

Tratamiento temprano de la Clase III con Anclaje óseo-soportado (sistema Hybrid-Hyrax) combinado con Máscara y protocolo de disyunción Alt-RAMEC

A propósito de un caso

Durante los últimos años hemos asistido a la aparición de nuevos paradigmas en el tratamiento de las deformidades de Clase III. La máscara facial especialmente en los pacientes con deficiencia moderada del tercio medio ha sido para la mayoría de los autores el tratamiento de elección. Esta además de ejercer una fuerza sobre los maxilares también puede provocar mesialización de las piezas maxilares resultando en un incremento del apiñamiento anterior y en una disminución del potencial de la corrección esquelética ^(1,2). Se han descrito varios protocolos para maximizar la efectividad ortopédica

sobre el hueso maxilar destacando la carga quirúrgica asociada, la anquilosis dentaria ⁽³⁾, los implantes dentales ⁽⁴⁾ y las miniplacas ⁽⁵⁻⁸⁾.

A efectos de minimizar el impacto quirúrgico asociado a dichos procedimientos Wilmes y col. ^(9-15,20,27) han desarrollado un novedoso sistema, el Hybrid-Hyrax, insertando dos miniimplantes en la zona anterior del paladar. Estos van conectados a los molares deciduos o permanentes previniendo así también la migración mesial de la dentición maxilar existente durante la tracción anterior del mismo ^(12,15,27).

La máscara facial se combina habitualmente no sin cierta controversia con la expansión rápida del paladar a efectos de maximizar el efecto ortopédico a través de la estimulación y la apertura de su sutura mediopalatina ^(16,17). Franchi y col. ⁽¹⁹⁾ han propuesto recientemente combinar la máscara facial directamente traccionada desde un dispositivo intraoral dentosoportado implementando el protocolo ALT-RAMEC (altered rapid maxillary expansion and constriction). Este protocolo desarrollado por Liou ⁽¹⁸⁾ pretende mantener el estímulo sutural durante un mayor periodo de tiempo y optimizar así la

Resumen

Durante los últimos años hemos asistido a la aparición de nuevos paradigmas en el tratamiento de las deformidades de Clase III. La máscara facial especialmente en los pacientes con deficiencia moderada del tercio medio ha sido para la mayoría de los autores el tratamiento de elección. Ésta además de ejercer una fuerza sobre los maxilares también puede provocar mesialización de las piezas maxilares resultando en un incremento del apiñamiento anterior y en una disminución del potencial de la corrección esquelética. Además, se han descrito varios protocolos para maximizar la efectividad ortopédica sobre el hueso maxilar por la carga quirúrgica asociada y la anquilosis dentaria, destacando los implantes dentales y las miniplacas. En este contexto, y con el objetivo de minimizar el impacto quirúrgico asociado a dichos procedimientos, surge el novedoso sistema Hybrid-Hyrax, desarrollado por el Dr. Wilmes y col. ⁹⁻¹⁵ que describimos ampliamente en este artículo y que se presenta como un tratamiento menos invasivo. Su combinación con la máscara facial y el protocolo de expansión y contracción Alt-Ramec en el tratamiento temprano de los casos de Clase III severas como veremos muestra una alta efectividad y resuelve muchos de los problemas asociados al impacto quirúrgico de los procedimientos de anclaje óseos que se han venido utilizando.

Abstract

In recent years, new paradigms have emerged in treatment of Class III deformities. For the majority of authors, face masks are the treatment of choice, especially for patients with moderate mid-third deficiencies. However, in addition to placing stress on the maxillae, this technique can also produce maxillary mesialization, increasing anterior crowding and reducing the potential for skeletal correction. Due to the tooth ankylosis and surgical stress associated with the technique, several protocols have been described to maximize its orthopaedic effectiveness on the maxillae, with dental implants and miniplates being particularly prominent. In this context, and with the aim of minimizing the surgical impact associated with those procedures, in this paper we describe in detail the novel Hybrid-Hyrax system developed by Dr Wilmes and col. ⁹⁻¹⁵ and which promises to be a less invasive treatment. Combining this system with a face mask and the Alt-RAMEC expansion and constriction protocol in early treatment of severe Class III cases has been shown to be highly effective and to resolve many of the issues associated with the surgical impact of the skeletal anchorage procedures in use to date.



Luis Carlos Ojeda-Perestelo
Doctor en Medicina por la Universidad de Las Palmas.
Master en Ortodoncia por la Universidad de Barcelona.
Miembro Diplomado de la SEDO.
Director del Master de Ortodoncia y Estética Facial por la Universidad de Las Palmas.

cantidad de avance maxilar. El disyuntor es activado entre (0.8-1mm) diarios alternando una semana la expansión y otra la contracción durante un periodo de siete o nueve semanas.

Se desconoce si este dispositivo dentosoportado sometido a expansiones y contracciones secuenciadas pueda crear un daño periodontal irreversible sobre los molares de apoyo. Según los autores el sistema Hybrid-Hyrax ejerce un efecto más ortopédico al estar óseo-soportado además de reducir el riesgo periodontal sobre los dientes de apoyo (12,20). Este sistema también nos ofrece un buen control sobre el anclaje molar

maximizando de esta manera el efecto esquelético y siendo especialmente ventajoso en aquellos pacientes con molares temporales ausentes o en fase de recambio (12,15,27). También podemos combinarlo con dispositivos de anclaje intraoral aunque los resultados son todavía un tanto inciertos (6, 9).

Descripción del Sistema

Los pasos descritos por el autor son:

- **1.** Colocación de los miniimplantes (2mmx9mm) (Fig. 1A) en la zona de la segunda y tercera arruga palatina a ambos lados de la sutura palatina media. (Fig. 2)
- **2.** Toma de una impresión de arrastre con las bandas sobre los molares y las caps de transferencia colocadas sobre los miniimplantes (Fig. 3).
- **3.** Vaciado de la impresión con los análogos de laboratorio (Fig. 4A). acoplados a los caps de transferencia y las bandas posicionadas correctamente sobre la impresión (Fig. 4B).
- **4.** Una vez vaciado el modelo atornillamos dos pilares standard del

sistema Benefit* sobre los análogos y comenzamos a fabricar nuestro disyuntor con ganchos para máscara. El sistema Hybrid-Hyrax va soldado en un extremo a los pilares y en el otro a las bandas en su cara palatina (Fig. 5). El autor aconseja utilizar un cemento fotopolimerizable el día de su inserción para facilitarnos la correcta adaptación del mismo en boca.

