

Tratamiento de la compresión maxilar en pacientes en edad de crecimiento

Casado-Fernández, R.

“Tratamiento de la compresión maxilar en pacientes en edad de crecimiento”

SANUM 2024, 8(2) 70-78


Resumen

En el presente artículo, se abordan los problemas transversales maxilares que pueden ocurrir en los pacientes en edad pediátrica. La mayoría de las veces, el médico o pediatra de Atención Primaria es el primero en realizar la primera revisión bucodental de los niños. Este artículo pretende exponer de manera muy resumida las causas y las diferentes opciones de tratamiento que existen en la actualidad, para solventar este tipo de maloclusiones. Este tipo de problemas del desarrollo de la cavidad oral, necesitan un tratamiento temprano, no debiendo posponerse hasta que se haya realizado el recambio dentario, ya que de lo contrario se podrían producir problemas más graves que podrían afectar en la vida adulta a los tejidos de sostén, o incluso provocar alteraciones en el patrón masticatorio y/o alteraciones en el vector de crecimiento mandibular.

AUTOR

Rafael Casado Fernández. Odontólogo especialista en Ortodoncia. Clínica Ortodoncia Casado. Córdoba. España.

Correspondencia:

 info@ortodonciacasado.es

Tipo de artículo:

Artículo de revisión.

Sección:

Odontología

F. recepción: 09-02-2024

F. aceptación: 04-04-2024

Palabras clave:

Ortodoncia;
Maxilar;
Maloclusión;
Retrognatismo;
Prognatismo.

Treatment of maxillary deficiency in growing patients

Abstract

This paper exposes the maxillary deficiency problems that can occur in pediatric growing patients. Most of the time, the Primary Care Doctors or Pediatricians are the first to perform the children's first oral examination. This paper aims to briefly explain the causes and the different treatment options that currently exist to solve this type of malocclusions. Development problems of the oral cavity requiring early treatment. This kind of problems, should not be postponed until the tooth replacement has been carried out, since otherwise more serious problems could occur that could affect the oral tissues in adult life, or even cause alterations in the chewing pattern and/or alterations in the mandibular growth vector.

Key words:

Orthodontics;

Maxilla;

Malocclusion;

Retrognathia;

Prognathism.

Introducción

Se conoce como maloclusión transversal a las alteraciones de la oclusión en el plano horizontal, que son independientes de la relación existente en los planos sagital y vertical. Por lo tanto, podemos encontrar una maloclusión transversal con una relación dental y esquelética de clase I (normocolusión), clase II (retrognatismo mandibular) o clase III (prognatismo mandibular), también, con un grado normal de sobremordida, una mordida abierta anterior o una sobremordida profunda.

Consideramos **oclusión normal** en el plano horizontal la situación en la cual las cúspides palatinas de los molares y premolares superiores ocluyen en las fosas principales y triangulares de los molares y premolares inferiores. Así pues, existe un resalte posterior, ya que las piezas posteriores desbordan a las inferiores. Básicamente, hay dos tipos de anomalías transversales: mordida cruzada posterior y la mordida en tijera.

Hablamos de **mordida cruzada posterior** cuando las cúspides vestibulares de los premolares y molares superiores ocluyen en las fosas de los premolares y molares inferiores. Las piezas inferiores desbordan lateralmente a las superiores. (**Figura 1**)



Figura 1. Compresión maxilar severa, con mordida cruzada posterior. Nótese la ausencia del incisivo lateral superior derecho por la falta de espacio.

Existe una situación intermedia entre la oclusión normal y la mordida cruzada que es la **oclusión cúspide a cúspide**. Esta relación, (en que no hay una oclusión cúspide – fosa) se considera una mordida cruzada incompleta.

Hablamos de **mordida en tijera** cuando las caras palatinas de los molares y premolares superiores están en contacto con la cara vestibular de las piezas inferiores.

Podríamos afirmar que la maloclusión es una alteración que se ha acentuado con los cambios de la vida moderna, lo que quizá se deba en parte al menor uso actual del aparato masticatorio debido a que cada vez tomamos alimentos más blandos. Se piensa que la atrofia de los maxilares se debe a su falta de uso, si lo comparamos con el uso que le daba el hombre primitivo.

