar relacionados con el tipo de crecimiento facial. La protusión maxilar marcada es igualmente evidente en los tipos braquifaciales de Clase II (fuertes posturas de crecimiento mandibular) que en los tipos

dolicofaciales de clase II (débiles posturas de crecimiento mandibular). Es entonces esta característica la que determina la selección adecuada del extrabucal para prever o tratar esta posición prognática del maxilar: aunque los perfiles de crecimiento del tercio medio facial en ambos casos pueden parecer idénticos desde el punto de vista cefalométrico, es el tercio inferior de la cara (la mandíbula) la que generalmente expresa una respuesta diferenciada según sus características musculares y por tanto según el tipo de crecimiento del paciente.

### **Extrabucal de tracción o tiro cervical**

Está indicada en los casos de alta convexidad facial (el punto A, a 6 mm o más por delante del eje facial) en pacientes en el rango de tipo de crecimiento mesiofacial a braquifacial (rango estadísticamente predominante en las clases II por prognatismo maxilar) (Fig. 18.3).

La respuesta ortopédica general, en el maxilar responde invariablemente de una manera predecible frente a toda fuerza dirigida al nivel o por debajo del centro de rotación del maxilar. Este es un punto imaginario aproximadamente ubicado en la parte superior de la fisura pterigomaxilar, y cuando aplicamos fuerza en la dirección referida, el complejo nasomaxilar rota en el sentido de las agujas del reloj concentro en esa zona, observándose como todos los puntos escogidos en el maxilar como referencia parecen trazar arcos concéntricos. Este efecto rotacional es responsable de la reducción de la protrusión maxilar, de la inclinación hacia abajo del paladar y de los cambios nasales consecuentes. Esta rotación es posible gracias a la capacidad que tienen las suturas contiguas del complejo nasomaxilar de modificarse dada su inmadurez.



**Fig. 18.3.** Dibujo de una FEB con dirección de tiro cervical.

La respuesta ortopédica más variable es la que se produce en la mandíbula. En los patrones musculares más débiles (tipo de crecimiento dolicofacial) la extrusión tanto del maxilar como del propio molar superior embandado (como reacción ortodóncica secundaria e intermitente) provoca una rotación recíproca o retroinclinación de la mandíbula en el mismo sentido del reloj abriendo el eje facial y el plano mandibular y provocando un efecto retrusivo en la porción anterior del mentón. En estos patrones de crecimiento extremadamente débiles, este efecto puede anular por completo el efecto de rotación del maxilar, pues aunque este último logre la retroinclinación que muestra, la mandíbula mantiene la misma inadecuada relación maxilomandibular, peor aun se muestra entonces una altura facial más aumentada con la “dañina” tensión de los tejidos blandos y la aberración muscular (funcional). Sin embargo, el efecto en los patrones más normales y braquifaciales es inverso. Cuando ocurre la rotación del maxilar y este se extruye e incluso también el molar “embandado”, en estos patrones de crecimientos fuertes, la intensa acción muscular contrarresta los efectos indeseados en la mandíbula. Pudiera incluso, en el peor de los casos, provocarse cierta retroinclinación mandibular leve, pero si consideramos la resultante, la cantidad de respuesta ortopédica en el maxilar la supera 3 ó 4 veces compensando ese hecho.

Como aparatología, el extrabucal con tracción cervical es un dispositivo sencillo muy aceptado por los pacientes, se comercializa, aunque podemos confeccionarlo con una banda de tela, lona, cinta falla, o algún material sintético que se ajuste cómodamente por detrás del cuello del paciente y sin que pase, en ambos lados del lóbulo de la oreja como referencia.

En cada extremo se le debe ubicar algún elemento que permita colocar las ligas.

Por otra parte el arco de la fuerza extrabucal que se utiliza es similar a todos, es decir: consta de un arco intraoral o bucal de alambre de acero redondo (0,9 ó 1 mm), contorneado con forma ovoidea, en correspondencia aproximada a la arcada dentaria aunque separada ligeramente de las caras vestibulares de los dientes sobre todo en la región de los incisivos (4 ó 5 mm) para evitar que posibles deformaciones de este arco presionen indebidamente sobre los mismo. El arco intrabucal debe terminar con un ANSA delante de cada molar antes de introducirse dentro de los tubos soldados a las bandas. Estas ansas sirven de tope y permiten realizar cualquier ajuste necesario.

Este arco intraoral debe estar soldado en la línea media al otro arco: el arco extrabucal o facial, el que se confecciona con alambre de acero más grueso (1,5 ó 1,8 mm) y debe contornearse evitando las comisuras

labiales y desde ahí dirigirse hacia atrás y ligeramente hacia arriba (en dirección aproximada al lóbulo de la oreja) con una separación cómoda de la cara del paciente. Cuando el arco facial sobrepase la referencia que es una tangente a la cara distal de los molares “embandados” debe doblarse sobre sí mismo y cortarse, para permitir colocar y llevar las ligas desde ahí hasta los elementos ubicados en los extremos de la cinta cervical, generando la fuerza ortopédica deseada.

### **Extrabucal con tiro combinado o direccional**

Está indicado también en los casos con gran protrusión o prognatismo maxilar (alta convexidad facial), aunque muestren un tipo de crecimiento predominantemente dolicofacial con el débil patrón muscular que los caracteriza (Fig. 18.4).

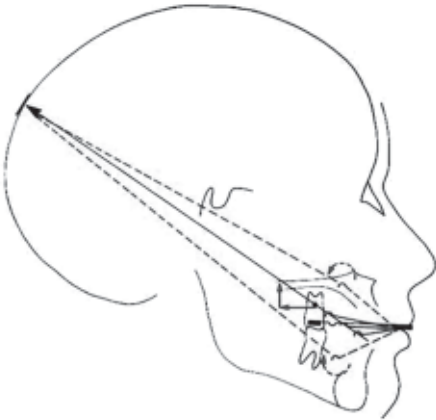
Ya se explicó la respuesta ortopédica común que se observa en el maxilar siempre que se aplique una fuerza dirigida hacia o por debajo del llamado centro de rotación del maxilar. Se comentó de qué forma rota y desciende, y a su vez se observaba una inclinación distal de los molares “embandados” para alojar el aparato, egresando sobre todo su reborde marginal mesial. Como se explicó, también este hecho era compensado en los patrones de crecimiento de normo a braquifacial (con fuertes posturas musculares), disminuyendo la acción perniciosa sobre la mandíbula, aunque no ocurre lo mismo en pacientes dolicofaciales, pues por la poca fuerza de su accionar muscular, la mandíbula se rendía ante el empuje del maxilar, y los molares superiores se egresaban aún más complicando el cuadro clínico.



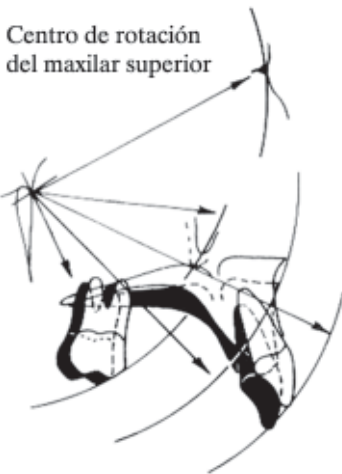
**Fig. 18.4.** Dibujo de una FEB de tiro direccional.

Si se acepta que en todos los pacientes con alta convexidad facial es absolutamente necesario esa acción ortopédica sobre el maxilar aun en los dolicofaciales, entonces resulta lógico entender que en estos casos nuestra pretensión debe ser mantener los molares “embandados” lo más derechos posible, sin que se inclinen hacia distal y egresen, disminuyendo así la reacción de retroinclinación sobre la mandíbula (Fig. 18.5).

Existe también un centro de rotación para los primeros molares superiores que se define como un punto imaginario ubicado aproximadamente en la cripta alveolar distal a la corona de esos molares (Fig. 18.6). Cualquier fuerza hacia o por debajo de ese punto, inclinaría el molar de forma distal egresando su reborde marginal mesial, pero a su vez cualquier fuerza dirigida por encima de ese punto tendería a ingresar dicho diente, o al menos mantendría estable su posición.



**Fig. 18.5.** Esquema que indica la dirección del tiro para evitar la inclinación distal de los molares superiores.



**Fig. 18.6.** Esquema mostrando el punto teórico de rotación del molar superior.

En resumen toda fuerza ortopédica dirigida por debajo del centro de rotación maxilar pero por encima del centro de rotación molar, lograría el efecto ortopédico deseado en el maxilar pero mantendría estable los molares, lo que limitaría la reacción indeseada sobre el tercio facial inferior en los pacientes dolicofaciales: ese es el objetivo e indicación del extrabucal de tiro direccional o combinado.

Confeccionado por los mismos materiales que el tiro cervical (también se comercializa), se compone de un casquete con una banda vertical por delante de la oreja y otra banda horizontal por debajo. Ambas, al unirse logran una resultante en la dirección de aplicación de la fuerza, precisamente hacia la zona ideal referida en el párrafo anterior. El arco utilizado para este tipo de extrabucal es igual al descrito en el tiro cervical.

Existen consideraciones generales aplicables a ambos aparatos y que son:

**Cantidad de fuerza.** Por encima de los 300 g, incluso de los 400 g. Se ha sugerido que es uno de los factores determinantes para lograr cambios esqueléticos (ortopédicos) y no dentales (ortodóncicos). Las razones biológicas fueron esbozadas en la introducción de este capítulo.

**Dirección de la fuerza.** Quedaron claras las consideraciones acerca de los centros de rotación o resistencia del maxilar y del molar superior, y cómo dirigir la fuerza según el tipo facial del paciente. Solo debemos agregar que las fuerzas orientadas por encima del centro de rotación maxilar no producen un efecto rotacional, solo restringen el crecimiento de este (cambian la cantidad de crecimiento).

**Duración de la fuerza.** La fuerza debe aplicarse de forma intermitente, de manera que logre los cambios ortopédicos esperados en el maxilar y dé la oportunidad a la acción muscular de rebote compensando el efecto sobre la mandíbula. Además está demostrado que las fuerzas continuas aun siendo intensas (como la fuerza ortopédica) pueden provocar movimientos dentales, que no son deseados durante la fase ortopédica de un tratamiento (además del gran daño tisular que provoca). Se indica su uso de 12 a 14 horas diarias, preferentemente durante el sueño.

**Longitud y ubicaron del arco facial del aparato.** Para minimizar la inclinación del molar superior, el arco externo o facial debe confeccionarse con alambre rígido y extenderse hasta pasar una línea imaginaria tangente a la cara distal de los molares entandados. Además debe inclinarse hacia arriba (en dirección al pabellón de la oreja) aproximadamente a unos 15 grados en relación con el arco intrabucal, para llevar el vector de fuerza resultante por encima del centro de rotación o resistencia de dichos molares.

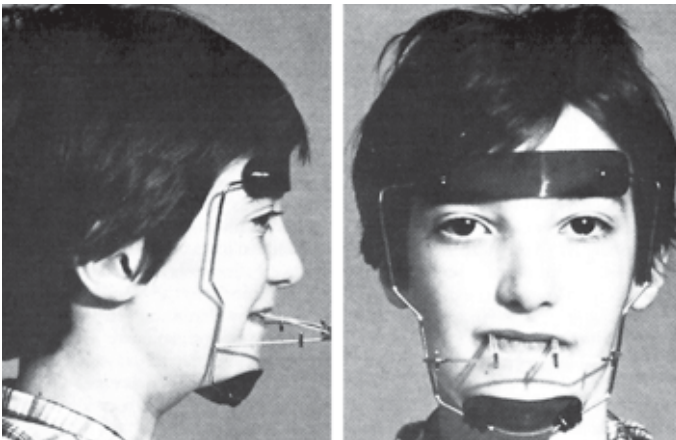
**Expansión del arco intraoral.** El paciente debe expansionar el arco intraoral aproximadamente 2 cm (1 cm a cada lado) antes de colocarlo en las bandas, porque a medida que los maxilares van rotando hacia abajo y atrás puede aparecer una mordida cruzada en relación con la arcada inferior.

Además esta expansión estimula un adecuado desarrollo funcional en el arco inferior.

**Libertad de movimiento.** Como se sabe a medida que se produce el movimiento ortopédico del maxilar, este desciende y rota hacia abajo y atrás, lo que tiende a aumentar el sobrepase. Por lo tanto, si consideramos el principio: “tratar primero los problemas verticales antes que los horizontales...”, debemos observar y tratar constantemente la relación vertical entre los grupos de incisivos superiores e inferiores, con todas las medidas ortodóncicas reconocemos (arcos utilitarios, por ejemplo) para que el maxilar tenga siempre la libertad de moverse y expresar el efecto ortopédico.