El protocolo de activación del tornillo de expansión es de (0.8-1 mm) diario alternando una semana de expansión con otra de contracción durante las primeras 7 o 9 semanas. Durante este tiempo aplicaremos una fuerza de tracción anterior del maxilar de 400 gramos hasta completar un periodo total de (6-9) meses (Fig. 6).

Diagnóstico y Etiología

Presentamos a una paciente de 10 años y 3 meses diagnosticada como Clase III esquelética de causa maxilar y con una discreta asimetría mandibular (Tabla I). Su etiología puede tener un origen genético por presentar una tía paterna



Fig 1: Componentes del sistema Hybrid-Hyrax. A. Miniimplante Benefit. B. Pilar estándar. C. Anillo Hyrax. D. Tornillo de cierre.



Fig 2: Dos miniimplantes insertados próximo a la tercera arruga del paladar cubiertos con resina temporal a efectos de mejorar el comfort del paciente hasta la fijación del aparato Hybrid-Hyrax.

diagnosticada de Clase III no descartando además la posible influencia del entorno ambiental (Fig. 7).

La paciente presenta un patrón mesofacial con un hueso mandibular correctamente posicionado y ligeramente asimétrico con un mayor desarrollo de la rama y el cuerpo en el lado izquierdo en relación al derecho. El hueso maxilar se encuentra ligeramente hipoplásico y en posición retrusiva. Facialmente sus ángulos nasolabiales y mentolabiales están dentro de la norma (Fig. 8).

El análisis de la sonrisa nos revela una ausencia de proyección transversal y vertical así como una ligera microdoncia a nivel de los incisivos laterales. (Fig. 7e)

No destacamos ningún otro hallazgo radiológico ni médico de interés a excepción de unos ronquidos ocasionales de una o dos veces al mes.

A nivel intraoral nos encontramos una relación de Clase III molar en el lado izquierdo y de clase I molar en el derecho acompañada de una relación borde a borde en el sector anterior. La línea media

inferior esta 2 milímetros desviada hacia la derecha estando la superior centrada con la línea media facial. Se aprecia que tanto los incisivos superiores como los inferiores están retroinclinados en relación a su bases óseas (Fig 9).

El estudio de los modelos nos muestra una discrepancia en la longitud de arcada superior e inferior de unos (-8.5) y (-1) milímetros respectivamente no existiendo además discrepancia entre relación céntrica y máxima intercuspidadación (CO-CR).



Fig 3: a: Caps para impresión. b: Caps adaptadas a la cabeza de los miniimplantes .

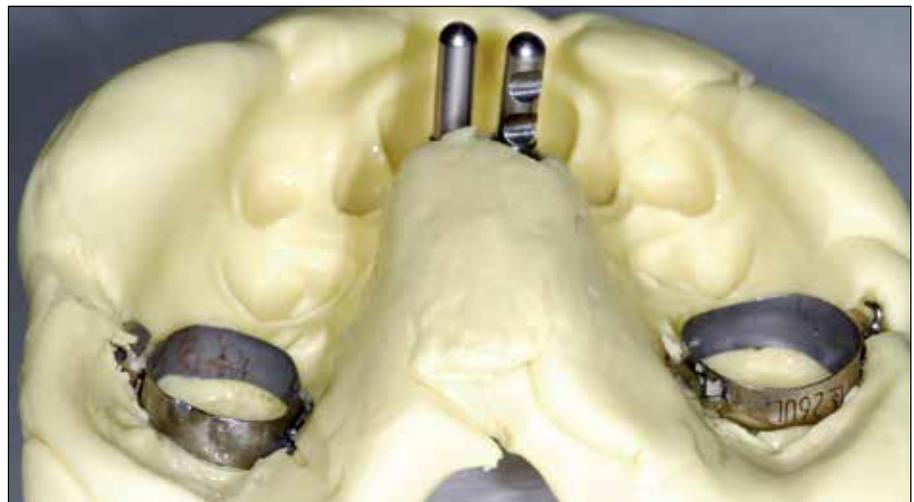


Fig.4: a: Análogos de laboratorio. b: Posicionados sobre las caps y antes de vaciar la impresión.

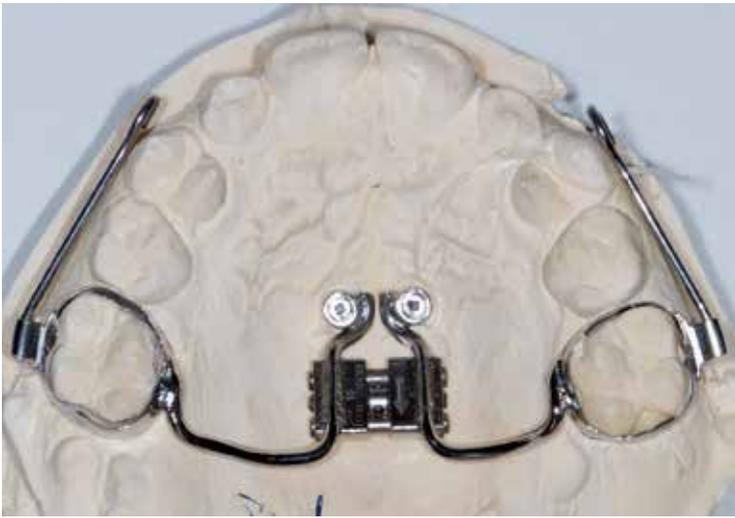


Fig 5: Hybrid-Hyrax adaptado al modelo con los ganchos de acero redondos de 0.48" para máscara soldados a las bandas.