Siempre que existe una discrepancia intermaxilar, la solución ideal consiste en modificar el crecimiento facial del niño, de manera que el problema esquelético se corrija merced al mayor o menor crecimiento del maxilar superior o inferior.

La constricción esquelética del maxilar superior se caracteriza por una bóveda palatina muy estrecha. Puede corregirse abriendo la sutura palatina media, con lo que se ensancha el techo de la boca y el suelo de la nariz. Esta expansión transversal permite corregir la mordida cruzada posterior que existe casi siempre.

La expansión provoca los siguientes efectos: avanza ligeramente el maxilar superior (favorable en pacientes con retrusión maxilar y/o hiperplasia mandibular), e incrementa el espacio en la arcada dental (lo que sería favorable en los casos con apiñamiento dental).

El momento de maduración varía de un paciente a otro, y la posibilidad de inducir un cambio en los diferentes planos faciales del espacio no son uniformes. El crecimiento del maxilar superior en el plano transversal (el primero en el que cesa el crecimiento) se detiene cuando empieza a formarse el primer puente de osificación en la sutura palatina media, no cuando esta se ha fusionado completamente. Esto suele implicar que al comienzo de la adolescencia terminaría normalmente el aumento de la anchura palatina, y que para poder alterarla mecánicamente con algún aparato en una etapa posterior se necesitarían fuerzas más intensas. Por consiguiente, la expansión transversal del maxilar superior resulta más fisiológica si se lleva a cabo antes de la adolescencia.

En cuanto al ancho del arco dentario, la distancia promedio entre los primeros molares superiores (medida en los puntos de intersección del surco lingual con el margen gingival) oscila entre 36-38 mm en dentición definitiva y 34-35 mm en dentición mixta. (Howe y colaboradores 12). Es por tanto necesario contar con una dimensión transpalatina de 35-39 mm, que se correspondería con una base ósea de tamaño adecuado, para acomodar una dentición permanente de tamaño promedio. Por supuesto, unos dientes de mayor tamaño requerirán una base alveolar mayor y viceversa. (**Figura 2**)

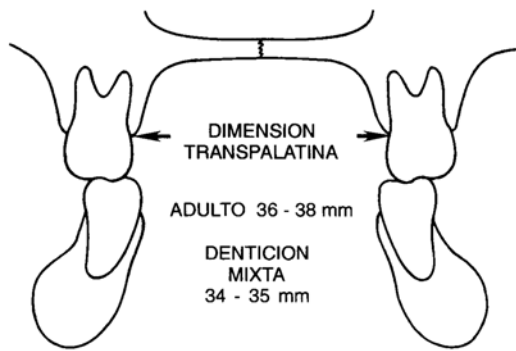


Figura 2. Dimensión transpalatina ideal. (Imagen tomada del libro: James A. McNamara, Jr., William L. Brudon. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta)

Metodología

Se ha realizado una pormenorizada revisión de los últimos artículos publicados en las revistas más importantes del sector, también se han revisado los artículos clásicos de referencia, así como los libros clásicos de Ortodoncia.

Para acometer esta revisión se ha utilizado el modelo PRISMA 23. Se ha utilizado el motor de búsqueda PubMed. Los descriptores utilizados han sido: maxillary deficiency, maxillary expansión, rapid palatal expansion. Los artículos seleccionados para la revisión, han sido los que presentaban mayor relevancia, descartándose revistas de poco impacto, o los artículos que no estaban relacionados con el tema en cuestión.

Se han incluido artículos clásicos, debido a su relevancia o por aportar nuevas técnicas o diseño de aparatos que aún hoy en día se siguen utilizando (como es el caso de Haas o Schwarz, autores que diseñaron el disyuntor de Haas y la placa de Schwarz).

Se han descartado los artículos que hacen referencia al tratamiento de las discrepancias transversales mediante cirugía ortognática, o los disyuntores anclados en microtornillos, ya que el artículo pretende ser breve y centrarse en los tratamientos acometidos en los pacientes en crecimiento. En la figura 3, se expone el diagrama de flujo.

