

Uso tridimensional del oclusograma en el plan de tratamiento ortodóncico (II)

J. C. RIVERO LESMES*, J. M.^a MARTÍNEZ GONZÁLEZ**, S. OCHANDIANO CAICOYA***, A. CARREÑO ALEJANDRE**** y M. DEL CANTO PINGARRÓN*****

Madrid

RESUMEN: Una vez explicado en la primera parte de nuestro trabajo¹ la forma de confeccionar el oclusograma y sus utilidades en la práctica ortodóncica, en esta segunda parte expondremos detalladamente su uso en la planificación del diagnóstico y tratamiento² de dos casos tratados con ortodoncia y cirugía ortognática, seleccionados, en primer lugar, por ser demostrativos de la necesidad de combinar el análisis de los modelos y las arcadas, representados en los oclusogramas, con los trazados cefalométricos, a la hora de tomar decisiones importantes y trascendentales en la planificación terapéutica y, en segundo lugar, por salirse de la rutina de los típicos casos de clase III con hipoplasia maxilar e hiperplasia mandibular, que son subsidiarios de tratamientos ortodóncico-quirúrgicos de avance y retrusión con o sin cambios en la altura facial. En el primero de los casos presentados no fue necesario cambiar el plano oclusal y la intervención propuesta se circunscribió al maxilar superior. En el segundo caso sí se consideró necesario un cambio en el plano oclusal y la cirugía propuesta se limitó al maxilar inferior.

PALABRAS CLAVE: Oclusograma. Tridimensional. Cefalometría. Plan de tratamiento.

THREE-DIMENSIONAL USE OF THE OCCLUSOGRAM IN ORTHODONTIC TREATMENT PLANNING (II)

ABSTRACT: Having explained how the oclusogram can be made and its benefits in the orthodontic practice in the first part of our article¹, we present a detailed explanation on its uses in diagnostic and treatment planning for patients undergoing orthognatic surgery² in this second part. These cases have been selected, in the first place, as they demonstrate the need to combi-

ne the analysis of plaster models of the dental arches, defined in the oclusograms, with the cephalometric tracings for decision making in regards to treatment planning. In second place, they have been chosen as they are not found among the routine typical class III cases with maxillary hypoplasia and mandibular hyperplasia which are subsidiaries of the protrusion and retraction orthodontic-surgical treatments with or without changes in the facial height. In the first patient, it was not necessary to change the occlusal plane angle and the surgical procedure was only related to the maxilla. In the second patient, it was considered that it was necessary to make a change in the occlusal plane angle and the surgical procedure was limited to the mandible.

KEY WORDS: Oclusogram. Three-dimensional. Cephalometric. Treatment planning.

CASO 1

Historia clínica

Paciente varón de 19 años y 4 meses de edad que acude a consulta preocupado por la ausencia del canino superior derecho, por la desviación de la línea media superior hacia el mismo lado y por el apiñamiento en la arcada inferior.

Destacan las maloclusiones familiares variadas tanto en los padres como en los hermanos.

Sin antecedentes médicos o quirúrgicos de interés.

Diagnóstico

En cuanto al análisis facial frontal observamos proporción entre los tercios faciales con una ligera desviación de la nariz y del mentón hacia el lado derecho. El perfil recto evidencia una retrusión del labio superior, que además es ligeramente corto y en la sonrisa muestra en la misma proporción el incisivo superior y el inferior.

En definitiva, el perfil que parece prognático es más por deficiencia de la premaxila que por exceso mandibular (Fig. 1).

* Profesor titular, en excedencia, de Profilaxis, Estomatología Infantil y Ortodoncia. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid (U. C. M). Director del Máster de Ortodoncia de la Institución Universitaria Mississippi (I. U. M.). Madrid.

** Profesor titular de Cirugía Maxilofacial. Facultad de Odontología. U. C. M.

*** Profesor del Máster de Ortodoncia de la I. U. M. Madrid.

**** Profesor honorario de la U. A. M. en el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital de La Princesa. Madrid.

***** Profesor asociado de Cirugía Bucal. Facultad de Odontología. U. C. M.



Figura 1. Fotografías faciales iniciales del caso 1.

Del examen intraoral (Fig. 2) se desprende que la relación molar, premolar y canina izquierda es de clase I. En el lado derecho el canino superior está ausente en la arcada, lo que ocasiona una desviación de la línea media maxilar hacia ese mismo lado. Los incisivos superiores se encuentran retroposicionados.

Los incisivos inferiores se presentan apiñados y lingualizados, los caninos inferiores están vestibulizados y en mordida cruzada el 33 con el 22 y el 43 en mordida traumática con el 12, que se encuentra en vestibulo versión coronal con excesivo torque positivo.

Las arcadas están comprimidas en los sectores laterales y presentan severa discrepancia óseo dentaria negativa.

Del análisis de la ortopantomografía se concluye que el 13 está retenido e incluido, con mal pronóstico para una posible tracción ortodóncica por estar parcialmente anquilosado (Fig. 3).

Tras el estudio de la telerradiografía lateral de cráneo y de las cefalometrías se determina que se trata de una clase III por déficit de la premaxila con el punto A retruido y una mandíbula dentro de los parámetros de normalidad. El biotipo es braquifacial con birretrusión labial por excesiva prominencia de la nariz y del mentón con labio superior retruido.

