



Universidad
Nacional
de Córdoba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“EFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE
EL ANCHO NASAL EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES”**

ESPECIALIZANDO:

OD. MARINA DEL CARMEN SORIA

DIRECTOR:

PROF. DR. JAVIER BAIOTTO

CO-DIRECTOR:

PROF. DRA. RAQUEL GALLARÁ

ASESOR CIENTÍFICO:

PROF. DRA. MARÍA LAURA IRAZUSTA

CÓRDOBA, 2019



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA - ESCUELA DE POSGRADO
CÁRRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTO-
MAXILO-FACIAL
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

*TÍTULO: “EFECTOS DE LA DISYUNCIÓN
RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL
EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES”*

AUTOR: Od. Marina del Carmen Soria.

DIRECTOR: Dr. Javier Baiocco.

CODIRECTOR: Dra. Ráquel Vivían Gallará.

ASESOR CIENTÍFICO: Dra. María Laura Irazusta.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

AGRADECIMIENTOS:

Este trabajo ha sido obra de muchas personas que de alguna u otra forma han contribuido a su inicio y su culminación, por lo que es importante dejar escrito el agradecimiento a quienes apoyaron, ayudaron y colaboraron en él.

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, quienes con su amor y contención me han acompañado en este largo proceso alentándome, y llenándome de energía positiva para lograr alcanzar mis metas planteadas.

Quiero agradecer también a la escuela de posgrado y a mis profesores por contribuir en mi formación profesional brindándome todos los días algún conocimiento nuevo basado en sus experiencias y permitirme crecer profesionalmente.

Al Dr. Javier Baiocco, director de este trabajo, y quien me acompañó desde el inicio de mi carrera por estar siempre presente, dedicarme su tiempo y ser un modelo a seguir.

A la Dra. Raquel Gallara, codirectora de este trabajo, y quién realizó el tratamiento estadístico de los datos del mismo, por colaborar siempre con alegría y buena predisposición haciendo más simple todo lo que para mí era tan complicado.

A la Dra. María Laura Irazusta, asesora científica de este trabajo, y quién con sus sugerencias me ayudó a darle un cierre al mismo.

**EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN
TELERRADIOGRAFIAS FRONTALES.**

ÍNDICE:

RESUMEN.....	3-4
INTRODUCCIÓN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	8-16
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	18
MATERIAL Y MÉTODOS.....	20-24
RESULTADOS.....	26-29
DISCUSIÓN.....	31-32
CONCLUSIÓN.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35-36

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

RESUMEN:

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar los efectos de la expansión rápida maxilar sobre el ancho nasal, en telerradiografías frontales de individuos entre 10 y 15 años con hipoplasia maxilar de la ciudad de Córdoba.

Se valoraron 40 teleradiografías frontales de pacientes con hipoplasia maxilar, 20 pre y 20 post tratamiento. El grupo de estudio estuvo formado por 20 casos clínicos con compresión maxilar y cuyo único tratamiento consistió en una expansión rápida maxilar.

Todas las teleradiografías fueron sometidas a un proceso de calibración, donde se midió el ancho intermolar superior, el ancho intermaxilar y el ancho nasal según el cefalograma frontal de Ricketts.

Los datos obtenidos fueron comparados (prueba t de Student) y correlacionados (coeficiente de correlación de Pearson).

Los resultados confirmaron que existe una correlación positiva en la respuesta que tuvieron las variables analizadas (ancho nasal, ancho maxilar y ancho intermolar), es decir que cuando una aumenta la otra lo hace en proporción constante.

Nuestros resultados sugieren que, **“La disyunción maxilar produce un aumento estructural del ancho nasal en el plano transversal”**.

Palabras claves: expansión rápida maxilar, ancho nasal.

SUMMARY:

The aim of this study was to assess the effects of rapid maxillary expansion on nasal width, in front teleradiographs of individuals 10 to 15 years old with maxillary constriction in the city of Cordoba.

Forty front teleradiographs were enrolled in this study, twenty pre and twenty post disjunction. The study group consisted of twenty clinical cases of maxillary compression and whose only treatment consisted of rapid maxillary expansion. All front teleradiographs were calibrated, and the following measurement were performed: upper intermolar width, intermaxillary width and intermolar width, following the Ricketts frontal cephalogram. The results were compared (student t test) and correlated (Pearson correlation coefficient).

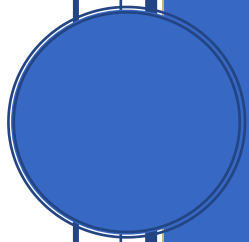
The results showed a correlation in the response of the analyzed variables (internasal width, intermaxillary width, intermolar width), when one increases the other does it in a constant proportion.

EFFECTS OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ON NASAL WIDTH ASSESSED IN FRONTAL TELERADIOGRAPHS.

Based on the results obtained in the study, we may suggest that, **“the rapid maxillary expansion produces a real structural increase of the nasal width in the transverse plane”**.

Keywords: rapid maxillary expansion, nasal width.

1. INTRODUCCIÓN



EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

La finalidad de este trabajo fue cuantificar el efecto de la disyunción rápida maxilar (DRM) sobre el ancho nasal, a partir de medidas lineales del cefalograma de Ricketts realizadas sobre telerradiografías craneales.

Las mordidas cruzadas esqueléticas se producen debido a alteraciones en las dimensiones transversales del maxilar y /o la mandíbula, por un desorden del crecimiento que pueden comprometer a alguno de ellos o a ambos y se pueden observar en cualquier estudio del desarrollo.

En la mayoría de los casos se debe a un déficit del crecimiento del maxilar superior, destacando dentro de los factores etiológicos más frecuentes la deglución atípica, la respiración bucal y la succión digital. Ante estas situaciones, el factor determinante para decidir un plan terapéutico, es la edad del paciente, ya que sólo podrán ser tratadas con aparatologías ortopédicas (disyunción rápida maxilar DRM), aquellos pacientes que tengan aún crecimiento remanente; de lo contrario se corregirán mediante disyunción quirúrgica o disyunción ortopédica asistida por cirugía.

Cabe recordar, que la técnica de DRM, se puede realizar con diferentes tipos de aparatos de ortopedia, los cuales pueden presentar como elemento de fijación, los dientes (anclaje dentario) o el propio hueso (anclaje esquelético). En todos los casos, la fuerza aplicada tiene una acción directa sobre la sutura media sagital e indirectamente sobre las suturas circummaxilares. Como consecuencia de dicha acción, se genera una expansión transversal del maxilar superior, la cual repercute en forma directa tanto en el techo de la cavidad bucal (bóveda palatina) como en el piso de la fosa nasal debido a su estrecha relación anatómica.