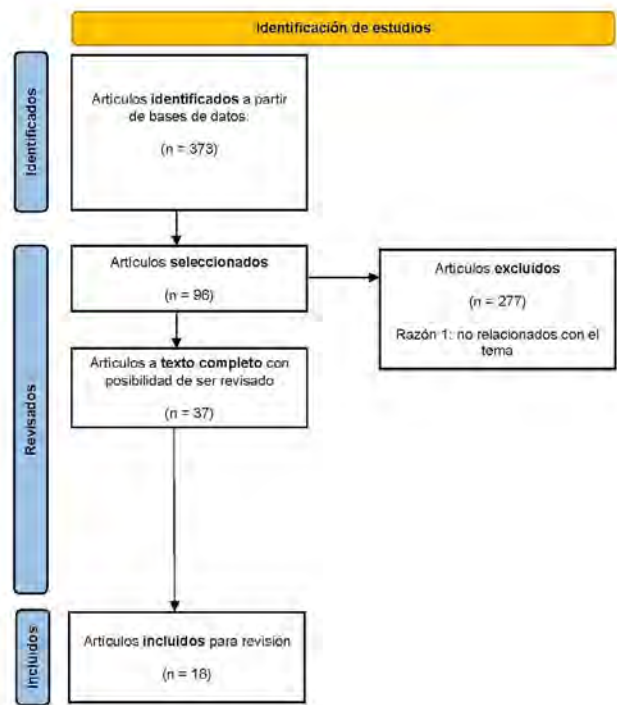


Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA

Resultados

La prevalencia de las mordidas cruzadas posteriores estaría situada entre 8 y 16 %, según diferentes estudios (Canut 7), siendo más frecuentes las unilaterales que las bilaterales. Estas cifras son similares tanto para dentición temporal o mixta como para la dentición permanente.

Etiopatogenia

Los factores etiológicos más importantes son:

- Factores genéticos: hipoplasia maxilar, hiperplasia mandibular, asociación de ambas.
- Hábitos: respiración oral, deglución infantil, hábito lingual, succión anómala.

1. Factores genéticos:

a) Hipoplasia maxilar:

Si tenemos un maxilar pequeño (determinado genéticamente), combinado con una mandíbula de desarrollo normal, existirá una compresión maxilar.

b) Hiperplasia mandibular:

El exceso de desarrollo mandibular (determinado genéticamente) suele presentarse tanto en el plano transversal como en el plano sagital, por lo que es frecuente que en pacientes con hiperplasia mandibular (Clase III), tengamos asociado casi siempre una compresión maxilar.

2. Hábitos:

a) Respiración oral:

Cualquier obstáculo para la respiración nasal deriva en una respiración por la boca. Esto conlleva una falta de desarrollo de los senos paranasales que constituyen la base del desarrollo de la arcada dentaria superior, y esto implica una hipotrofia de esta arcada. En la respiración oral los labios se separan y la lengua queda baja. Se rompe el equilibrio entre la presión excéntrica de la lengua (que no se ejerce) y la acción concéntrica de los músculos de la mejilla (buccinadores), que predominan y comprimen lateralmente el sector premolar.

b) Deglución infantil:

La fase oral de la deglución en el niño, antes de la erupción dentaria, se caracteriza por la interposición de la lengua entre los rodetes gingivales. A partir de la erupción dentaria (desde los 15 meses hasta los 2,5 años) se produce un cambio en esta fase deglutoria caracterizado porque la punta de la lengua se coloca por detrás de los incisivos haciendo contacto con el paladar, es decir no se interpone entre los dientes. Si persiste el hábito de deglución inmadura una vez erupcionados los dientes, la falta de presión lingual a nivel del paladar y la fuerte presión de los buccinadores contribuyen a la falta de desarrollo transversal del maxilar superior. La deglución infantil, además de presentar una mordida cruzada posterior bilateral, o tendencia a ella, suele asociarse a una mordida abierta anterior por la posición lingual interincisiva que impide la erupción de los dientes anteriores.

c) Hábitos de succión:

El niño recién nacido se alimenta por succión, pero en los períodos inter-alimentarios también succiona, interponiendo entre las encías algún objeto, como puede ser el chupete, un dedo, el labio inferior o la sábana. La función de succión se mantiene hasta la aparición de los dientes, en que empieza la masticación. Si tras completar la erupción de la dentición decidua se continúa succionando como hábito, éste puede dar lugar a diferentes maloclusiones que dependerán del objeto, forma de colocarlo, tiempo de succión y patrón morfogenético del paciente. Las repercusiones de los hábitos de succión sobre el desarrollo transversal del maxilar superior tienen similar patogenia que la deglución atípica, ya que derivan de

una posición baja de la lengua y una hiperactividad de los músculos buccinadores. Diversos trabajos de investigación sobre mordidas cruzadas posteriores encuentran una elevada prevalencia de hábitos de succión en estos pacientes, mucho mayor que la hallada para grupos control (Subtenly 27).