Objetivos

Los objetivos a conseguir los enumeramos de la siguiente forma:

- Conseguir espacio para el 13.
- Avanzar el punto A.
- Centrar la línea media superior con respecto al labio y a la cara.
- Protruir los incisivos superiores manteniendo

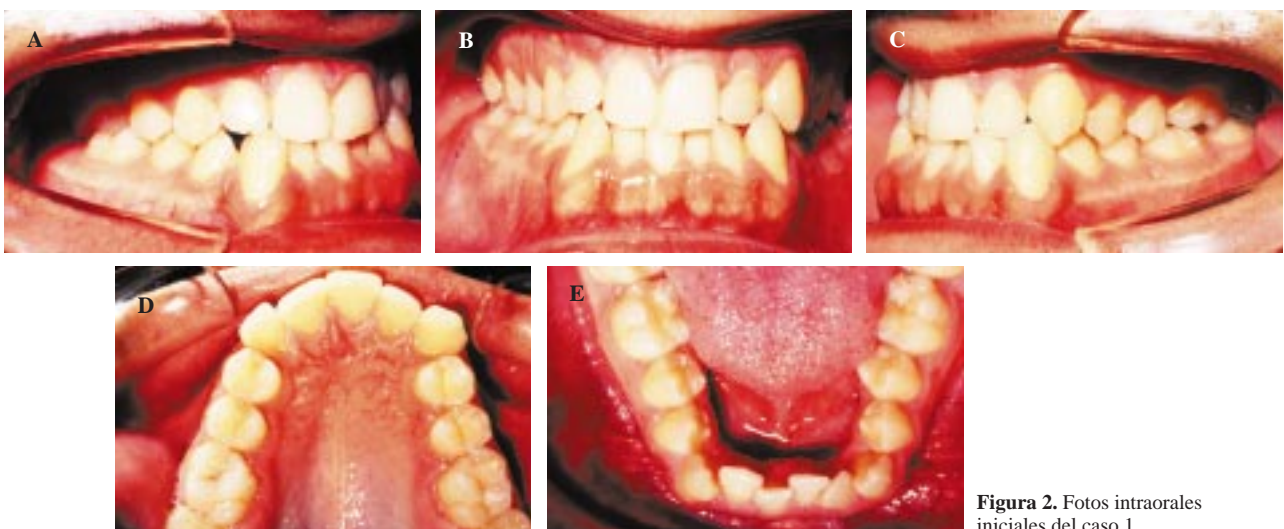


Figura 2. Fotos intraorales iniciales del caso 1.

e l
tor-
que.

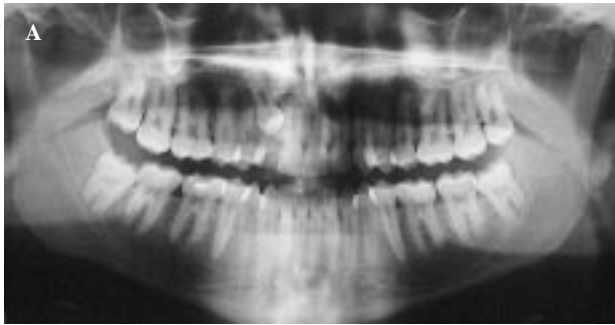


Figura 3. Radiografía panorámica y telerradiografía lateral de cráneo iniciales del caso 1.

- Vestibularizar y mejorar el torque de los incisivos inferiores.
- Dar torque positivo a los sectores laterales de ambas arcadas sin perder su normal relación y coordinación.
- Avanzar el labio superior.

Plan de tratamiento

Para determinar un correcto plan de actuación nos vemos ante la necesidad de asegurarnos de nuestras posibilidades de éxito si pretendemos conseguir los objetivos con planteamientos meramente ortodóncicos y es por ello que recurrimos a un estudio de *oclusograma relacionado con la cefalometría*, tal como se describe detalladamente en la primera parte de nuestro artículo¹.

Al relacionar nuestro oclusograma de tratamiento de las arcadas, en el que simulamos las posiciones dentarias que pretendemos alcanzar, con el trazado cefalométrico original de nuestro paciente, evidenciamos la imposibilidad de realizar un avance del incisivo superior, manteniendo la correcta relación con su base ósea. En otras palabras, sacaríamos la raíz del incisivo por delante de la cortical externa de la premaxila (Fig. 4 B).

Para determinar cuántos milímetros de avance necesitamos a nivel del punto A, trasladamos la posición deseada del incisivo superior desde el oclusograma hasta el trazado cefalométrico y trasladamos la silueta del borde anterior del maxilar hasta la situación de avance necesaria (Fig. 4 C). Así determinaremos el objetivo cefalométrico a alcanzar (Fig. 4 D).

Estos mismos cambios los podemos reproducir en un *set-up* o montaje en cera de los modelos, donde simulamos las osteotomías quirúrgicas requeridas (Fig. 4 E).

Como podemos apreciar, el avance de la premaxila no es simétrico, puesto que en el lado izquierdo

la relación canina era de clase I y debido a la necesidad de centrar la línea media, el avance se debía realizar sólo en el lado derecho, girando sobre un fulcro situado entre el 23 y el 24.

Secuencia del tratamiento

Una vez objetivada la necesidad de combinar la cirugía ortognática con la ortodoncia, y debido a que el 13 se encontraba en la línea de la osteotomía requerida entre el 14 y el 12, se decide la exodoncia del canino superior derecho.

Se colocan bandas en 16 y 26 y multibrackets de arco recto, técnica bidimensional, en la arcada superior, cuando la edad del paciente es de 20 años y 8 meses.

Una vez nivelada se procede a la apertura de espacios entre 14 y 12 y entre 23 y 24.

A los 6 meses, y abiertos suficientemente los espacios, se colocan bandas en 36 y 46 y brackets en la arcada inferior. Se toman impresiones para montaje en articulador semiajustable, SAM II, donde se reproducen las osteotomías y los cambios quirúrgicos propuestos para confeccionar la férula quirúrgica.