### Máscara facial ortopédica

La acción ortopédica de este aparato también está dirigida al maxilar, pero es opuesta o contraria a las explicadas antes, si consideramos la dirección en que actúan. La máscara facial ortopédica (MFO) (Fig. 18.7) está indicada por tanto, en aquellos casos con insuficiente desarrollo anteroposterior del tercio facial medio (retrognatismo maxilar, con el punto A por detrás del plano facial), cuyas características clínicas son principalmente el perfil cóncavo, una marcada depresión clínica de ese tercio facial, el resultado anterior casi siempre invertido y un marcado compromiso del espacio de los dientes de la arcada superior. Es importante hacer el diagnóstico diferencial con el prognatismo mandibular, apoyándonos además en la cefalometría, pues estas entidades suelen confundirse ante un simple análisis clínico, pero tanto por área afectada como las alternativas de tratamiento son diametralmente opuestas.



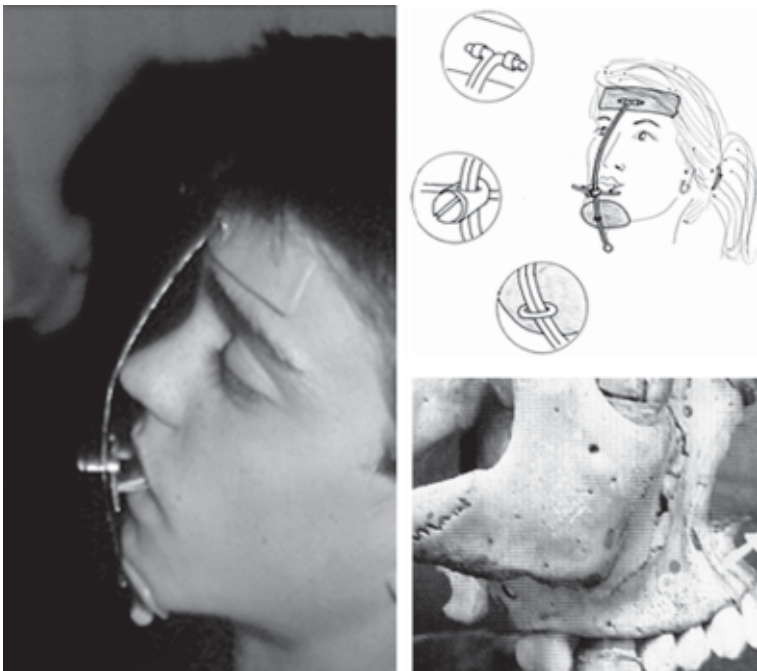
**Fig. 18.7.** Máscara facial ortopédica diseñada por *Delaire*.

En el caso del retrognatismo maxilar o displasia maxilar anteroposterior la intención es proyectar el complejo nasomaxilar hacia delante; esto no se logra con un movimiento paralelo a la base craneal anterior o cualquier otro plano de referencia. También aparece un centro de resistencia o rotación del maxilar que ubica aproximadamente en el grupo de suturas frontomaxilonasal. Cuando sobre el complejo nasomaxilar se aplica una fuerza hacia delante, el mismo describe un movimiento rotacional hacia delante y arriba con centro en la zona referida (contrario a las manecillas del reloj).

De esto se deduce que en pacientes con esta afectación, si además presentan de inicio una adaquia o son dolicofaciales extremos el tratamiento con MFO pudiera no ser el ideal, teniendo en cuenta cuanto más agravaría la adaquia o se aumentaría el tercio inferior de la cara.

Sin embargo, en el resto de los pacientes en el rango de meso a braquifacial (estadísticamente predominantes) la MFO a demostrado ser el aparato más eficiente en el tratamiento de la retrognacia maxilar.

Este aparato es comercializado con diferentes diseños, e incluso puede ser construido en nuestros laboratorios de ortodoncia; pero en todos los casos está compuesto por 3 elementos: la máscara facial propiamente dicha; el doble arco intraoral; y las ligas o elástico de tracción (Fig. 18.8).



**Fig. 18.8.** Acción de las fuerzas sobre las suturas. Máscara facial diseñada en la Facultad de Estomatología de La Habana en 1988.



## Máscara facial propiamente dicha

Consta de 2 elementos de apoyo (casi siempre de acrílicos o plásticos) y de los arcos de unión (de alambre de acero fuerte).

**El apoyo frontal.** Se ubica 1 cm por encima de la ceja con un ancho aproximado de 3 cm y se extiende de la cola de la ceja de un lado a otro. Este amplio apoyo permite que las intensas fuerzas utilizadas se asimilen y disipen más cómodamente.

**El apoyo mentoniano.** Similar a una mentonera. En su diseño y colocación debe evitarse el hueso alveolar (punto B cefalométrico) para prever que las intensas fuerzas no produzcan reabsorción de dicha zona. El apoyo debe ser solo sobre el hueso mentoniano. Algunos diseños le incorporan una argolla de alambre en el punto medio y más anteroinferior del apoyo.

Los arcos de unión son:

- El arco o arcos faciales. Son arcos de alambres de acero fuerte (1,5 ó 1,8 mm) que unen los apoyos frontal o mentoniano o bien a ambos lados de la cara (diseño de Delaire), o por ambos lados de la nariz (diseño *Dentaurum*), o como un solo arco en la línea media (diseño de Petit), que es el que atraviesa la argolla de adelante que se coloca en el apoyo mentoniano para que el paciente pueda realizar algunos movimientos mandibulares con relativa facilidad y comodidad sin que se desajuste el aparato (este es el diseño más dinámico y cómodo).
- El arco prelabial. También de alambre fuerte, es un arco que se coloca horizontalmente y se une, soldándose o mediante tornillo-prisioneros, al o a los arcos faciales. En el acero prelabial se colocan (sueldan) 2 postes pequeños de alambres y desde ahí se hace la tracción del maxilar (mediante el uso de ligas). La colocación inicial de este arco es por delante y al nivel de las líneas mucocutáneas del labio inferior, pudiendo bajarlo en la medida que avance el tratamiento como una de las alternativas conocidas para contrarrestar o disminuir la tendencia a abrir la mordida que provoca este aparato, al generar un vector de fuerza hacia delante y abajo.
- Doble arco intrabucal. Es el elemento que se coloca en la arcada dentaria superior para transmitir a través de él, la intensa fuerza ortopédica hasta la suturas del maxilar. Como su nombre indica se compone de 2 arcos (alambre de acero entre 0,8 y 1 mm según el tamaño de la arcada): uno por lingual o palatino que debe contactar cada diente de la arcada por esa cara, y otro por vestibular que contacta en ambos lados con los dientes, pero que al nivel de caninos debe separarse de la zona anterosuperior vestibular, entre 2 y 3 mm.

Estos arcos deben ser solados por lo menos 2 bandas perfectamente confeccionada en cada hemiarcada que deben adaptarse en los dientes posteriores (permanentes y/o temporales). Teniendo como consideración si es temporal que no tenga como descalcificado más de un tercio radicular y si es permanente que tenga calcificado más de 2 tercios de la raíz. En caso de las temporales se pueden colocar coronas de acero inoxidable para incrementar la retención, considerando que esta es imprescindible porque el vector de la fuerza aplicada es muy extrusivo para el doble arco y tiende a caerse con facilidad.

Confeccionadas de forma adecuada las bandas, se toma impresión superior, se retiran y colocan las bandas en la impresión y se realiza el vaciado con yeso, con lo que queda listo el modelo de trabajo con las bandas en correcta posición para soldarse los arcos palatinos y vestibular.

En el arco vestibular se sueldan también 2 postes pequeños de alambre en relación lineal aproximada con las caras distales de ambos incisivos laterales, y ahí se colocan las ligas que son estiradas hasta las 2 partes similares soldadas en el arco prelabial.

*Las ligas o elementos elásticos de tracción.* Existen ligas indicadas para este tipo de tracción ortopédica por la intensa fuerza que generan, pero de no tenerlas, cualquiera de las más comunes (para uso ortodóncico) utilizándolas dobles, triples o dobladas sobre sí mismas pueden igualmente ser eficientes (siempre que se logre el nivel de la fuerza retenido). Estos elementos elásticos se colocan de las partes del arco vestibular (del doble arco intraoral) dirigidas hacia fuera y abajo hasta los postes del arco prelabial.

## Consideraciones generales de la MFO

**Cantidad de fuerza.** Siempre tienen que ser intensas, como toda fuerza ortopédica, que no permite la fisiología que facilita el movimiento dentario y sí actúa modificando la fisiología sutural para lograr modificaciones esqueléticas. Aunque en el caso de la MFO la fuerza ortopédica requerida varía según la edad del paciente, o más bien según la resistencia muscular que hacen sobre todos los músculos elevadores de la mandíbula para estabilizar funcionalmente al maxilar.

En tal sentido se sugiere ir colocando ligas a ambos lados hasta que se venza esa resistencia muscular (se detecta porque el paciente efectúa una ligera apertura bucal). En ese momento se mide la fuerza con un dinamómetro y se escribe esa magnitud de fuerza como ideal para ese paciente.

En toda la experiencia conocida y publicada se reconoce que tras esa maniobra, nunca se utilizan fuerzas menores a los 300 g y rara vez mayores a los 700 g, con 500 g como promedio. Aunque insistimos que esto debe determinarse individualmente en cada paciente.

**Dirección de la fuerza.** La fuerza siempre estará dirigida con una resultante hacia delante y abajo. Hacia delante para lograr el moviendo ortopédico del maxilar en esa dirección a expensa de la disyuntiva y ajustes de la sutura posteriores del maxilar; y hacia abajo para disminuir o limitar la tendencia a abrir la mordida y al aumento del tercio facial inferior que provoca. El tiro debe comenzarse con el arco prelabial delante y al nivel de la línea mucocutánea del labio inferior, y si es necesario puede ir bajándose a medida que el tratamiento avance.

**Duración de la fuerza.** También se indica su uso de 12 a 14 horas diarias preferentemente durante la noche y el sueño, es decir, la fuerza debe ser intermitente por las mismas razones explicadas en los casos del tiro cervical.

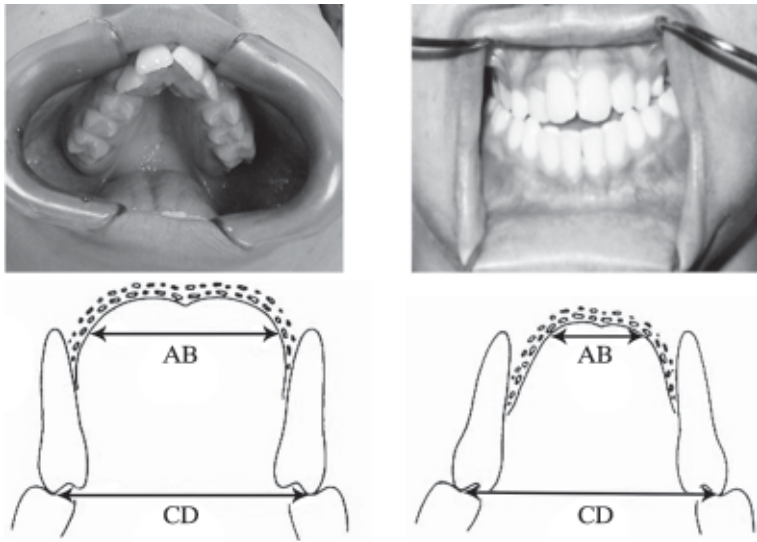
**Ubicación de los postes en el doble arco intrabucal.** Muchas investigaciones han concluido que mientras más distal se ubiquen estos postes (en relación con la línea media superior) más rápido y marcado es el movimiento del maxilar, pero con un componente rotacional mayor y por tanto mayor afección vertical del tercio facial inferior y de los dientes (adaquia). La tendencia más aceptada en todo el mundo es ubicarlos distal a los incisivos laterales, al parecer el punto de tracción donde se logra un adecuado movimiento del maxilar predominantemente sobre el indeseado efecto rotacional.

Los postes del arco prelabial deben ubicarse en relación lineal con los del doble arco intraoral.

Con el uso de MFO la contención se hace particularmente imprescindible, pues con la magnitud y rapidez de los cambios ortopédicos que provoca el grado de recidiva puede ser considerable. Se sugiere primero el sobretratamiento y además un período de contención largo con la misma MFO sola (con menos fuerza y/o en días alternos) o combinándose con una técnica fija si está indicada para un tratamiento ortodóncico posterior. En el caso de pacientes muy jóvenes (dentición temporal o mixta temprana) es muy frecuente la indicación de aparatología ortopédica funcional de clase III, como el aparato de Frankel III.

## **Tornillo de disyunción maxilar rápida**

Está indicado en pacientes con real micrognatismo transversal del maxilar, o displasia transversal esquelética del maxilar cuyas características clínicas más comunes son mordida cruzada posterior unilateral o bilateral, un marcado compromiso del espacio en la arcada superior (discrepancia hueso denta negativa), y que además se observe la presencia clínica y/o radiográfica de la curva de Monzón (Fig. 18.9).



**Fig. 18.9.** Displasia transversal del maxilar. Cuando la base apical no es favorable, existe el peligro de la recidiva.

