

# Ortodoncia en cirugía ortognática



Birbe Foraster,  
Joan

## Orthodontics in orthognathic surgery

**Birbe Foraster, Joan<sup>1</sup>**  
**Serra Serrat, Marta<sup>2</sup>**

1. Cirujano Maxilofacial. Doctor en Medicina y Cirugía. Licenciado en Odontología. Diplomado por el American Board of Oral and Maxillofacial Surgery.

2. Ortodoncista. Máster en Ortodoncia por la Universidad de Illinois en Chicago. Profesora colaboradora del departamento de Ortodoncia de la Universitat Internacional de Catalunya.

Práctica Privada. Barcelona.

**Resumen:** una buena coordinación entre el cirujano maxilofacial y el ortodoncista es imprescindible para obtener un resultado óptimo en el tratamiento de los pacientes que precisan cirugía ortognática.

El cirujano maxilofacial debe entender el plan de tratamiento desde el punto de vista ortodóntico y el ortodoncista debe ser capaz de identificar los objetivos del tratamiento ortodóntico pre-quirúrgico y conocer las limitaciones de la cirugía ortognática.

Los resultados satisfactorios en tratamientos combinados de ortodoncia y cirugía ortognática dependen de un buen diagnóstico y plan de tratamiento de la deformidad dentofacial, y de una buena integración de los conocimientos entre los profesionales implicados en el tratamiento. El objetivo de este artículo es resumir las principales características de diagnóstico, objetivos, plan de tratamiento incluyendo plan de retención, que el ortodoncista y cirujano deben conocer para obtener un buen resultado de su trabajo en equipo.

**Palabras clave:** Ortodoncia, Ortognática, Cirugía Ortognática.

**Abstract:** A good coordination between the orthodontist and the surgeon is essential in order to achieve a good outcome for the orthognathic surgery patient.

The surgeon should understand the treatment plan from the orthodontist point of view and the orthodontist should understand and identify the goals of the pre-surgical orthodontic treatment, as well as the limitations of the surgical treatment.

Satisfactory outcomes are the result of a good diagnosis and treatment of the dento-facial deformity and a good integration of the knowledge of the different specialists implied. The aim of this article is to summarize the main features of the diagnosis, objectives, and treatment plan, including the retention phase, which both the surgeon and orthodontist should follow in order to achieve a good treatment outcome.

**Key words:** Orthodontics, Orthognathic, Orthognathic Surgery.

### Correspondencia

Joan Birbe Foraster  
Via Augusta, 101 bis, bajos  
08006 Barcelona, España.

BIBLID [1138-123X (2006)11:5-6; septiembre-diciembre 497-612]

Birbe Foraster J, Serra Serrat M. Ortodoncia en cirugía ortognática.  
RCOE 2006;11(5-6):547-557.

## Introducción

Las maloclusiones con discrepancias dento-esqueléticas afectan a un porcentaje considerable de la población. Diversos estudios epidemiológicos concluyen que un número significativo de estas discrepancias severas afectan a las proporciones faciales y en aproximadamente un 5% de los casos, se pueden clasificar como funcionalmente discapacitantes<sup>1-2</sup>. Desde los años 60 el diagnóstico y tratamiento de este tipo de pacientes ha evolucionado mucho. Obwegeser popularizó la osteotomía sagital mandibular como técnica intraoral predecible para la corrección de problemas dentofaciales eliminando las cicatrices de los abordajes externos. En los años 70, Bell<sup>3-5</sup> introdujo la osteotomía Le Fort I para impactar el maxilar en casos de displasias dento-esqueléticas verticales. Posteriormente se desarrollaron osteotomías maxilares segmentarias consiguiendo correcciones de discrepancias dento-esqueléticas en las tres dimensiones del espacio.

El diagnóstico ortodóncico integra las necesidades funcionales de la oclusión con la estética dental y facial incluyendo balance y armonía facial. El ortodoncista preparará las arcadas dentales de forma aislada e independiente, teniendo en cuenta la nueva posición post-quirúrgica para que dichas arcadas se relacionen correctamente tras la intervención quirúrgica. Los objetivos del tratamiento ortodóncico quirúrgico son:

- Obtener Clase I canina, simetría entre caninos y estabilidad en los incisivos inferiores.
- Función gnatológica apropiada de los dientes posteriores con guía

incisiva, y una función oclusal con protección canina o de grupo balanceada. El objetivo del tratamiento ortodóncico pre-quirúrgico es obtener la función masticatoria ideal post-cirugía, puesto que una función balanceada contribuye a la estabilidad post-quirúrgica del paciente.

- Obtener una buena armonía y balance facial, y alineamiento de la línea media dento-esquelética y facial.

La literatura científica está repleta de estudios sobre el diagnóstico y plan de tratamiento en pacientes con deformidades dentofaciales<sup>6-12</sup>. No obstante existen pocos artículos que integren la información que el ortodoncista y el cirujano deben conocer para la preparación ortodóncica del paciente que precise cirugía ortognática. El presente artículo analiza las principales consideraciones diagnósticas del tratamiento ortodóncico pre-quirúrgico: posición vertical y horizontal del incisivo, severidad del apiñamiento, profundidad de la curva de Spee, relaciones dentales transversales y simetría en la oclusión.

## Consideraciones diagnósticas ortodóncicas

La normoclusión o Clase I descrita por Angle en 1890, fue un gran avance en el desarrollo de la ortodoncia porque no solamente clasificó gran variedad de maloclusiones sino que describió la primera definición de normoclusión en la dentición humana<sup>13</sup>. Para una buena función oclusal la relación canina será nuestro centro de mira, una relación canina en clase I es clave para obtener guía o protección

canina y una buena función de la oclusión. Los segmentos posteriores deberán estar bien interdigitados sin existencia de interferencias oclusales durante movimientos de lateralidad o protrusión mandibular. En caso de que estas interferencias existan al final del tratamiento ortodóncico-quirúrgico, el ortodoncista deberá hacer un estudio de la oclusión para detectar los dientes responsables de dichas interferencias. Se puede llevar a cabo un tallado selectivo de las cúspides o superficies responsables de las interferencias oclusales siempre y cuando se realice un exhaustivo estudio gnatológico oclusal con la ayuda de un articulador semiajustable. La oclusión postoperatoria debería permitir contactos bilaterales y simultáneos sin interferencias con los dientes anteriores. El objetivo de la ortodoncia pre-quirúrgica es obtener una relación ideal de los dientes mandibulares y maxilares con respecto a sus propias arcadas, independientemente de la relación entre ambas. Para lograr este objetivo, el diagnóstico ortodóncico debe tener en cuenta cuatro parámetros de las arcadas dentales:

- A) análisis dental horizontal (anteroposterior),
- B) análisis dental vertical,
- C) simetría de la arcada dental y de líneas medias, y
- D) análisis dental transversal.