A los 11 meses se segmenta el arco superior en los espacios destinados a las osteotomías y se le so-

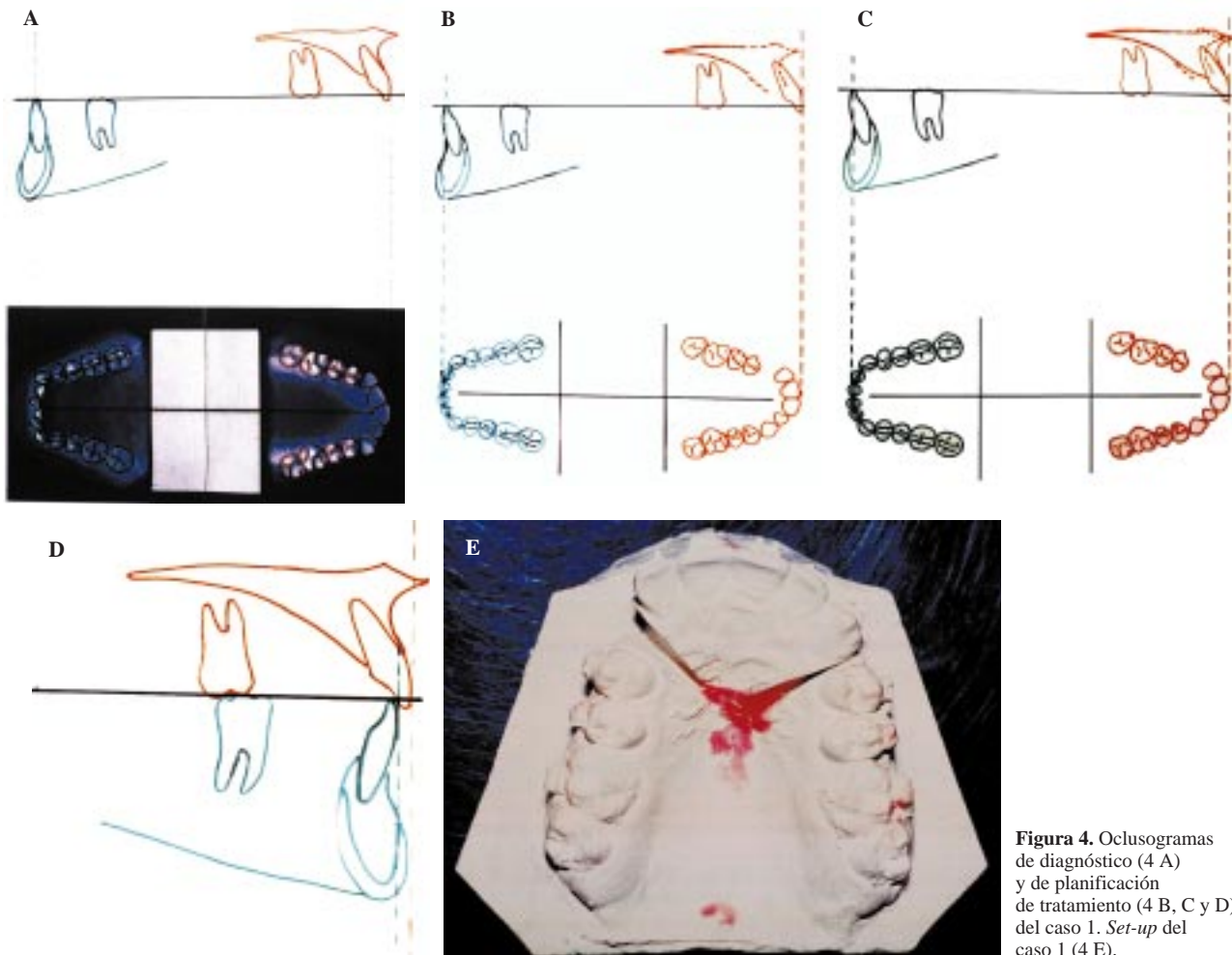


Figura 4. Oclusogramas de diagnóstico (4 A) y de planificación de tratamiento (4 B, C y D) del caso 1. *Set-up* del caso 1 (4 E).

mete a tratamiento quirúrgico ortognático, consistente en osteotomía segmentaria de la premaxila con avance asimétrico y giro, para lograr un avance total de 5 mm a nivel del punto A, centrado la línea media.

La fijación se realiza con miniplacas de titanio semirrígidas y se coloca injerto óseo autólogo procedente del mentón.

La férula quirúrgica se fija a la arcada superior, dejando libre la inferior.

A los 20 días de la intervención se realiza un nuevo estudio radiográfico y fotográfico.

Una vez quitada la férula se continúa el tratamiento ortodónico para cerrar los espacios remanentes tras la fase quirúrgica y para terminar de lograr una armonía intra e interarcadas.

Al año de la intervención, y por tanto a los 2 años de comenzado el tratamiento ortodónico, se pasa a la fase de retención (Fig. 5).

Como complicación del tratamiento quirúrgico se produjo una necrosis pulpar del 11, que hubo de ser tratado con necropulpectomía y endodoncia.

Asimismo se le colocó un implante oseointegrado y corona sobre implante en el lugar del 13.

Resultados

En las fotos faciales, intraorales, radiografías finales (Fig. 5), cefalometrías y superposiciones (Fig. 6) puede apreciarse que:

- Se ha conseguido espacio para reponer un canino sobre implante, para nuestro gusto, poco afortunado en cuanto a la forma y la emergencia.
- Se han centrado las líneas medias entre sí y con respecto al labio y a la cara.
- Se han protruido los incisivos superiores manteniendo un buen torque.



Figura 5. Fotos faciales, intraorales y radiografía panorámica del caso 1 en retención.

- Se han vestibulizado los incisivos inferiores mejorando su torque y aliviando el apiñamiento.
- Se ha mejorado la forma de las arcadas, manteniendo su buena relación y coordinación.
- Se ha mejorado el perfil con un avance del labio superior.
- El punto A ha avanzado 4 mm.

Evolución

Tras un seguimiento periódico y a los 2 años y medio fuera de retención podemos decir que el pa-

ciente se encuentra en una situación de salud bucofacial, con buena estabilidad de las arcadas, salvo una ligera recidiva en el apiñamiento de los incisivos inferiores, a pesar de mantener cementado un retenedor fijo de coaxial de 33 a 43.

CASO 2

Historia clínica

Mujer de 39 años y 2 meses de edad que acude a nuestra consulta por presentar sangrado persistente



Figura 6. Superposiciones de los trazados cefalométricos inicial y final del caso 1.

en las encías a pesar de tener una buena higiene y haber sido sometida durante los últimos años a repetidas sesiones de tartrectomía y raspajes periodontales que no han mejorado la sintomatología que preocupa a la paciente.

No es consciente, ni ha sido informada en ninguna ocasión anterior, de presentar una maloclusión.

Refiere haber sido amigdalectomizada, sometida a extracciones dentarias y a tratamientos odontológicos previos.