Esta curva de Monzón es la que en una vista frontal de la oclusión del paciente (o en una telerradiografía anteroposterior) describe una tangente que pase por las caras oclusales de los primeros molares de cada hemiarcada, uniéndose entre sí; está dada por el grado de inclinación vestibular que normalmente tienen los procesos dentoalveolares de los sectores posterosuperiores.

Las mordidas cruzadas posteriores uni o bilaterales pueden clasificarse según su origen en dentales o esqueléticas las dentales se caracterizan por una inclinación hacia palatino de los procesos dentoalveolares posterosuperiores (de uno o ambos lados) que provoca esa relación invertida; y en estos casos cuando imaginamos una tangente que se una pasando por las caras oclusales de los molares (en una vista frontal) vemos que es casi plana (curva de Monzón disminuida o plana). EL tratamiento de estos casos puede lograrse con el uso de una placa de acrílico con resorte de Coffin o tornillo de expansión comunes que solo logran su acción inclinando esos procesos dentoalveolares (acción ortodóncica).

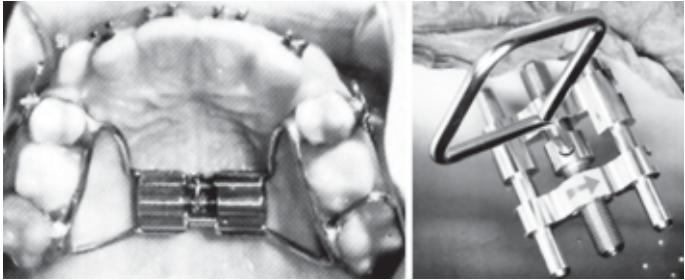
Sin embargo, las mordidas cruzadas esqueléticas que se deben precisamente al micrognatismo transversal esquelético muestran los procesos dentoalveolares posteriores con la inclinación vestibular normal (con una curva de Monzón normal). Tratarlos con el resorte de Coffin o los tornillos, los inclinaría demasiado hacia vestibular, algo que de manera funcional es insostenible.

Por lo tanto, en este último caso la solución está en ampliar o incrementar transversalmente la base ósea o maxilar de la arcada superior, sin una significativa influencia sobre la inclinación vestibular de los procesos dentoalveolares. Para ello está indicada la separación de la sutura palatina media con el uso de fuerzas ortopédicas, proceso también conocido como disyunción palatina o transversal del maxilar.

La disyunción maxilar (Fig. 18.10) a su vez se clasifica en lenta cuando en denticiones muy jóvenes (temporal) con el uso de *Quad-Helix* (Fig. 18.11) se logra separar esta sutura en un período de 3 a 6 meses; rápida cuando con el uso de tornillos especiales, siempre y cuando exista la inmadurez sutural (poca osificación) que requieren los movimientos ortopédicos se logra este efecto en pocos días (Fig. 18.12); y quirúrgica, que se explica por sí sola (y está indicada cuando la madurez o osificación sutural ya no permite la acción ortopédica).



**Fig. 18.10.** Esquema de la separación palatina media como respuesta a la disyunción.



**Fig. 18.11.** Tornillo de disyunción rápida tipo Hyrax.



**Fig. 18.12.** Aparato de disyunción no rápida tipo Quad-Helix.

La más utilizada, sobre todo porque permite el tratamiento en los grupos etáreos más comunes en nuestros servicios (hasta la adolescencia), es la disyunción maxilar rápida. Para lograrla se utilizan tornillos especiales, siendo el más aceptado por su eficiencia el tipo Hyrax, muy poderosos dada la fuerza que generan (con un mayor diámetro de rosca y mayor número de vueltas).

Al activar estos tornillos se genera una fuerza ortopédica intensa que logra separar ambos hemimaxilares al provocar la disyunción de la sutura media del paladar.

Esta separación, sin embargo, no es paralela. Cuando observamos una vista oclusal (y esto se corrobora radiográficamente con ese tipo de vista), se observa una separación de la sutura de forma piramidal o triangular con vértice hacia la espina nasal posterior y base hacia los incisivos centrales. Si analizamos el maxilar tridimensionalmente vemos que en una vista frontal también se abre la sutura que une ambos hemimaxilares, y también lo hace de forma piramidal o triangular con vértice hacia el grupo de suturas frontomaxilonasal y base igual hacia los incisivos centrales. Este hecho cuando se analiza y describe como un todo, se reconoce como “el fenómeno de la doble pirámide”.

Para colocar el tornillo Hyrax, se requiere primero confeccionar de forma adecuada al menos 2 bandas en cada hemiarcada (con las mismas consideraciones que para el doble arco intraoral de la MFO, incluida la posibilidad de colocar coronas metálicas en los molares temporales). Luego retirarlos con una impresión superior para lograr los modelos de trabajo. El tornillo Hyrax, que se comercializa consta del tornillo propiamente dicho y de 4 tramos de alambre de acero fuerte (0,3 a 0,5 mm) soldados a él. El tornillo se ubica en el modelo de yeso, en la línea media, en el centro del paladar, separado de la mucosa, y a partir de esa ubicación los cuatro tramos del alambre deben ir adaptándose separados ligeramente de la mucosa palatina en busca de cada banda en cada hemiarcada y después doblados para crear un puente que una las bandas de cada hemiarcada. Más tarde esta estructura metálica deben soldarse las bandas con soldadura de plata, y pulida para ser colocada en la boca del paciente.

## **Algunas consideraciones de este proceder ortopédico**

**Cantidad de fuerza.** Este parámetro se relaciona desde el punto de vista práctico con el número de vueltas al tornillo, y estas dependen por supuesto del grado de resistencia que el sistema neuromuscular y sobre todo el grado de inmadurez u osificación sutural del paciente ofrezcan al movimiento.

Todos los autores coinciden en plantear que las primeras activaciones debe hacerlas el ortodoncista en el sillón dental, mostrándole a los padres la manera correcta de hacerlas, pues en los sucesivos son ellos los encargados. Una nota especial para recordar, tanto a los operadores como a los padres que como las activaciones se hacen directamente en el tornillo Hyrax colocado en la boca del niño, deben tomarse las precauciones (cómo amarrar la llave de activar con un cordel a la muñeca de la persona que efectúe la activación) para evitar desagradables y peligrosos accidentes con la aspiración de ese elemento.

Todos los autores también coinciden en que la determinación del número de vueltas es individual. Se deben ir activando cuartos de vueltas al tornillo hasta que el paciente refiera una sensación alrededor de la pirámide nasal (se puede describir como molestia, cosquilleo, picazón, hormigueo, incluso deseos de estornudar). En ese momento se detiene la activación y habiendo enumerados los cuartos de vueltas se le indica a los padres dar la misma cantidad de activación todos los días y a la misma hora aproximadamente.

Es imprescindible citar al paciente en un tiempo no mayor de 7 días y comprobar de forma clínica y radiográfica el estado de la arcada dentaria y de la sutura palatina media, y en lo sucesivo observarlo cada 2 ó 3 días, pues la disyunción maxilar rápida como su nombre lo indica, suele observarse a partir de los 6 ó 7 días y hasta los 20 días en relación inversa con la edad del paciente.

Repetimos que se necesita un control riguroso y muy frecuente de estos pacientes.

**Duración de la fuerza.** Al indicarse su activación una vez al día se clasifica esa fuerza como intermitente en correspondencia con las indicaciones de toda fuerza ortopédica.

El “fenómeno de doble pirámide” puede generar síntomas de preocupación a los pacientes, como son: cefalea, mareo, diplopía transitoria, entre otros.

Todos los autores coinciden en considerar normales cualquiera de esos síntomas dada su inconstancia y poca duración. Sin embargo, el signo clínico más preocupante es la formación repentina de un notable diastema central (recordar la llamada base de la doble pirámide), que aunque tiende a disminuir de manera espontánea por la acción de las fibras periodontales transceptales, requiere de explicación a los padres de que ese espacio será aprovechado después para la solución ortodóncica de la discrepancia negativa. También puede observarse una irritación o enrojecimiento de la mucosa del paladar en la zona asociada con la sutura.

Este aparato logra excelentes resultados en pacientes normo y braquifaciales, pero en los dolicofaciales, considerando el descenso que se observa en las cúspides linguales de los sectores posterosuperiores y la incidencia de estos sobre el tercio facial inferior, debe reconsiderarse su uso.

El tornillo de expansión rápida, precisamente considerando su manera tan rápida de actuar y la manera que violenta la estructura facial, es quizás la aparatología que más contención requiere. Debe darse tiempo a que se regenere el tejido óseo de la sutura “fracturada” manteniendo la misma estructura del Hyrax (por lo menos 6 meses), y en lo adelante si se requiere técnica fija para una posterior solución ortodóncica, todos sus arcos deben ser expansivos, si no es así, se puede mantener más tiempo el aparato o indicar algún removible expansivo del tipo de ortopedia funcional.

Desde hace poco tiempo el doctor Mac Namara está proponiendo un tornillo aun más poderoso capaz de generar mayor fuerza con menos número de vueltas, que parece estar dando excelentes resultados según lo referido y encontrado en la bibliografía.

No es posible concluir este capítulo sin referirnos al prognatismo mandibular, es decir, el crecimiento anteroposterior excesivo de la mandíbula, de baja incidencia estadística pero que al decir de *W. Proffit*: “es el único problema que la ortodoncia no ha podido resolver adecuadamente”. Por tanto en estos casos el reconocimiento precoz y el tratamiento de las causas que pudieran generarlo es vital para el éxito con los pacientes. Las interferencias incisivas o caninas (en dentición temporal) que generan la proyección acomodada de la mandíbula hacia delante, o en los crónicos procesos alérgicos o infecciosos que generan amígdalas dolorosas y también proyectan la mandíbula hacia delante, deben ser detectados y tratados antes que los pseudoprogнатismos que generan reales problemas esqueléticos solo con soluciones quirúrgicas.

Por último se debe recordar que si considera el concepto de ortopedia que compartimos al inicio, como cualquier manipulación que modifique el sistema esquelético y el aparato neuromuscular asociado, es pues también ortopedia, todos aquellos sistemas que se encargan de retomar o normalizar funciones mal establecidas y lograr esos cambios de manera más fisiológica, más lenta, aprovechando y redirigiendo las propias fuerzas del crecimiento: la conocida ortopedia funcional, que al tener bases y fundamentos distintos aunque no contradictorios se explican en un capítulo diferente.

## Bibliografía

- Adkins, MD. Arch perimeters dianges on rapid palatal expansión. Am J Orthod Dentofac Orthop 97:194, 1986.
- Barber AF, Sims MR. Rapid expansion maxilar and extern reabgertion of the root in the man: A microscopy exploratory. Am J Orthod 79(6):630,1981.
- Barreiro, L. Las placas zéticas y la expansión. Rev Actual. Esto Esp 47(365): 33,1987.
- Bell, RA. A review of the maxillar expansion in relation with the reason the expansion and adult´s age. Am J Orthod 89:4,1986.



- Belussi V. DMB. Distalizzatore molare Belussi. *Bol Inform Orthod Leone* 1997;18(57):21-4.
- Bezskin E. Tracción extraoral ortodóncica. *Ateneo Argentino de Odontología* 1984;19(2):13-5.
- Bishara, SE, Staley, RN. Maxillar expansion. Clinics implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 91:3,1987.
- Bondemark L. Orthodontic magnets. A study of force and field pattern, biocompatibility and clinical effects. *Swed Dent J* 1994;(Suppl):1-148.
- Bondermark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994;64(3):189-98.
- Bracco PA case of rapid palatal expansion treated with a double telescopic screw appliance. *Min Ortognat* 7(2):67,1989.
- Brinn I, Ben-Bassat. Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Feb;109(2):173-9.
- CAPELOZZA FILHO, L. et al. Tratamento Ortodóncico da Classe III: Revisando o Método (ERM e Tração) por meio de um caso clínico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá*, v. 7, n. 6, p. 99-119, nov./dez. 2002.
- Cettlin NM, Ten Hove A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 1983;17(3):396-413.
- Cozzani G. Extraoral traction and Class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 80, no. 6, p. 638-650, Dec. 1981.
- Ellis E, McNamara JR, JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg, Philadelphia*, v. 42, no. 5, p. 295-305, May 1984
- Enlow. Crescimento facial. São Paulo: Artes Médicas, 1993.
- Faerovig E, Zachrisson BU. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 115, no. 2, p. 113-124, Feb. 1999.
- Feijóó GM. Ortopedia funcional. Atlas de aparatología ortopédica. 3 ed. Buenos Aires: Editorial Mundi; 1980. p. 110-11.
- Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 113, no. 6, p. 612-619, June 1998.
- Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(6):639-46.
- Gianelly A. Distal movement of maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114(1):66-71.
- Graber TM, Newman B. Aparatología ortodóncica removible. 2 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1991. p. 26-66, 36-7, 92.
- Greenfield R. Fixed piston appliance for rapid class II correction. *JCO Mar*;1995:174-83.
- HAAS, A. J. Rapid expansion of maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod, Appleton*, v. 31, no. 2, p. 73-90, Apr. 1961.
- Hass AJ. The palatal expansion; Justly the began of the dentofacial orthopedic. *am J Orthod* 57(3):219,1970.
- Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod, Boulder*, v. 25, no. 2, p. 102-113, 1991.
- Hilgers J. The pendulum appliance for class II non compliance therapy. *JCO Nov*;1992:706-14.
- Ishii H. et al. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class II cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 92, no. 4, p. 304-312, Oct. 1987.