En este contexto, consideramos relevante destacar la importancia de las funciones orofaciales, entre ellas la respiración, en el proceso de crecimiento y desarrollo del macizo cráneo facial; constituyendo la esencia de la Teoría de la Matriz Funcional de Moss. La misma establece que el origen, crecimiento y mantenimiento de órganos y tejidos esqueléticos, son siempre respuestas a procesos temporales y funcionales que se producen en los tejidos blandos y espacios funcionales.

En base a lo anterior, podemos afirmar que cuando la función respiratoria se encuentra alterada, existen grandes posibilidades de generarse alteraciones en el crecimiento de los huesos maxilares, en especial del maxilar superior en el plano transversal. Esto puede dar como resultado, lo que en Ortodoncia se denomina “mordidas cruzadas posteriores óseas o esqueléticas”

2. MARCO TEÓRICO

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

La palabra OCLUSIÓN, hace referencia a la forma en que se relacionan elementos dentarios de arcadas opuestas. Una oclusión orgánica debe ser ante todo una oclusión estable consolidada a través de las unidades de oclusión de los dientes posteriores, aunque este concepto sólo es válido si va acompañado de una correcta alineación tridimensional, ya que todo diente desalineado tiene la posibilidad de ocluir pero ello no significa que pueda desocluir. El concepto de una oclusión mutuamente protegida (OMP) nos dice que los dientes posteriores son capaces de detener el cierre mandibular y que los dientes anteriores tienen la capacidad de proteger a los posteriores y a la Articulación témporo mandibular en la desoclusión. Algo que debemos agregar a este concepto es que durante el cierre mandibular los dientes posteriores no sólo protegen a los dientes anteriores sino que además protegen a las ATM evitando que sean sometidas a presiones excesivas. Este criterio se conoce como oclusión mutuamente compartida (OMC). La OMC más allá de la protección exclusiva de los dientes extiende su protección a otros elementos vitales del sistema gnático como son las ATM (1).

La oclusión ideal exige una interrelación anatómica y funcional óptima de los elementos dentarios antagonistas. Este concepto, contempla las relaciones de contacto dentario teniendo en cuenta además, el componente neuromuscular, articulaciones temporomandibulares y periodonto, con el objetivo de cumplir con sus requerimientos de salud, función y estética. En ella coexiste la normalidad tanto morfológica como fisiológica óptima, y por consiguiente, está asociada con una ausencia de sintomatología disfuncional en relación con cuadros o condiciones clínicas de trastornos o desórdenes temporomandibulares. (2)

En el año 1962, El Dr. Andrews, efectuó un “**estudio tridimensional**” de la oclusión, del cual surgen las Seis llaves de oclusión de Andrews, que definen los parámetros de una oclusión ideal o lo que se llama Normocclusión. (3)

Las mismas son:

1. Relación interarco
2. Tip o angulación mesio distal de la corona clínica.
3. Torque o inclinación vestíbulo palatina de la corona clínica
4. Rotaciones.
5. Puntos de contacto.
6. Curva de Spee.

En base a lo anterior, es que a la hora de valorar la oclusión, es importante tener en cuenta los tres planos del espacio:

- Plano sagital o anteroposterior
- Plano vertical

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

- Plano transversal.

A partir de este concepto, es que se pueden identificar anomalías que afectan uno o más planos del espacio.

Las mordidas cruzadas posteriores, se definen como alteraciones de la oclusión en donde se ve afectado el **plano transversal** (Fig. 1), independientemente de la relación existente en los planos sagital y vertical. (4)



Fig. 1 Foto intraoral de frente, donde se observa una mordida cruzada posterior. Foto de paciente perteneciente al Dr. Javier Baiocco quien prestó su consentimiento.

Desde el punto de vista del diagnóstico diferencial, las anomalías transversales se clasifican en:

1. MORDIDAS CRUZADAS POSTERIORES (UNILATERALES o BILATERALES)
2. MORDIDAS EN TIJERA
3. MORDIDAS CRUZADAS INCOMPLETAS

Las “mordidas cruzadas posteriores bilaterales”, pueden ser dentoalveolares o esqueléticas. Estas últimas, las mordidas cruzadas esqueléticas, se producen debido a alteraciones en las dimensiones transversales del maxilar y/o la mandíbula, por un desorden del crecimiento que puede comprometer a alguno de ellos o a ambos. La situación más frecuente es el déficit del crecimiento del maxilar superior; dentro de los factores etiológicos más comunes se encuentran la disfunción respiratoria, la deglución disfuncional y la succión digital. En este contexto, consideramos relevante hacer hincapié en la importancia de la Teoría de la Matriz Funcional de Moss. La misma establece que el origen, crecimiento y mantenimiento de órganos y tejidos esqueléticos, son siempre respuestas a procesos temporales y funcionales que se producen en los tejidos blandos y espacios funcionales. (5)

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

En el paladar duro, los procesos palatinos del hueso maxilar y las láminas horizontales del hueso palatino se encuentran interconectadas por las suturas palatinas, las que se organizan en dos sistemas, sagital y transversal, y permiten el crecimiento palatino en sentido antero-posterior y medio-lateral respectivamente (Silau 1994). (6)

El conocimiento de la disposición estructural y desarrollo de las suturas palatinas es útil para entender la etiopatogénesis de malformaciones, así como para tratar deficiencias transversales y longitudinales del paladar en niños, jóvenes y adultos.

Birte Melsen describió la morfología de la sutura palatina media y su desarrollo postnatal basándose en autopsias humanas y biopsias realizados en niños (Melsen B 1975-1972).

El rol de la sutura media palatina en el crecimiento transversal del maxilar superior está discutido en el sentido que para algunos autores (Enlow, Scott, Delaire) se cierra en los primeros años de vida y para otros como BJORK, continua hasta después de la pubertad. Según Gianinni (1980) la sutura medio palatina crece un milímetro por año hasta los cinco años, después de ese período crece 0,5 milímetro por año hasta terminar la pubertad. (7)

En estas situaciones clínicas, un factor determinante a la hora de decidir un plan terapéutico, es la edad del paciente. Es por ello que sólo podrán ser tratadas con aparatologías ortopédicas aquellos pacientes que tengan aún crecimiento remanente; de lo contrario se corregirán mediante disyunción quirúrgica o disyunción ortopédica asistida por cirugía. (5)

Dentro de los tratamientos ortopédicos, la técnica de **“Disyunción Palatina”** o conocida también como **“Expansión Rápida Maxilar” (ERM)**, es un procedimiento efectivo, utilizado en casos de hipoplasia transversal del maxilar superior, en pacientes con un potencial de crecimiento activo. El objetivo de la disyunción rápida maxilar es abrir la sutura media sagital (Fig. 2) lo cual genera un aumento del diámetro transversal del maxilar superior en conjunto con las estructuras esqueléticas adyacentes. Cabe aclarar que este aumento transversal, alcanza no solo a estructuras óseas, sino también dentoalveolares. (8)

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN
TELERRADIOGRAFIAS FRONTALES.

