

## Tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico en las disgnacias esqueléticas

Nezar Watted, Prof. Dr. med. dent., Josef Bill, Prof. Dr. med. Dr. med. dent., y Benjamin Shlomi, Dr. med. Dr. med. dent.

*El tratamiento de las disgnacias en pacientes adultos representa un porcentaje cada vez mayor dentro del espectro de tratamientos ortodóncicos. Esto se debe probablemente a una mayor exigencia estética y también al perfeccionamiento de los procedimientos ortodóncico-quirúrgicos. Estos procedimientos normalmente acaban proporcionando una oclusión satisfactoria, pero los pacientes adultos aspiran sobre todo a mejorar la estética facial. Cuanto más marcada sea la disgnacia desde la perspectiva extraoral, más atención habrá que prestar a una planificación terapéutica que además de mejorar la oclusión y la función optimice también la estética. En este artículo se describen las anomalías más habituales de la configuración esquelética normal y también de la configuración de los tejidos blandos y se comparan con los parámetros de una estructura facial considerada armónica desde el punto de vista estético. A continuación se describe el tratamiento para corregir una disgnacia de clase III como ejemplo de aplicación de las bases teóricas previamente expuestas. Se abordan también las indicaciones del tratamiento combinado y se profundiza en el procedimiento quirúrgico.*

(*Quintessenz*. 2010;61(4):443-53)

### Introducción

Diagnosticar las disgnacias y, sobre todo, determinar la indicación de los distintos tratamientos son dos de las tareas principales de la Ortodoncia. Para establecer la indicación adecuada hará falta evaluar la necesidad del tratamiento y también las probabilidades de éxito. En la ortodoncia moderna y especialmente en los tratamientos combinados ortodóncico-quirúrgicos, la oclusión, la función y la estética tienen consideración de parámetros equivalentes.

Los objetivos del tratamiento ortodóncico y del tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico son los siguientes:

- Establecimiento de una oclusión neutra, estable y funcional con una posición condílea fisiológica
- Optimización de la estética facial
- Optimización de la estética dental teniendo en cuenta la situación periodontal
- Asegurar la estabilidad del resultado obtenido
- Satisfacer las expectativas del paciente

El objetivo de las medidas terapéuticas dentoalveolares ha de ser la obtención de un resultado funcional y estético óptimo para cada paciente. Los métodos terapéuticos modernos permiten en muchos casos alcanzar dicho objetivo.

Las disgnacias leves se pueden corregir de forma relativamente sencilla con medidas meramente dentoalveolares, pero en las discrepancias sagitales marcadas como las disgnacias de clase III se plantea la duda de cómo en-



Figuras 1a y 1b. Disgnacia dentoalveolar (a) corregida mediante medidas dentoalveolares con extracción de cuatro premolares (b).

focar el tratamiento para obtener el resultado deseado. En presencia de una relación intermaxilar correcta y si la disgnacia es leve, la corrección ha de ser posible con medidas dentoalveolares (figs. 1a y 1b). Sin embargo, los movimientos dentoalveolares sólo son posibles hasta cierto punto y, por lo tanto, tienen sus limitaciones. La corrección o la compensación dentoalveolar estable de una disgnacia esquelética (como la eliminación de una mordida cruzada anterior en una clase III de Angle, de un resalte sagital muy marcado del sector anterior en una clase II de Angle o de una mordida abierta esquelética) es cuestionable en determinadas situaciones y constituye un compromiso en toda regla en el aspecto estético y/o funcional (figs. 2a a 2c).

Para esclarecer cuál es la forma más adecuada de tratar una disgnacia esquelética hará falta determinar el crecimiento pendiente del paciente<sup>7</sup>. En un paciente en fase de crecimiento, un tratamiento ortodóncico funcional mediante el que se puede influir en el crecimiento se considera un tratamiento etiológico<sup>2,10,12,15-20,22</sup>. Si está descartada la opción de influir con medidas terapéuticas en el crecimiento, se puede recurrir a la cirugía ortognática que permitirá corregir la discrepancia entre los maxilares en las tres dimensiones.

La condición indispensable para que el tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico tenga éxito es no disponer de alternativas terapéuticas menos invasivas (como la influencia mencionada sobre el crecimiento), que con ellas no se consigan los objetivos terapéuticos marcados o que incluso puedan empeorar la situación (por ejemplo con extracciones en un perfil labial plano o con una distalización en una sobremordida escasa) (figs. 3a y 3b).

En este artículo se describe la segunda alternativa de tratamiento etiológico de una disgnacia esquelética mediante un tratamiento de corrección ortodóncico-quirúrgico combinado (véase la primera alternativa en Wat- ted<sup>16</sup>).

### Tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico

Las intervenciones combinadas ortodóncico-quirúrgicas son con frecuencia procedimientos electivos y, a pesar de utilizar técnicas de eficacia probada y de conllevar un riesgo relativamente bajo, están sujetas a una indicación estricta. Las indicaciones para este tipo de intervención combinada son las siguientes:

- Alteraciones funcionales
- Gran déficit estético dentofacial
- Alteraciones de la articulación temporomandibular
- Destrucción periodontal
- Situaciones que impiden un tratamiento protésico adecuado
- Rehabilitaciones totales por ejemplo en pacientes con fisura labio-maxilo-palatina

A la pregunta de qué paciente adulto puede ser candidato a un tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico la respuesta lógica debe ser: todo paciente con un problema dentoalveolar o esquelético grave que no puede ser corregido únicamente con medidas ortodóncicas. Y para dar respuesta a la pregunta vinculada a la anterior de cómo se ha de tratar a este paciente para alcanzar en condiciones óptimas el objetivo marcado hará falta llevar a cabo una serie de exploraciones y pruebas



Figuras 2a a 2c. Disgnacias esqueléticas graves (a: clase III, b: clase II, c: mordida abierta esquelética) que no se pueden tratar sólo con medidas dentoalveolares.



Figuras 3a y 3b. Resultado de una exodoncia, buena oclusión, pero perfil cóncavo.

complementarias (exploración física, diagnóstico funcional, radiografías, fotografías intraorales y extraorales, modelos) y obtener una anamnesis lo más detallada posible que recoja los deseos y la motivación del paciente para someterse a este tratamiento. Sin duda, el éxito del tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico no depende únicamente de una posición dental óptima y de una posición maxilar correcta, sino también de la motivación, de las expectativas y de la satisfacción del paciente en cuestión.

Se han llevado a cabo innumerables encuestas sobre los motivos que llevan a pacientes con problemas ortodóncicos a solicitar tratamiento, siendo la edad, el sexo y el nivel de formación algunas de las variables de estudio. Los estudios de Flanary et al<sup>6</sup>, Kiyak et al<sup>8</sup> y Shaw<sup>14</sup> en relación con los motivos, las expectativas y la satisfacción indicaron que el 79-89% de los pacientes<sup>1,3</sup> que se sometieron a una intervención combinada

ortodóncico-quirúrgica no lo hicieron sólo por motivos funcionales, sino sobre todo por razones de estética, aunque el peso de la misma varía en función de la gravedad extraoral de la disgnacia. Kiyak et al<sup>8</sup> comprobaron además que las mujeres daban más valor a una mejora de la estética facial que los hombres. En su estudio sobre motivos y expectativas de tratamiento, Ostler y Kiyak<sup>11</sup> llegaron a la conclusión de que una vez finalizado el tratamiento, los pacientes interrogados indicaron una serie de motivos a los que apenas se había dado importancia antes de la intervención o que ni siquiera se mencionaron, la mayoría de ellos de índole estética<sup>21</sup>. En consonancia con ello, el ortodoncista debe fijar un objetivo terapéutico que dé una respuesta lo más satisfactoria posible a las necesidades funcionales y estéticas de cada paciente, dado que un tratamiento orientado por ejemplo exclusivamente a la corrección oclusal no conlleva automáticamente un resultado estético satisfactorio.

## Estética facial

Según Canut<sup>4</sup> la belleza del rostro humano depende de si las tres prominencias del perfil facial, es decir, la boca, el mentón y la nariz, se hallan en una relación equilibrada entre ellas. Las tres prominencias forman la tríada estética facial. La convexidad de la boca desempeña un papel esencial en esta zona dado que se identifica con un aspecto juvenil y atractivo del rostro. La característica más llamativa del envejecimiento es el aplanamiento del perfil bucal que conlleva una prominencia excesiva del mentón y de la nariz acompañada de un surco supramentoniano más marcado. Los tratamientos con exodoncias se asocian también a un riesgo de aplanamiento del perfil bucal con el envejecimiento prematuro consiguiente como resultado de la retrusión excesiva o retracción de los dientes anteriores («dished in profile»).