- Janson GRP et al. Tratamento e estabilidade da má oclusão de Classe III. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá, v. 7, n. 3, p. 85-94, maio/jun. 2002.
- Jones RD, White JM. Rapid class II molar correction with an open coil jig. J Clinical Orthod 1992;26(10):97-100.
- Kapust AJ., Sinclair PM, Turley, P. K. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 113, no. 2, p. 204-212, Feb. 1998.
- Keske-Nisula K, Lehto R, Lusa V. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003Dec;124(6):631-8.
- Linder-Aronson, SJ. The skeletal and dental effects in the rapid maxillary expansion. Br J Orthod 6:25, 1979.
- Locatelli R, Bednar J, Gianelli A. Molar distalization with superelastic NiTi wires. JCO May;1992:277-9.
- MacDonald, KE, Kapust, AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/face mask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 116, no.1, p. 13-24, July 1999.
- Martins DR. et al. Atlas de crescimento craniofacial. São Paulo: Ed. Santos, 1998.
- Martins, DR. et al. Tratamento da má oclusão de Classe III com máscara de protração maxilar (tração reversa). Odonto Master: Ortodontia, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1994.
- Mauck C, Trankmann J. Influence of orthodontic treatment in the primary dentition upon development of the dentition and craniofacial growth. J Orofac Orthop. 1998;59(4):229-36.
- Mazzieiro ET. et al. Aplicação da tração reversa como procedimento coadjuvante nos tratamentos ortodônticos corretivos: apresentação de um caso clínico. Ortodontia, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 98-107, jan./abr. 1995
- Mazzieiro, E. T. et al. Aplicação da tração reversa como procedimento coadjuvante nos tratamentos ortodônticos corretivos. Apresentação de um caso clínico. Ortodontia, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 98-107, jan./abr. 1995.
- McNamara JR., JA. An orthopedic approach of the treatment of Class III malocclusion in young patients. J Clin Orthod, Boulder, v. 21, no. 9, p. 598-608, Sept. 1987.
- Mew J. A relapse after of the maxilar expansion: A study of the 25 cases consecutive. Am J Orthod 83(1): 56, 1983.
- Miura F, Magi M, Ohura Y, Karibe M. The superelastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. Part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil spring. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;94:89-96.
- Morris Albin. Las especialidades odontológicas en la práctica general. Editorial Labor, Calabria Barcelona 1987.
- Nanda R, Kulberg A. Principios de biomecánica. 3 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998. p. 59-77.
- Noar JH, Evans RD. Rare earth magnets in orthodontics: An overview. Br J Orthod 1996; 26:29-37.
- Nomura M, Motegi E, Isoyama Y. Case report of lateral crossbite. Part I. Mixed dentition. Bull Tokyo Dent Coll. 1995 May;36(2):91-7.
- Proffit W. Ortodoncia. Teoría y práctica. 2 ed. Madrid: Editorial Mosby-Doyma Libros; 1992. p. 433-8, 294-5.
- Proffit, WR. Contemporary Orthodontics. The C.V. Mosby Company. St Louis-Toronto-London, 1986. Pp. 198-227.
- Randall K, Bennet. L' appareil pendulum création d' espace. L' Orthod Bioprogr 1995;5:7-11.

- Ricketts R. Técnica bioprogressiva de Ricketts. 5 ed. Madrid: Editorial Panamericana; 1992. p. 238-44.
- Ricketts, RM. Técnica bioprogressiva de Ricketts. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana, SA. Pp 61-6,341-64.
- Ritto K. Removable molar distalization splint. JCO. Jun;1995:396-7.
- Rose R. Aplicaciones clínicas del resorte espiral. Distalamiento molar. Soc Argent Ortod 1991;111(56):55-9.
- Saadia, M, Torres, E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in Class III patients in the primary, mixed and late mixed dentitions: A longitudinal retrospective study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 117, no. 6, p. 669-680, June 2000.
- Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. Am J Orthod Dentofac Orthop 95:462,1989.
- Silva Filho OG, Capelozza Filho L. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos. Ortodontia, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 61-81, jan. 1998.
- Silva Filho OG, Magro AC, Ozawa TO. Má oclusão de Classe III: caracterização morfológica na infância (dentaduras decídua e mista). Ortodontia, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 7-20, maio/ago. 1997.
- Silva Filho OG, Magro AC., Capelozza Filho L. Early treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 113, no. 2, p. 196-203, Feb. 1998a.
- Silva Filho OG. et al. Expansão rápida da maxila na dentadura permanente: avaliação cefalométrica. Ortodontia, São Paulo, v. 25, p. 69-76, 1994.
- Silva Filho, OG, Montes, LAP, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the dentition evaluated posteroanterior cephalometric analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 107, no. 3, p. 268-275, 1995a.
- Silva Filho, OG, Santos SC, BN, Suguimoto RM. Má oclusão de classe III: época oportuna de tratamento. Ortodontia, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 74-84, set./dez. 1995b.
- Smalle. Am J Orthod Dentofacial Orthop, São Paulo, v. 94, p. 285-295, 1988.
- Steger ER, Bechman AM. Case reports: Molar distalization with static repelling magnets. Part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;108(5):547-55.
- Tahmina KY, WM. et al. Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys.; Tanaka E, Tanne K. Craniofacial morphology in orthodontically treated patients of Class III malocclusion with stable and unstable treatment outcomes. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v.117, no. 6, p. 681-690, June 2000.
- Takami I, Tokuda T. Molar distalization with repelling magnets. JCO Oct;1991:611-7.
- Tanne K, Hiraga J, Sakuda M. Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofac complex. Eur J Orthod, London, v. 11:382-391, 1989.
- Tanne K., Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. Angle Orthod, Appleton, v. 61, p. 145-152, 1991.
- Tindlund RS. Orthopedic protraction of the midface in deciduous dentition. J Craniomaxillofac Surg, Philadelphia, v.17, p.17-19, 1989.
- Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. J Clin Orthod, Boulder, v. 22, no. 5, p. 314-324, May 1988.
- Viazis A. Atlas de ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas. 1 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1995. p. 199-211, 26-66.
- Viazis A. Bioefficient therapy. JCO Sep;1995:552-68.



## Malformaciones dentomaxilofaciales

Las malformaciones dentomaxilofaciales afectan la dentición y provocan malposición de los huesos maxilares, que implican los tercios medios e inferiores de la cara. Los pacientes con estas deformaciones son conscientes de sus problemas funcionales oclusales y también se preocupan por su estética facial; por consiguiente, los ortodoncistas deben estar familiarizados con el planteamiento ortognático en el tratamiento de las malformaciones dentofaciales.

Durante los últimos 20 años se han desarrollado técnicas quirúrgicas que ofrecen al paciente resultados funcionales y estéticos excelentes, pues sitúan los maxilares y los segmentos alveolares casi en cualquier posición. La mecanoterapia ortodóncica no constituye el único método para tratar las anomalías oclusales graves e incluso incapacitantes.

Hoy más que nunca el paciente se preocupa por su estética y por los efectos funcionales y psicológicos que provocan su malformación dentofacial constituyendo esta una limitante fundamental en la vida de relación social de nuestro paciente.

La mayoría de los estudios sobre problemas ortognáticos se han realizado en el interés de los ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales, ya que son los primeros responsables de su tratamiento. Por lo tanto este capítulo intenta aportar una información general a los residentes de ortodoncia no familiarizados con la literatura sobre el diagnóstico, la problemática y el tratamiento de las malformaciones dentofaciales.

Lo primero será comprender que el problema deberá tratarse en equipo. Ninguna especialidad tiene la primacía, todas son importantes, nadie de forma aislada podrá atender por separado a un paciente con carácter completo. Solo con este planteamiento multidisciplinario se puede esperar conseguir un diagnóstico y tratamiento destinados a obtener una oclusión funcional óptima, una estética facial correcta y una estabilidad a largo plazo.

## **Etiología y desarrollo de las malformaciones dentofaciales**

Este acápite se limita a repasar el diagnóstico, el plan de tratamiento y la terapéutica, por lo que no revisaremos con detalles la causa y desarrollo de las malformaciones específicas.

Una alteración facial y esquelética acompañada de desarmonía oclusal tuvo su origen, probablemente durante los años de desarrollo. Se acepta que los patrones de crecimiento anormales tienen una base genética, aunque los factores ambientales influyen en algunas de estas malformaciones del desarrollo.

Si existen múltiples malformaciones, y no solo anomalías dentofaciales, se debe sospechar la presencia de un síndrome genético, por lo que se han de realizar consultas médicas. También se han indicado como factores causales de las malformaciones dentofaciales y craneofaciales influencias ambientales como la formación intrauterina, las posturas intrauterinas anormales y el trauma durante el parto (utilización inadecuada de fórceps).

El paciente prototipo con malformaciones dentofaciales, que presenta cualquiera de los signos típicos como retrusión o protrusión mandibular, mordida abierta, sobremordida o cara corta o larga, probablemente presenta alteración de base genética.

*Harvold*, en sus experimentos clásicos alteró la morfología esquelética y dental de monos en crecimiento para modificar la dirección de este. Aunque algunos profesionales creen que la función oral influye sobre el crecimiento, los hallazgos de las últimas investigaciones sugieren que los patrones bucales son el resultado y no la causa, de una alteración de la dentición y/o del esqueleto, por ejemplo, se considera que un hábito de interposición lingual es el factor causal de algunas maloclusiones, como la mordida abierta. De hecho, probablemente, es la posición de reposo de la lengua más que el mecanismo de interposición, la que influye en el crecimiento y provoca la mordida abierta. Sin embargo, la succión del pulgar que se realiza durante y después de la erupción de los incisivos permanentes, influye sobre la aparición de una mordida abierta esquelética. Se ha demostrado que la respiración bucal provocada por la obstrucción de las vías aéreas debido a la presencia de grandes masas adenoideas, incide sobre la aparición de patrones de crecimiento facial vertical aberrantes.

## **Diagnóstico de las malformaciones dentofaciales**

La clave para diagnosticar correctamente una alteración dentofacial consiste en la detección de las desviaciones de la normalidad, ya sean sutiles o marcadas, por lo que es muy importante prestar atención al examen físico.

Si se realiza un examen minucioso de manera sistemática, la recogida de información generará una base de datos que permitirá hacer un planteamiento orientado de las soluciones al problema y ultimar un plan de tratamiento basado en dicho problema.

**Valoración periodontal.** Es importante realizar una valoración periodontal adecuada, teniendo en cuenta que la sola existencia de una malposición dentaria no provoca enfermedad periodontal, aunque sí puede dificultar la higiene y favorecer la acumulación de la placa dentobacteriana y la consiguiente inflamación gingival.

La periodontitis es uno de los principales problemas del paciente ortognático adulto, pues la pérdida de inserción periodontal a la raíz dentaria aunque no se relacione directamente con la maloclusión, puede exacerbarse si el tratamiento ortodóncico se lleva a cabo mientras existe inflamación.

**Valoración estética.** Es fundamental, casi siempre la belleza constituye la principal preocupación del paciente. La importancia de la interrelación social incide en el valor artístico de la cara como centro de comunicación del individuo, donde se reflejan los más diversos estados emotivos. El paciente adulto llega a nuestra consulta buscando mejoría de la estética facial y dentaria o referido por otros especialistas.

Una exploración más detallada de la estética facial ayudará a determinar la presencia de discrepancias esqueléticas subyacentes.

*Facial.* La exploración facia se debe efectuar de manera sistemática. Antiguamente, el perfil facial constituía la principal evaluación para determinar los criterios diagnósticos.

*Frontal.* La visión frontal nos permite tener una imagen global de la cara, dividiéndola en tercios superior, medio e inferior. El tercio inferior se subdivide en un tercio superior y 2 inferiores. La mayoría de las malformaciones dentofaciales se hallan en los tercios medios e inferior de la cara.

La exploración se realiza con los maxilares en relación céntrica y los tejidos blandos y los labios relajados, valorando entonces los ojos, la nariz, los labios y el mentón en búsqueda de una posible asimetría frontal entre izquierda y derecha. Las discrepancias en el plano frontal pueden indicar la presencia de malformaciones esqueléticas.

Las desproporciones faciales verticales son más evidentes en los tercios medio e inferior. La mayoría de las desviaciones se observan cuando la relación entre el tercio medio y el inferior es menor o excede de 5:6; si es así, existe un déficit o un exceso vertical facial.