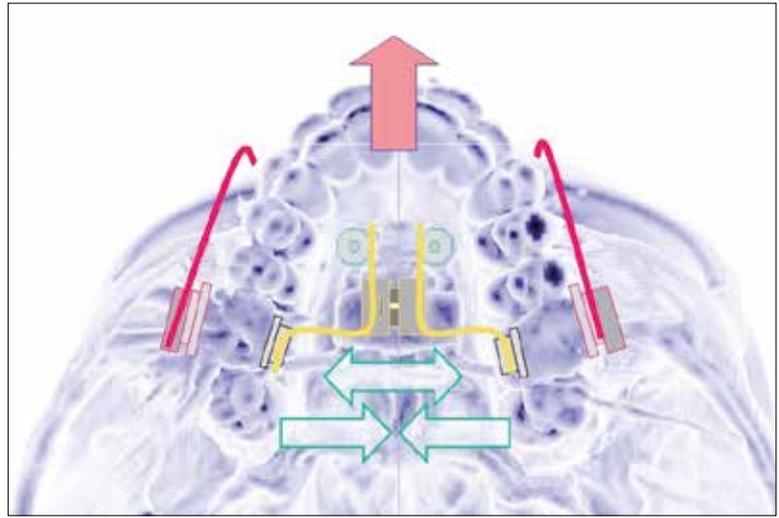


Fig 6: Esquema del Hybrid-Hyrax con el protocolo Alt-RAMEC (Alternando Expansión maxilar rápida y contracción) y la protracción maxilar.

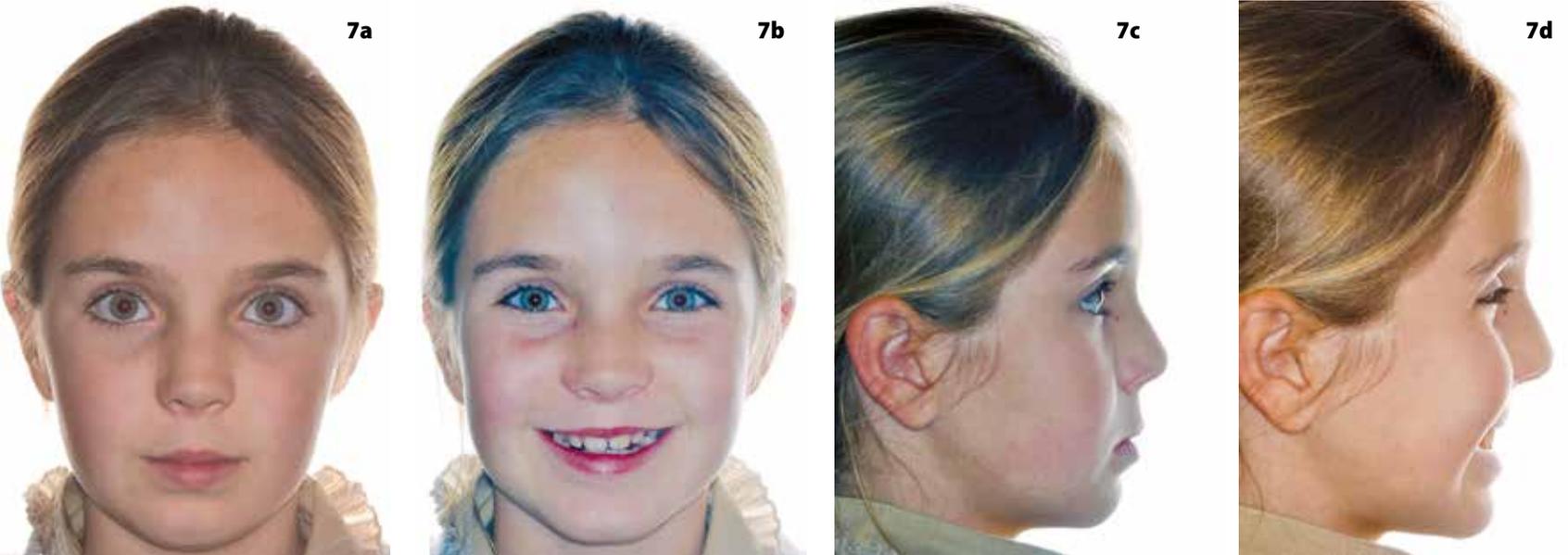


Fig 7: Fotografías faciales iniciales de la paciente diagnosticada de Clase III por Hipoplasia Maxilar.



La paciente, de diez años de edad, presenta un patrón mesofacial con un hueso mandibular correctamente posicionado y ligeramente asimétrico con un mayor desarrollo de la rama y el cuerpo en el lado izquierdo en relación al derecho. El análisis de la sonrisa nos revela una ausencia de proyección transversal y vertical así como una ligera microdoncia a nivel de los incisivos laterales.



Fig 8: Rx lateral (a) y frontal (b) iniciales.



Fig 9: Fotos intraorales iniciales de la paciente.