La estética facial se puede evaluar tanto con fotografías de frente y de perfil como con imágenes telerradiográficas<sup>17</sup>, siendo los planos sagital y vertical los más ilustrativos. Schwarz<sup>13</sup> estableció en 1958 una clasificación detallada de diferentes perfiles faciales en el plano sagital. La imagen del perfil se evalúa con la ayuda del campo del perfil facial (KPF), definido precisamente por Schwarz, y que queda enmarcado por el plano horizontal de Frankfurt (H, unión del punto más alto del conducto auditivo externo y el punto orbitario), la línea orbitaria vertical (PO, línea vertical desde la órbita en sentido caudal) y la línea vertical del nasión (Pn, línea vertical del nasión cutáneo) (fig. 4). El perfil biométrico recto se considera un perfil facial ideal cuando el punto subnasal se sitúa sobre la vertical del nasión y el pogonion blando se coloca en el centro del campo del perfil facial.

En la bibliografía se describen diversos análisis cefalométricos con ángulos y rectas diferentes, que se basan en algunos casos en puntos de referencia totalmente diferentes. Sin embargo, todos estos análisis comparten el criterio de una división vertical del rostro en tres tercios. Algunos autores utilizan la métrica y otros autores se basan en partes proporcionales para esta división<sup>5,9</sup>. Watted et al<sup>20</sup> realizan una descripción detallada de este análisis vertical.

## Aplicación clínica y metodología de tratamiento

### Situación inicial

La paciente de 18 años de edad acudió al centro con la intención de someterse a un tratamiento ortodóncico. La

función masticatoria estaba manifiestamente limitada. Sin embargo, a la paciente le molestaba sobre todo la falta de armonía de la estética facial. Se sentía especialmente cohibida por el apiñamiento y la rotación de los dientes anterosuperiores y anteroinferiores así como por la fisonomía del rostro en general. Los antecedentes patológicos carecían de interés.

### Diagnóstico

Las fotografías de frente y de perfil muestran un cierre bucal y labial incompetente en relación céntrica. En la imagen de frente se aprecia la desviación mandibular hacia la derecha (figs. 5a y 5b). La imagen de perfil muestra un retrognatismo superior inclinado y un tercio inferior más largo que el tercio medio de la cara (-53% en lugar de 50%) (tabla 1). La paciente presentaba una disgnacia de clase III con una laterodesviación mandibular hacia la derecha y una mordida cruzada anterior y posterior (figs. 6a a 6e). La arcada superior mostraba un apiñamiento de 6 mm sobre todo en la zona de los caninos. En la mandíbula, el apiñamiento fue de 5 mm. Para compensar la disgnacia esquelética se había producido una linguoversión del sector anteroinferior.

En la radiografía panorámica (fig. 7) se puede observar que la paciente contaba con una dentición completa, incluidos los terceros molares, que fueron exodonciados antes de la intervención porque interferían con el campo operatorio. En la telerradiografía lateral se aprecia claramente la disgnacia en el plano sagital y en el plano vertical tanto en el perfil de tejidos blandos como en las zonas esqueléticas (figs. 8a y 8b). Los parámetros son indicativos de una mordida abierta esquelética con los signos extraorales característicos de un síndrome de 'cara larga' («long face syndrome») de grado leve: relación intermaxilar mesiobasal debido a la rotación posterior de la mandíbula (ML-SNL = 41°), gran ángulo interbases (ML-NL = 29°) y una relación ligeramente disminuida entre la altura facial anterior y la altura facial posterior (PFH/AFH = 60%) en un patrón de crecimiento hacia posterior desde el punto de vista estructural (tabla 2).

La división vertical del perfil blando mostró una disarmonía entre la hemicara superior y la hemicara inferior (G'-Sn:Sn-Me' = 47%:53%). Esta falta de armonía no se manifestó con la misma intensidad en las estructuras óseas (N-Sna:Sna-Me = 44%:56%). En la hemicara inferior también existió una disarmonía (Sn-Stms:Stms-Me = 27%:73%). Estos cambios en la relación no se debieron tanto a una alteración de la longitud del labio superior como a un alargamiento de la hemicara inferior (figs. 8a y 8b, véase la tabla 1).

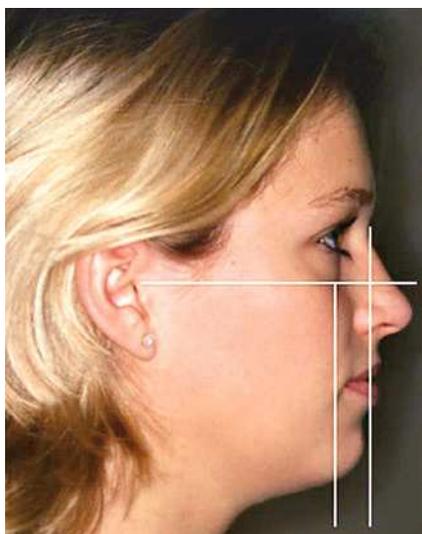


Figura 4. Perfil biométrico recto.