### A) Análisis dental horizontal o anteroposterior

El incisivo central mandibular debe tener una posición que permita una colocación precisa de las arcadas dentales en el momento de la cirugía y proporcione estabilidad en el tratamiento. La planificación de la posición

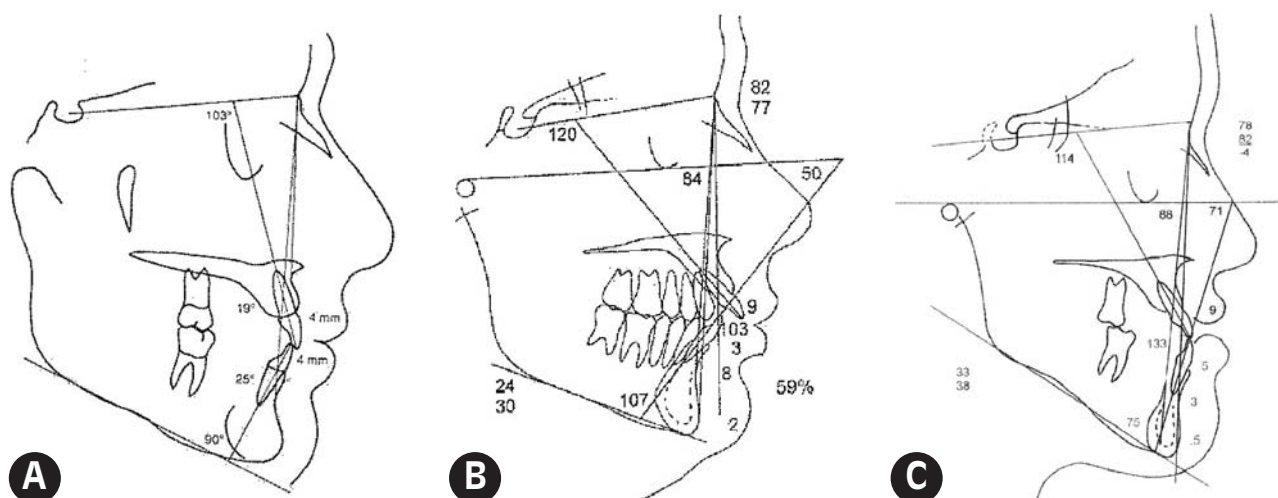


Figura 1. Mediciones utilizadas para evaluar la posición horizontal y angulación de los incisivos. Las mediciones angulares representan la inclinación de los incisivos respecto sus bases apicales. Las mediciones en milímetros representan la posición del cuerpo del incisivo en relación al límite anterior de sus bases apicales. Las mediciones que se presentan son tendencias centrales.

A. Clase I. Con relaciones interincisales y de los incisivos con base craneal y plano mandibular normales. B. Clase II. Patrón de compensación dental típico en clases II. C. Clase III. Patrón de compensación dental típico de clases III.

horizontal (anteroposterior) final del incisivo central inferior se hace teniendo en cuenta tres factores:

- 1) angulación incisal pre-quirúrgica,
- 2) apiñamiento dental (o diastemas) en la parte anterior de la dentición, y

- 3) severidad de la curva de Spee (que describiremos en el apartado de análisis dental vertical).

Al tomar decisiones respecto la posición horizontal del incisivo central inferior, el ortodoncista debe considerar la posición de los incisivos en relación al proceso alveolar, a la base apical, y a la relación entre los incisivos inferiores y los superiores. La posición del incisivo central inferior es un factor clave en el plan de tratamiento ortodóncico<sup>14</sup>. Las referencias cefalométricas ayudan a determinar la posición horizontal y la inclinación incisal. La angulación incisal se puede medir relacionando el eje de los incisivos superiores e inferiores con sus respec-

tivas bases apicales, es decir el incisivo superior con sella-nasion (entre 100 y 110 grados) y el incisivo inferior con el plano mandibular (87 y 99 grados). Otras mediciones importantes<sup>15</sup> son las que relacionan la posición de los incisivos con los límites anteriores de sus respectivas bases apicales, es decir el incisivo superior con la línea nasion-punto A (4 mm y 19 grados) y el incisivo inferior con la línea nasion-punto B (4 mm y 25 grados) (Fig. 1). Estas mediciones se hacen en milímetros y en grados para determinar la posición y la inclinación de los incisivos. Típicamente estos valores están alrededor tanto en clases II como clases III (Fig. 1A y 1B). Una vez analizada la posición e inclinación inicial horizontal de los incisivos, debemos planificar un tratamiento que gire en torno a la posición e inclinación ideal que nos planteemos como objetivo de tratamiento. Una posición horizontal inapropiada del incisivo puede propiciar inestabili-

dad postoperatoria, tendencia de los incisivos a volver a su posición inicial, comprometer el estado periodontal (pérdida de hueso alveolar y dehiscencia o pérdida de encía adherida)<sup>16</sup>, y crear un soporte labial inapropiado. Para una buena estabilidad a largo plazo, la inclinación del incisivo central mandibular post-tratamiento debe ser de unos 90 ( $\pm 3$ ) grados con respecto al plano mandibular<sup>17</sup>. Los incisivos superiores permiten una mayor flexibilidad en su posición, a veces ligeramente alejada de las normas cefalométricas. Sin embargo, deberá respetarse el grosor del hueso alveolar donde se hospedan los incisivos superiores. La inclinación del incisivo central inferior aumentará durante la ortodoncia pre-quirúrgica si existe apiñamiento y como efecto secundario (muchas veces no deseado) al tratamiento de las sobremordidas anteriores. Para evitar una excesiva inclinación y/o posición del incisivo inferior

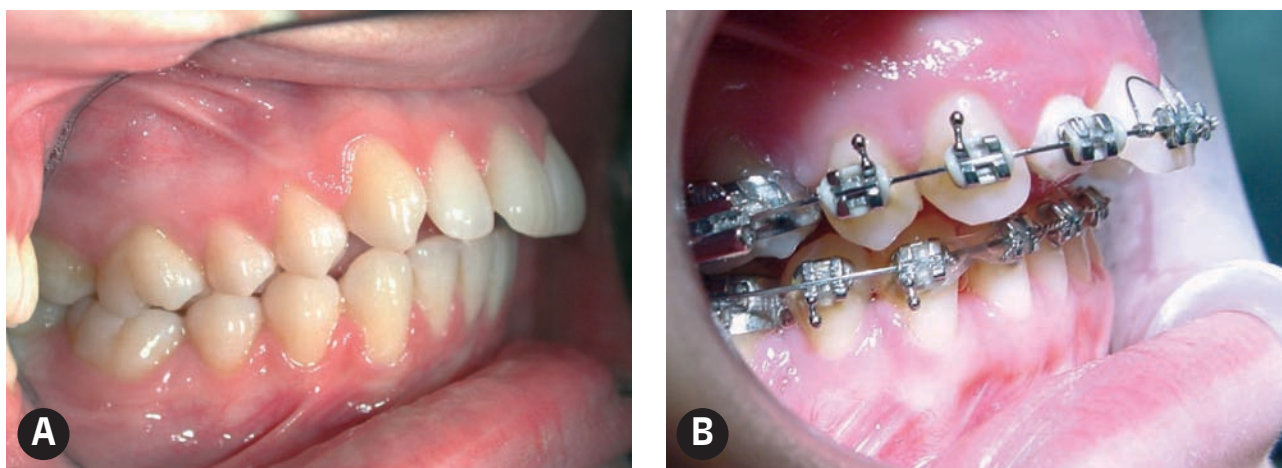


Figura 2. Planos de oclusión. A. Curva de Spee muy profunda con disparidad linear vertical. B. Curva de Spee nivelada tras tratamiento ortodóncico.