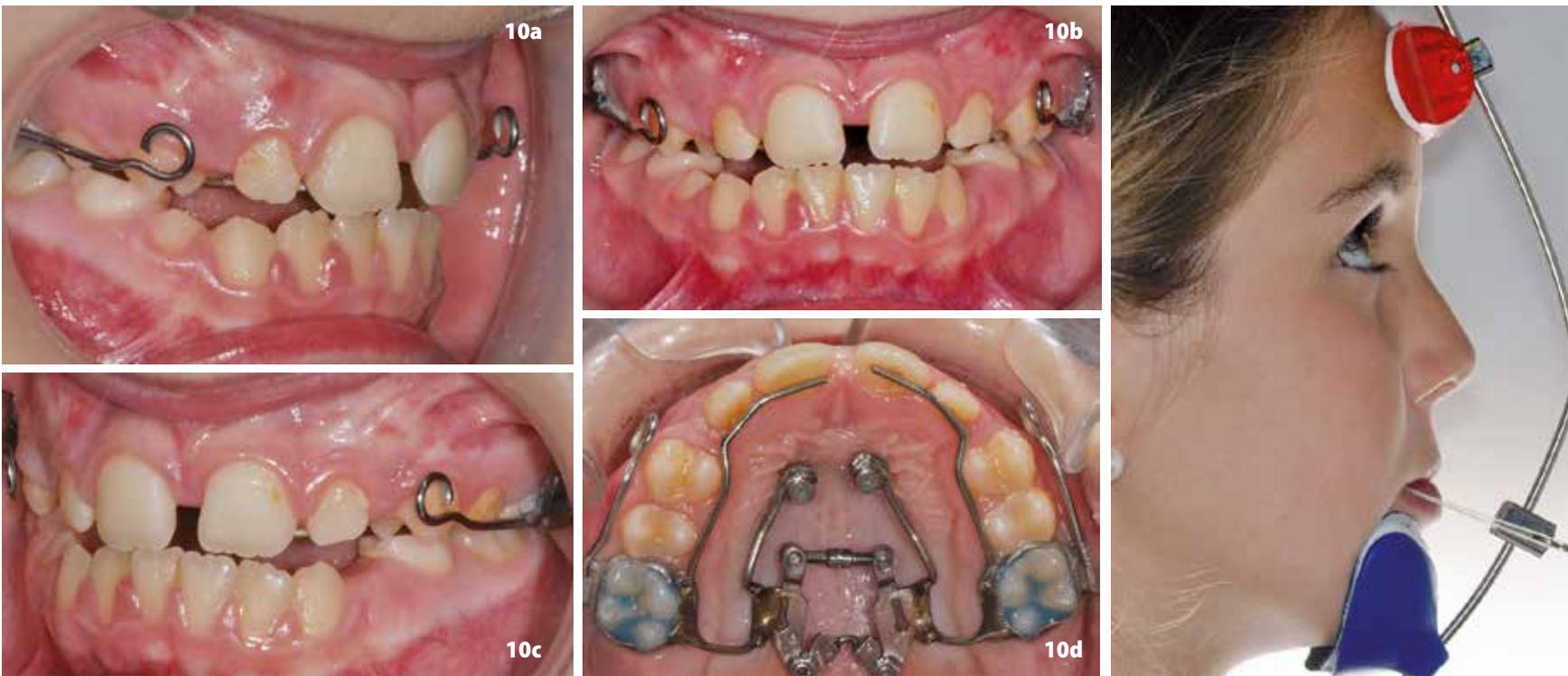


Fig 10: Sistema Hybrid-Hyrax con ganchos para máscara facial adaptada para tracción anterior y caudal.

Objetivos de Tratamiento

Estos son los objetivos de tratamiento que nos hemos planteado para este caso:

- **1.** Corregir la hipoplasia del maxilar dotándole a la cara de una mayor armonía facial.
- **2.** Resolver el apiñamiento dentario maxilar y mandibular .
- **3.** Centrado de los incisivos sobre sus bases óseas.
- **4.** Dotarle de una oclusión funcional mutuamente protegida con una
- **5.** Mejorar la permeabilidad de las vías aéreas y sus episodios de ronquidos.
- **6.** Mantener la salud periodontal y articular.



11a



11b



11c



11d

Fig 11. Fotografías faciales finales tras periodo de Ortopedia.



Fig 12. Final del periodo de Ortopedia activo.

- 7. Mejorar la amplitud de la sonrisa y la exposición de los incisivos superiores.

Opciones de Tratamiento

La primera opción de tratamiento que nos planteamos era comenzar con el tratamiento de disyunción con máscara

(ortopedia) y una vez finalizada la misma continuar con ortodoncia fija. Esta opción dada la edad de la paciente contribuiría a corregir la Clase III con un menor impacto esquelético y facial sobre el maxilar y los arbotantes cigomáticos-malares ⁽¹⁷⁾.

Nuestra segunda alternativa pasaba por proyectar en sentido anterior el hueso maxilar y sus arbotantes anclandonos por un lado en la máscara facial y por el otro en los miniimplantes. A efecto de optimizar la tracción anterior del maxilar se decidió estimular y “soltar”

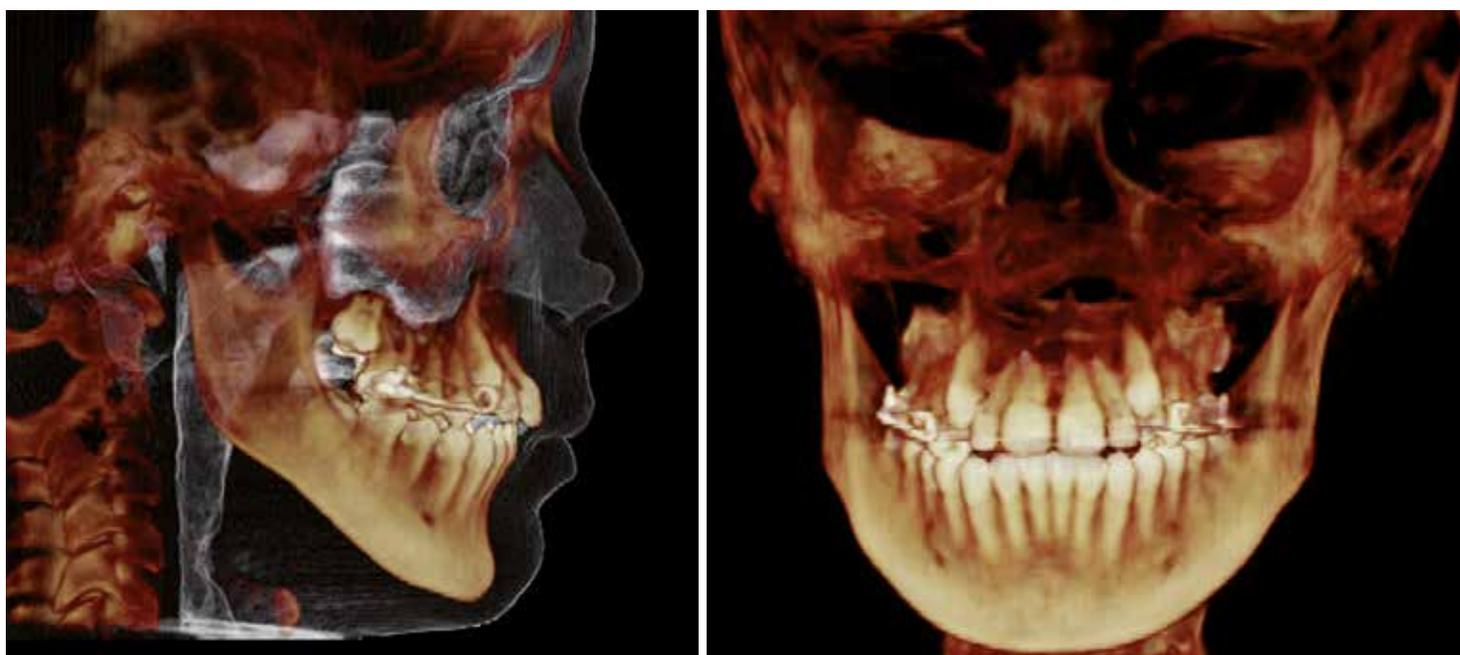


Fig 13. Rx lateral (a) y frontal (b) tras la finalización de la Ortopedia.