Figuras 5a y 5b. Las fotografías de frente y de perfil muestran los signos de una disgnacia de clase III: laterodesviación clara de la mandíbula hacia la derecha de la línea media y cierre labial incompetente.

El análisis dental mostró un sector anterosuperior prácticamente alineado con el eje, pero el sector antero-inferior presentaba una linguoversión (tabla 3).

#### Objetivos y planificación del tratamiento

Se plantearon los objetivos siguientes para el tratamiento ortodóncico o el tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico:

- Establecer una oclusión funcional, neutra y estable con una posición condílea fisiológica
- Optimizar la estética facial
- Asegurar el cierre bucal y el cierre labial
- Optimizar la estética dental teniendo en cuenta la situación periodontal
- Asegurar la estabilidad de los resultados obtenidos
- Satisfacer las expectativas de la paciente

Uno de los objetivos principales del tratamiento es mejorar la estética facial en el plano sagital no sólo de la hemicara inferior (región mandibular), sino también del tercio medio (hipoplasia) y en el plano transversal. Los cambios en el tercio medio deberían incidir sobre todo en el labio superior, el prolabio, la nariz y en la forma y anchura de la boca. Se planificaron dos medidas terapéuticas para conseguir estos objetivos:

1. Impactación del maxilar (desplazamiento en sentido craneal) y desplazamiento simultáneo hacia anterior,

Tabla 1. Análisis cefalométrico. Proporciones de las estructuras de tejidos blandos antes y después del tratamiento en comparación con los respectivos valores medios

Parámetro	Valor medio	Antes del tratamiento (céntrica)	Después del tratamiento
G`-Sn/G`-Me`	50%	47%	49%
Sn-Me`/G`-Me`	50%	53%	51%
Sn-Stms	33%	27%	31%
Stms-Me	67%	73%	69%

con lo que se pretende corregir la disarmonía vertical y armonizar el tercio medio de la cara.

2. Desplazamiento de la mandíbula hacia dorsal con giro lateral hacia la izquierda para la corrección de las incongruencias sagitales y transversales tanto en el plano oclusal como en el perfil de tejidos blandos.

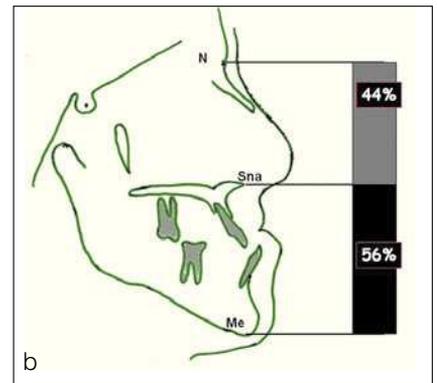
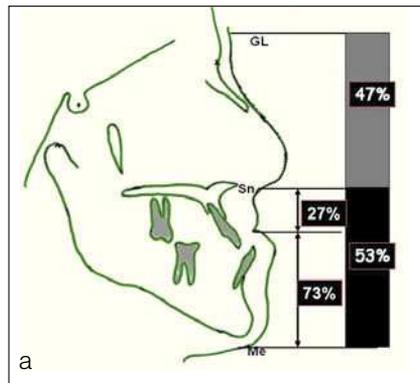
Se pretendió mejorar la estética facial en el plano vertical con una disminución relativa de la altura del tercio inferior de la cara. La reducción de dicha altura como tratamiento etiológico con el consiguiente efecto sobre la estética facial y la función labial sólo era posible en esta paciente por medio de un tratamiento combinado ortodóncico-quirúrgico. Las medidas or-



Figuras 6a a 6e. Imágenes intraorales antes de iniciar el tratamiento.



Figura 7. Radiografía panorámica al inicio del tratamiento.



Figuras 8a y 8b. Calco cefalométrico de la imagen tras descompensación ortodóncica en ambos maxilares. Se observa una disarmonía esquelética (b) y de tejidos blandos (a) en el plano vertical.

todóncicas solas no hubieran permitido lograr los objetivos estéticos y funcionales perseguidos. La disgnacia era demasiado importante y no era suficiente con una corrección dentoalveolar sola. La intervención quirúrgica planificada consistió en una osteotomía bimaxilar. Para mejorar el plano vertical fue necesaria una impacción del maxilar, más intensa en la zona dorsal que en la zona ventral. Como consecuencia de la impacción se preveía una autorrotación mandibular en los planos sagital y vertical, actuando los cóndilos como «centro de rotación». Durante la misma se esperaba además que el pogonión se desplazara en sentido ventral y al mismo tiempo en sentido craneal. Se planificó

también una retrusión de la mandíbula para la corrección completa de la disgnacia sagital (figs. 9a y 9b).