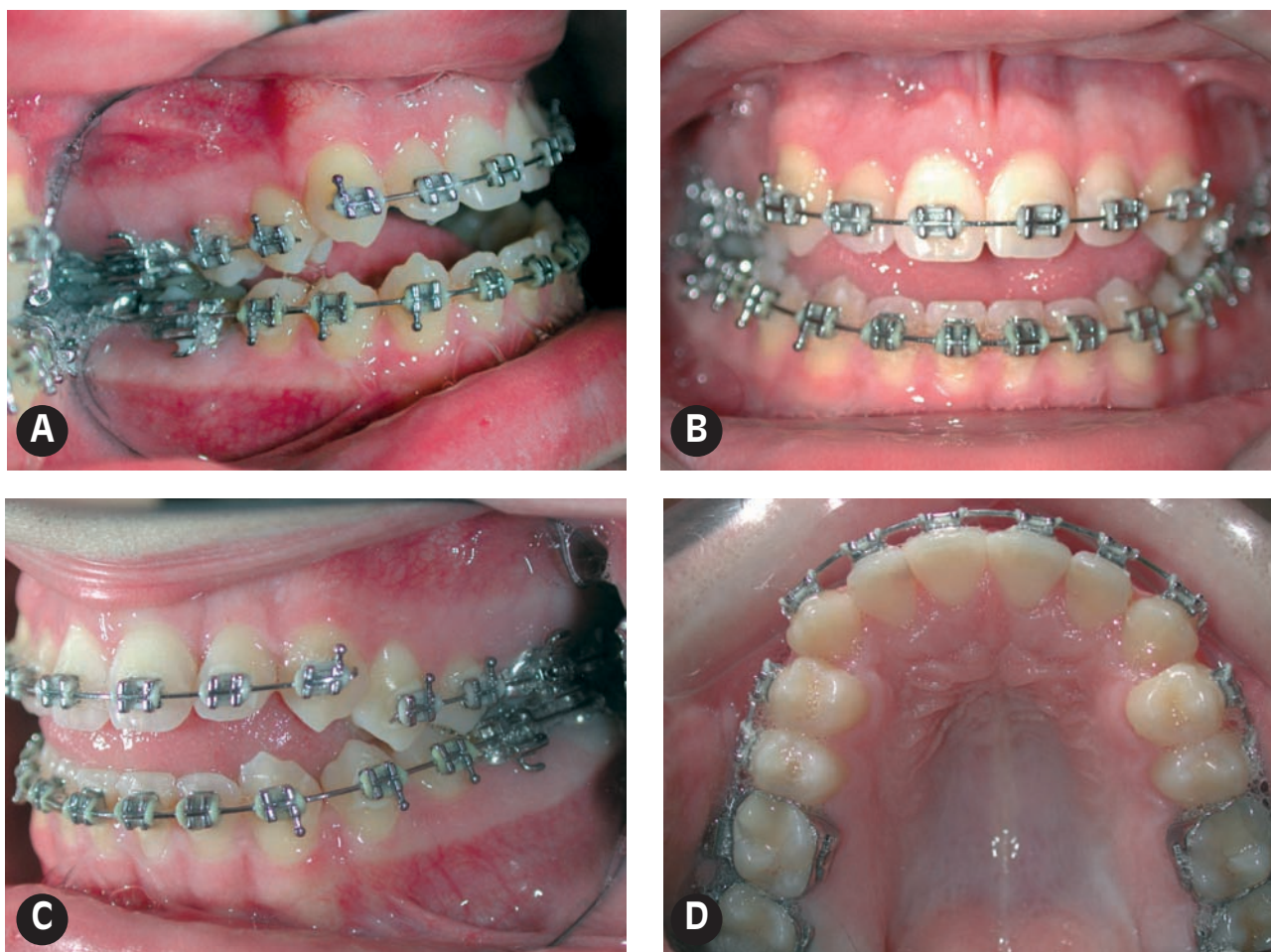
se puede solucionar el apiñamiento dental de distintas maneras:

1) Cuando la discrepancia oseodentaria o apiñamiento es inferior a 5 mm, es adecuado hacer una reducción interproximal del esmalte mediante cintas abrasivas. Este será el tratamiento de elección cuando existe una discrepancia de Bolton indicando exceso de material dentario en la arcada inferior respecto a la arcada superior. Sheridan<sup>18</sup> señala que la reducción del esmalte interproximal, tanto en el sector anterior como en el posterior resuelve discrepancias en la arcada dental de entre 4 y 8 mm. Antes de realizar una reducción selectiva interproximal todo clínico deberá realizar un análisis de las dimensiones mesiodistales de los dientes superiores e inferiores para averiguar si existe discrepancia entre ellos (análisis de Bolton o análisis de Peck y Peck). Si existe discrepancia dental entre la arcada superior y la inferior y no la tratamos, no será posible obtener un óptimo resalte ni sobremordida, ni coincidirán las líneas medias cuando los caninos se encuentren en clase I. La discrepancia

de masa dentaria entre la arcada superior y la inferior puede resolverse aplicando mayor torque en los incisivos o a menudo vía un ligero (0,5 mm) tallado mesiodistal de los incisivos con exceso de material dental. La expansión dento-alveolar ortodóncica o movimientos laterales de los dientes dentro del proceso alveolar permiten ganar pequeñas cantidades de espacio. Esta expansión no debe ser superior a los 2 o 3 mm. La cantidad de expansión dento-alveolar se ve limitada por la ínfima cantidad de hueso alveolar existente en las superficies bucales. Esto es importante puesto que la corrección ortodóncica del apiñamiento, sin extracciones, va a aumentar el ángulo incisal hacia vestibular y llevará los incisivos a una posición horizontal más avanzada respecto a sus estructuras de sostén. Es necesario hacer extracciones cuando la cantidad de apiñamiento a tratar exceda la capacidad de albergar dientes en la arcada dental, y/o cuando los incisivos estén demasiado inclinados hacia vestibular. Como regla general, discrepancias en la arcada dental de

más de 7 mm a menudo requieren un tratamiento ortodóncico con extracciones<sup>19</sup>. Los premolares son los dientes que más a menudo se extraen. En general, la extracción de los primeros premolares está indicada en pacientes con gran apiñamiento anterior, protrusión de incisivos, y/o con un soporte labial excesivo. En estos casos se requiere de una biomecánica de máximo anclaje. La extracción de los segundos premolares está indicada cuando existe apiñamiento en la zona media de la arcada dental, y la posición de los incisivos superiores y el soporte labial es adecuado. También deberá considerarse en casos de anclaje posterior mínimo o moderado. Después de las extracciones, los dientes de la zona media de la arcada se distalizan para crear el espacio necesario para la corrección del apiñamiento anterior y la inclinación de los incisivos inferiores. Debemos utilizar técnicas de control de anclaje para controlar la posición anteroposterior de los incisivos mientras cerramos los espacios dejados por las extracciones. Cuando el espacio creado en la zona media de