Tratamiento

El tratamiento de esta maloclusión debe ser precoz, ya que se cree que podría existir relación entre las mordidas cruzadas posteriores y diversas patologías de la ATM. Con frecuencia se realiza un tratamiento ortodóncico en dos fases, corrigiendo, en primer lugar, la anomalía transversal a la edad en que el paciente acude a la consulta (antes de completar el recambio dentario definitivo). La solución de otros problemas asociados, tales como apiñamiento, disto-oclusión, mesio-oclusión, etc., se pospone hasta la segunda fase de la dentición mixta o la dentición permanente.

El tratamiento comprende:

1. Control de hábitos
2. Expansión maxilar

1. Control de hábitos:

Es importante restablecer una adecuada función muscular para evitar la recidiva de la mordida cruzada. Para convertir una respiración oral en nasal necesitamos muchas veces la cooperación de otros especialistas (alergólogos, otorrinolaringólogos, logopedas, pediatras, etc.). Una vez desobstruidas las vías altas, hay situaciones que se corrigen espontáneamente, sobre todo en edades tempranas (dentición temporal o mixta inicial). Se han descrito diversos métodos para tratar de corregir este hábito, tales como ejercicios respiratorios, que se harían a diario aumentando el tiempo progresivamente hasta que el niño sea capaz de respirar por la nariz.

Para tratar de restablecer la adecuada función y/o posición lingual pueden realizarse ejercicios (enseñando al niño a deglutir sin interponer la lengua) o bloquear mecánicamente la lengua, con el uso de algún tipo de aparatología ortodóncica que impida el que la lengua se interponga entre los incisivos y se apoye en el paladar (Quad-Hélix o Barra Transpalatina con rejilla superior).

2. Expansión:

Existen distintos tipos de expansión que se pueden clasificar de la siguiente manera:

a) *Expansión Ortodóntica*

La expansión de los arcos dentarios se puede producir a través de placas removibles (como las placas de Hawley), aparatología a dos bandas (como los Quad-Helix), o mediante aparatología fija (por la propia expansión que provocan los arcos metálicos que usamos en el tratamiento ortodóntico)

La expansión ortodóntica de los arcos dentarios produce un movimiento lateral de los segmentos posteriores con tendencia a la inclinación hacia vestibular de las coronas dentarias, dando como resultado una inclinación hacia lingual de la raíz.

Es importante tener en cuenta que las fuerzas ejercidas por la musculatura de los carrillos producen una fuerza constante, que pueden provocar una recidiva de la expansión ortodóntica alcanzada, por lo que siempre se recomienda la sobrecorrección.

Una de las principales preocupaciones que existen con el uso de los aparatos de expansión removibles es la estabilidad a largo plazo de la expansión lograda.

Muchos estudios ponen de manifiesto que la expansión de los arcos dentarios mediante la utilización de aparatos removibles no es muy estable. Schwarz 26, por ejemplo, realizó un estudio sobre aproximadamente 500 pacientes tratados con técnicas de expansión removible, llegando a la conclusión de que para una expansión promedio de 3.65 mm, la cantidad promedio de recidiva fué de 2 mm.

b) *Expansión Pasiva*

Cuando se bloquean las fuerzas de la musculatura labial y del carrillo manteniéndolas alejadas los de las piezas dentarias, se produce un ensanchamiento natural de los arcos dentarios.