Desde hace años padece gingivitis, movilidad en algunos dientes, cansancio y dolores musculares bucofaciales, así como sintomatología de disfunción craneomandibular en forma de chasquidos y dolores articulares con limitación de la apertura bucal.

En el análisis psicológico anotamos que se trata de una paciente muy colaboradora y receptiva ante nuestras explicaciones.

Diagnóstico

En el análisis facial frontal observamos una cara con predominio de los diámetros transversales y un tercio facial inferior acortado con una ligera desviación a la derecha (Fig. 7 A).

El perfil es convexo, con una nariz prominente, un ángulo nasolabial obtuso, un labio superior fino, tenso y retruido, dentro de un tercio facial inferior corto y retrusivo, aunque con un mentón prominente por la anterorrotación mandibular y birretrusión labial y surco mentolabial acentuado (Fig. 7 B).

Al sonreír nos muestra la severa maloclusión de la arcada superior (Fig. 7 C).

En la exploración intraoral observamos una maloclusión dentaria de clase II división 2.^a completa, con sobremordida total, curva de Spee superior invertida y la inferior exagerada (Fig. 8).

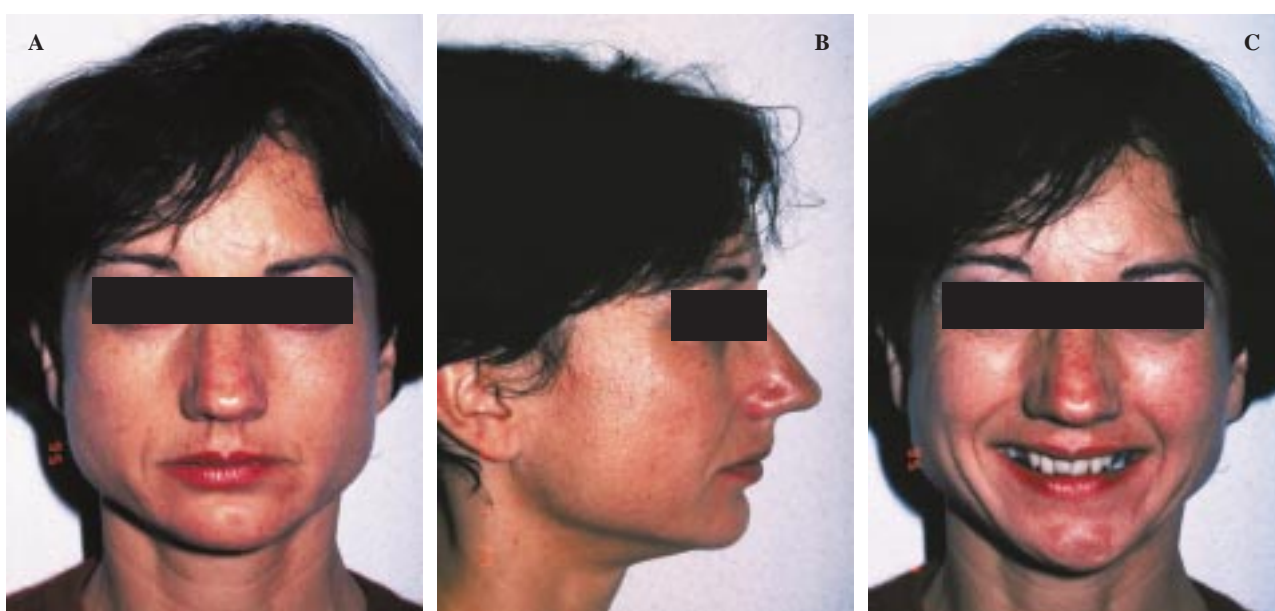


Figura 7. Fotos faciales iniciales del caso 2.

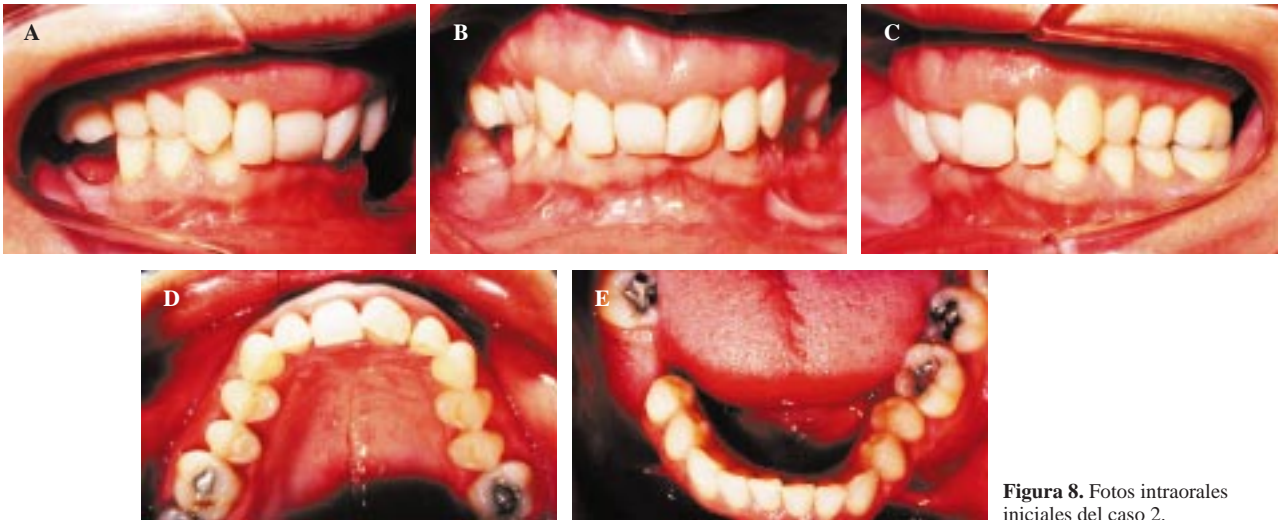


Figura 8. Fotos intraorales iniciales del caso 2.

En la arcada superior los incisivos están lingualizados con torque negativo y extruidos, los sectores laterales se encuentran comprimidos y con torque excesivamente negativo, confiriendo a la arcada una forma de campana de Gauss. El 27 está ausente (Fig. 8 D).