La competencia bilabial y la relación del labio superior con los dientes maxilares indican la existencia de un exceso maxilar vertical o una insuficiencia vertical. Cuando los maxilares del paciente están en reposo, la distancia interlabial normal es de 3 a 7 mm, la distancia del labio superior a los dientes es aproximadamente de 2 a 3 mm. El paciente que muestra tejido gingival al

sonreír puede presentar incompetencia labial y exceso vertical del maxilar; sin embargo, no se debe confiar únicamente en las cifras cuando se diagnostican displasias verticales, sino que hay que considerar también las valoraciones estéticas subjetivas.

**Valoración del perfil blando.** La nobleza de los tejidos blandos es algo sorprendente, es necesario un buen examen en estado de reposo para su mejor análisis. La convexidad de los labios puede ayudar a determinar la posición relativa de los incisivos. Examinando el ángulo nasolabial, formado por el labio superior y la nariz, se puede determinar la posición del maxilar en sentido anteroposterior. El ángulo nasolabial puede ser agudo, normal u obtuso. Cuanto más anterior sea la posición de los dientes y alvéolos maxilares, más agudo será el ángulo. Si el complejo dentoalveolar está situado más hacia distal, el ángulo será más obtuso.

La convexidad facial se valora dibujando una línea desde el nasion blando hasta el labio superior y luego hasta el pogonion blando. Si la línea es recta, esto significa que el perfil es recto u ortognático (Fig. 19.1). Un perfil retrognático sería posteriormente divergente (Fig. 19.2) igualmente cóncavo o convexo; mientras que un perfil prognático es anteriormente divergente (Fig. 19.3) igualmente cóncavo o convexo. Estas descripciones permiten realizar la valoración de las proporciones faciales en el plano anteroposterior (Fig. 19.4).

**Análisis dental y esquelético.** El análisis de los modelos y la cefalometría confirman la exploración clínica. Esto ayuda a determinar las relaciones entre dientes, maxilares y cráneo, según las desviaciones de la normalidad que presentan los ángulos y las medidas. El análisis cefalométrico lateral determina las desviaciones verticales y anteroposteriores de la mandíbula, el maxilar, los incisivos y el mentón (Fig. 19.5). Esta radiografía también permite al profesional realizar un trazado cefalométrico de predicción de la intervención proyectada, necesario para tratar correctamente los casos ortognáticos (Fig. 19.6).



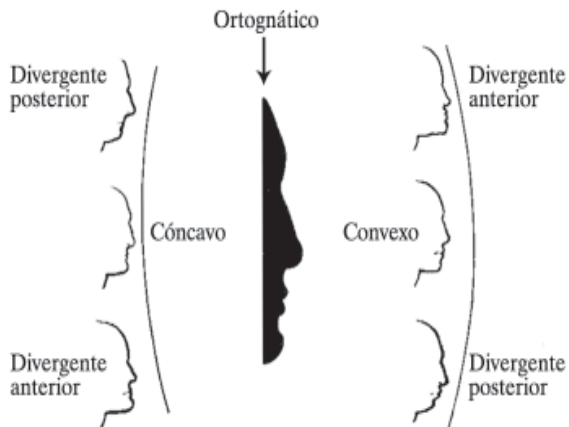
**Fig. 19.1.** Perfil ortognático.



**Fig. 19.2.** Perfil divergente posterior.



**Fig. 19.3.** Perfil divergente anterior.

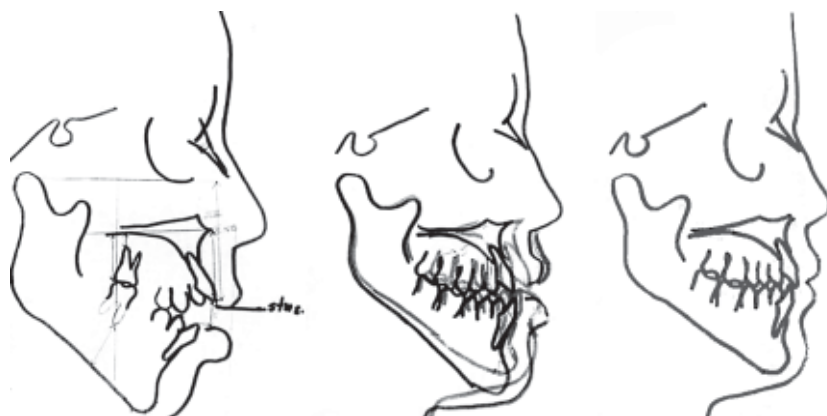


**Fig. 19.4.** Diagrama esquemático que representa las 3 clasificaciones clínicas del perfil de Bell.





**Fig. 19.5.** La radiografía cefalométrica lateral ayuda a determinar las desviaciones esqueléticas y dentales de los valores medios.



**Fig. 19.6.** El trazado cefalométrico de predicción permite al profesional pronosticar el perfil final del paciente a partir de la intervención quirúrgica proyectada.

Hasta aquí hemos realizado una valoración general que nos permitirá comprender mejor la localización de los puntos cefalométricos a través de los cuales podremos llegar a un análisis conclusivo, diagnóstico que facilitará la elaboración de calcos predictivos quirúrgicos.

**Definición de los puntos de referencia cutáneos en el plano medio sagital.** La figura 19.7 muestra estos puntos.

*Glabela (Gl).* Punto más anterior de la región frontal.

*Nasion cutáneo (Nc).* Punto más profundo de la curvatura nasofrontal.

*Pronasal (Pn).* Punto más anterior de la pared nasal.

*Punto alar posterior (Ap)*. Punto más posterior del contorno del ala de la nariz junto al pliegue nasolabial.

*Columela (Cl)*. Punto más anterior de la columela.

*Subnasal (Sn)*. Punto más posterior y superior de la curvatura nasolabial.

*Labio superior (Ls)*. Punto más anterior del vermillion del labio superior.

*Stomion superior (Sts)*. Punto más inferior del labio inferior.

*Stomion Inferior (Sti)*. Punto más superior del labio inferior.

*Labio inferior (Li)*. Punto más inferior del vermillion del labio inferior.

*Vermilion del labio inferior (Liv)*. Punto más anterior de la unión mucocutánea del labio inferior.

*Pogonion cutáneo (Pog)*. Punto más anterior del mentón cutáneo.

*Mentón cutáneo (Mec)*. Punto más inferior del mentón cutáneo.

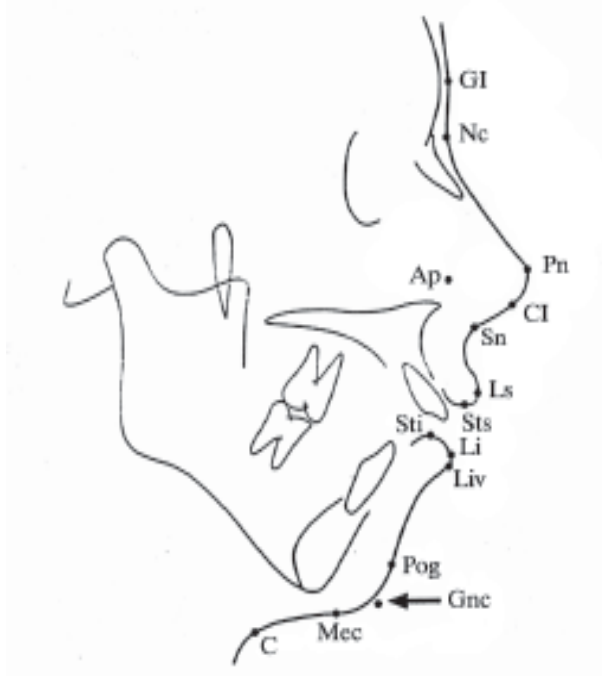
*Cervical (C)*. Punto más superior y posterior entre la región cervical anterior y la región submaxilar.

*Gnasion cutáneo (Gnc)*. Punto construido entre el punto pogonion cutáneo y el punto mentón cutáneo.

*Mentón cutáneo (Mec)*. Punto más inferior del mentón cutáneo.

*Cervical (C)*. Punto más superior y posterior entre la región cervical anterior y la región submaxilar.

*Gnasion cutáneo (Gnc)*. Punto construido entre el punto pogonion cutáneo y el punto mentón cutáneo.



**Fig. 19.7.** Puntos de referencia del perfil cutáneo.

## Contorno de la cara

**Análisis de la convexidad facial.** El ángulo de la convexidad facial (Fig. 19.8) está formado por la intersección de 2 líneas: una trazada desde la glabella subnasal y la otra desde subnasal a pogonion cutáneo.

La medición se hace en el ángulo complementario con base en la prolongación de la línea Gl-Sn.

El ángulo Gl-Sn-Poc tiene un valor medio de  $12^\circ$  y una desviación estándar (DE) de  $4^\circ$ .

La abertura del ángulo en el sentido de las manecillas del reloj es positiva y en el sentido contrario es negativa. Cuando el ángulo aumenta en el sentido negativo, el perfil se hace más cóncavo, sugiriendo una clase III. Al contrario, un aumento en sentido positivo indica un perfil más convexo, que corresponde con una clase II.

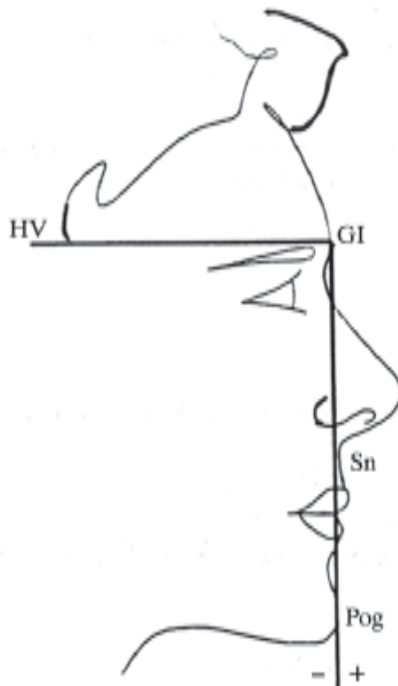
Sin embargo, el análisis de este ángulo no define cual de los maxilares es el responsable de una eventual discrepancia.

Con la finalidad de aclarar las posiciones anteroposteriores de los maxilares, se usan en el análisis de los tejidos blandos 2 medidas que relacionan las posiciones de puntos de referencia maxilar y mandibular, subnasal y pogonion cutáneo respectivamente, con el punto glabella.

Las posiciones de los puntos Sn y Poc son determinadas por sus distancias a la perpendicular de la glabella (Fig. 19.9).



**Fig. 19.8.** Ángulo de la convexidad facial.



**Fig. 19.9.** Relación posicional de Sn y Poc con la posición 1 de la glabella.

Las medidas de estas distancias serán positivas cuando los puntos estén en una posición anterior en relación con la perpendicular de la glabella y viceversa.

De manera simultánea, determinan si las áreas a las que los puntos se refieren están protruidas o retruidas, con las consiguientes implicaciones terapéuticas.

Se valoran las siguientes distancias a la perpendicular de la glabella:

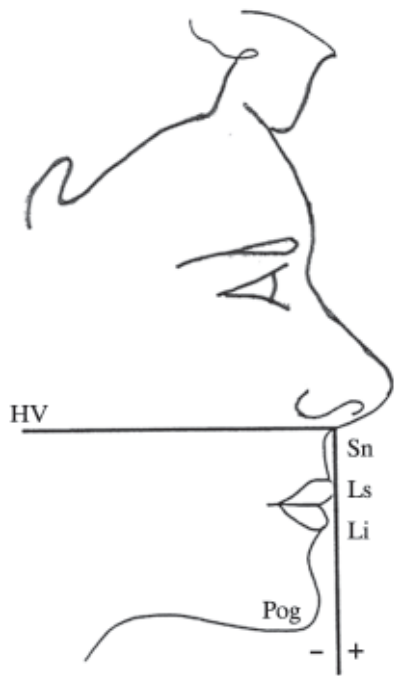
- Punto Sn-Perp Gl ( $6 \pm 3$  mm).
- Punto Poc-Perp Gl ( $0 \pm 4$  mm).

Al análisis de las relaciones posicionales de Sn y Poc con la perpendicular de la glabella, debemos adicionar otra perspectiva; la relación horizontal con la perpendicular a la horizontal verdadera, pasando por subnasal (Fig. 19.10).

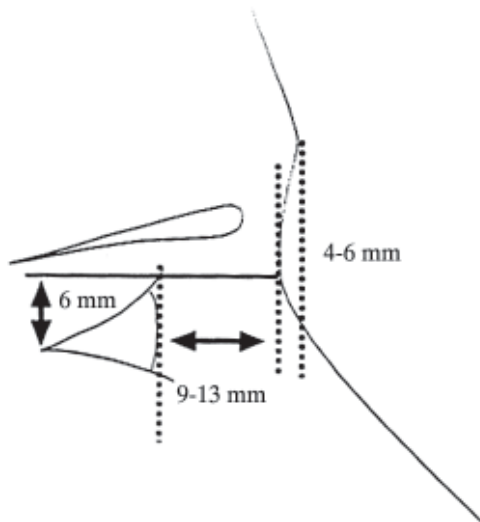
Interesa resaltar las siguientes distancias a la perpendicular de Sn:

- Punto labial superior-Perp. Sn ( $0 \pm 2$  mm).
- Punto labial inferior-Perp. Sn ( $-2 \pm 2$  mm).
- Punto pogonion cutáneo-Perp.Sn ( $-4 \pm 2$  mm).