*Figura 3. Vista pre-tratamiento de un paciente con mordida abierta que requiere una impactación maxilar por segmentos. Nivelado ortodóncico pre-quirúrgico. Nivelado independiente de los segmentos anteriores y posteriores con arco fijo en escalón. La corrección quirúrgica se hará mediante una impactación diferencial.  
A. Derecho. B. Frente. C. Izquierdo. D. Oclusal.*

la arcada persiste una vez resuelto el apiñamiento y una vez conseguida una correcta posición horizontal de los incisivos, el espacio restante se cerrará mesializando los dientes posteriores; es decir, perdiendo anclaje en los segmentos posteriores.

Los diastemas interdentes pueden ser causados por la ausencia de dientes (oligodoncia), disminución del tamaño natural dental (microdoncia) o la existencia de un hueso basal des-

proporcionadamente grande. Las distintas posibilidades terapéuticas para cerrar estos espacios incluyen la utilización de técnicas ortodóncicas, quirúrgicas, y prostodóncicas, dependiendo de nuevo de la posición horizontal de los incisivos, la cantidad de espacio disponible, la simetría dentoalveolar y las necesidades estéticas. El cierre de un diastema sin un buen anclaje debido a la pérdida unilateral de un diente puede distorsionar la

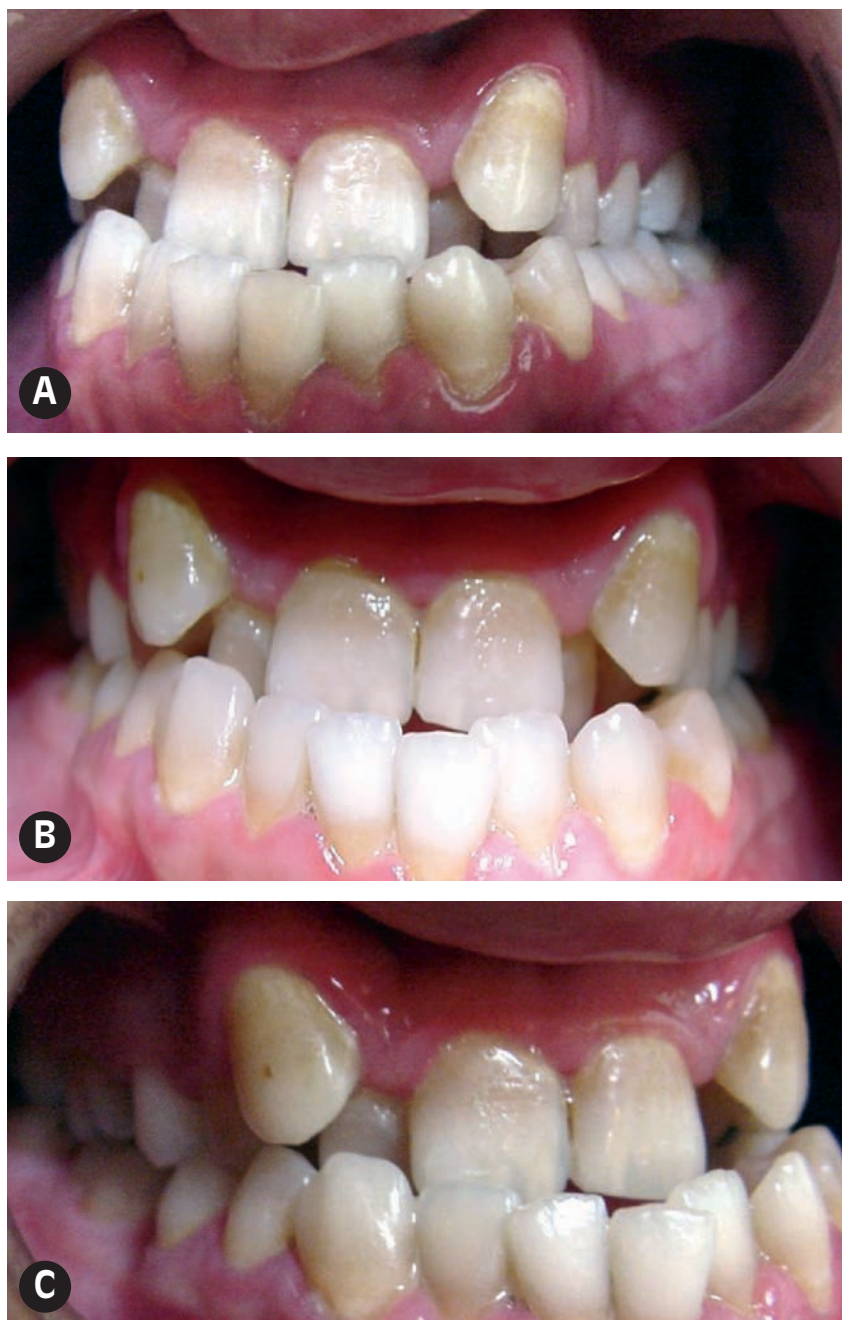
forma de la arcada, causando asimetrías y pérdida de la línea media. A menudo es mejor mantener o recuperar el espacio para hacer una rehabilitación prostodóncica posterior (ver el apartado sobre la simetría de la línea media).

Típicamente el patrón de extracciones en una clase II quirúrgica es 15, 25, 34 y 44, distalizando por mesial de 34 y 44 y mesializando por distal de 15 y 25.

Típicamente, el patrón de extracciones en una clase III esquelética es 14, 24, 35 y 45, distalizando por mesial de 14 y 24 y mesializando por distal de 35 y 45.