La arcada inferior también tiene forma de campana y es asimétrica debido a la migración a distal de los premolares y del canino inferiores derechos por estar ausentes el 46 y el 47. Los demás dientes posterolaterales presentan una exagerada inclinación a mesial. El 38 está fuera de arcada y el 48 inclinado y mesializado. Los incisivos inferiores están extruidos y lingualizados con torque negativo e inclinados a la derecha (Fig. 8 E).

A nivel dentario existe una discrepancia de Bolton³ por defecto de los incisivos superiores de 2 mm.

El examen periodontal pone de manifiesto una severa enfermedad periodontal con pérdida ósea horizontal generalizada, sobre todo en el sextante central superior y defectos óseos verticales importantes en 28 y 48, con movilidad de 4.º grado, por lo que el pronóstico de ambos dientes es muy malo.



Figura 9. Ortopantomografía inicial del caso 2.

En la exploración funcional detectamos una retroposición forzada de la mandíbula, con dolor a la exploración en la zona retrocondilar de ambas ATM's.

En la ortopantomografía observamos las pérdidas de soporte óseo anteriormente mencionadas, así como alteraciones en ambos cóndilos y la desviación de la línea media dentaria mandibular hacia la derecha (Fig. 9).

En la telerradiografía lateral de cráneo apreciamos la estrechez de la faringe por la retroposición mandibular, la excesiva curvatura de la columna vertebral cervical, el ángulo goniaco cerrado, los incisivos superiores con torque negativo y extruidos, los inferiores extruidos y lingualizados, sobremordida total, ángulo interincisal muy abierto, curva de Spee superior invertida, la inferior acentuada, perfil convexo con birretrusión labial, ángulo nasolabial abierto, surco mentolabial marcado y mentón adecuado (Fig. 10).



Figura 10. Telerradiografía lateral de cráneo inicial del caso 2.

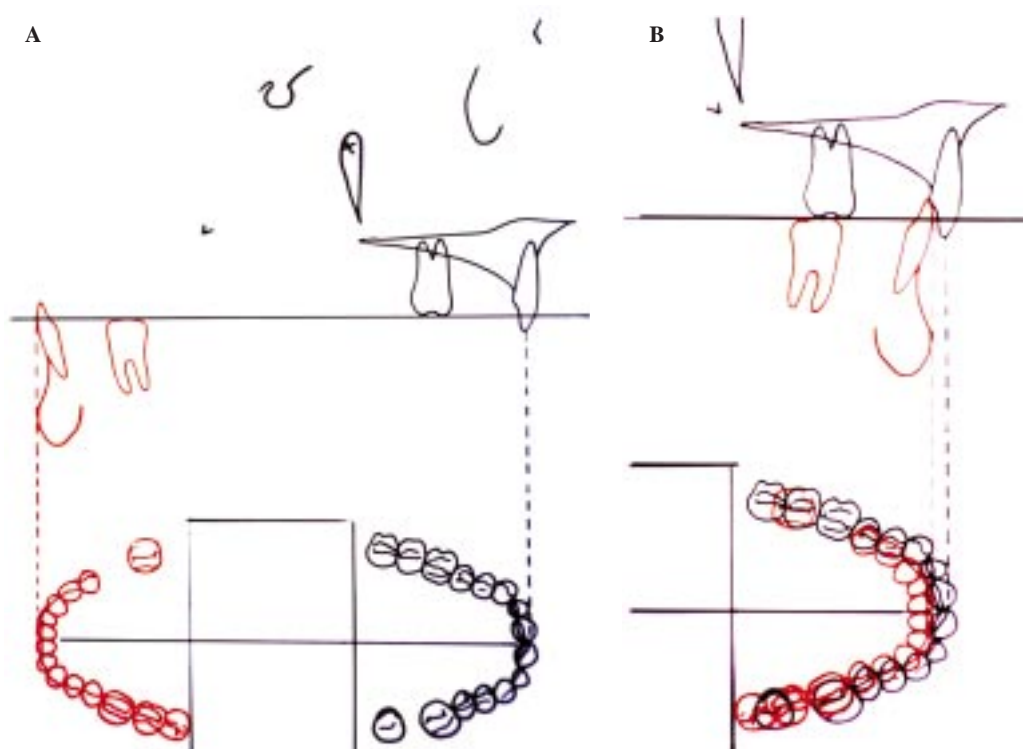


Figura 11. Oclusogramas de diagnóstico del caso 2.

Del análisis cefalométrico se evidencia una clase II esquelética por hipoplasia mandibular con hipodivergencia de bases óseas, anterorrotación mandibular con ángulo goniaco cerrado (120°), un plano oclusal paralelo al plano palatino y muy anterorrotado, un Wits de 10,8 mm y el Po a Na perpendicular de $-15,8$ mm. La distancia SL disminuida (43,4 mm) y la SE aumentada (26,1 mm) nos indican la posición forzada a distal de la mandíbula.

El ángulo interincisivo muy abierto y el incisivo superior con un ángulo de $-4,1^\circ$ con respecto a NA y de $5,9^\circ$ con respecto a A-Po y el inferior de $9,7^\circ$ con respecto a la misma línea.

Tras realizar el oclusograma de diagnóstico y relacionarlo con el trazado cefalométrico original nos hacemos una idea tridimensional de la situación interarcadas y de éstas con sus bases óseas maxilares y craneofaciales (Fig. 11).

Objetivos

Los objetivos los enumeramos como sigue:

- Corregir la sobremordida.
- Disminuir el ángulo interincisivo.
- Nivelar las dos arcadas.
- Conseguir la clase I molar y canina.
- Centrar la línea media inferior
- Posterorrotar el plano oclusal.