El nasion cutáneo (Nc), también llamado sellion, es el punto cutáneo más profundo de la curvatura nasofrontal (Fig. 19.11).



**Fig. 19.10.** Relación posicional de Ls, Li y Poc con la posición 1 a Sn.



**Fig. 19.11.** Punto nasion cutáneo. Se le analiza en relación con los párpados, globo ocular y glabella.

Este punto es el vértice del ángulo nasofrontal, formado por la intersección de 2 líneas: una tangente a la glabella (GI-Nc), la otra tangente a pronasal (Pn-Nc), que en presencia de un dorso prominente lo intersecciona.

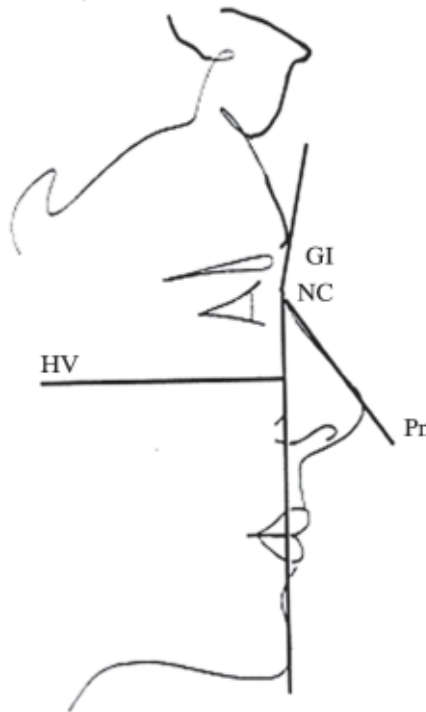
El valor normal de este ángulo se sitúa entre  $120^{\circ}$  y  $135^{\circ}$ . En condiciones ideales el nasion cutáneo se localiza cerca de 6 mm por encima del *cantus*, entre el pliegue supratarsal y el margen del párpado superior, con los ojos abiertos, aproximadamente de 9 a 13 mm en posición anterior a la proyección de la córnea (*R Daniel*) (Fig.19.11).

La distancia proyectada en la horizontal entre el nasion cutáneo y la glabella es en condiciones ideales de 4 a 6 mm (*Guyuron*).

La determinación del nasion cutáneo ideal (Nci) permite la definición del ángulo nasolabial, el cual establece la línea dorsal ideal (Pn- Nc) y contribuye a la nueva proyección de la punta.

La línea dorsal ideal es rectilínea en los hombres, pudiendo en la mujer presentar una ligera concavidad de 1 a 2 mm por detrás de esta.

El ángulo nasofacial resulta de la intersección de la línea dorsal con la perpendicular del nasion cutáneo: su valor es de  $34^{\circ}$  para mujeres, y  $36^{\circ}$  para hombres (Fig. 19.12).



**Fig. 19.12.** Ángulo nasofrontal y nasofacial.

El ángulo de la punta está formada por la intersección de la vertical verdadera con la línea pronasal-punto alar posterior (punto más posterior del contorno del ala de la nariz, junto al pliegue nasolabial) (Fig. 19.13).

El valor ideal del ángulo de la punta para mujeres es de  $105^\circ$  y para los hombres es de  $100^\circ$ .

El ángulo nasolabial (Fig. 19.14) está formado por la intersección de las líneas Cl-Sn y Sn-Ls. El valor medio de Cl-Sn-Ls es de  $102^\circ$ , con una DE de  $8^\circ$ .

Su importancia en cirugía ortognática fue cuestionable, porque su valor depende tanto de la posición anteroposterior del labio superior, como de la posición de la columela nasal.

El campo de utilización del ángulo nasolabial es en el tratamiento ortodóncico, ya que en este la posición de las estructuras nasales no está influenciada por las alteraciones posicionales de los dientes.

En cirugía ortognática se puede modificar, de manera simultánea o aislada, la posición del labio superior y/o la posición de la columela. No se puede por esto hacer depender un avance o un retroceso del maxilar, de la medida del ángulo nasolabial.

En este sentido *Gregoret* hace un nuevo abordaje de este ángulo al dividirlo en 2 componentes: uno superior y otro inferior. La línea que divide al ángulo es una paralela a la horizontal vertical que pasa por el punto Sn.

De esta forma en el diagnóstico de los casos quirúrgicos se analiza por separado el ángulo nasolabial superior y el ángulo nasolabial inferior, lo que permite identificar cuál de los componentes es el responsable de su eventual alteración, y así determinar la solución quirúrgica adecuada. La predicción nasal deberá ser hecha al final de la predicción quirúrgica, después de establecida la posición del labio superior.

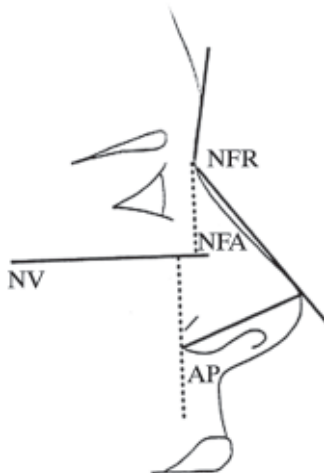
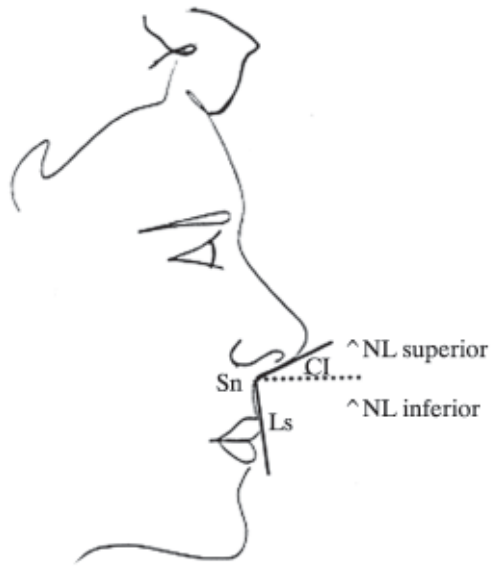


Fig. 19.13. Ángulos nasofrontal, nasofacial y ángulo de la punta.



**Fig. 19.14.** Ángulo nasolabial.

El ángulo cervical-facial inferior (Fig. 19.15) está formado por la intersección de la línea Sn-Gnc con la línea Gnc-C. El valor promedio de Sn-Gnc-C es de  $100^\circ$ , con una desviación estándar de  $7^\circ$ .

Este ángulo es importante en las opciones terapéuticas relacionadas con la corrección de anomalías anteroposteriores.



**Fig. 19.15.** Ángulo cervical-facial inferior y relación lineal Sn-Gnc/C-Gnc.



Un ángulo excesivamente obtuso contraindica un retroceso de la mandíbula, sugiriendo en su lugar la utilización de otro procedimiento que preserve la posición anteroposterior del mentón.

Se utiliza una medida que relaciona la altura facial inferior con la profundidad de la cara. Es la relación de las medidas lineales de Sn-Gnc/C-Gnc. La relación normal es de 1:2. Relaciones superiores a esta indican que el cuello es corto y que la proyección anterior del mentón no debe ser reducida, por lo que se debe recurrir a métodos terapéuticos que la preserven.

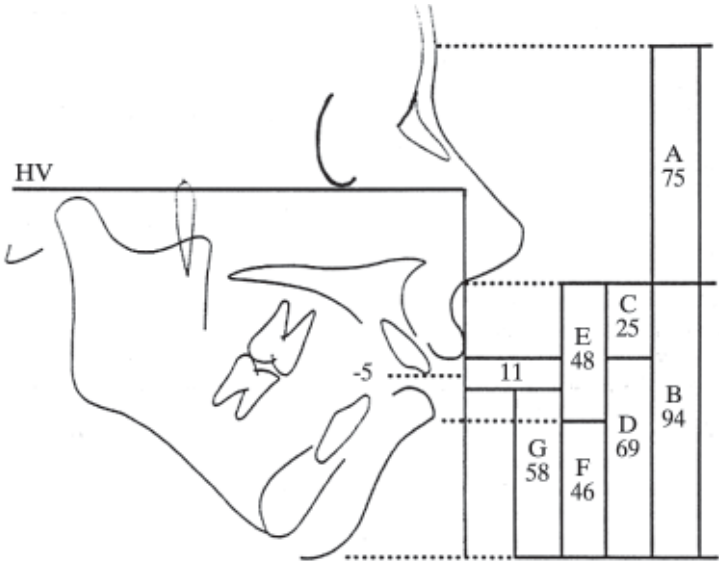
**Análisis vertical del perfil cutáneo.** Este análisis complementa el análisis horizontal, es indispensable para la elección de la estrategia quirúrgica más indicada para la resolución de un problema ortognático, teniendo en cuenta siempre que el objeto debe ser alcanzar el equilibrio estético y funcional.

La asociación de estos análisis es lo que permite discernir, por ejemplo, que en una clase II con exceso vertical del maxilar, se alcanzarán mejores resultados si se procede a una impactación del maxilar, que si se hace un avance mandibular.

Las 2 medidas fundamentales del análisis vertical son:

- Exposición del incisivo inferior.
- Distancia interlabial.

**Definición de las medidas tomadas sobre la perpendicular al plano horizontal.** La figura 19.16 muestra este aspecto.



**Fig. 19.16.** Definición de las medidas tomadas sobre la perpendicular al plano horizontal.

Para delinear este conjunto integrado son indispensables las medidas siguientes:

*Medida A.* Distancia del punto glabella al punto subnasal.

*Medida B.* Distancia del punto subnasal al punto mentón cutáneo.

*Medida C.* Distancia del punto subnasal al punto stomion superior.

*Medida D.* Distancia del punto stomion superior al punto mentón cutáneo.

*Medida E.* Distancia del punto subnasal al punto vermilion del labio inferior.

*Medida F.* Distancia del punto vermilion del labio inferior al punto mentón cutáneo.

*Medida G.* Distancia del punto stomion inferior al punto mentón cutáneo.

*Medida H.* Distancia del punto stomion superior al punto stomion inferior.

*Medida I.* Distancia del punto stomion superior al borde del incisivo superior.

Altura del tercio medio de la cara: Altura del tercio inferior

Medida A / Medida B

Medida A

Glabela-subnasal (Gl-Sn)

Altura del tercio medio de la cara.

Medida B

Subnasal-mentón cutáneo (Sn-Mec)

*Altura del tercio inferior.* Es la relación entre la distancia del punto glabella al punto subnasal, y la distancia del punto subnasal al punto mentón cutáneo. En caucásicos, el valor medio de esta relación, en una cara armónica, es de 1:1, aceptándose desviaciones del 5 %.

Norma  $A/B = 1/1$  o Norma  $A=B$ .

El aumento de la altura del tercio inferior de la cara es frecuente en los casos de exceso vertical del mentón, en la mayoría de las clases III con aumento de la dimensión vertical, y en las mordidas abiertas esqueléticas.

La disminución de la altura del tercio inferior de la cara se asocia con déficit vertical del mentón.

**Análisis cefalométrico del perfil cutáneo:**

- Análisis horizontal.
- Análisis convexidad:

Convexidad	G ^ Sn ^ Poc	12º	4
Maxilar A-P	G-Sn (Gl)	6	3
Mandíbula A-P	G-Poc (Gl)	0	4
Lab. Sup. A-P	Ls-(Sn)	0	2
Lab. Inf. A-P	Li-(Sn)	2	2
Pog.cutáneo.A-P	Poc-(Sn)	4	2
Áng. nasolabial	Cm ^ Sn ^ Ls	102º	8
^Cervic.facial inf	Sn ^ GncC	100º	7º
Altura Inferior: profundidad.	Sn-Gnc/C-Gnc	1,2	

### Análisis vertical:

1/3 Med:1/3 inf	Gl-Sn/Sn-Mec	1-1
Long. Ls	Sn-Sts	20-22
Lab sup:1/3med	Sn-Sts/Gl-Sn	3:1
Lab sup:Gap+Li	Sn-Sts/Sts-Mec	1:2
Lab.sup:Lab. Inf.	Sn-Sts/Sti-Mec	1:2
Pos. Del liv.	Sn-Sts/Sti-Mec	1:0,9
Interlabial	Sts-Sti	0-3
Exp. Incis. sup	1- Sts	2;5

### Análisis nasal:

Ang.Nasofrontal	Pn ^ Nc ^ Gl	120º-135º
Ang.Nasofacial	Pn ^ Nc	34º-36º
Ang.de la punta	Pn ^ Al	100º-105º

### Posición de Nc:

Nc-Gl	4-6 mm
Nc-córnea	9-13 mm
Nc-cantus	6 mm
Nc-N	5 mm
^Nasolabial sup.	En estudio

- Se realizan actividades quirúrgicas y de laboratorio que incluye:
- Confección de aparatología removable.
  - Confección de arcos quirúrgicos.
  - Planificación ortodóncica de casos.
  - Cirugía de los calcos cefalométricos.
  - Análisis y comparación de los calcos cefalométricos pre y poscirugía.
  - Análisis cefalométrico de tejidos blandos.
  - Análisis cefalométrico de tejidos duros.