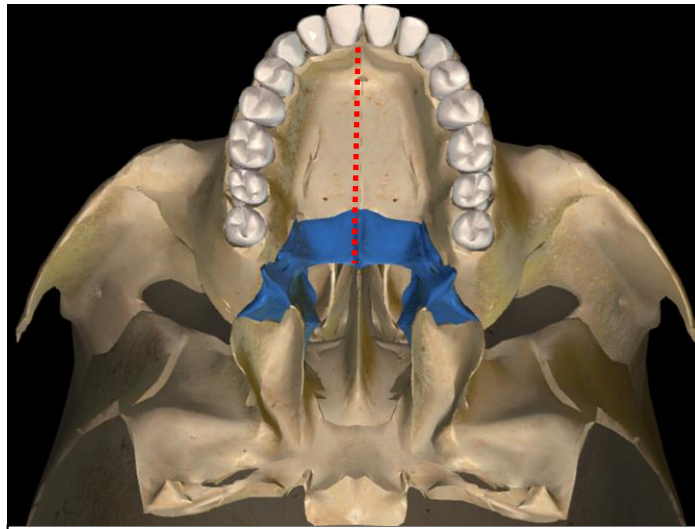


Fig. 2. Vista oclusal del maxilar superior donde se observa la Sutura media sagital (color rojo). <http://www.anatomylearning.com/es/>

Es importante destacar, que la cavidad bucal está separada de las vías aéreas superiores, a través de los huesos que forman la bóveda palatina (hueso pre maxilar, apófisis palatinas del hueso maxilar y apófisis horizontales del hueso palatino). (Fig. 3 y 4)

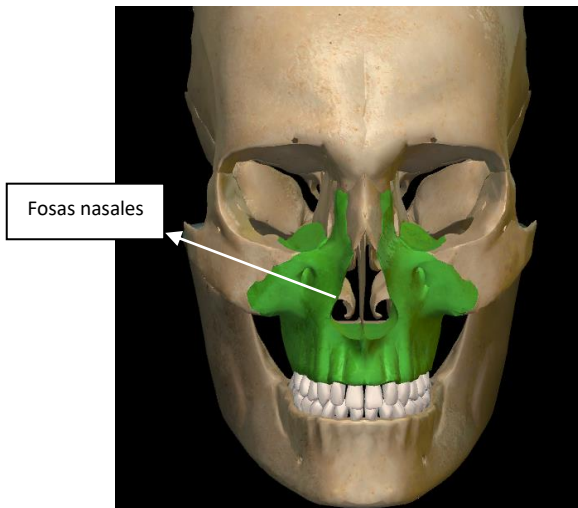


Fig. 3. Vista frontal del hueso maxilar superior en donde se observa la relación anatómica entre la cavidad bucal y la fosa nasal. <http://www.anatomylearning.com/es/>

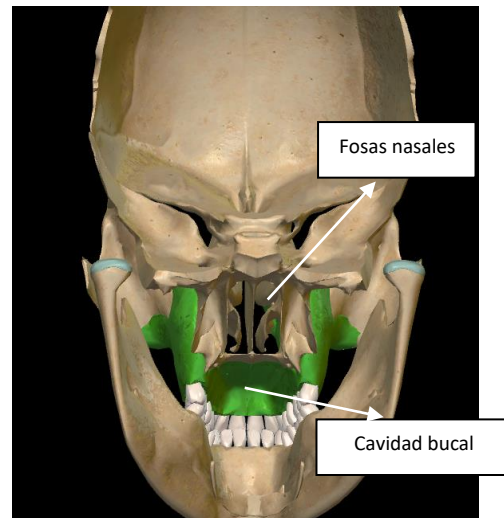


Fig. 4. Vista posterior del hueso maxilar superior en donde se observa la relación anatómica entre la cavidad bucal y la fosa nasal. <http://www.anatomylearning.com/es/>

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Este conjunto de huesos constituyen el techo o límite superior de la cavidad bucal y el piso o límite inferior de la fosa nasal. Por tal razón, es que cualquier cambio estructural que el tratamiento ortopédico genere en el techo de la cavidad bucal (bóveda palatina) tendrá una repercusión directa en el piso de la fosa nasal (10). Aunque esta terapia de disyunción rápida del maxilar se lleva a cabo para corregir las discrepancias transversales maxilares, dentales y esqueléticas, algunos investigadores han demostrado que existe una mejora en la ventilación, la cual puede atribuirse a diferentes causas, entre ellas destacan (10):

- Aumento de la dimensión de la faringe.
- Mejora indirecta del espacio orofaríngeo por la modificación de la posición de reposo de la lengua.
- Cambios en las estructuras anatómicas.
- Aumento del flujo de aire nasal.
- Mejoras significativas de la función nasofaríngea.
- Reducción de problemas naso respiratorios.

Cabe aclarar, que hasta la fecha no se encontraron estudios publicados, que correlacionen y cuantifiquen la repercusión anatómica, ni el aumento real que se produce en el ancho nasal luego de la DRM.

En niños con apneas de sueños, estudios realizados por Monini (9) en el 2008, han demostrado, que luego de la disyunción maxilar existe una mejora de esta afección. Según este autor, esta situación, es debida al aumento de la capacidad respiratoria. (10-11)

También se ha publicado, que existe una mejora en la permeabilidad nasal, tanto en la zona superior e inferior faríngeas como en la válvula nasal después de la DRM, así como cambios en el patrón respiratorio de oral a nasal del 60%. (11-12-13)

TÉCNICA DE EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR

1. Diferentes tipos de Aparatología:

- Los aparatos apoyados únicamente sobre los dientes mediante bandas, tipo Hyrax. Fig. 5
- Los dispositivos cementados con plataformas de acrílico que cubren la superficie oclusal, TIPO Mc Namara. Fig. 6
- Disyuntor de Hass, con soporte dento-mucoso. Fig. 7
- Los dispositivos anclados a micro implantes Ortodóncicos. Fig. 8

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.