#### Procedimiento terapéutico

La corrección de la disgnacia presentada transcurrió en seis fases:

1. «Tratamiento con férula»: antes de planificar el tratamiento definitivo la paciente utilizó una férula de mordida plana en la mandíbula durante 6 semanas para determinar la posición condílea fisiológica o céntrica. Con esta medida se lograba evidenciar una posible mordida forzada en toda su magnitud.

**Tabla 2.** Análisis esquelético. Valores medios o partes proporcionales de las estructuras esqueléticas antes y después del tratamiento en comparación con el valor medio respectivo

Parámetro	Valor medio	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
SNA (°)	82	75	78
SNB (°)	80	80	75
ANB (°)	2	-5	3
Valor de Wits (mm)	±1	-4	-1
C. facial (mm)	2	-6	4,5
ML-SNL (°)	32	41	40
NL-SNL (°)	9	11	13
ML-NL (°)	23	29	27
Gonion ≤ (°)	130	133	133
SN-Pg (°)	81	81	79
PFH/AFH (%)	63	60	61
N-Sna/N-Me (%)	45	44	44
Sna-Me/N-Me (%)	55	56	56

2. Ortodoncia: la protrusión y el movimiento de torque del sector anterosuperior fueron decisivos en la preparación no sólo para corregir el apiñamiento, sino también de cara a la intervención prevista durante la que se impactaría el maxilar y se rotaría en sentido posterior. Para el tratamiento ortodóncico, se utilizó una aparatología multibandas (brackets de 0.22) para la conformación y la armonización de las arcadas así como para descompensar la disgnacia esquelética. Se colocaron dos arcos de acero de 0.19 × 0.25 en ambas arcadas. La fase ortodóncica duró 11 meses (figs. 10a a 10e).

3. «Tratamiento con férula», segunda fase: se volvió a colocar una férula de mordida para determinar la céntrica condílea 4 a 6 semanas antes de la intervención quirúrgica. El propósito era registrar la articulación temporomandibular en posición fisiológica (céntrica).

4. Cirugía ortognática: después de la intervención en el modelo, de determinar la distancia de desplazamiento y de confeccionar las férulas se llevó a cabo una osteotomía Le Fort I en el maxilar. Durante la misma se impactó el maxilar hacia craneal unos 4,5 mm en la zona dorsal y unos 2,5 mm en la zona ventral con un desplazamiento de 5 mm hacia ventral, lo que dio lugar a una rotación posterior de todo el maxilar. La autorrotación de la mandíbula reforzó la oclusión mesial. Se

**Tabla 3.** Análisis dental. Resultados antes y después del tratamiento en comparación con los respectivos valores medios

Parámetro	Valor medio	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
1-NL (°)	70	68	62,5
1-NS (°)	77	79	80
1-NA (mm)	4	3,5	5,5
1-NA (°)	22	27	29
1-NB (°)	25	11	26
1-NB (mm)	4	1,5	5,5
1-ML (°)	90	105	92