## B) Análisis dental vertical

La relación vertical de la sobremordida está directamente relacionada con la curva de Spee<sup>19</sup>. La Curva de Spee se presenta de forma muy variable dependiendo de la maloclusión que estemos tratando. Cuando analicemos la curva de Spee del paciente ortognático deberemos cuantificarla usando los siguientes términos: profunda o cóncava, plana, e invertida. Diremos que una curva de Spee es moderadamente profunda cuando la profundidad media oscila entre los 2 y 4 mm, mientras que una curva de Spee muy profunda o cóncava tendrá una profundidad de más de 4 mm (fig. 2A); esta es típica de pacientes con marcada sobremordida. Una curva de Spee plana es típica de pacientes con una correcta sobremordida. Una curva de Spee invertida es típica de pacientes con mordidas abiertas anteriores. Para poder coordinar las arcadas dentales en el acto quirúrgico es necesario que la curva de Spee sea plana o con ligera profundidad y que permita un correcto posicionamiento horizontal de los segmentos óseos quirúrgicos sin interferencias incisales (fig. 2B). Conseguiremos un nivelado de la curva de Spee utilizando arcos ligeros. En esta fase inicial del tratamiento es muy importante la correcta colocación de las bandas y brackets. El ortodoncista usará una aparatología especialmente diseñada para obtener un sistema de fuerzas en equilibrio. Cuando el objetivo es conseguir una



*Figura 4. Apiñamiento dental severo con asimetría de línea media, zona canina, y zona molar. En estas circunstancias es aconsejable la extracción de primeros premolares.*

intrusión de los cuatro incisivos, deberemos establecer un máximo anclaje posterior para evitar fuerzas extru-

vas posteriores. Una fuerza de unos 100 g (25 g por diente) será suficiente para conseguir intrusión de los cua-

tro incisivos inferiores y 150g para los incisivos superiores. La nivelación ortodóncica de la curva de Spee puede afectar a la posición horizontal de los incisivos inferiores. Para evitar excesivo avanzamiento (posición horizontal) e inclinación anterior de los incisivos, el arco de intrusión deberá atarse con mucha firmeza por distal del segmento posterior. La curva de Spee y la curva de compensación (curva de la arcada superior) pueden presentarse de forma convexa o invertida, muchas veces debida a mordidas abiertas anteriores de origen esquelético. Podemos nivelarlas con una combinación de ortodoncia y cirugía (fig. 3A). Esto implica un nivelado por segmentos ortodóncico prequirúrgico en el cual los segmentos maxilares anteriores y posteriores son corregidos de forma independiente y la disparidad entre la oclusión anterior y posterior se mantiene usando un escalón en el alambre de la arcada (fig. 3B). En el momento de la cirugía (fig. 3C), el escalón es eliminado gracias a una impactación diferencial de los segmentos óseos maxilares. El análisis dental vertical también debe incluir una evaluación de la relación dentolabial, del diastema interlabial, y de la altura facial anterior vertical. La relación dentolabial se evalúa cefalométricamente trazando la distancia desde estomion superior hasta borde incisal superior con los labios en reposo. Los pacientes con signos de exceso vertical maxilar, con sonrisa gingival o exposición excesiva (más de 10 mm) de los incisivos superiores son buenos candidatos para una impactación superior del maxilar. Cuando consideremos la forma de corrección de la curva de Spee muy acentuada

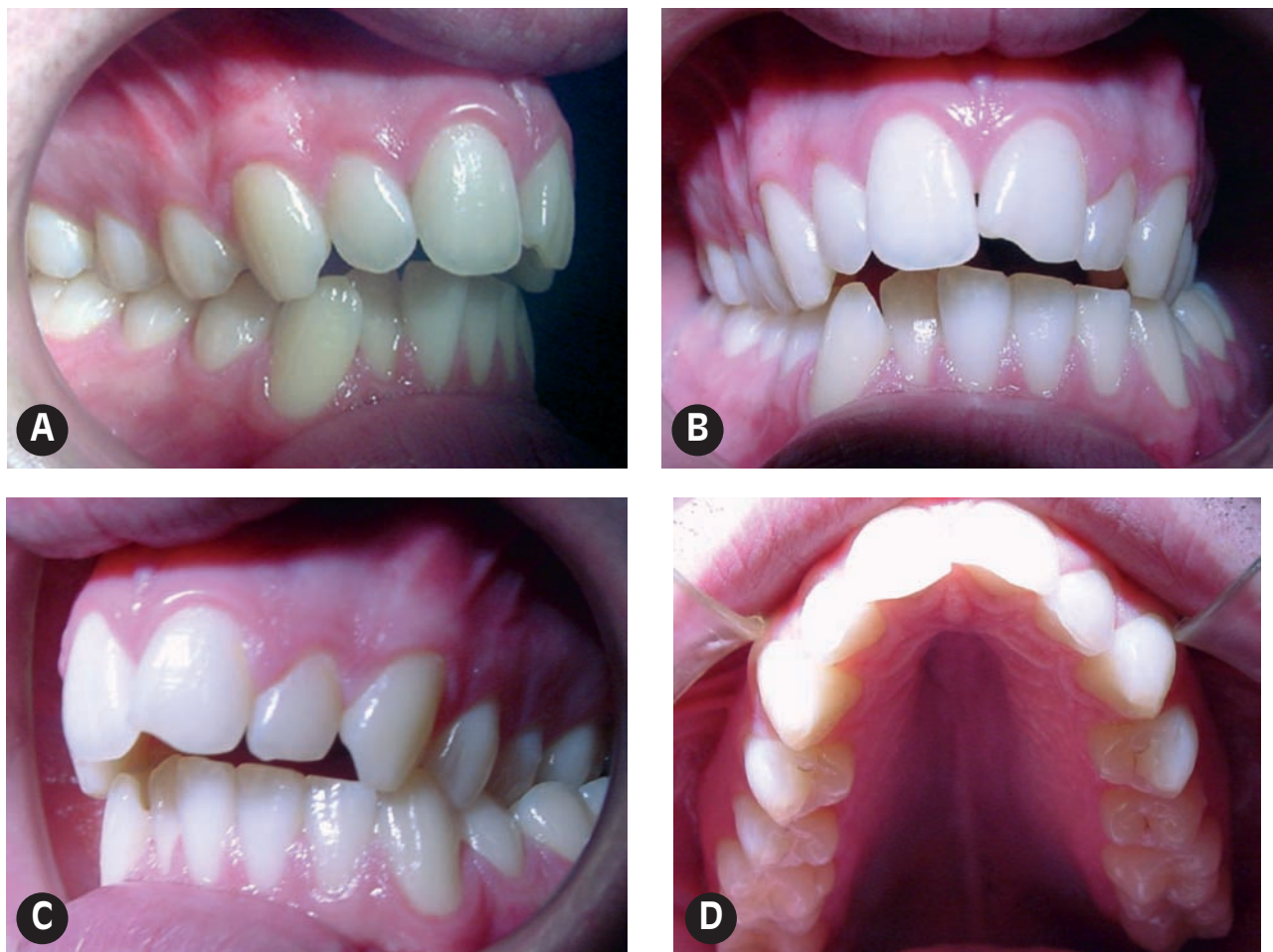
debemos estudiar la relación dentolabial en la mandíbula. Típicamente el labio inferior en reposo se encuentra aproximadamente en el mismo nivel vertical que el borde incisal del incisivo inferior. Si los dientes del sector anterior mandibular son demasiado visibles debido a una excesiva erupción de los mismos, podemos intruirllos ya sea mediante mecánicas ortodóncicas intrusivas o bien quirúrgicamente mediante una osteotomía anterior subapical mandibular. Consideraremos dentro de la normalidad un diastema interlabial de hasta 4 mm cuando la mandíbula se encuentra en posición céntrica y los labios están en reposo<sup>20</sup>. Normalmente los pacientes con incompetencia labial tienen una dimensión vertical aumentada. Esqueléticamente podemos medir el balance en la altura facial con la razón nasion-espina nasal anterior con espina nasal anterior-gnathion. Esta razón debería ser aproximadamente 0,8:1,0. La valoración del balance facial a nivel de partes blandas se lleva a cabo analizando el ratio glabella-subnasal con subnasal-menton. Esta relación debería ser aproximadamente de 1:1. En general la ausencia de balance en la altura facial se debe a un problema vertical maxilar que en el adulto se corrige de una forma más estable y predecible con un tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía

### C) Simetría de la arcada dental y facial

La selección de la línea media de referencia se basa en un detallado análisis de las líneas medias dentales, faciales, y apicales. Las líneas medias maxilares y mandibulares se definen por el contacto interproximal de los incisivos

centrales o por el punto medio del diastema existente. Ambas líneas medias pueden hacerse coincidir ortodóncicamente (dental) o quirúrgicamente (esquelético). La línea media facial se puede obtener clínicamente a través de diversas referencias de la cara del paciente. La línea media seleccionada como objetivo del tratamiento debe ser coincidente o en un margen no superior a los 2 mm con la línea media facial para obtener un resultado estéticamente aceptable. Las bases apicales mandibulares y maxilares se evalúan en un trazado cefalométrico posteroanterior. El punto en medio de las raíces incisales se contempla como la línea media basal apical para la arcada respectiva. Trazando una línea perpendicular a cada uno de estos puntos con el plano oclusal frontal se puede valorar la discrepancia relativa de las líneas medias apicales. La simetría de la arcada dental a nivel de línea media y región canina debe corresponder con la simetría facial y apical. Cuando la línea media dental está desviada con respecto a la línea media apical, ésta se puede corregir ortodóncicamente moviendo el incisivo. Según la discrepancia en la longitud de la arcada dental, y la angulación de los incisivos, para alinear las líneas medias puede ser necesario hacer extracciones unilaterales o crear espacios interdentes unilaterales para restaurar la simetría. Si la línea media apical es significativamente discrepante con respecto a la línea media facial o dental es mejor tratar quirúrgicamente el problema esquelético subyacente. Para obtener una corrección ideal de una asimetría facial, los incisivos maxilares y mandibulares deberían alinearse con la línea media apical prequirúrgicamente.





*Figura 5. Discrepancia transversal. Mordida cruzada esquelética compensada por un torque bucolingual de molares maxilares. Rotación de molares maxilares debida a fuerzas funcionales contra maxilar constreñido. Resaltar la posición inferior de la cúspide palatina y la posición elevada de las cúspides bucales.*

#### **D) Análisis dental transversal**

Para valorar pre-quirúrgicamente la dimensión transversal a nivel esquelético debemos hacer un análisis de modelos (con la ayuda de un articulador semiajustable) en clase I. Por ejemplo, un paciente con una clase III esquelética y una mordida cruzada posterior bilateral puede experimentar una mejora de su déficit relativo transversal de forma espontánea al colocar los modelos en relación de clase I. La inclinación axial de los dientes poste-

riores debe seguir una curva bucolingual plana o bien su eje axial no deberá exceder los  $2^\circ$ . Cuando a pesar de existir una correcta inclinación axial de los dientes posteriores existe una mordida cruzada nos encontramos con una discrepancia transversal esquelética. Si los dientes posteriores presentan un torque bucolingual excesivo, tendremos un componente dentoalveolar de la mordida cruzada que deberemos tratar ortodóncicamente. Si no se identifica, podemos tener una mordida cruzada de origen esquelético camu-

flada por el movimiento dental compensatorio (fig. 5A). Esta situación se debe a la acción de unas fuerzas masticatorias de una arcada dental mandibular ancha contra una arcada dental maxilar constreñida. La inclinación axial de los dientes maxilares posteriores se adapta de forma que la cúspide palatina queda en una posición más inferior con respecto a sus cúspides bucales que quedan elevadas (fig. 5B). La expansión palatina rápida no quirúrgica es ideal cuando la maduración ósea del paciente lo permite. Para conocer la



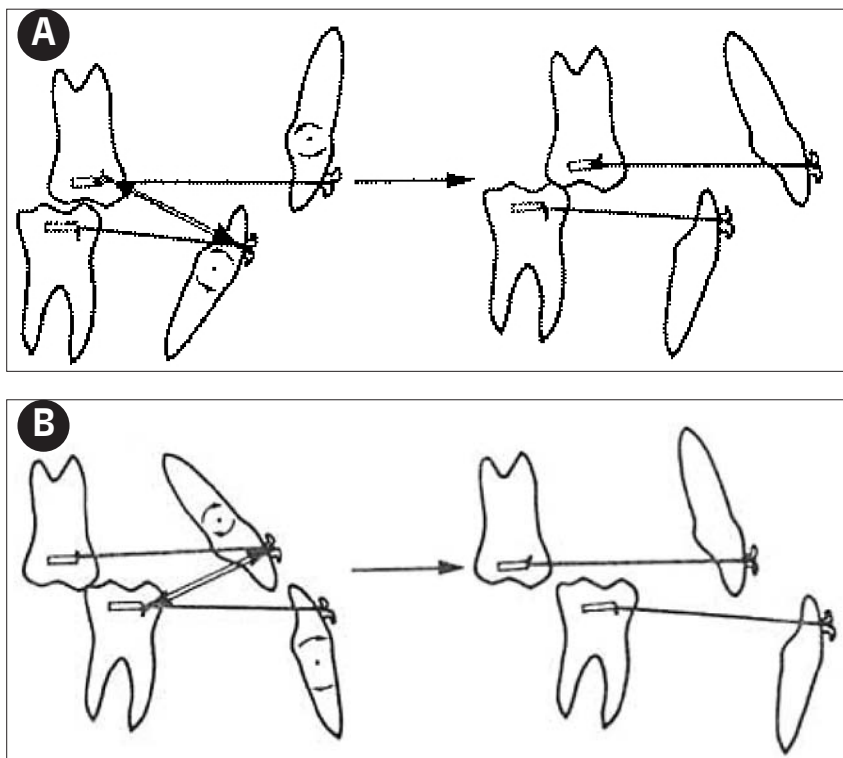


Figura 6. Fuerzas ortodóncicas intermaxilares prequirúrgicas.