Desde la introducción de la cefalometría por *Broadbent* en 1931, se han descrito importantes análisis cefalométricos, entre ellos los más utilizados desde sus inicios han sido los de Downs, Steiner, Tweed, Ricketts, Mc Namara, Holdaway, Sassouni, Legan-Burstone, etc. Otros son quizás menos conocidos pero también utilizados.

Solo después de un buen examen clínico y físico al paciente, cuando se tenga una impresión diagnóstica, se utiliza la cefalometría para establecer un diagnóstico correcto, se buscará en el mejor cefalograma, ya que no se obtienen buenos resultados si se le realiza a todos los pacientes un mismo cefalograma; se debe individualizar la cefalometría, por ejemplo, a un paciente que presente un problema anteroposterior no tenemos porqué hacerle un análisis frontal, sino de perfil y a la inversa.

La cirugía ortognática encuentra su significado en las acciones de un grupo de especialidades en función de devolver un perfil lo más ortognático posible al paciente, o sea, que se acerque lo más próximo a los valores normales en el análisis, tanto frontal como lateral de un paciente, y mucho más importante es que se cumplan sus expectativas.

## **Objetivos de la cirugía ortognática**

- Mejorar la estética facial.
- Mejorar problemas oclusales y desarmonías dentomaxilofaciales.
- Mejorar equilibrio biopsicosocial.
- Mantener la estabilidad de los resultados logrados.

## **Atención multidisciplinaria Etapas en el estudio y tratamiento**

- Estudio clínico y complementarios.
- Modelos de estudio y telerradiografías.
- Diagnóstico y planificación del tratamiento.

- Análisis y aprobación del tratamiento propuesto.
- Tratamiento quirúrgico.
- Seguimiento del paciente.
- Análisis y discusión de los resultados finales.
- Consulta final. Seguimiento hasta 5 años.
- Análisis de la cirugía realizada sobre calcos, modelos de estudio y mascarilla.
- Discusión y aprobación de técnicas quirúrgicas y medios de fijación: arcos quirúrgicos, férulas, etc.
- Informe detallado al paciente sobre la cirugía propuesta (se le muestran las predicciones, insistir en la parestesia de los labios por cirugía del mentón, “*no hay derecho a actuar sin informar al paciente*”).
- Actualización de los exámenes complementarios.
- Coordinación de la consulta del ortodoncista para colocar los medios de fijación.
- Consulta con el cirujano para chequear estudios indicados y fijar fecha de ingreso.
- Coordinación de consulta de prótesis para impresiones finales. En estos casos debe ser evaluado el paciente por el cirujano, el ortodoncista y el protesista (de forma individual o integrado al equipo si se considera necesario).
- Revisar la oclusión.
- Medios de fijación.
- Higiene.
- Alimentación.
- Termoterapia.
- Medicamentos si es necesario.
- Seguimiento por consulta con no menos de una frecuencia semanal (ortodoncista y cirujano).
- Evaluación del paciente por el cirujano, ortodoncista y protesista de forma individual y en equipo.

## **Bibliografía**

- Bell WH, Proffit WR, White RP. Surgical Correction of Dentofacial Deformities. Philadelphia, W.B. Saunders, 1980.
- Boyd RL. Mucogingival considerations and their relationship to orthodontics. J. Periodontol 1978;49:67.
- Cohen MM. Malformation syndromes. In Surgical Correction of Dentofacial Deformities. Edited by WH Bell, WR Proffit, RP. White. Philadelphia, WB. Saunders, 1980.
- Comunicación personal. Entrevista al Dr. C. Med. Wenceslao Martínez. Mayo, 2003. "Hospital Hermanos Ameijeiras."

- Dorfman, H.S.: Evaluation Of mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Am. J. Orthod.*, 74:286, 1978.
- Epker, B.N., and Wolford, L.M.: *Dentofacial Deformities*. St. Louis, C.V. Mosby, 1980.
- Gregoret, J.: *Ortodoncia y Cirugía Ortognática diagnóstico y planificación*.
- Harvold, E.P., Chierici, C., and Vargervik, K.: Experiments in the development of dental malocclusion. *Am. J. Orthod.*, 61:38, 1972.
- Hulligen S.P: Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn, successfully treated. *Am. J. Dent Sc*, 9: 157, 1849.
- Kruger, G.O.: *Cirugía Buco-Maxilo-Facial*. Editorial Médica Panamericana. 319-384
- Proffit, W.R., Mcglone, R.E., and Barrett, M.J.: Lip and tongue pressures related to dental arch and oral cavity size in australian aborigines. *J. Dent. Res.*, 54:1161, 1975.
- Wolford, L.M., and Schedndelk, S.A.: Stability of results in orthognathic surgery. In *Correction of Dentofacial Deformities*. Alpha Omegan, December, 1978.



## Contención y recidiva

---

### Capítulo 20

Los aspectos relacionados con la recidiva de los tratamientos ortodóncicos, la posibilidad de que los pacientes no usen adecuadamente los aparatos retenedores para la contención y la incertidumbre sobre si se presentará o no el colapso de la oclusión, ha sido el motivo de los ortodoncistas a través de la historia, y hasta el presente, incluidos nosotros, no podemos asegurar si el caso que terminamos de tratar colapsará o no, ni en qué medida. Es por lo que analizamos este aspecto, buscando en la historia y recogiendo las experiencias de investigadores y las propias. No es posible agotar el tema tan importante y solo consideraremos las características más generales.

### Antecedentes

La estabilidad del resultado del tratamiento ortodóncico ha sido un tema de gran interés en la profesión desde el comienzo de la especialidad. El problema del mantenimiento de los dientes en su nueva posición después del tratamiento fue reconocido por *Kingsley* en 1880. Colocó una “placa de contención” a una paciente que se negó a usar el aparato, algún tiempo después encontró que esta tenía sus dientes peor que antes. *Kingsley*, basado en esta experiencia afirmó que: “la oclusión de los dientes es el factor más importante en la determinación de la estabilidad en la nueva posición” (válido en la actualidad).

*Angle* señaló que: “como la tendencia de los dientes que fueron desplazados a oclusión es volver a su malposición, el principio a seguir es antagonizar esa fuerza en la dirección contraria a esa tendencia.

Como plantea *Weimberger*: “aunque se considera que la ortodoncia tuvo sus orígenes en la medicina, en realidad los tuvo en la estética”. Asimismo, un ortodoncista moderno, bien entrenado en la clínica, ha reconocido que la estética facial-dental más deseable puede ser tan importante como una oclusión posterior excelente. Sin embargo, el logro de los objetivos faciales-dentales pueden ser tan controversiales como la discusión de *Case*, *Dewey*, *Cryer* sobre la extracción o no de dientes del

año 1911, y que persiste 3 cuartos de siglo después en los escritos de *Tweed, Ricketts, Begg, Hoeve y Williamson*.

*Jackson* (1904) mencionó la importancia de la retención y diseño muchos medios, algunos fijos cuando era necesario. Para prevenir la tendencia de los dientes que se deben cambiar de posición, también, después de retirada la contención, sugirió: “después de ser rotados tanto como se desea, el tejido blando se separa del cuello del diente y permite que se reunifique en la nueva posición, dependiendo de la cicatriz formada para prevenir su movimiento retrógrado en una fibrotomía corta”.

Las ideas de *Angle* acerca de retención aún parecen pertinentes: “El problema de la retención es tan grande, que requiere probar la mayor habilidad del ortodoncista más competente; esta se hace cada vez mayor en comparación con las demás dificultades encontradas en el tratamiento, hasta este punto llega”.

*Angle* planteó que la obtención de la oclusión normal durante el período de erupción podría reducir el tiempo de retención, pero agregó que cuando no se solucionen los hábitos y sus relaciones, con trastornos de las fibras periodontales, las posibilidades a las recidivas son muy marcadas; también describió el corte de las fibras gingivales para contrarrestar esto, descrito en la sexta edición de su libro (1900).

Alertó que la mayoría de los aparatos se retiraban demasiado pronto, antes que los dientes estuvieran completamente estabilizados en oclusión, y aconsejó: “En casos dudosos el uso de aparatos delicados y eficientes, definitivamente pueden ser menos objetables que la maloclusión. Además, *Angle* y sus contemporáneos fueron defensores de la retención; planteó categóricamente que las áreas de limitación debían comprenderse totalmente por el paciente, antes del inicio del tratamiento”.

Por último, aconsejó y describió muchas combinaciones mecánicas ingeniosas, de bandas cementadas y espolones cuya acción era para acotar su frase descriptiva: “para antagonizar el movimiento de los dientes solo en la dirección de sus tendencias”. Aunque *Tweed* divulgaba la ubicación de los dientes hacia atrás y verticalizados sobre el hueso basal, sin embargo prescribía 5 años de retención en la mayoría de los casos, y aun en casos necesarios, durante más tiempo.

*Cleal* atribuyó el rebote maxilar a una impureza histológica de las fuerzas ortopédicas. Enfatizó que las fuerzas de todos los factores: relación funcional de las unidades dentales, músculos y estructuras esqueléticas durante el crecimiento y maduración, posición de la cabeza y el mantenimiento del pase aéreo contribuyen al equilibrio estático y homeostático en el complejo dentofacial, que se puede perturbar debido a objetivos del tratamiento que van más allá de la tolerancia individual del paciente, y pueden llevar a inestabilidad posretención o colapso (recidiva).

*Reitan* (1959, 1960 y 1967) estimuló a la comunidad ortodóncica de todo el mundo. Demostró en estudios sobre animales que las fibras supracrestales



de las gingivas (colágenos) aparecían histológicamente tensas y desviadas de forma direccional después de la retención dentaria, y que esta condición no cedía aun después de 5 años de retención.

Como respuesta al trabajo de *Reitan* se han reportado muchos abordajes quirúrgicos en animales de experimentación y en humanos para controlar o disminuir el colapso rotacional en el tratamiento ortodóncico.

Los estudios clínicos de *Edwards* (1970) se basaron en la tesis de *Bauer* (1963), que describió la incisión de las fibras transeptales en los dientes rotados en animales de experimentación. *Parker* (1972) en un estudio clínico de las fibras transeptales plantea: “el colapso rotacional es una respuesta normal predecible y fisiológica a las fuerzas anormales”. El paralelismo de las raíces dentarias, la transinserción de las fibras gingivales libres y el tiempo de retención adecuados son muy importantes y útiles para la estabilidad de los casos ortodóncicos tratados.

Con la evidencia de que la presencia de las fibras intraseptales intactas eran las mayores “villanas” para la recidiva rotacional, *Kaplan* (1976) desarrolló una encuesta nacional entre 1 000 ortodoncistas, para determinar el alcance de la fibrotomía circunferencial supracrestal, con el fin de lograr retención. *Tweed* reconoció que en su opinión “la función muscular anormal fue el mayor factor de recidiva”, aunque no sabía cuánto puede uno cambiar la función muscular como resultado de los procedimientos ortodóncicos. No obstante, dijo que podría tratar de “vencer los hábitos perversos de lengua y musculares”.

La información acerca de reglas, necesidad y duración de la retención que *Reidel* impartió en su artículo de 1960 fue una compilación basada principalmente en opiniones y observaciones de los pioneros y dirigentes contemporáneos de la ortodoncia. “Combinada con artículos sin base y libros de textos, en los años 60, encontré que la duración de la retención se recomendaba desde 2-3 semanas hasta 6 meses, y 2 ó 3 años (*Kingsley*) hasta 2 años (*Lischer*), solo de noche (*Oppenheim*) o indefinidamente en dependencia de la condición”. Casi todos perfilaban la necesidad de primero obtener el mejor logro u “oclusión normal” y reiteraron casi o todo de lo actual o pasado en las relaciones deseables de músculos, huesos y dientes o “ayudas naturales” para el mantenimiento de la estabilidad posretención.

En los últimos 30 años, una cantidad de estudios se han ocupado de la estabilidad del tratamiento ortodóncico después de la fase de contención. Dos tercios de los 65 pacientes examinados a los 10 años poscontención, previamente tratados en la etapa de la dentición permanente con extracciones de primeros premolares y técnica del arco de canto tradicional, tuvieron alineación insatisfactoria después de la contención.

En un estudio de seguimiento de 20 años poscontención se consideró que solo el 10 % de los casos tenían alineación mandibular clínicamente aceptable (comparado con el 30 % de la fase de 10 años). Los dientes de los pacientes que habían recibido extracciones seriadas más tratamiento integral y contención, no estaban mejor alineados en la poscontención que los casos

con extracciones tardías. Hay una considerable estabilidad a largo plazo para la mayoría de los casos de maloclusiones leves a moderadas tratadas sin extracciones. La longitud del arco muestra una significativa reducción en poscontención, similar a los normales no tratados y de los casos con extracciones (de 2 a 2,5 mm).