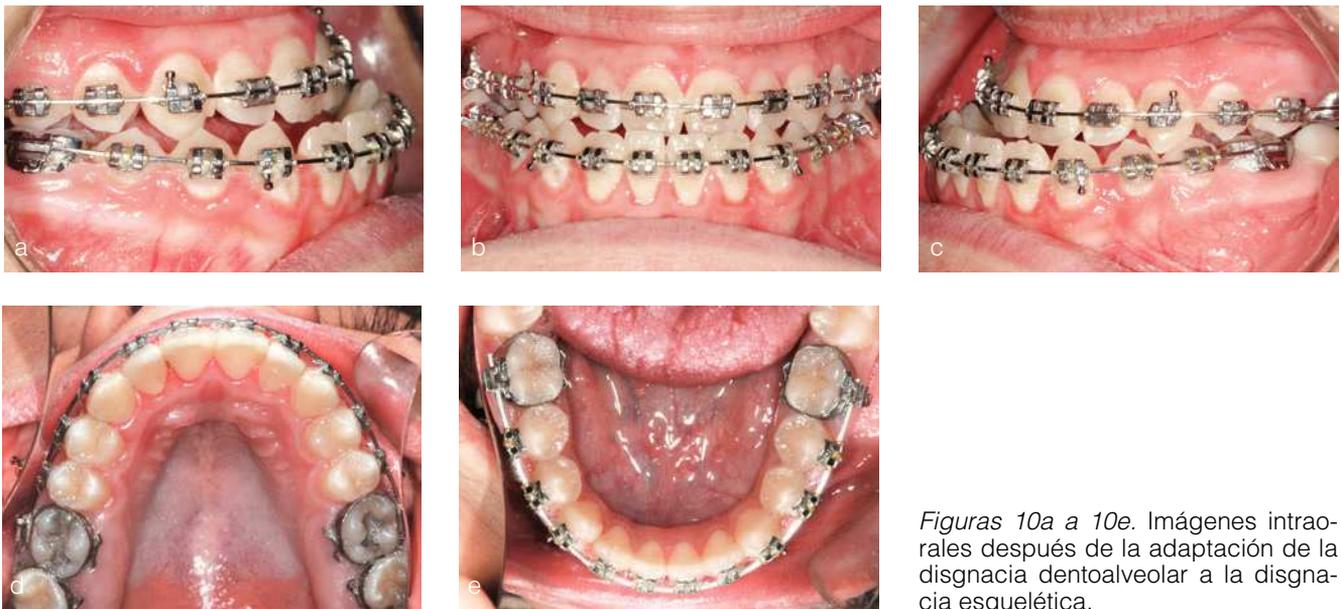
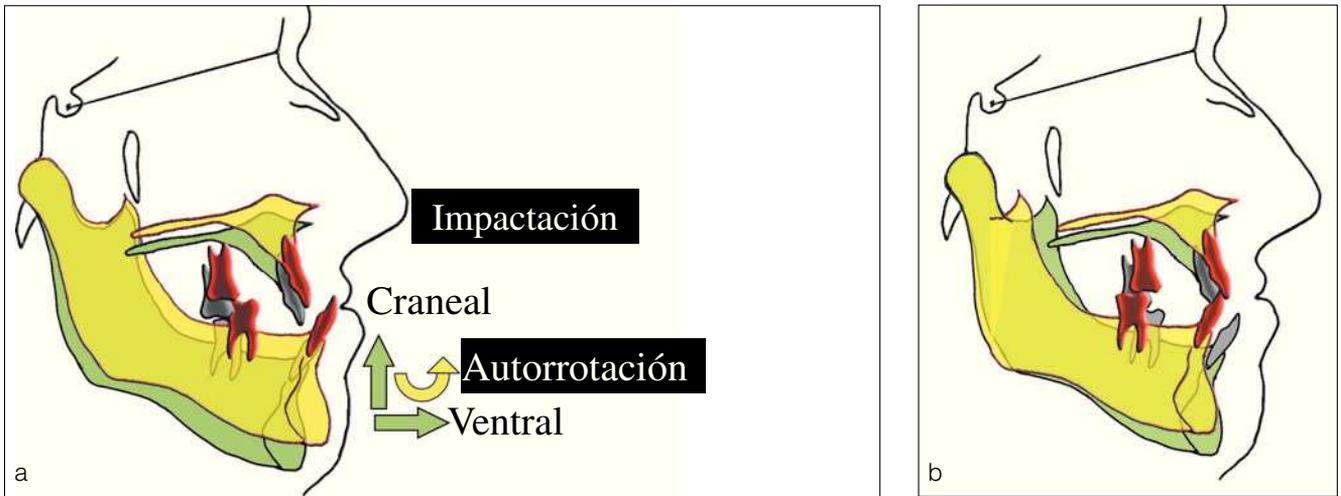
llevó a cabo una retrusión mandibular mediante una osteotomía vertical intraoral de rama para acabar de corregir la oclusión de clase III (fig. 11). En esta intervención se posiciona el segmento condíleo por vestibular del segmento dental. El efecto retractor del músculo pterigoideo desplaza el segmento dental hacia atrás hasta la oclusión final deseada. La distancia de retrusión lograda mediante la intervención quirúrgica fue de 5 mm en el lado derecho y de 7,5 mm en el lado izquierdo con un giro lateral de 2,5 mm hacia la izquierda. Después de ajustar con precisión la oclusión definitiva, se colocó una fijación maxilomandibular durante 4-5 semanas.

5. Ortodoncia, segunda fase: durante la fase de inmovilización de los segmentos mandibulares (durante 7 días después de la intervención) se colocaron elásticos intermaxilares en la zona de las interferencias oclusales, sobre todo en las verticales. Una vez retirada la fijación maxilomandibular se procedió al ajuste de precisión de la oclusión. Esta fase duró aproximadamente 5 meses.

6. Retención: se colocó un retenedor 3 × 3 en la mandíbula mediante un procedimiento adhesivo. Se colocaron placas maxilares para que hicieran la función de retenedor.