A. Eliminación de compensaciones dentales en una clase II 2 con elásticos intermaxilares clase III. La posición descompensada de los dientes permitirá maximizar la corrección quirúrgica. B. Eliminación de compensaciones dentales clase III con elásticos intermaxilares clase II.

maduración ósea nos podemos ayudar de una radiografía de mano y muñeca, en la que estudiamos la calcificación y relación de tamaño entre la epífisis y la diáfisis de la falange proximal del dedo índice y la calcificación del hueso sesamoideo. Para pacientes esqueléticamente maduros con dimensiones transversales fuera de estos estrechos límites, el tratamiento de elección es una expansión quirúrgica del maxilar. La expansión quirúrgica maxilar puede hacerse mediante una osteotomía segmentaria maxilar o bien con una expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente, según indique la clínica del paciente. En general, cuando se hace una corrección quirúrgica, se

sobrecorrege 2 ó 3 mm el déficit transversal<sup>21-22</sup>. Una insuficiente corrección de un déficit transversal llevará a una recidiva del defecto y a la inestabilidad del caso. La mordida cruzada de origen dental puede corregirse con ortodoncia de varias maneras: como por ejemplo con arco fijo con elásticos en «zigzag» entre arcadas.

## Elásticos intermaxilares y análisis pre-quirúrgicos

La aplicación de fuerzas ortodóncicas intermaxilares es útil para eliminar compensaciones dentales de la malo-

oclusión original. Idealmente, deberían aplicarse en las fases iniciales del tratamiento pre-quirúrgico. Por ejemplo, en pacientes con clase III esquelética, con incisivos mandibulares lingualizados e incisivos maxilares labializados, este tipo de compensación dental podría beneficiarse de la acción de elásticos clase II (fig. 6A) siempre y cuando el caso a tratar permita cierta extrusión de los segmentos posteriores. De forma similar, los pacientes con clase II división 2, con la típica inclinación palatina de los incisivos centrales superiores, pueden beneficiarse de la acción de elásticos de clase III antes de la cirugía (fig. 6A). En ambos casos los elásticos ayudan a mejorar las relaciones de los dientes dentro de la arcada en relación a sus bases esqueléticas. Aunque inicialmente empeoremos la maloclusión con este tipo de tratamiento, la descompensación que hacemos en la dentición permitirá realizar un movimiento quirúrgico mayor, incrementando la estabilidad post-tratamiento. Estas medidas pueden empeorar la oclusión inicialmente al quedar reflejada la magnitud real del problema esquelético. Una vez logrados estos objetivos podremos tener tras la cirugía una clase I dental anterior ideal así como un balance y una estética facial ideales.

Como vemos en el tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía ortognática, los objetivos ortodóncicos, la estrategia de extracciones, y el tipo de mecánica aplicada, a menudo es lo contrario de lo que se haría en la ortodoncia tradicional. En consecuencia, no podemos considerar la cirugía ortognática como una escapatoria para los tratamientos ortodóncicos convencionales que no funcionan. Dos

o tres meses antes de la cirugía realizamos un montaje en articulador de los modelos de estudio para determinar si la ortodoncia realizada ha logrado los objetivos pre-quirúrgicos de tratamiento. El análisis de los modelos de estudio nos puede servir para detectar discrepancias transversales que hayan pasado desapercibidas, interferencias anteriores, y oclusiones en trípod (contacto únicamente entre incisivos y molares) causadas por una nivelación de la curva de Spee inadecuada. La evaluación del caso en esta fase nos determinará la necesidad de realizar más ortodoncia pre-quirúrgica. Justo antes de la cirugía realizamos un nuevo análisis de los modelos de estudio para ver si hemos logrado un perfecto alineado de la arcada dental con especial atención a las inclinaciones axiales de los dientes anteriores y posteriores con los modelos en clase I. Unos incisivos maxilares demasiado palatinizados o un nivelado incompleto del plano de oclusión, impedirían una correcta colocación de los maxilares en clase I durante la cirugía. Asimismo, la existencia de contactos dentales inapropiados (tripodización) en la oclusión pre-quirúrgica puede conllevar inestabilidad inmediatamente tras la cirugía con el subsiguiente riesgo de hacer una recidiva de la maloclusión. La compensación dental a nivel de los sectores anteriores, ocultando discrepancias transversales puede contribuir a la creación de mordidas abiertas anteriores y posteriores. La expansión palatina rápida no quirúrgica es ideal cuando la edad del paciente es apropiada. Para pacientes esqueléticamente maduros con dimensiones transversales más bien fuera de estos estrechos límites, la mejor forma de asegurar un buen

resultado es haciendo una expansión quirúrgica maxilar.

## Tratamiento ortodóntico postquirúrgico. Finalización y retención

En el postoperatorio inmediato el tratamiento ortodóntico se basa en la utilización de elásticos ligeros. Los objetivos de la colocación de elásticos inmediatamente tras la cirugía son:

- Estabilizar la nueva posición quirúrgica.
- Facilitar una guía funcional a la nueva relación intermaxilar.

La aplicación de fuerzas elásticas intermaxilares tras la cirugía debe comunicarse al paciente desde el momento en que se inicia el tratamiento ortodóntico. La colocación de ganchos quirúrgicos en el arco rectangular facilita el manejo de los distintos segmentos óseos en el momento de la cirugía y después para la inserción de los elásticos intermaxilares posquirúrgicos. Estas fuerzas elásticas (en general menores de 225 gr) deben aplicarse de forma consistente tras la cirugía. En general se necesitan fuerzas verticales con un pequeño componente anteroposterior según la maloclusión inicial. La corrección quirúrgica se refuerza con la aplicación de fuerzas elásticas. Si el paciente presenta un arco cortado tras la cirugía, por ejemplo porque se ha hecho una cirugía maxilar segmentada, éste será reemplazado inmediatamente tras retirar la férula quirúrgica, por un alambre continuo para que dé estabilidad a los segmentos oseo-dentarios. Si aplica-

mos fuerzas elásticas con un arco seccionado de poco calibre, éste se deformará y ejercerá fuerzas incontroladas sobre los dientes. Para evitarlo, debemos utilizar un arco rectangular muy rígido de 0.018 x 0.025 pulgadas o más grueso (dependiendo del tamaño de la ranura del bracket). Usaremos este arco pre-quirúrgicamente y se mantendrá durante la fase de cicatrización, unos 6 meses. La aplicación de fuerzas elásticas intermaxilares en arcos redondos o de poco calibre junto con la fuerza desarrollada por una musculatura en una nueva posición puede afectar de forma adversa la posición de los dientes. La experiencia clínica indica que la mayoría de los casos de cirugía ortognática requieren un tratamiento ortodóntico total de 18 a 26 meses. En los casos en que se hacen extracciones o expansiones maxilares rápidas asistidas quirúrgicamente, la preparación ortodóntica pre-quirúrgica suele ser de unos 12 meses. Existe un mayor riesgo de recidiva si se retiran los brackets antes de los 6 meses post-quirúrgicamente<sup>23-24</sup>. Al acabar los casos de cirugía ortognática, se suelen usar dos tipos de aparatos. La selección de uno u otro se hará según la maloclusión inicial y de forma a equilibrar las fuerzas oclusales. Si la maloclusión original se asociaba a una fuerza excesiva de la musculatura intraoral, el aparato de elección es un posicionador dental (aparato funcional). Los pacientes con maloclusiones y musculatura intraoral potente suelen tener planos mandibulares grandes, excesos verticales maxilares, mordidas abiertas, protrusión de incisivos, musculatura perioral hipotónica, y suelen tener hábitos como succión del pulgar o interposición de la lengua. La