Plan de tratamiento

A continuación dibujamos el oclusograma de objetivos de tratamiento, ordenando las arcadas con exodoncia del 38, mesialización del 28, manteniendo el 48 en su posición inicial, conservando el espacio edéntulo correspondiente al 46 que está ausente, vestibulizando y dando torque positivo a los incisivos superiores, alcanzando un ángulo interincisivo adecuado, centrando la línea media inferior, nivelando la curva de Spee superior, dando forma y coordinación a las arcadas, consiguiendo la clase I molar y canina y posterorrotando el plano oclusal 5° , con un avance mandibular de 6 mm a nivel del Pg y un descenso del Me de 4 mm (Fig. 12 C).

El maxilar superior, aunque está algo retruido con respecto a la vertical desde Na, no lo cambiamos de su posición original (Fig. 12 C).

Por tanto, proponemos un tratamiento ortodóncico y quirúrgico de avance y posterorrotación mandibular (Fig. 12 C).

Sobre la base de estos objetivos propuestos y plasmados en el oclusograma y su relación con el trazado cefalométrico realizamos en el ordenador y partiendo de la imagen escaneada del perfil de la paciente, una predicción de los cambios que se producirán en los tejidos blandos (Fig. 13).

Además sugerimos un ligero retoque estético del dorso nasal con rinoplastia (Fig. 13).

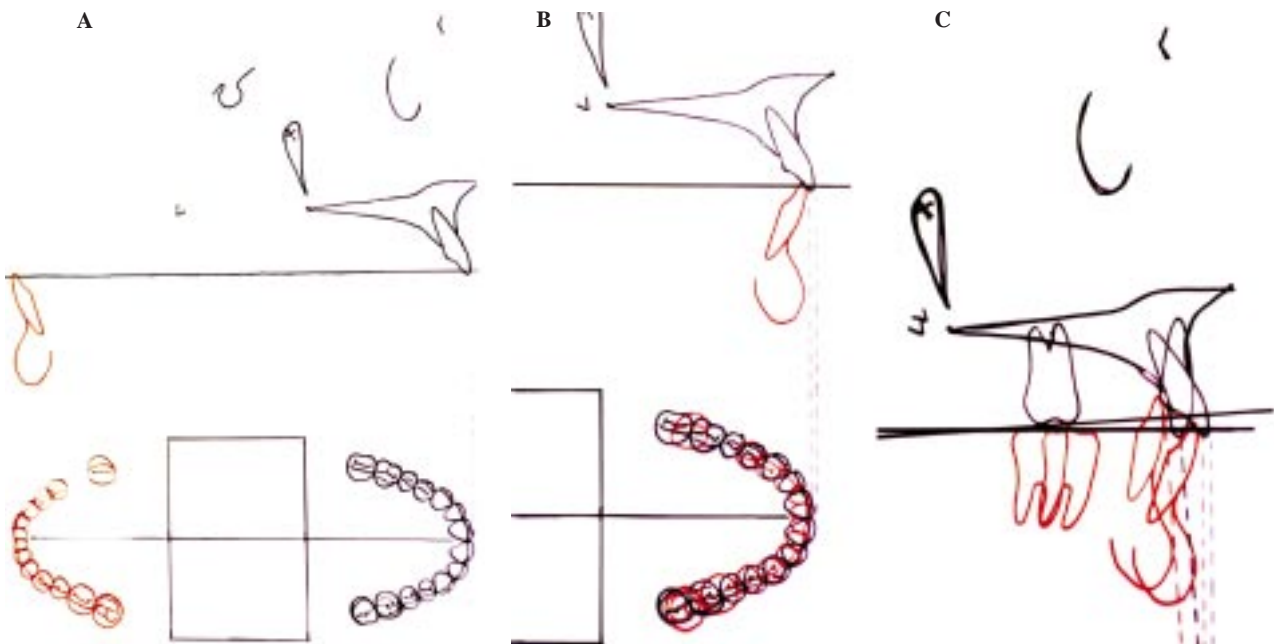


Figura 12. Oclusogramas de planificación de tratamiento del caso 2.

Secuencia del tratamiento

Se comienza con el tratamiento periodontal necesario para controlar la enfermedad periodontal. Se realizan las exodoncias del 18 y el 38.

Se inicia el tratamiento ortodónico con bandas y multibrackets, primero en la arcada superior, hasta conseguir el resalte suficiente como para colocar brackets en la arcada inferior.

Se nivela la arcada superior corrigiendo la curva de Spee invertida. No así en la inferior, pues interesa dejar curva de Spee en la fase prequirúrgica, para ser corregida en la fase postquirúrgica.

Se mesializa el 28 y se mantiene el 48 en su posición original.

Al año y medio de iniciado el tratamiento la paciente está preparada para la cirugía ortognática, rea-

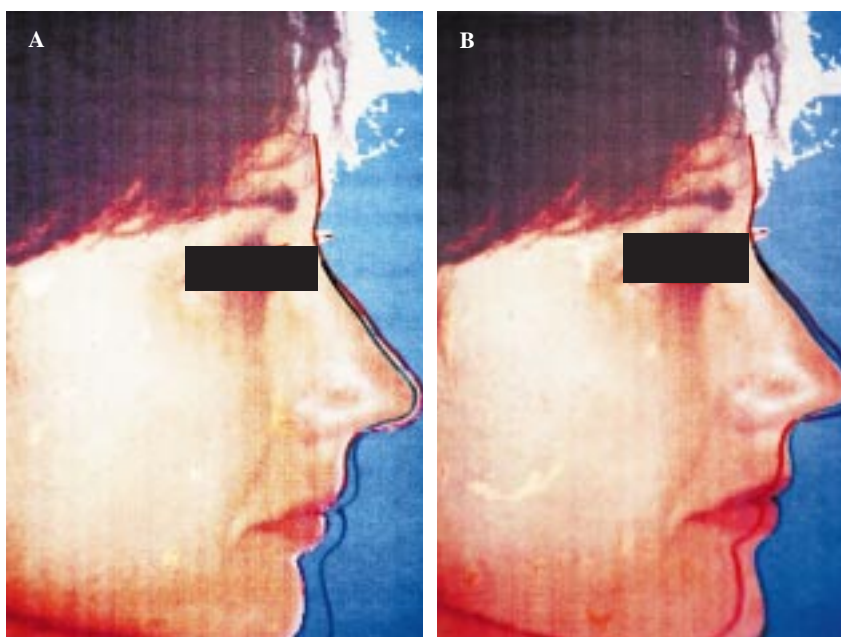


Figura 13. Cambios previstos en el perfil de la paciente del caso 2.