Fig. 5. Disyuntor tipo Hyrax. Foto de paciente perteneciente al Dr. Javier Baiocco quien prestó su consentimiento.



Fig. 6. Disyuntor tipo Mac Namara. Foto de paciente perteneciente al Dr. Javier Baiocco quien prestó su consentimiento.

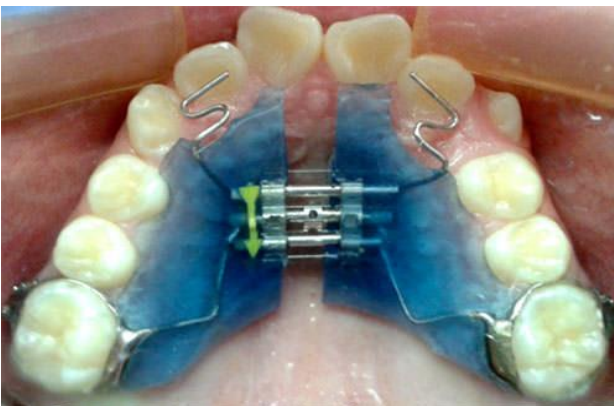


Fig. 7. Disyuntor tipo Hass.
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art-19/>



Fig. 8. Disyuntor con micro implantes.
<http://www.ortodonciamalaga.com/aparatos-ortodoncia/mordidas-cruzadas/disyuntor/>

2. Indicaciones :

- Pacientes con hipoplasia transversal del maxilar superior.
- Pacientes con potencial de crecimiento, en los que aún no ha finalizado el desarrollo del sistema sutural del maxilar.
- Pacientes fisurados palatinos.
- Para la corrección de mordidas cruzadas posteriores de naturaleza esquelética.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

3. Efectos:

- Aumento de la longitud de la arcada superior: Cuando la disyunción se produce exitosamente, genera un diastema entre los incisivos centrales. El mismo, se cierra luego de 2 -4 semanas de producido, debido a la acción de las fibras transeptales que conectan los incisivos centrales y los desplazan hacia la línea media, produciendo así un aumento del espacio disponible en la arcada.
- Posibilita la corrección del torque de los dientes posteriores.
- Produce un efecto favorable sobre la respiración, debido a la expansión del piso de las fosas nasales que aumenta el volumen del flujo de aire. Este fenómeno se observa en la mayoría de los pacientes que tienen dificultades de esta índole, sin embargo, debemos señalar que no siempre sucede porque hay muchos casos en lo que las obstrucciones de las vías aéreas superiores se deben a varios factores asociados.
- Favorece la corrección de la mordida cruzada anterior, ya que en pacientes con dentición primaria o mixta mediante el uso combinado con máscaras de tracción postero-anterior, la ERM puede provocar un ligero avance del punto A y además actúa estimulando el sistema sutural que rodea el maxilar por lo que mejora la respuesta a la acción de la máscara. Haas y otros demostraron el avance del punto A en una magnitud de 1 a 2 mm como resultado de la expansión rápida del maxilar. (14)

4. TÉCNICA DE ACTIVACIÓN:

La activación se inicia de forma inmediata una vez cementado el aparato, para poder lograr cambios en la sutura media palatina y en otras áreas suturales, produciendo la aparición de un diastema interincisivo, signo característico de que la disyunción maxilar ha sido efectiva. (15)

Para el cementado del dispositivo de disyunción, deben utilizarse adhesivos resistentes debido a que las fuerzas que genera el aparato son pesadas y provocan micro fisuras en el material adhesivo. Se aconseja el uso de ionómeros vítreos que liberen flúor con el objeto de prevenir posibles descalcificaciones en el esmalte de los dientes de anclaje, provocadas por micro filtración entre banda y superficie dental. (14)

Se recomienda conocer las especificaciones del tornillo que utilizaremos para la confección del disyuntor. Esto es debido, a que el grado de apertura en cada activación es variable según las diferentes marcas comerciales dependiendo del paso de rosca del tornillo a utilizar. Por eso preferimos hablar de magnitud de apertura diaria en lugar de número de activaciones diarias.

Se aconseja una apertura de 1 mm por día para lograr una expansión rápida maxilar. Es imprescindible realizar un estricto control clínico periódico que evite las expansiones excesivas. Lo

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

deseable es llegar hasta el límite en que las cúspides palatinas superiores contactan con las vestibulares inferiores. (15)

Una vez terminado el proceso de expansión se fija el tornillo en la posición alcanzada mediante la colocación de una ligadura de alambre colocada en las perforaciones del tornillo y se aplica una pequeña porción de resina acrílica para evitar movimientos. El aparato deberá permanecer en boca durante un periodo mínimo de 3 meses y cuando es posible extendemos este periodo hasta 4 a 5 meses para permitir la re osificación de la sutura. (14)

Hay autores que afirman que los disyuntores con tornillo de expansión pueden producir una expansión molar de entre 4,69 mm hasta 7,9 Mm. La expansión esquelética tiene un rango del 46 hasta el 58%. (16)

En un estudio realizado por Wertz, en cráneos disecados a los cuales se les efectuó DRM, se demostró que el maxilar se abre con un patrón piramidal desde la sutura frontomaxilar, de tal forma que se alteran las suturas máxilo-frontal y máxilo-etmoidal, mientras que las suturas pterigopalatina y maxilopalatina permanecen unidas. (Fig.9.) El movimiento piramidal se produce por la resistencia de los procesos cigomáticos a la apertura. Esto hace que el maxilar no se abra paralelamente. (17)

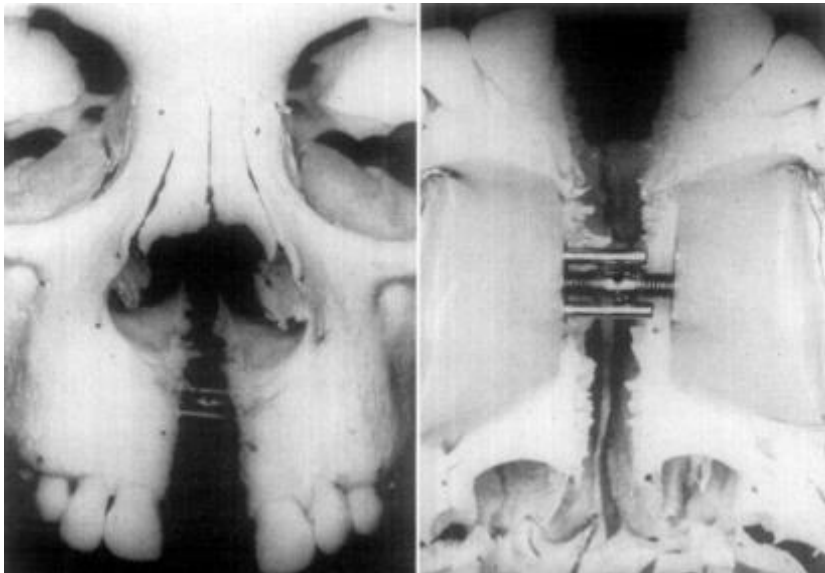


Fig. 9. Respuesta ósea a la expansión rápida maxilar. Tomada de "Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening" realizado por wertz (15).