la sutura palatina media conjuntamente con las suturas circunmaxilares con un tornillo en doble bisagra siguiendo el mismo protocolo descrito por Liou ⁽¹⁸⁾. Este protocolo de expansión atendiendo a lo publicado por algunos autores ⁽⁵⁻¹⁵⁾ nos va a proporcionar un mayor efecto esquelético con impacto facial más positivo. Una vez finalizada esta fase ortopédica daríamos comienzo a nuestra fase ortodóncica.

La tercera opción consistía en esperar a la finalización del crecimiento residual de la paciente y plantearnos el camuflaje ortodóncico o un enfoque quirúrgico (cirugía ortognática).

Hemos considerado que es la segunda opción la que mejor coste-beneficio presenta para nuestra paciente.

Plan de Tratamiento

Nuestro plan de tratamiento se realizó en 3 fases bien diferenciadas:

■ **Primera Fase:** Ortopedia con Máscara y Miniimplantes (sistema Hybrid-Hyrax) combinado con el protocolo ALT-RAMEC (9 meses).

■ **Segunda Fase:** Periodo de estabilización y espera del recambio dentario. Durante este periodo la paciente llevaba su máscara en regimen nocturno (10 meses).

■ **Tercera Fase:** Comienzo de la Ortodoncia fija para el detallado y los ajustes finales del caso (20 meses).

Progreso del Tratamiento

En la primera fase se colocaron dos miniimplantes de (2x9mm) a nivel de la segunda y tercera arruga palatina conectados con un tornillo en doble abanico y ganchos vestibulares soldados a las bandas de los primeros molares definitivos. El tornillo se activaba 0.8mm diarios durante 1 semana para expansión y la siguiente semana se reactivaba en sentido contrario para la contracción del maxilar. La paciente siguió este protocolo (Alt-RAMEC) durante 9 semanas implementando durante el mismo la acción de la máscara facial (400 gramos/lado). La máscara fue ajustada a efectos de aplicar una fuerza anterior y caudal

con una inclinación de unos (20°-30°) con respecto al plano oclusal (Fig 10).

La segunda fase tuvo una duración de 10 meses durante la cual esperamos por su completo recambio dentario. La paciente llevaba su Hybrid-Hyrax de manera pasiva para control de anclaje y únicamente activamos la máscara facial durante la noche con la idea de continuar manteniendo un leve estímulo sobre sus maxilares (Figs. 11,12,13).

Durante la última fase se colocaron brackets de autoligado con prescripción variable y se siguió con la secuencia de arcos redondos y cuadrangulares de níquel-titanio hasta completar con el arco de (0.18" x0.25") la alineación y nivelación de las arcadas. La fase de finalización se realizó con arcos de TMA y acero de (0.19x0.25). (Fig. 14) El tiempo total de tratamiento de esta tercera fase ascendió a 20 meses. En la arcada maxilar se decidió colocar un essix como retención mientras que en la arcada inferior la paciente llevó una barra lingual de canino a canino (Figs. 15,16).