El problema de la contención y estabilidad a largo plazo de las oclusiones después del tratamiento ortodóncico ha llamado siempre la atención de los profesionales. Los resultados logrados luego de un tratamiento largo y cuidadoso pueden perderse en mayor o menor grado después de retirar la aparatología. A veces la recidiva en la posición de los dientes se observa aun en el período en que el paciente está usando aparatos de contención. La pregunta que se hacen los pacientes y el ortodoncista es ¿cuánto tiempo debe mantenerse la contención activa con aparatos?

Estudios recientes acerca de la evaluación de las observaciones a largo plazo de los resultados postratamiento han demostrado que ocurre recidiva en casi todos los casos. El tratamiento ortodóncico -realizado con exodoncia o sin ellas- corrió la misma suerte. No se encontró una variable que fuera predictiva de la estabilidad o de la recidiva. La ortodoncia contemporánea no ha encontrado una solución satisfactoria al problema de la obtención de estabilidad a largo plazo.

El tema central de los famosos debates de *Case* y *Angle* sobre extracciones-no extracciones era la estabilidad del tratamiento ortodóncico. El aspecto relacionado con la estabilidad postratamiento no se logra de forma uniforme, ya que esta tiene relación con las características de las alteraciones, así como su etiología.

## Factores funcionales

Es muy importante tomar en cuenta el patrón de crecimiento, pues la medida en que este sea menos favorable la tendencia a la recidiva es mayor. A veces concluimos un tratamiento con muy buenos resultados en pacientes jóvenes que no han completado su crecimiento y observamos deterioro creciente al final de este si la tendencia de crecimiento no es favorable; por el contrario, cuando este crecimiento es adecuado puede suceder que no se termine correctamente, lograr un mejoramiento y estabilidad en la medida que se termina el proceso de crecimiento sin la presencia de factores funcionales anormales.

Es de mucha importancia tener en cuenta aquellas maloclusiones causadas por disfunciones musculares, pues puede suceder que se logren las modificaciones dentoalveolares sin lograr el funcionamiento adecuado de los músculos involucrados en el origen de esta, con el consiguiente deterioro de los resultados alcanzados. Debemos considerar el remodelado del tejido de soporte para evitar la recidiva.

Los movimientos de inclinación coronaria de los dientes tienen mayor tendencia a la recidiva así como las rotaciones.

**Tendencias del crecimiento.** Es importante considerar la resultante general del crecimiento dentoalveolar, ya que aquellos movimientos contrarios a esta, tienen mayor tendencia a la recidiva (Figs 20.1-20.4).

### Factores periodontales

Considerando el regreso de la posición dentaria es importante señalar que el tejido gingival es más activo que el periodontal debido a las fibras colágenas que existen en esta zona, ya que el remodelado del tejido conectivo gingival no es similar al ritmo de remodelado del tejido periodontal. Esto se considera porque las fibras colágenas gingivales se pueden estirar y resisten el remodelado hasta más de 200 días (experimentalmente) después del movimiento de rotación dentaria.

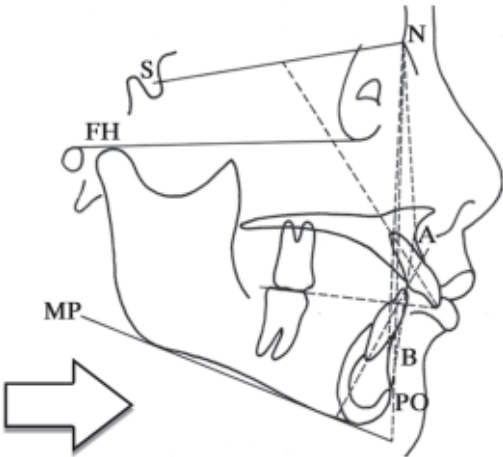


Fig. 20.1. Buen pronóstico.

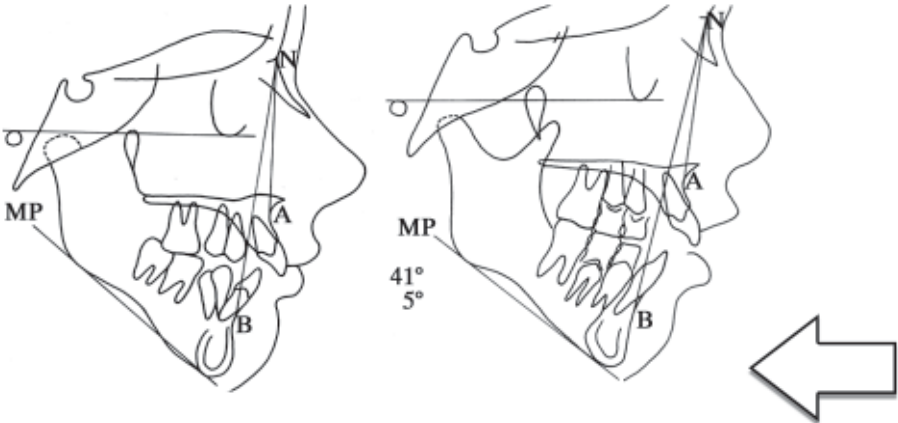
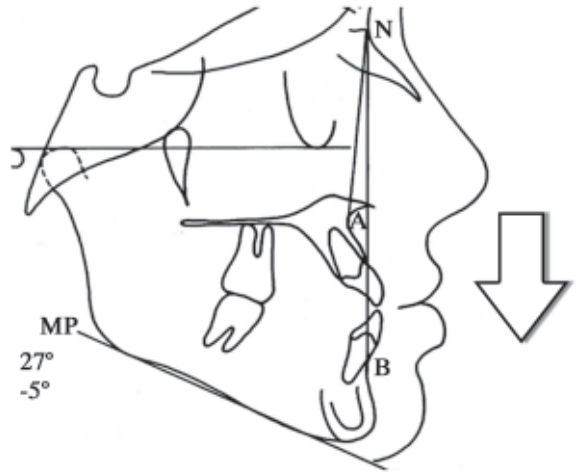
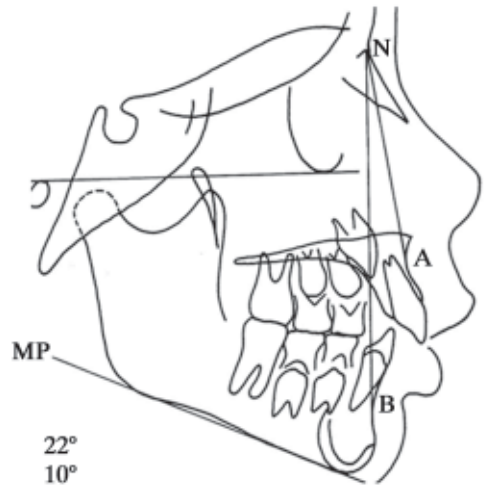


Fig. 20.2. Pronóstico dudoso.



**Fig. 20.3.** Pronóstico dudoso.



**Fig. 20.4.** Buen pronóstico.

Las fibras supraalveolares no se insertan en el hueso alveolar, por lo que tienen menos posibilidades de remodelarse después del movimiento dentario.

Es prudente considerar la retención desde el inicio y duración del tratamiento. Inmediatamente después de retirar los aparatos se debe instalar la retención, ya que durante las primeras horas se comienza a producir la recidiva.

La duración del período de retención varía a partir de las condiciones señaladas. Al considerar este aspecto esencial es adecuado tener en cuenta los criterios de los fundadores de la ortodoncia. *Edward H. Angle* sugirió: “la duración de la contención varía de acuerdo con la edad del paciente, la oclusión obtenida, las causas que permitían su obtención, los movimientos logrados en los dientes, el tamaño de las cúspides, la salud de los tejidos, etc., desde unos pocos días hasta 1 ó 2 años y a veces un período mayor”.

*Milo Hellman* dijo: “la contención no es un problema separado de la Ortodoncia, sino una continuación de lo que hacemos durante el tratamiento; somos casi ignorantes de los factores específicos que causan la recidiva y los fracasos”, una afirmación que aun tiene vigencia.

Considerando en términos generales las causas de la inestabilidad de los tratamientos, se pueden señalar los debidos a la evolución del crecimiento y maduración de la dentición, así como a los cambios en la oclusión misma generados por el propio tratamiento.

Entre los factores frecuentes que presentan recidivas se encuentran: apiñamiento anterior o posterior de los dientes superiores e inferiores, mordidas cruzadas, separación en el sitio de las extracciones y profundización de mordidas profundas corregidas.

## Algunas consideraciones

Existe un libro titulado *Retention and Stability in Orthodontics* de Ravindra Nanda y Charles J. Burstone, donde se recogen opiniones de un grupo de destacados investigadores que plantean criterios y conclusiones que pueden enriquecer los propósitos de este capítulo. El doctor *Leth Nielsen* plantea los efectos del crecimiento de los maxilares y los cambios en el complejo dentoalveolar después del tratamiento; se refiere a los efectos de fuerzas dirigidas contra la dirección de crecimiento de los cóndilos cuando tratamos de conseguir aumento de la dimensión vertical. Se refiere a los criterios de *Charles Tweed*, quien considera enfáticamente respetar los límites de la línea AP. Este autor propone posponer el inicio de los tratamientos hasta que esté definido el patrón esquelético de crecimiento facial.

La estabilidad a largo plazo en los pacientes con rotaciones en el segmento anterior tiene una importancia especial debido al impacto estético de esta región.

Teniendo en cuenta la ubicación de las fibras periodontales y supragingivales es aconsejable el sobretratamiento de las rotaciones y fibrotomías circunferenciales.

El doctor *Gorman* se refiere a la decisión de extraer o no como objetivo para mantener la oclusión corregida a largo plazo, reiterando la consideración del límite anterior de los incisivos para lograr estabilidad. Este autor no garantiza la estabilidad de los incisivos inferiores en casos tratados con extracciones.

El doctor *Little* plantea que la estabilidad o recidiva de los dientes anteriores no puede ser pronosticada.

El doctor *Bjorn Zachrisson* en sus consideraciones recomienda contorneados detallados con modificaciones de la morfología dentaria.

En fecha muy reciente apareció en Internet el resultado de estudios que plantean factores genéticos como causantes de las recidivas en el movimiento dentario y su posible predicción. El doctor *Kurt Silberstein* del *Tidao Medical Collage* de Shanghai, China, plantea: “La recidiva es un factor cien por ciento genético, que libera a los ortodoncistas de responsabilidades por mala praxis”. Esperamos que el desarrollo científico en este sentido ayude a solucionar un problema, el que como podemos ver no tiene una solución estable.

De todas formas en nuestra práctica seguiremos recomendando los retenedores de preferencia, fijos en el sector anteroinferior de casos tratados con apiñamientos y rotaciones, y de no ser posible fijos en la arcada superior, el clásico retenedor tipo Hawley, tomando todas las precauciones a fin de que este aparato no moleste la oclusión alcanzada ni los tejidos blandos del paciente.

El tiempo de uso de este aparato debe ser de 6 meses a tiempo completo, y parcialmente de 1 a 2 años en noches alternas. Todo en dependencia de la intensidad de la maloclusión tratada.

## Bibliografía

- Angle E.A. Treatment of malocclusion of the teeth. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia.SS. White Manufacturing Co., 1907.
- Charles H. Tweed.: Clinical Orthodontics. Volume one The C.B. Mosby Co. Saint Louis, 1966.
- Enlow D.H. Morphological factors involved in the biology of relapse. J. Charles H. Tweed Foundation; 8:16-23,1980.
- Hellman M. Failures in orthodontics treatment. Int. J. Orthod 1936; 22: 343-58.
- Henry Kaplan. The logic of modern retention procedures. Am. J. Orthod and dentofac orthop; 93:325-40. April 1988.
- Ingervall B. Functionally optimal occlusion: the goal of orthodontic treatment. Am. J. Orthod. 1976;70:81-90.
- Isaacson R.J, Nemeth R.B. Vertical anterior relapse. Am. J. Orthod 1974; 65:565-85.
- Kurt Silverstein. Mast cell in bone remodelling using a genetically Defined Mouse as a clue to Human Disease. Tiedao Medical College, Shangai, China. Annual Symposium of the Society of Craniofacial Genetics, Baltimore, Maryland, USA, 2006.
- Ravindra Nanda, Charles J. Burstone. Retention and Stability in Orthodontics. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1993.
- Riedel R. A review of the retention problem. Angle Orthod 1960; 30:179.
- Riedel R. Aesthetics and it relation to orthodontic therapy. Angle orthod. 1950; 20:168-78.
- Samson W.J, Richards L.C. Prediction of mandibular incisor and canie crowding changes in mixed dentition. Am. J. Orthod ; 88:47-63,1985.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millennium, Chapter 6: more early 20<sup>th</sup> entury appliances and the extraction controversy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;128(6):795-98.