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Un factor determinante, que hace al éxito de la técnica de DRM, tiene que ver con la edad del paciente, debido a que la osificación de las suturas comprometidas coincide con el pico de crecimiento puberal, el cual se da a un rango etario que va de los 13 a los 16 años aproximadamente. (17)

Cuando se separa mecánicamente una sutura, el espacio creado se rellena de hueso neoformado de manera tal, que los huesos adquieren un tamaño mayor del que hubieran tenido sin ese estímulo. En 3-4 días comienza la formación de hueso en los márgenes de la sutura gracias a los osteoblastos preexistentes que no se han visto dañados. En un periodo aproximado de una o dos semanas, la apariencia de la sutura es de fibrogénesis y osteogénesis, sin fibroclastia. Las fibras de colágeno se alinean transversalmente a través de la sutura respondiendo a los niveles de tensión y comienza la osificación macroscópica de la sutura. (18)

Existe una mejora, en el aumento de la capacidad respiratoria, al producirse un incremento de la dimensión de la faringe y una mejora indirecta del espacio orofaríngeo por la modificación de la posición de reposo de la lengua. (10-11)

También se han encontrado cambios en la posición de la cabeza, tras el aumento del espacio faríngeo después de la DRM, lo que conlleva a una mejora de la lordosis fisiológica cervical. (18)

La mayoría de los estudios clínicos coinciden en que la DRM provoca un aumento en el volumen nasal, así como una disminución en la resistencia al flujo aéreo nasal sin tener en cuenta la repercusión anatómica real. (19-20)

Por lo tanto consideramos de gran relevancia, ponderar en qué medida la expansión del maxilar superior va a repercutir en el ancho de la fosa nasal. De esta manera el profesional va a conocer antes de realizar el tratamiento, que resultado puede esperar. Esto tendrá grandes beneficios desde el punto de vista estructural y funcional, ya que si se produce un aumento anatómico real de la fosa nasal, vamos a poder rehabilitar la función respiratoria, y asegurar la estabilidad de nuestro tratamiento a largo plazo.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

HIPÓTESIS:

“La disyunción maxilar produce un aumento estructural del ancho nasal en el plano transversal”

OBJETIVO GENERAL:

- Cuantificar mediante el empleo de telerradiografías frontales, la variación del ancho nasal, de pacientes con mordidas cruzadas posteriores, tratados con la técnica de disyunción rápida maxilar.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

En pacientes que presentan hipoplasia transversal del maxilar superior se propone:

- Medir cefalométricamente, el ancho nasal, el ancho maxilar y el ancho intermolar superior sobre telerradiografías frontales pre y pos disyunción maxilar.
- Comparar y correlacionar los datos obtenidos del ancho nasal, el ancho maxilar y ancho intermolar superior de las teleradiografías frontales pre y pos DRM.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional sobre material documental del archivo de pacientes tratados en la carrera de “Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial”, Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, UNC y del consultorio externo de la cátedra de “Ortodoncia B”. Se valoraron 40 Teleradiografías frontales, correspondientes a 20 pacientes cuyo rango etario fue de 10 a 15 años. Los mismos presentaban hipoplasia transversal del maxilar superior y todos fueron tratados con la técnica de disyunción rápida maxilar (DRM).

Los datos y los estudios radiográficos se obtuvieron de las correspondientes historias clínicas. Todos los pacientes firmaron los respectivos consentimientos informados.

Técnica Radiográfica:

Las teleradiografías utilizadas fueron tomadas en diferentes centros de imágenes de la ciudad de Córdoba con equipos digitales. El uso de este tipo de aparatología digital, garantiza que las imágenes obtenidas presenten no solo isometría e isomorfismo, sino también óptimas condiciones de nitidez y contraste. Las teleradiografías frontales son tomadas teniendo como referencia el plano de Frankfurt, el cual es un plano cefalométrico que pasa por el punto infraorbitario (punto más bajo del reborde inferior de la órbita) y por el porion (punto más alto del conducto auditivo externo) y el plano sagital, los mismos deben quedar paralelo y perpendicular al piso respectivamente. El chasis se coloca perpendicular al piso, con su eje longitudinal vertical al dispositivo de sujeción y el rayo se dirige perpendicular al plano del chasis en sentido postero anterior, coincidiendo con el plano mediosagital. (21)

Análisis de Teleradiografías:

Se utilizaron 40 teleradiografías frontales pre y pos disyunción, las cuales fueron calibradas previamente con el software Image pro plus 4.0 (Media Cybernetics Massachusetts USA). La calibración se realizó sobre las teleradiografías digitalizadas en las que se tomó como referencia una escala interna en milímetros, la cual nos permitió obtener una medida real de la imagen.

Las dimensiones registradas fueron el ancho maxilar, la distancia intermolar superior y el ancho nasal, siguiendo el protocolo del cefalograma frontal de Ricketts (22), tal como se indican a continuación:

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

- **Ancho intermolar superior:** es la distancia entre las caras vestibulares de los primeros molares superiores. (Fig. 10)



Fig. 10. Se observa una teleradiografía frontal donde la línea amarilla representa la distancia intermolar. Tomada del banco de datos de la especialidad de ortodoncia de pacientes que prestaron su consentimiento.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN
TELERRADIOGRAFIAS FRONTALES.

- **Ancho Nasal:** es el ancho máximo de la cavidad nasal. (Fig. 11)



Fig. 11. Imagen de una telerradiografía frontal, donde la línea amarilla representa el ancho máximo de la cavidad nasal. Tomada del banco de datos de la especialidad de ortodoncia de pacientes que prestaron

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

- **Ancho maxilar:** es la distancia entre los puntos J (Intersección del punto más inferior del hueso cigomático con la tuberosidad maxilar). El mismo indica el desarrollo transversal del maxilar. Por lo tanto debe ser tenido en cuenta para la planificación y la evaluación de la disyunción palatina. (2) (Fig. 12).