aplicación de fuerzas funcionales ejercidas por la musculatura de la masticación en un posicionador dental, suele permitir un buen control de la recidiva. En los pacientes con un desarrollo vertical normal o corto pre-tratamiento es preferible la aplicación de retenedores convencionales cementados o retenedores removibles tipo Hawley. Las características típicas de las situaciones esqueléticas en las que predomina la musculatura extraoral son: altura facial vertical corta, déficit maxilar vertical, plano mandibular peque-

ño, sobremordida profunda y musculatura perioral potente.

## Conclusión

Hemos discutido los principios de diagnóstico ortodóncico y de los movimientos dentales en pacientes de cirugía ortognática. La experiencia refleja que los esfuerzos coordinados entre el equipo de ortodoncia y el de cirugía maxilofacial son los que permiten obtener un buen resultado en la

corrección de las discrepancias dento-esqueléticas. Este artículo facilita las bases para una buena comunicación entre profesionales de forma que optimicemos el tratamiento de las deformidades dentofaciales. Los resultados satisfactorios en tratamientos combinados de ortodoncia y cirugía ortognática dependen no sólo de un buen diagnóstico y tratamiento de la deformidad dentofacial que tratamos, sino también de una buena integración de los conocimientos entre los profesionales implicados en su tratamiento.

## Bibliografía recomendada

Para profundizar en la lectura de este tema, el/los autor/es considera/an interesantes los artículos que aparecen señalados del siguiente modo: \*de interés \*\*de especial interés.

- 1\*\*. Bell WH, Proffit WR, White RJ. **Surgical correction of dentofacial deformities.** Philadelphia: W.B. Saunders, 1990:1145-51.  
Artículo clásico antológico sobre las bases del tratamiento de las deformidades dentofaciales
2. Precious DS, Lanigan DT. **Risks and benefits of orthognathic surgery.** Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 1997;9:2.
- 3\*. Bell WH. **Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities.** J Oral Surg. 1975; 33: 412-26.  
Descripción de la osteotomía de Lefort I en un artículo antológico, por parte de su impulsor.
- 4\*\*. Bell WH, Fonseca RJ, Kennedy JW, Levy BM. **Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy.** J Oral Surg. 1975;33: 253-60.  
Estudio de la revascularización del maxilar tras un Lefort I, con especial énfasis en la irrigación de la fibromucosa palatina.
5. MacIntosh RB. **Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: a 13 year review.** J Max Fac Surg. 1981; 9:151-64.
- 6\*\*. Proffit WR, White RP. **Who needs surgical-orthodontic treatment?** Int J Adult Ortho Orthognath Surg. 1990;5(2):81-9.  
Razonalización de las indicaciones del tratamiento combinado ortodoncico-quirúrgico, con especial atención a estabilidad oclusal, estética facial y salud periodontal.
- 7\*. Kierl MJ, Nanda RS, Currier GF. **A 3-year evaluation of skeletal stability of mandibular advancement with rigid fixation.** J Oral Maxillofac Surg. 1990;48:587-92.  
Estudio de la estabilidad de la cirugía ortognática con fijación rígida.
8. Schendel SA, Epker BN. **Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases.** J Oral Surg. 1980; 38: 265-82.
- 9\*. Proffit JE, Phillips C, Daun C, Turvey TA. **Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. I. Mandibular setback.** Int J Adult Orthod Orthognath Surg. 1991;6:7-18.  
Estudio de la estabilidad del tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico en clases III.
10. Thomas PM, Tucker MR, Prewitt JR, Proffit WR. **Early skeletal and dental changes following mandibular advancement and rigid internal fixation.** Int J Adult Orthod Orthognath Surg. 1986;1:171-178.
11. Fridrich KL, Tompach PC, Wheeler JJ. **Coordination of the orthosurgical treatment program.** Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1994; 9:195-199.
12. Worms FW, Speidel TM, Bevis RR, Waite DE. **Posttreatment stability and esthetics of orthognathic surgery.** Angle Orthod. 1980;50:251-73.
13. Angle E H. **Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae.** Angle's system 6th ed. N.Y. Dabor Science Publications, Ocean, 1977.
- 14\*\*. Hixon EH. **Cephalometrics: A perspective.** Angle Orthod 1972;42:200-11.  
Evolución, utilidades y limitaciones de la cefalometría.
- 15\*. Steiner CC. **The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment.** Am J Orthod. 1960;46:721-35.  
Uso de la cefalometría en la planificación de tratamientos.
- 16\*. Nance HN. **The limitation of orthodontic treatment. Diagnosis and treatment in permanent dentition.** Am J Orthod Oral Surg. 1947; 33:253-301.  
Limitaciones de la Ortodoncia convencional en casos de deformidades dentofaciales y racionalización para un tratamiento combinado.
17. Proffit H.W. et al. **Contemporary Orthodontics 2nd Edition.** Mosby. 1993:19.
18. Sheridan JJ. **Air-raptor stripping update.** J Clin Orthod. 1987;23:748-50.
19. \*Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedures. Am J Orthod Oral Surg. 1944; 30:405-28.  
Indicaciones ortodóncicas de las exodoncias: estudio y revisión de la literatura.
- 20\*\*. Burstone CJ. **Lip posture and its significance in treatment planning.** AMJ Orthod. 1967; 53:262-84.  
Efecto de la posición de los incisivos en el soporte labial: efecto y cambios por el tratamiento ortodóncico.
- 21\*\*. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD et al. **Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency.** Int J Adult Orthod Orthognath Surg. 10:75-76,1995.  
Estudio de las discrepancias transversales e indicaciones para su tratamiento ortodóncico y quirúrgico.
- 22\*\*. Vanarsdall R. **Transverse dimension and long-term stability.** Semin Orthodont. 1999;5: 171-80.  
Estabilidad a largo plazo del tratamiento de las discrepancias transversales.
23. Ive J, McNeill RW, West RA. **Mandibular advancement: skeletal and dental changes during fixation.** J Oral Surg. 1977;35:881-6.
24. Kohn MW. **Analysis of relapse after mandibular advancement surgery.** J Oral Surg. 1978;36:676-84.