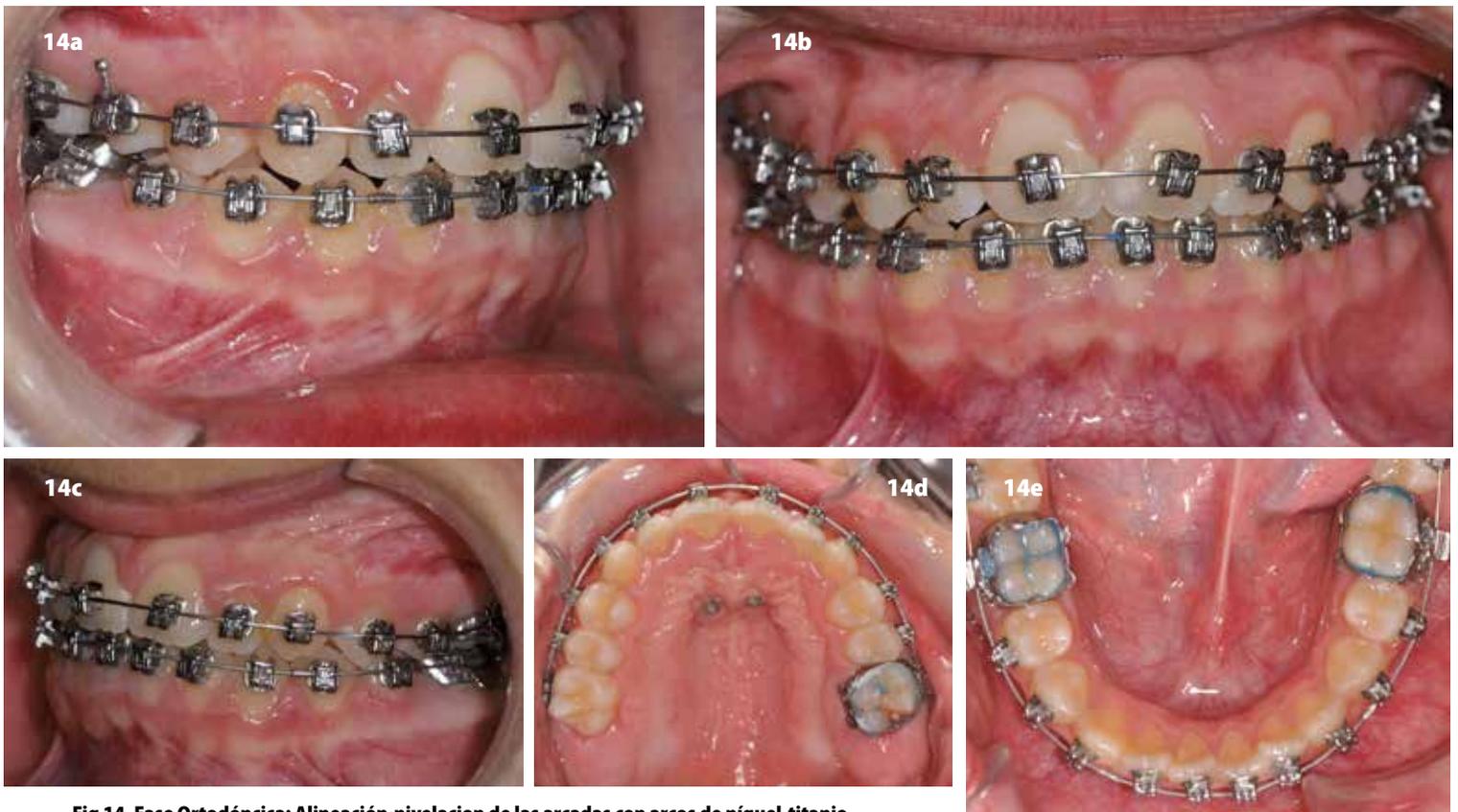


Fig 14. Fase Ortodóncica: Alineación-nivelación de las arcadas con arcos de níquel-titanio y brackets de autoligado pasivo con prescripción variable.

Resultados

Todos los miniimplantes mostraron una buena estabilidad primaria y permanecieron estables durante la fase ortopédica que tuvo un tiempo de tratamiento activo de 9 meses. Hemos observado un aumento del SNA en (+4.4°) y del ANB en (+5.3°) con una disminución del SNB en (-0.9°), clínicamente relevante (Tabla 1).

El Wits (+4.2mm) y el resalte (+3.4mm) han mejorado considerablemente. Los cambios en el plano vertical han sido leves y han cursado con una ligera rotación horaria mandibular (0.7°). El cambio en la inclinación de los incisivos superiores (vestibulización) ha sido mínimo (+0.4°) y clínicamente irrelevante. Los incisivos inferiores se han lingualizado en (1.9°) (Tabla 1).

El impacto facial ha sido positivo tanto a nivel del arco cigomático-malar como

a nivel del maxilar. La mandíbula ha experimentado una ligera retrusión y posteriorrotación. Destacamos la inversión labial conseguida con una proyección anterior del labio superior en relación al inferior que contribuye a minimizar la intensidad facial propias de las Clase III (Fig. 17).

La sonrisa ha mejorado considerablemente tanto en la proyección transversal de la misma como en la cantidad de exposición de los incisivos superiores (Fig 18).

Discusión

La combinación del Hybrid-Hyrax con la máscara facial ha sido recientemente propuesto como alternativa al tratamiento ortopédico de la Clase III. La efectividad de este aparato en relación al manejo del plano transversal y sagital

ya ha sido estudiado por varios autores (12,15,27).

Un metaanálisis realizado sobre los efectos del tratamiento combinando la disyunción del maxilar con la máscara facial revelaban una disminución del SNB (-1.3°) con mejoría del SNA (+1.4°) y del ANB (+2.6°). El resultado de dicha revisión ponía de manifiesto la efectividad de este sistema terapéutico sobre los componentes esqueléticos de la Clase III (17). Numerosos autores han puesto de manifiesto la idoneidad de comenzar antes de los 8 años con la Ortopedia del Maxilar ya que a partir de esta edad se reduce el efecto esquelético y aumenta el efecto dentario (1,16,17,24,19).

El sistema Hybrid-Hyrax combinado con la máscara facial sobre una muestra de 16 pacientes con edades comprendidas



Fig 15. Fotos faciales finales.



Fig 16. Fotos intraorales finales.

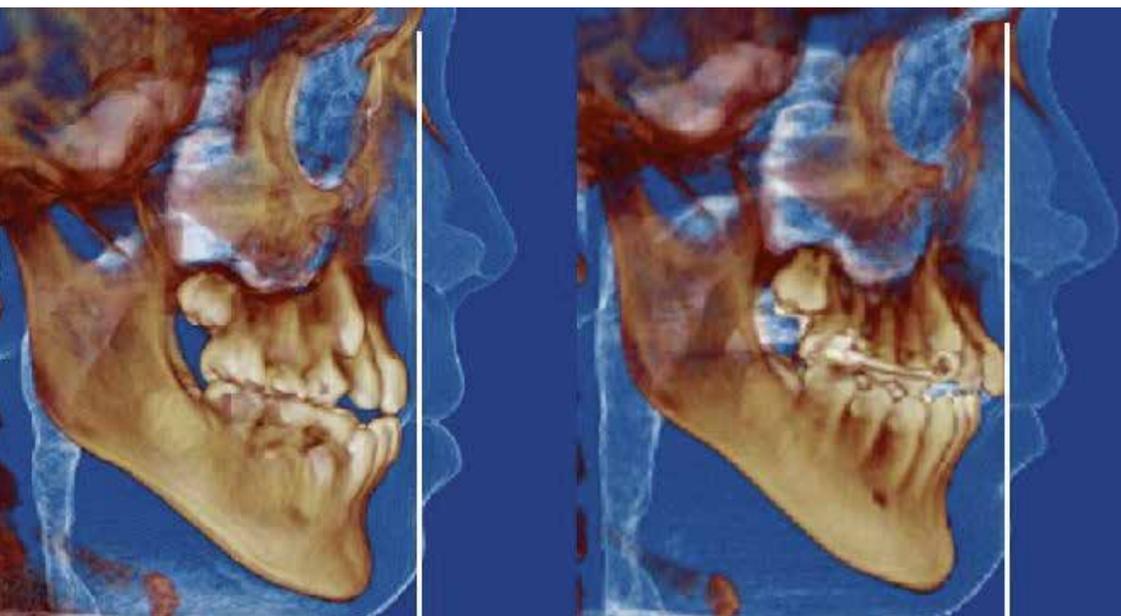
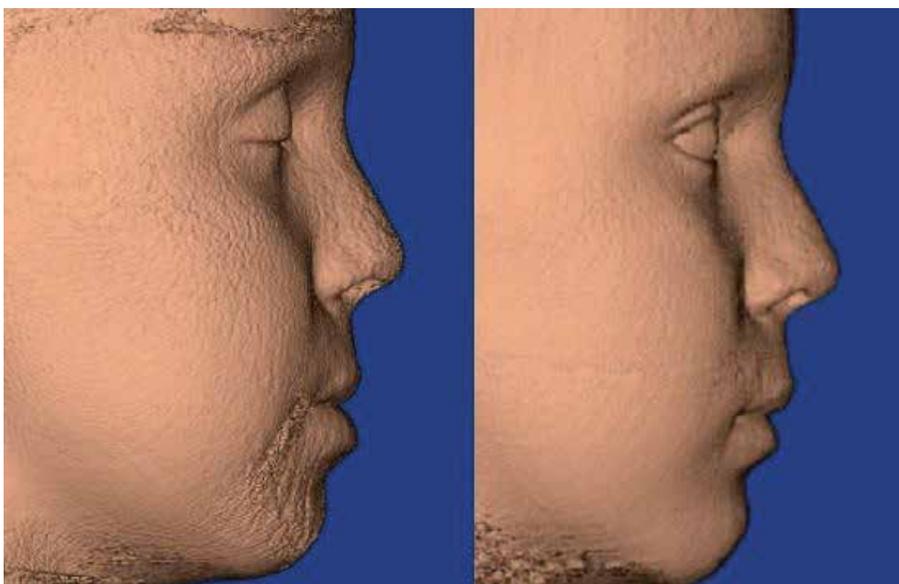