Fig. 12. Imagen de una teleradiografía frontal con una línea amarilla que se extiende entre los puntos J, haciendo referencia al ancho maxilar. Tomada del banco de datos de la especialidad de ortodoncia de pacientes que prestaron su consentimiento.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

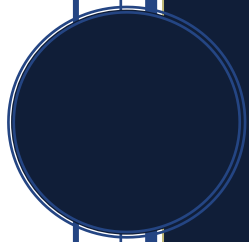
Los datos obtenidos a partir de las teleradiografías previas, fueron comparados y correlacionados con los obtenidos de las teleradiografías post disyunción.

En el Análisis estadístico, la distribución normal de los datos fue corroborada mediante el empleo de la prueba Shapiro-Wilk. Los valores se expresaron como la Media \pm Error estándar, el número de especímenes de la muestra estudiada se expresó entre paréntesis.

Para la comparación del efecto del tratamiento sobre el Ancho maxilar, Ancho nasal y Ancho intermolar se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas. La diferencia entre medias se consideró significativa con un valor de $p < 0.05$.

Para determinar la existencia de correlación lineal entre las variables: Ancho Maxilar vs Ancho Nasal y Ancho Maxilar vs Ancho Intermolar, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson.

5. RESULTADOS.



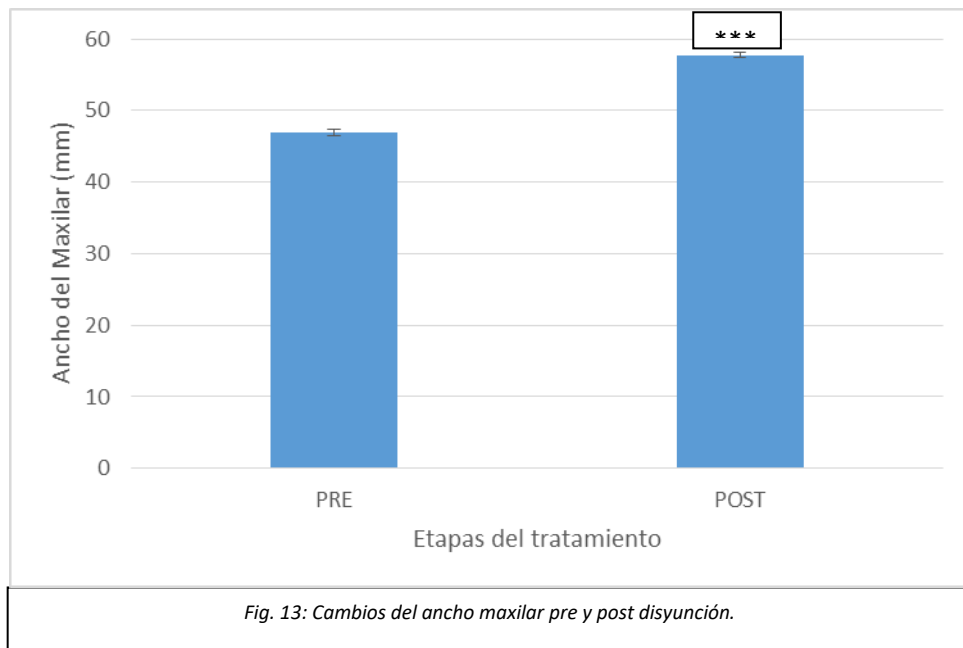
EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERRADIOGRAFIAS FRONTALES.

RESULTADOS.

La finalidad de este trabajo fue cuantificar el efecto de la Disyunción Rápida Maxilar (DRM) sobre el Ancho Nasal, a partir de medidas lineales tomadas sobre telerradiografías frontales.

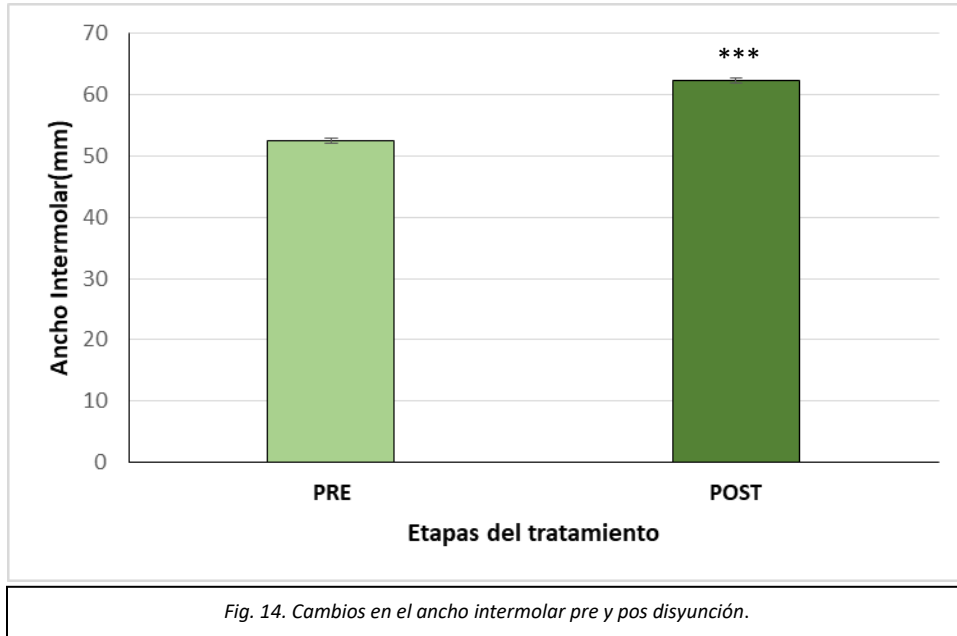
Sobre la muestra de 40 telerradiografías frontales, (20 pre disyunción y 20 post disyunción) se obtuvieron los siguientes resultados.

Ancho Maxilar: Los resultados demostraron que el ancho maxilar tuvo un incremento promedio de $8.82 \text{ mm} \pm 1,2$ (20) en respuesta al tratamiento (PRE: 49.96 ± 2 (20) y POST: 57.77 ± 2.1 (20) Fig. 13.