### Resultados y discusión

Las figuras 12a a 12e muestran la situación intraoral en el momento de finalizar el tratamiento. Se estableció una oclusión neutra bilateral y se armonizaron las arcadas. En las imágenes extraorales se puede observar la armonización conseguida de los tercios faciales en el



plano vertical mediante la disminución quirúrgica de la altura del tercio inferior y el perfil armónico obtenido en el plano sagital. El perfil labial ofrece una imagen armónica con un cierre labial relajado (figs. 13a a 13c). No existían limitaciones funcionales de los movimientos de la mandíbula.

La telerradiografía muestra los cambios experimentados por los parámetros (figs. 14a y 14b; tabla 1). La base maxilar ha incrementado su inclinación en 2° como consecuencia de la impactación quirúrgica y de la ro-

tación posterior del maxilar. La impactación y la autorrotación provocaron una disminución de la altura facial anterior, dando lugar a un ligero aumento y, por lo tanto, a una armonización de las proporciones.

La distribución vertical del perfil óseo y del perfil de tejidos blandos se armonizó. La relación entre las hemicaras superior e inferior óseas permaneció intacta. Se corrigió la disarmonía en el tercio facial inferior, de modo que la relación Sn-Stms:Stms-Me resultante es de 31%:69%.

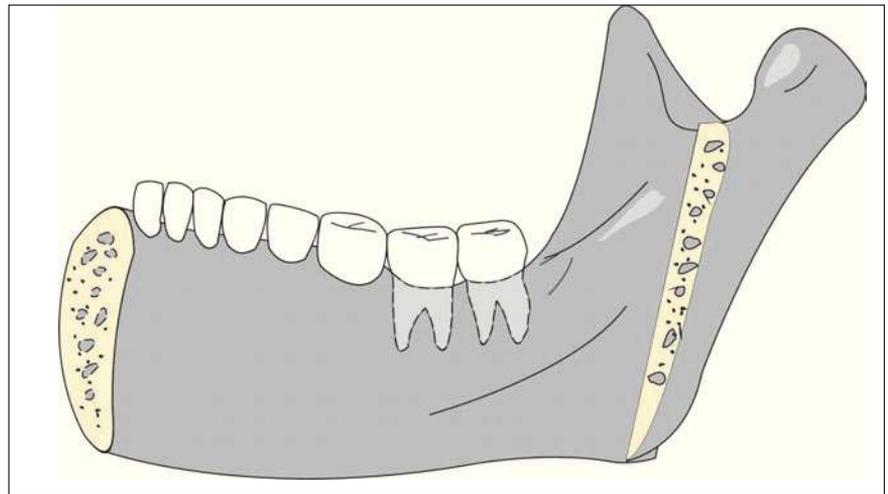


Figura 11. Representación esquemática de la línea de osteotomía en la osteotomía de rama vertical intraoral.



Figuras 12a a 12e. Imágenes intraorales al final del tratamiento.

La superposición de las telerradiografías laterales en los puntos S-N-S permite reconocer los cambios esqueléticos y los cambios en el tejido blando en los planos sagital y vertical (fig. 15). La radiografía panorámica (fig. 16) refleja la situación al término del tratamiento antes de proceder a la retirada del material de osteosíntesis.

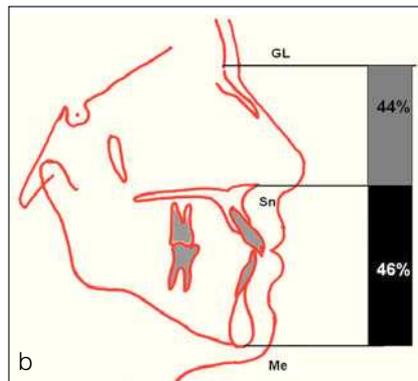
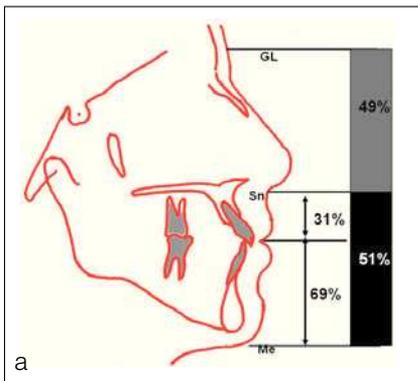
La paciente se mostró satisfecha con el resultado funcional y estético conseguido una vez finalizado el tratamiento.