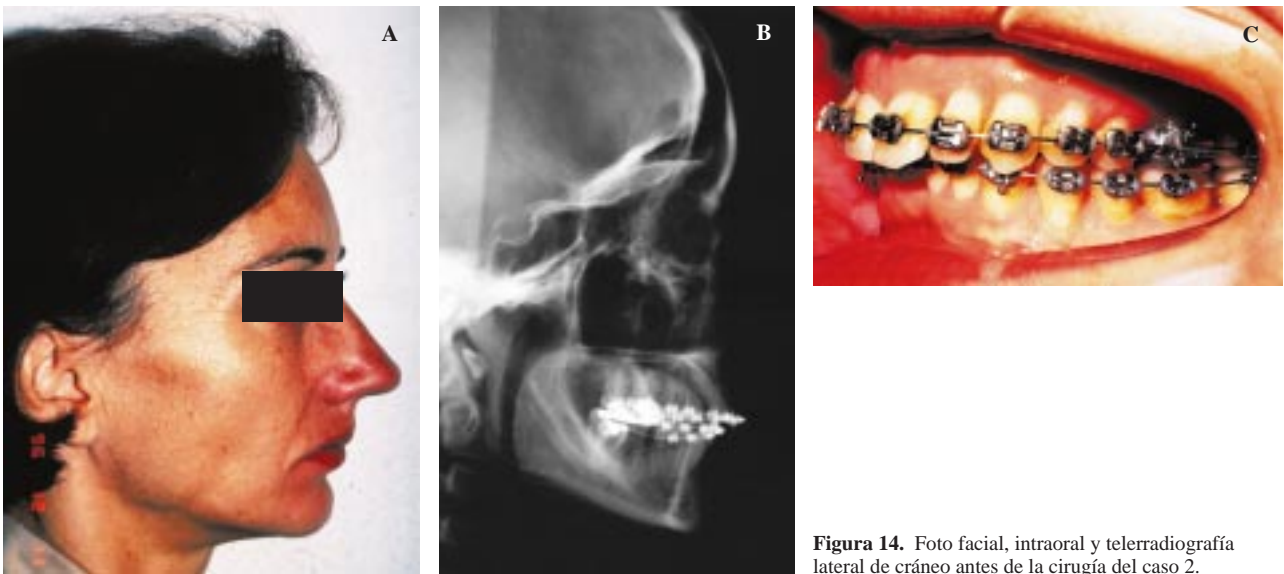


Figura 14. Foto facial, intraoral y telerradiografía lateral de cráneo antes de la cirugía del caso 2.

lizando un nuevo estudio ortodónico para reevaluar el caso y determinar, según los análisis de predicciones cefalométricas y de oclusogramas, las necesidades reales antes de programar la cirugía (Fig. 14).

Se realiza el montaje en el articulador semiajustable SAM II, se hace la cirugía de modelos en base a lo programado y se confecciona la férula quirúrgica.



Figura 15. Fotos faciales e intraorales finales del caso 2.

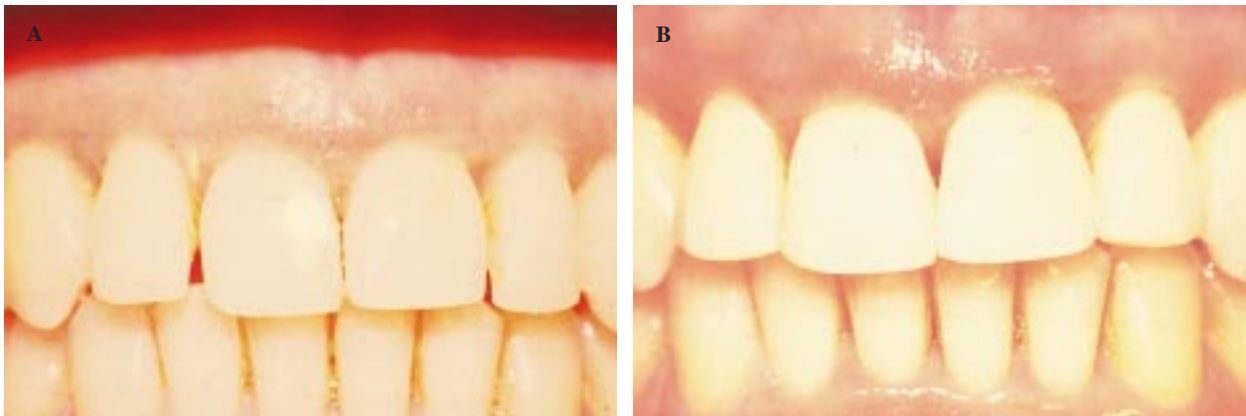


Figura 16. Cambios en los incisivos del caso 2 tras la reconstrucción con composite de las caras distales y tallados de los bordes incisales.

Se preparan los arcos coordinados sobre el oclusograma de tratamiento y se colocan los ganchos «crimpables» para el cerclaje.

Se interviene quirúrgicamente con la técnica de Obwegeser⁴ para avance mandibular y osteosíntesis sin miniplacas.

Se mantiene la ferulización intermaxilar durante 40 días.

Se retira la férula y se continúa con la fase ortodóncica postquirúrgica, terminando de nivelar la arcada inferior, coordinando ambas arcadas y logrando una correcta interdigitación triodontal, en clase I molar y canina (Fig. 15).

Se reconstruyen los puntos de contacto distales de los incisivos laterales superiores y se retocan incisalmente con tallados de turbina (Fig. 16).

Durante todo el tratamiento se ha sometido a un exhaustivo control periodontal a la paciente, objetivándose una espectacular mejoría de la sintomatología y la exploración periodontal (Fig. 17).

A los 2 años y 2 meses de iniciado el tratamiento activo se pasa a la fase de retención con retenedores fijos cementados en ambos sectores incisales y caninos superiores e inferiores.



Figura 17. Control periodontal tras el tratamiento en el caso 2.