Fig 17. Collage 1: Impacto facial antes y después destacando la inversión labial y la proyección cigomática-malar alcanzada. Collage 2: Huesos Maxilares antes (T1) y después (T2) en relación a la vertical verdadera.

entre (9.5 ± 1.3) ha obtenido una mejoría en el SNA ($+2^\circ$) y ANB ($+3.2^\circ$) y una disminución del SNB (-1.2°). Conocemos por otros autores que uno de los efectos adversos encontrados cuando se combina la disyunción con la máscara facial es la mesialización dentaria maxilar ^(1,22,16,17). Se ha visto como el Hybrid-Hyrax presenta un buen control sobre

el anclaje molar observando una mínima pérdida de anclaje a nivel molar (-0.2mm) sin relevancia clínica alguna ⁽¹⁵⁾. Los miniimplantes mostraron una alta estabilidad y permanecieron estables durante todo el tratamiento. Creemos que una posible explicación reside en el hecho de estar insertados en la zona anterior del paladar sin raíces

ni interferencias de otras estructuras anatómicas conjuntamente a la buena calidad ósea asociada con una mucosa fina y adherida. ^(23,24). Otra ventaja que creemos interesante es poder insertar miniimplantes de diámetro largo en esta localización, aspecto crítico en la estabilidad de los mismos ^(25,26). La interconexión entre los dos miniimplantes a la estructura metálica del Hybrid-Hyrax incrementa la capacidad de carga biomecánica del sistema y contribuye a la estabilidad de los miniimplantes durante el proceso de disyunción y tracción anterior con fuerzas ortopédicas. Creemos que la utilización de dos miniimplantes como sistema de anclaje esquelético es un procedimiento quirúrgico menos invasivo en relación a otros sistemas de anclaje esquelético alternativos. ^(6,7,8,12).

Cuando comparamos nuestros resultados, dentro de las limitaciones inherentes a una muestra pequeña, con los 16 casos tratados por Nienkemper ⁽¹⁵⁾ para el mismo grupo de edad observamos una equivalencia general tanto en las mediciones óseas como en las dentarias a excepción hecha en el comportamiento sagital del maxilar y en la inclinación del incisivo superior (Tabla 2).

El diferente valor obtenido por nuestra paciente en el SNA ($+4.4^\circ$) y ANB ($+5.3^\circ$) en relación a la muestra de Nienkemper ⁽¹⁵⁾ creemos puede ser debido tanto al protocolo de estimulación sutural (Alt-RAMEC) practicado como al mayor número de meses accionando con la máscara.

El cambio de inclinación del incisivo superior observado en nuestra muestra en relación a la de Nienkemper ⁽¹⁵⁾ esta directamente relacionado al apoyo de los mismos sobre las extensiones anteriores del Hybrid-Hyrax (Tabla 2).

Tabla 1. Comparativa de los cambios cefalométricos antes (T1) y después (T2) del tratamiento

Mediciones óseas	T1	T2	T1-T2
SNA	74,1°	78.5°	+4.4°
SNB	77°	76.1°	-0.9°
ANB	-2,9°	+2.4°	+5.3°
Wits	-3.1mm	+1.1mm	+4.2mm
ML-NL	34.7°	35.4°	+ 0.7°
Mediciones Dentarias			
U1-NL	112.9°	113.3°	+0.4°
U1-SN	106.1°	105.1°	-1°
Sobremordida	-0.5mm	-0.4mm	-0.1mm
Resalte	-0.1mm	+3.5mm	+3.4mm
U6-PtA	21.5	21.7	-0.2mm
IMPA	83.9°	82°	-1.9°

Tabla 2. Comparativa de los cambios observados entre nuestra paciente y el estudio de Nienkemper en T1 (inicial) y T2 (final)

	Ojeda-Perestelo	Nienkemper
Mediciones óseas	T1-T2	T1-T2
SNA	+4.4°	+2.0°
SNB	-0.9°	-1.2°
ANB	+5.3°	+3.2°
Wits	+4.2mm	+4.1mm
ML-NL	+0.7°	+0.7°
Mediciones Dentarias		
U1-NL	-0.4°	-0.2°
Sobremordida	-0.1mm	-0.2mm
Resalte	+3.4mm	+2.7mm
U6-PtA	-0.2mm	-0.4mm

Conclusiones

Cuando combinamos el sistema Hybrid-Hyrax con la máscara facial y el protocolo de expansión y contracción Alt-RAMEC en el tratamiento temprano de las clases III severas observamos:

- Un efecto ortopédico sagital efectivo sobre el hueso maxilar sin mesialización dental. Todo ello ha contribuido a un impacto facial más positivo.
- Una optimización en la cantidad de tracción anterior del maxilar por



Fig 18. Sonrisa antes y después con el aumento de la exposición transversal y sagital.

el efecto Alt-RAMEC prolongado sobre la sutura media palatina y circunmaxilares.