Esta expansión no solo se produce a través de la aplicación de fuerzas biomecánicas extrínsecas, sino que es el resultado de componentes intrínsecos tales como la acción de la lengua. Un claro ejemplo de expansión pasiva de los arcos dentarios, sería la acción que ejercen los escudos vestibulares del aparato regulador de función de Fränkel tipo II. (Fränkel 9)

En estudios realizados en los años 80, se constató una expansión espontánea de 4 a 5 mm al cambiar el balance de las fuerzas dentro de la región orofacial.

c) *Expansión Ortopédica*

La denominada **expansión rápida del maxilar o disyunción**, es el mejor ejemplo de la verdadera expansión de tipo ortopédico, ya que los cambios son producidos principalmente en las estructuras óseas subyacentes, en vez de por el movimiento dentario a través del hueso alveolar. (Haas¹¹, Wertz y Dreskin²⁸). (Figura 4)

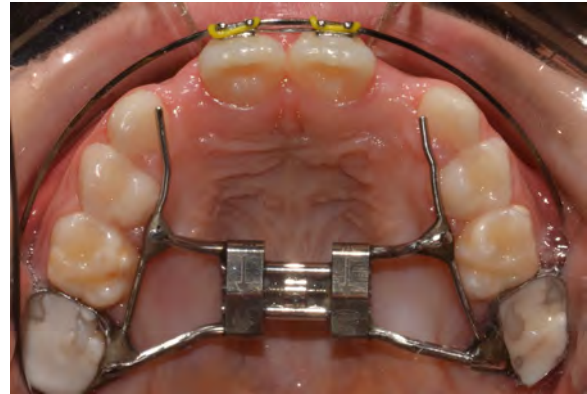


Figura 4. *Disyuntor tipo Hyrax, para expandir el maxilar*

La expansión rápida del maxilar, provoca la separación de la sutura media palatina y además afecta a los sistemas suturales circuncingomáticos y circunmaxilares. (Kim 15 y colaboradores) (Figura 5)

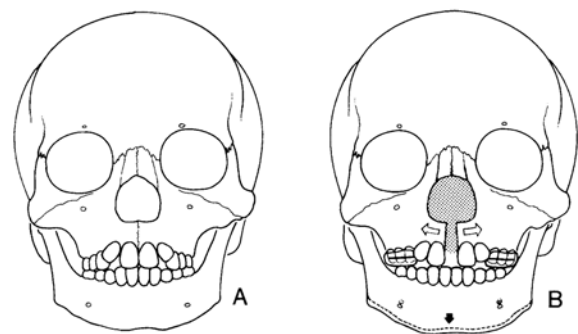


Figura 5. *Apertura de la sutura palatina media mediante disyuntor. (Imagen tomada del libro: James A. McNamara, Jr., William L. Brudon. Tratamiento ortodóntico y ortopédico en la dentición mixta)*

Después de la disyunción del maxilar, existe una nueva aposición ósea, en el área de la sutura media palatina, restableciéndose su integridad en 3 a 6 meses (Haas 11)

Al igual que ocurre en la expansión ortodóntica, los tejidos blandos producen fuerzas que contrarrestan la expansión. Por lo tanto, es también necesario una sobrecorrección de la expansión maxilar.

La mayoría de los autores propugnan sobre corregir la compresión maxilar de tal manera que las cúspides palatinas de los molares superiores, contacten con las cúspides vestibulares de los molares inferiores. (McNamara y Brudon 13).

Mientras que cierta cantidad limitada de expansión ortodóncica, es posible en pacientes de cualquier edad, la posibilidad del uso de expansión rápida maxilar disminuye con la edad del paciente, siendo la edad límite en torno a los 14-16 años (coincidiendo cuando la sutura palatina media comienza a osificarse). En adultos o paladares demasiado estrechos, se recomiendan procedimientos de expansión maxilar asistidos quirúrgicamente. (Bishara y Staley ⁴).

Discusión

El plan de tratamiento está condicionado por un correcto diagnóstico etiológico que deberá hacerse mediante la anamnesis, exploración clínica del paciente y análisis de los modelos de estudio, ya que la telerradiografía lateral de cráneo (fundamental en el análisis sagital) no da mucha información para analizar las alteraciones transversales.

La preocupación principal del odontólogo debe ser localizar de forma precisa dónde radica la anomalía, si está confinada sólo al maxilar superior, a la mandíbula o a ambos. Es fundamental saber si la afectación es solamente alveolodentaria o existe una marcada discrepancia en el tamaño de los huesos maxilares, ya que el tratamiento será diferente. Schwarz 26 describe un sistema muy gráfico para relacionar la anchura de la base apical con la anchura de la arcada dentaria examinando los modelos de estudio.