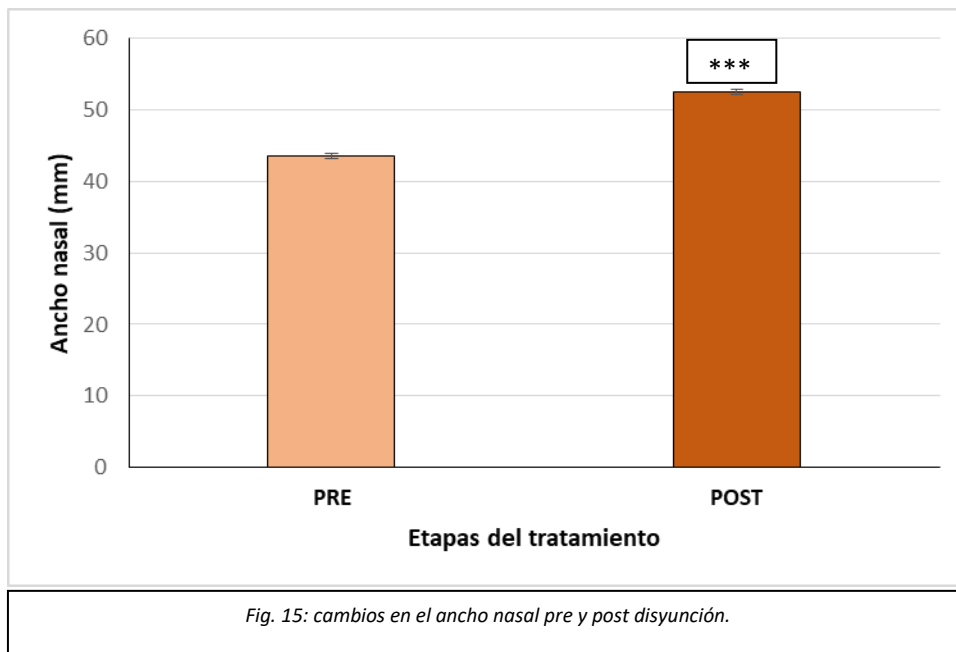


EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Ancho intermolar: En la respuesta del ancho intermolar a la disyunción logramos observar que también hay un aumento aproximado de $9.54 \text{ mm} \pm 2.3$. PRE: $52.57 \pm 2,1$ (20) y POST: 62.40 ± 2 (20). En la Fig. 14 se observa el comportamiento del ancho intermolar frente al tratamiento.



Ancho nasal: El ancho nasal también respondió a la disyunción aumentando aproximadamente $9.54 \text{ mm} \pm 2,3$. PRE: 43.56 ± 2 (20) y POST: 52.57 ± 2 (20). En la Fig. 15 se observa el comportamiento del ancho nasal frente a la disyunción.



EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Relación entre las variables ancho nasal y ancho maxilar post disyunción: En la Fig. 16 podemos observar cómo se relacionan la respuesta del ancho nasal y el ancho maxilar al tratamiento a través del coeficiente de correlación de Pearson.

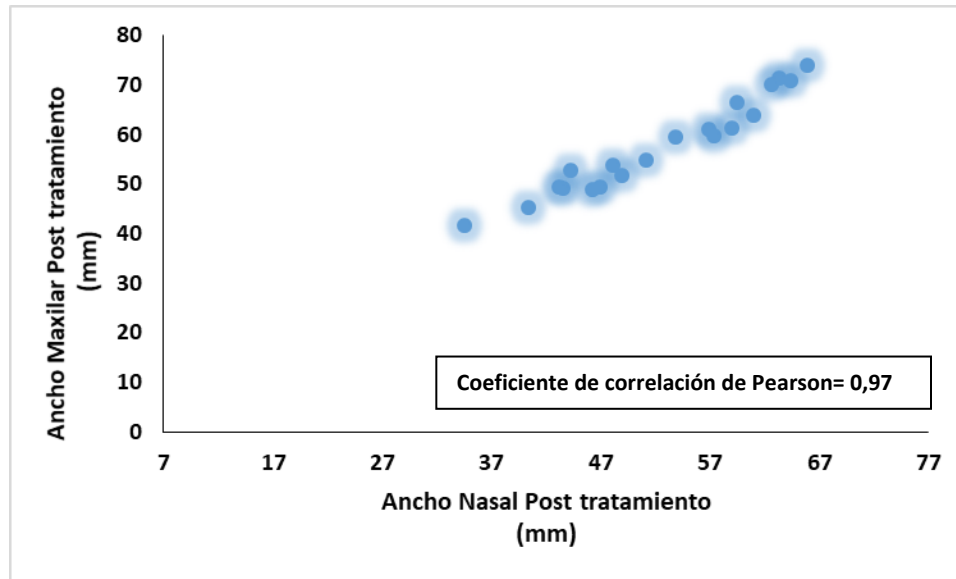


Fig. 16 Relación entre ancho maxilar y ancho nasal post tratamiento.

En la misma se observa que la correlación es de 0.97 en el coeficiente de Pearson, esto significa que existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables, denominada relación directa: cuando una variable aumenta la otra lo hace en proporción constante.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Relación entre las variables ancho nasal y ancho intermolar post disyunción: En la Fig. 16 podemos observar cómo se relacionan el ancho maxilar y el ancho intermolar post tratamiento utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.

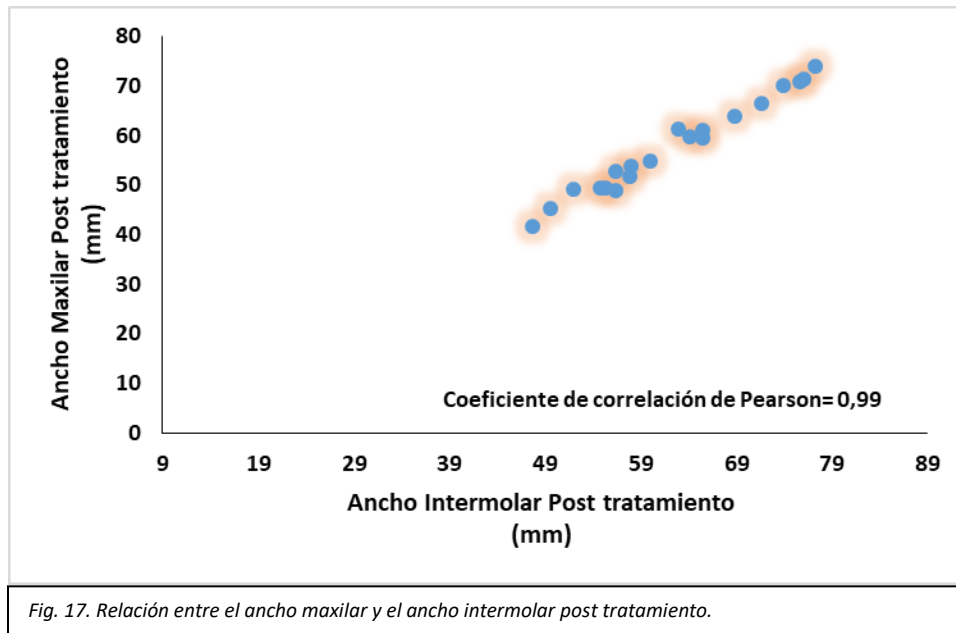
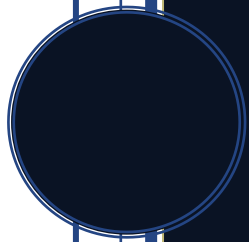


Fig. 17. Relación entre el ancho maxilar y el ancho intermolar post tratamiento.