Resultados

Los resultados obtenidos pueden comprobarse en los registros fotográficos, radiográficos y superposiciones de los trazados cefalométricos (Fig. 18), que los comparamos con los propuestos en las superposiciones de los oclusogramas de predicción (Fig. 12 C).

Se han conseguido los objetivos propuestos con una mejoría en el perfil facial, en la estética de la sonrisa y, sobre todo, en la sintomatología y estado de salud periodontal, así como en los síntomas y signos de disfunción craneomandibular.

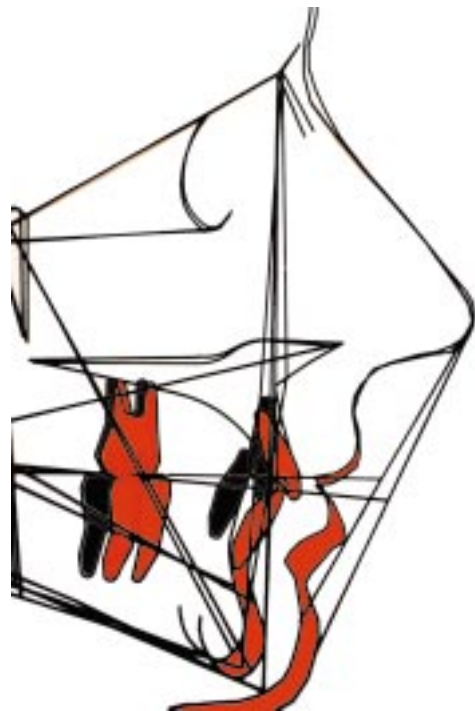


Figura 18. Superposiciones de los trazados cefalométricos inicial y final del caso 2.



Figura 19. Foto intraoral lateral derecha del caso 2 una vez repuesto el 46 con una corona sobre implante.

Evolución

No se han evidenciado complicaciones derivadas del tratamiento al cabo de 2 años y medio después de finalizado el tratamiento.

Durante este período de tiempo se ha continuado con los controles periodontales y no ha sido necesario el recurrir a la utilización de ninguna férula de descarga.

Por otro lado se ha colocado una corona sobre implante para reponer el 46 (Fig. 19).

CONCLUSIONES

Podemos concluir diciendo que en aquellos casos en los que nos resulta difícil determinar si es necesario o no el tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico, el oclusograma es una herramienta muy útil para el diagnóstico, para relacionar los cambios propuestos en las arcadas con los cefalométricos y para determinar la terapéutica a seguir.

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Martín J. Navarro García por toda su ayuda, comprensión y entrega.

BIBLIOGRAFÍA

- Rivero JC, Ochandiano S, Carreño A, Jiménez S. Uso tridimensional del oclusograma en el plan de tratamiento ortodóncico (I). *Ortodoncia Esp* 1998;38:42-50.
- Rivero JC, Carreño A, Ochandiano S, Martínez-González JM, Del Canto M. El oclusograma en la planificación ortognatodóncica. XLV Reunión de la Sociedad Española de Ortodoncia; 1999.
- Bolton WA. Disharmony in tooth size & its relation to the analysis & treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1958;28:113-29.

- Obwegeser H. Indications for surgical correction of mandibular deformity by sagittal splitting technique. *Br J Oral Surg* 1964;1:157-68.
- Bell WH. *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery*. Philadelphia: W B Saunders Co; 1992.
- Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 1967;53:268-84.
- Epker BN, Wolford LM, Fish LC. Mandibular deficiency syndrome II. Surgical considerations for mandibular advancement. *Oral Surg* 1978;45:349-63.
- Epker BN, Fish LC, et al. The surgical-orthodontic correction of maxillary deficiency. *Oral Surg* 1978;46:171-205.
- Farkas LG, Kolar JC. Anthropometrics and art in aesthetics of women's faces. *Clin Plast Surg* 1987;14:599.
- Gregoret J, Tuber E, et al. *Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación*. Barcelona: Espaxs, SA; 1997.
- Peck S, Nanda RS, Ghosh J, Giddon DB, Moss JP, Linney AD, Lowey MN, Peck L. Importancia de la estética facial en la ortodoncia. *Seminarios de Ortodoncia* 1995;1:1-39.
- Simon PW. *Fundamental principles of a systematic diagnosis of dental anomalies*. Boston: The Stratford Company; 1926.
- Marcotte MR. The Use of the oclusogram in planning orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1976;69:655-67.
- White LW. Individualized ideal arches. *J Clin Orthod* 1978;12:779-87.
- Burstone CJ. The uses of the computer in orthodontic practice. *J Clin Orthod* 1979;13:442-53.
- Burstone CJ. The uses of the computer in orthodontic practice. *J Clin Orthod* 1979;13:539-51.
- White LW. The clinical use of oclusograms. *J Clin Orthod* 1982;16:92-103.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. *Am J Orthod* 1989;95:46-59.
- Van der Linden FPGM. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *J Am Dental Assoc* 1974;89:139-52.
- Moorrees CFA, Gron AM, Laure ML, Le Bret LML, Yen PKJ, Fröhlich FJ. Growth studies of the dentition. *Am J Orthod* 1969;55:600-16.
- Moyers RE, Van der Linden FPGM, Riolo ML, McNamara JA. Standards of human occlusal development. Monogh. n.º 5. *Craniofacial Growth Series*. Center of human growth and development. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan; 1976.
- Chuck GC. Ideal arch form. *Angle Orthod* 1934;4:312-27.
- Musich DR, Ackerman JL. The catenometer: a reliable device for estimating dental arch perimeter. *Am J Orthod* 1973;63:366-75.
- Scott JH. The shape of the dental arches. *J Dental Research* 1957;36:996-1003.
- Brader AC. Dental Arch form related with intraoral forces. *Am J Orthod* 1972;61:541-61.
- Currier JH. A computerized geometric analysis of human arch form. *Am J Orthod* 1969;56:164-79.

Correspondencia:

J. C. RIVERO LESMES.
Viriato, 24.
28010 Madrid.
E-mail: jcrivero@infomed-dental.com