Si las tangentes a las superficies bucales de los premolares superiores son convergentes hacia la línea media, la base apical maxilar es amplia y la compresión está localizada a nivel alveolodentario; si ambas tangentes son divergentes, indican una hipoplasia de base apical; y finalmente, si son paralelas, la afectación es apical y alveolar.

Tampoco es demasiado útil la telerradiografía frontal a la hora de interpretar las compresiones maxilares, sobre todo por la falta de normas cefalométricas útiles clínicamente. Por ello, este método queda relegado para el estudio de las asimetrías faciales.

Por último, es necesario hacer hincapié, en la necesidad de tratar las compresiones maxilares tan pronto como se detecte el problema y sea posible iniciar el tratamiento, si la colaboración del paciente lo permite. Todavía existen Pediatras y Médicos de Atención Primaria que desconocen la importancia del tratamiento temprano y es necesario que conozcan el protocolo de tratamiento de estos problemas ya que suelen ser los primeros en revisar la boca del niño.

Discussion

The dentist's main concern should be to precisely locate where the anomaly lies, whether it is confined only to the upper jaw, the mandible, or both. It is essential to know if the involvement is only alveolar or there is a marked discrepancy in the size of the maxillary bones, since the treatment will be different. Schwarz 26 describes a very graphic system to relate the width of the apical base to the width of the dental arch by examining the study models.

If the tangents to the buccal surfaces of the upper premolars are convergent towards the midline, the maxillary apical base is wide and the compression is located at the alveolodental level; if both tangents are divergent, they indicate apical-based hypoplasia; and finally, if they are parallel, the involvement is apical and alveolar.

Nor is frontal telerradiography very useful when interpreting maxillary compressions, especially due to the lack of clinically useful cephalometric standards. Therefore, this method is relegated to the study of facial asymmetries.

Finally, it is necessary to emphasize the need to treat maxillary compressions as soon as the problem is detected and it is possible to start treatment, if the patient's cooperation allows it. There are still Pediatricians and Primary Care Doctors who are unaware of the importance of early treatment and it is necessary that they know the treatment protocol for these problems since they are usually the first to check the child's mouth.

Conclusiones

1. Si queremos obtener una expansión estable, es fundamental elegir para cada paciente la mejor opción de tratamiento. Para ello es necesario un correcto diagnóstico basado en una completa anamnesis, exploración oral y análisis de los modelos de estudio. El plan de tratamiento debe ser personalizado y se debe rehuir de planes de tratamiento "estándar".
2. La etiopatogenia es muy variada, y aunque existen compresiones maxilares con un gran componente genético, la mayoría de las veces la causa radica en problemas funcionales (problemas respiratorios, hábitos de deglución inmadura, interposición lingual, etc.)
3. Es muy importante elegir la aparatología adecuada según el problema que presente paciente; igual de importante es saber cuándo debe ser aplicada y los límites que tiene cada una.

- No existe un solo aparato para tratar la compresión maxilar, sino que existe una gran variedad. El uso de uno u otro, dependerá de donde esté localizado el problema. También dependerá de si el problema es de origen óseo y/ o dentoalveolar.
- Sería recomendable que los profesionales de la salud, que suelen revisar la boca del niño, estuvieran familiarizados con la aparatología, y con las edades a las que hay que comenzar el tratamiento, ya que suelen ser los primeros profesionales en ser consultados por los padres, acerca de los problemas de mordida.

Conclusions

- If we want to obtain stable expansion, it is essential to choose the best treatment option for each patient. This requires a correct diagnosis based on a complete anamnesis, oral examination and analysis of the study models. The treatment plan must be personalized and should avoid "standard" treatment plans.

- The etiopathogenesis is very varied, and although there are maxillary compressions with a large genetic component, most of the time the cause lies in functional problems (respiratory problems, immature swallowing habits, lingual interposition, etc.)
- It is very important to choose the appropriate appliance according to the problem that the patient presents; it is equally important to know when it should be applied and the limits that each one has.
- There is no single appliance to treat all maxillary compressions, but there is a great variety. The use of one or the other will depend on where the problem is located. It will also depend on whether the problem is of bone and/or dentoalveolar origin.
- It would be recommended that health professionals, who usually examine the child's mouth, were familiar with the appliances, and with the ages at which treatment should begin, since they are usually the first professionals to be consulted by the children parents, about bite problems.