### Bibliografía

1. Albino JE, Tedesco L. Esthetic need for orthodontic treatment. En: Melsen B (ed). Current controversies in orthodontics. Chicago: Quintessence, 1994:11-24.
2. Bass NM. Dento-facial orthopaedics in the correction of class II malocclusion. Br J Orthod 1982;9:3-31.
3. Berscheid E, Gangestad S. The social psychological implications of facial physical attractiveness. Clin Plast Surg 1982;9:289-296.
4. Canut J. Eine Analyse der dentofazialen Ästhetik. Inf Orthod Kieferorthop 1996;28:83-105.
5. Farkas LG, Kolar JC. Anthropometrics and art in the aesthetics of women's faces. Clin Plast Surg 1987;14:599-616.



Figuras 13a a 13c. Imágenes extraorales una vez finalizado el tratamiento: aspecto dentofacial estético.



Figuras 14a y 14b. Imagen cefalométrica al final del tratamiento. Se armonizaron las estructuras esqueléticas (b) y de tejidos blandos (a) en el plano vertical.

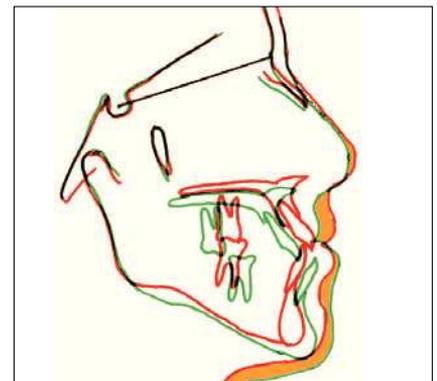


Figura 15. Las superposiciones telerradiográficas muestran los cambios en las estructuras óseas y en los tejidos blandos.

6. Flanary CM, Barnwell GM, Alexander JM. Patient perceptions of orthognathic surgery. *Am J Orthod* 1985;88:137-145.
7. Helm S, Siersbaek-Nielsen S, Skieller V, Björk A. Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet* 1971;75:1223-1234.
8. Kiyak HA, Hohl T, West RA, McNeill RW. Psychologic changes in orthognathic surgery patients: a 24-month follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:506-512.
9. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980;38:744-751.
10. Meach CL. A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. *Am J Orthod* 1966;52:353-370.
11. Ostler S, Kiyak HA. Treatment expectations versus outcomes among orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1991;6:247-255.
12. Petrovic AG, Stutzmann J. Reaktionsfähigkeit des tierischen und menschlichen Kondylenknorpels auf Zell- und Molekularebene im Lichte einer kybernetischen Auffassung des faszialen Wachstums. *Fortschr Kieferorthop* 1988;49:405-425.
13. Schwarz AM. *Die Röntgendiagnostik*. Wien: Urban & Schwarzenberg, 1958.
14. Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their social attractiveness as judged by peers and lay adults. *Am J Orthod* 1981;79:399-415.
15. Vig KD, Ellis E 3rd. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. *Clin Plast Surg* 1989;16:645-658.
16. Watted N. Behandlung von Klasse-II-Dysgnathien – Funktionskieferorthopädische Therapie unter besonderer Berücksichtigung der dentofazialen Ästhetik. *Kieferorthop* 1999;13:193-208.
17. Watted N, Bill J, Witt E, Reuther J. Lengthening of the lower face in Angle Class II patients with skeletally deep bite (short-face syndrome) through combined orthodontic-surgical treatment. *European Orthodontic Society (EOS), 75th Congress, Strasbourg, 1999*.
18. Watted N, Witt E, Bill JS. A therapeutic concept for the combined orthodontic-surgical correction of Angle Class II deformities with



Figura 16. Radiografía panorámica al final del tratamiento.

- short-face syndrome: Surgical lengthening of the lower face. *Clin Orthod Res* 2000;3:78-93.
19. Watted N, Witt E, Koch R, Kenn W. NMR study of TNJ changes following functional orthopaedic treatment using the "Würzburg approach". *European Orthodontic Society (EOS), 74th Congress, Mainz, 1998*.
  20. Watted N, Teuscher T, Wieber M. Vertikaler Gesichtsaufbau und Planung kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Kombinationsbehandlungen unter besonderer Berücksichtigung der dentofazialen Ästhetik. *Kieferorthop* 2002;16:29-44.
  21. Witt E. Möglichkeiten und Grenzen der kieferorthopädischen Behandlung Erwachsener. *Fortschr Kieferorthop* 1991;52:1-7.
  22. Witt E. Behandlungskonzepte. In: Miethke R-R, Drescher D (Hrsg). *Kleines Lehrbuch der Angle-Klasse II,1 unter besonderer Berücksichtigung der Behandlung*. Berlin: Quintessenz, 1996:93-105.