- Una ausencia de riesgos periodontales sobre los premolares o molares ya que las fuerzas transversales de apertura del maxilar son aplicadas a nivel anterior y sobre los miniimplantes.
- Un tratamiento menos invasivo que el resto de los procedimientos de anclaje óseo existentes.
- La posibilidad de que tanto la arcada maxilar como la mandibular puedan ser subsidiarias durante la fase ortopédica de tratamiento ortodóncico.

© DERECHOS RESERVADOS

Correspondencia

Luis Carlos Ojeda-Perestelo
lcojeda@ojedaperestelo.net
www.ojedaperestelo.net

bibliografía

1. Williams, M.D.; Sarver, D.M.; Sadowsky, P.L.; and Bradley, E.: Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: A prospective long-term study. *Semin. Orthod.*. 1997;3:265-274.
2. Ngan, P.; Yiu, C.; Hu, A.; Hägg, U.; Wei, S.H.; and Gunel, E.: Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur. J. Orthod.* 1998;20:237-254.
3. Kokich, V.G.; Shapiro, P.A.; Oswald, R.; Koskinen-Moffett, L.; and Clarren, S.K.: Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: A case report. *Am. J. Orthod.* 1985;88:303-307.
4. Henry, P.J.: Clinical experiences with dental implants, *Adv. Dent. Res.* 1999;13:147-152.
5. Kaya, D.; Kocadereli, I.; Kan, B.; and Tasar, F.: Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions: A pilot study. *Angle Orthod.* 2011;81:639-646.
6. De Clerck, H.; Cevidanes, L.; and Baccetti, T.: Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am. J. Orthod.* 2010;138:577-581.
7. Sar, C.; Arman-Özçirpici, A.; Uçkan, S.; and Yazici, A.C.: Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am. J. Orthod.* 2011;139:636-649.
8. Kircelli, B.H. and Pektas, Z.O.: Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: A novel approach and preliminary results. *Am. J. Orthod.* 2008;133:440-449.
9. Wilmes, B.; Nienkemper, M.; Ludwig, B.; Kau, C.H.; and Drescher, D.: Early Class III treatment with a Hybrid Hyrax-Mentoplate combination. *J. Clin. Orthod.* 2011;45:15-21.
10. Wilmes, B. and Drescher, D.: A miniscrew system with interchangeable abutments. *J. Clin. Orthod.* 2008;42:574-580.
11. Wilmes, B.; Drescher, D.; and Nienkemper, M.: A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. *J. Clin. Orthod.* 2009;43:494-501.
12. Wilmes, B.; Nienkemper, M.; and Drescher, D.: Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: The Hybrid Hyrax. *World J. Orthod.* 2010;11:323-330.
13. Wilmes, B.: Fields of application of mini-implants, in *Miniimplants in Orthodontics: Innovative Anchorage Concepts*, ed. B. Ludwig, S. Baumgaertel, and S.J. Bowman, Quintessence Publishing Co. Hanover Park, IL, 2008, pp. 91-122.
14. Ludwig, B.; Glasl, B.; Bowman, S.J.; Drescher, D.; and Wilmes, B.: Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *J. Clin. Orthod.* 2010; 44:533-539.
15. Nienkemper, M.; Wilmes, B.; Pauls, A.; and Drescher, D.: Maxillary protraction using a Hybrid Hyrax-facemask combination. *Prog. Orthod.* 2013;14:5.
16. Baccetti, T.; McGill, J.S.; Franchi, L.; McNamara, J.A. Jr.; and Tollaro, I.: Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am. J. Orthod.* 1998;113:333-343.
17. Jager, A.; Braumann, B.; Kim, C.; and Wahner, S.: Skeletal and dental effects of maxillary protraction in patients with Angle Class III malocclusion: A meta-analysis. *J. Orofac. Orthop.* 2001;62:275-284.
18. Liou, E.J.: Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: A clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog. Orthod.* 2005;6:154-171.
19. Franchi, L.; Baccetti, T.; Masucci, C.; and Defraia, E.: Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in Class III malocclusion. *J. Clin. Orthod.* 2011; 45:601-609.
20. Ludwig, B.; Baumgaertel, S.; Zorkun, B.; Bonitz, L.; Glasl, B.; Wilmes, B.; and Lisson, J.: Application of a new viscoelastic finite element method model and analysis of miniscrew-supported Hybrid Hyrax treatment. *Am. J. Orthod.* 2013;143:426-435.
21. Karagiolidou, A.; Ludwig, B.; Pazera, P.; Gkantidis, N.; Pandis, N.; and Katsaros, C.: Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: A retrospective cohort study. *Am. J. Orthod.* 2013;143:767-772.
22. Kim HJ, Yun HS, Park HD, Kim DH, Park YC. Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130:177-82.
23. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131:574-81.
24. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115:675-85.
25. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 124:373-78.
26. Wiechmann D, Meyer U, Buchter A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18:263-67.
27. Wilmes B.; Ngan P.; Liou E.; Franchi L.; Drescher D.: Early Class III Facemask Treatment with the Hybrid Hyrax and Alt-RAMEC Protocol. *J. Clin. Orthod.* 2014; 48:84-93.



**VISÍTANOS EN
EXPODENTAL
STAND 7D32**

MANAGING PAIN
FOR YOUR GAIN



www.septodont.es

OraVerse®

PRIMER REVERSIBLE DENTAL DEL EFECTO ANESTÉSICO***

OraVerse®, el reversible del efecto anestésico que conseguirá que sus pacientes regresen al estado previo a la anestesia en menor tiempo. (*)

Ofrezca tratamientos más apropiados a pacientes que requieren un tratamiento especial, como diabéticos, niños, etc. en los que es necesario alterar lo menos posible sus constantes vitales. (**)

**Septodont. Líder mundial
en control del dolor dental. (****)**

* Reversal of soft-tissue local anesthesia with phentolamine mesylate in adolescents and adults. Elliot V. et al.

** / *** Más información en la hoja de especificaciones del producto.

**** Septodont es la única compañía que produce más de 500 millones de cartuchos dentales cada año. (recurso interno)