Figura 6. Corrección de compresión maxilar severa mediante disyuntor tipo Hyrax y aparatología fija mutibrackets.

Declaración de transparencia

El autor declara que el contenido de este trabajo es original y no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cual-

quier otra publicación, en su totalidad o en alguna de sus partes.

Fuentes de financiación

Artículo sin fuentes de financiación.

Conflicto de intereses

Sin conflictos de intereses.

Publicación

Este trabajo no ha sido presentado en ningún evento científico (congreso o jornada).

BIBLIOGRAFÍA

1. Angell E.C. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* 1860; 1:541-4:599-600.
2. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. - *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144(5):759-69.
3. Betts N, Vanarsdall R, Barber H, Higgins-Barber K, Fonseca R. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1994; 10(2):75-96.
4. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91(1):3-14.
5. Bjork A, Skieller V. Growth in width of the maxilla studied by the implant method. *Scan J Plast Recon.* 1974; 8(1-2):26-33.
6. Bydas, B., Yavuz, I., Islu, H., Daqsuyu, IM., Ceilan, I. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craneofacial structures in young adult females. A bone scintigraphy study. *Angle Orthod.* 2006 sept, 76(5):759-67.
7. Canut, JA. Ortodoncia Clínica y terapéutica. 2º Edición. Editorial Masson. 2000
8. Davidovitch M, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127(4):483-92.
9. Fränkel, R. y C. Fränkel. Orofacial Orthopedics with the Function Regulator. Karger Publishing Co., Basel, 1989.
10. Graber. Ortodoncia. Principios y técnicas actuales. 6ª edición. Editorial Elsevier. 2017
11. Haas, A.J. Long term post-treatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 50:189-217, 1980.
12. Howe, R.P., J.A. McNamara, Jr., y K.A. O'Connor. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am. J. Orthod.* 83:363-373, 1983.
13. James A. McNamara, Jr., William L. Brudon. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Needham Press. 1994
14. Kim H, Cha K-S. Evaluation of the stability of maxillary expansion using cone-beam computed tomography after segmental Le Fort I osteotomy in adult patients with skeletal Class III malocclusion. *Korean J Orthod.* 2018; 48(1):63-70.
15. Kim Kb, Doyle Re, Araújo Ea, Behrents Rg, Oliver Dr, Thiesena G. Long-term stability of maxillary and mandibular arch dimensions when using rapid palatal expansion and edgewise mechanotherapy in growing patients. *Korean J Orthod.* 2019; 49(2):89-96.
16. Korbmacher H, Schilling A, Peuschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Age-dependent three-dimensional micro-computed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop* 2007; 68:364-76.
17. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-related changes in the midpalatal suture. *J Orofac Orthop* 2004; 65:467-74.
18. Lorente Achútegui, Pedro. Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales I. *Ortod. esp. (Ed. impr.);* 42(4):179-181, dic. 2002.
19. Lorente Achútegui, Pedro. Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales II. *Ortod. esp. (Ed. impr.);* 42(4):196-210, dic. 2002.
20. Lorente Achútegui, Pedro. Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales III. *Ortod. esp. (Ed. impr.);* 42(4):211-224, dic. 2002.
21. Mcnamara Ja, Jr., Baccetti T, Franchi L, Herberger Ta. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod.* 2003; 73(4):344-53.
22. Moyers, R.E. Manual de Ortodoncia. 4ª edición. Editorial Panamericana. 1998.
23. Page M J, McKenzie J E, Bossuyt P M, Boutron I, Hoffmann T C, Mulrow C D et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews *BMJ* 2021; 372: n71
24. Pérez Varela J, Fonte A. Tratamiento del problema esquelético transversal en el paciente ortodóncico adulto: una puesta al día. *Ortod Esp.* 2006; 46(2):96-130.
25. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(2):290-302.
26. Schwarz, CW. Expansion and relapse in long term follow-up studies. *Trans. Europ. Orthod. Soc.,* pp. 275-284, 1972.
27. Subtenly, J. D.: Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.,* 50, 147-164, 1980.
28. Wertz, R.A. y M. Dreskin. Mid-palatal suture opening: a normative study. *Am. J. Orthod.* 71:367-381, 1977.