En la misma podemos observar que la correlación es de 0.99 en el coeficiente de Pearson, esto como dijimos anteriormente significa que existe una correlación positiva perfecta. Por lo tanto las dos variables son completamente dependientes, es decir cuando una aumenta la otra lo hace en proporción constante.

6. DISCUSIÓN.



EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

Existen múltiples estudios publicados en los que se evaluaron los efectos de la DRM sobre la vía aérea. Ninguno de ellos, hace referencia a la repercusión anatómica, ni el aumento real que se produce en el Ancho Nasal con la apertura del maxilar luego de este tipo de terapia. Por lo tanto nos resulta difícil comparar nuestros resultados con los obtenidos por otros autores, debido a que las variables analizadas son muy diferentes.

En nuestro trabajo el Ancho Nasal respondió a la disyunción aumentando aproximadamente 9.54 mm. Gray realizó un estudio sobre telerradiografías frontales de 310 pacientes entre 4 y 24 años que necesitaban DRM, analizando solo el efecto que se producía en la cavidad nasal y concluyó que anatómicamente hay un incremento del ancho de la cavidad nasal inmediatamente tras la expansión, particularmente en el piso de la nariz adyacente a la sutura media palatina. Cuando el maxilar se separa, las paredes de la cavidad nasal se mueven lateralmente. El efecto total es un incremento en la capacidad intranasal. En este trabajo Gray no cuantificó el aumento real que se produjo en esta estructura, a diferencia de nosotros que decidimos calibrar las telerradiografías frontales a través de un software para determinar de cuánto era este aumento y cómo se correlacionaba con las estructuras vecinas. (23)

En nuestro estudio el Ancho Intermolar luego de la expansión rápida maxilar aumentó 9,54 mm aproximadamente; Moussa y cols. investigaron la respuesta clínica a corto y largo plazo de la ERM en pacientes tratados con un aparato tipo Haas seguidos de aparatología fija, y registraron un aumento de 6,7 mm medidos a nivel del ancho intermolar en modelos de estudio. Estas diferencias probablemente son debidas a la edad de la muestra, ya que en su estudio el promedio de edad de los individuos fue de 15.7 años mientras que en el nuestro fue de 10 a 15 años. (24)

Reed y cols. (1999) realizaron un estudio retrospectivo en donde compararon los cambios producidos por dos tipos de aparatos de expansión, con y sin bandas. Ellos tuvieron en cuenta medidas lineales de anchos dentarios, sobre modelos de yeso antes del tratamiento y al final del tratamiento activo de ortodoncia. Cuando utilizaron el disyuntor con bandas el ancho intermolar pasó de $42,35 \pm 2,31$ mm a $44,87 \text{ mm} \pm 2,18$ mm en cambio cuando utilizaron el disyuntor cementado el ancho intermolar pasó de $43,76 \pm$ a $49,16 \pm$. En este trabajo podríamos destacar que la medición que se realizó sobre modelos sugiere un aumento menor al que se registró sobre telerradiografías frontales en nuestro trabajo, aunque debemos tener en cuenta que la edad de la muestra en este caso fue de 10 a 17 años. (25)

En el 2001 Bacceti y cols. llevaron a cabo un estudio retrospectivo en el que evaluaron los cambios dentarios antes y después del pico puberal de crecimiento, con el uso de un aparato de Hass comparándolos con un grupo de control del estudio de crecimiento de Michigan. Éste fue activado hasta los 10.5 mm y se usó como retenedor 65 días tras la expansión activa. Los autores tomaron tres telerradiografías frontales: al inicio del tratamiento, tras retirar el aparato y a los 5 años de

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

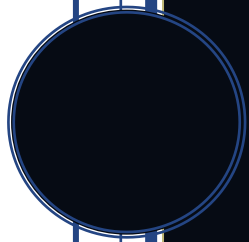
finalizar el tratamiento. Los resultados demostraron que la anchura intermolar incrementó 9 mm, 5.5 mm a nivel de los ápices de los incisivos superiores y 4 mm a nivel mesial de los incisivos superiores. En este trabajo podríamos destacar que el aumento del ancho intermolar registrado es coincidente con el encontrado en nuestro trabajo. Cabe destacar que todas las mediciones fueron realizadas manualmente a diferencia de las nuestras que fueron realizadas a través del software image pro plus 4.0. (26)

En nuestro trabajo tuvimos en cuenta medidas lineales radiográficas para establecer la respuesta que se producen en las diferentes estructuras luego de la expansión rápida maxilar. Gracco y cols. En el 2010 evaluaron las variaciones volumétricas en el paladar tras la expansión rápida maxilar tanto a corto como a largo plazo teniendo en cuenta medidas transversales y horizontales a través del escaneado 3d de modelos. La muestra estuvo compuesta por 30 pacientes en dentición mixta a los que se les cementó un aparato de Haas sobre los segundos molares deciduos, siendo la edad media al comienzo del tratamiento de 7 años y 6 meses. Ellos tomaron medidas a través del escaneado por láser de los modelos de estudio antes del tratamiento, tras retirar el aparato y a los 2.6 años. Concluyeron que la expansión rápida incrementa el volumen palatino en 8 mm y este permanece estable en el tiempo. (27)

Torre en el 2012 (28), evaluó cambios en los arcos dentales y el flujo aéreo nasal antes y después de la ERM mediante el flujo inspiratorio nasal máximo (FINM) en niños respiradores orales, encontrando cambios significativos en todas las variables después de la ERM. Los niños respiradores orales presentaron un FINM disminuido en comparación con el grupo de control, que luego de la ERM aumentó considerablemente.

Por otro lado, Torre encontró una correlación positiva entre el ancho intercanino y el flujo de aire nasal, es decir que a medida que se incrementa el ancho intercanino como consecuencia de la disyunción, también se incrementa el flujo nasal. En su estudio se observa que hay una correlación entre el aumento del FINM y el ancho intercanino sin tener en cuenta la repercusión anatómica sino la parte fisiológica de los pacientes. (28)

7. CONCLUSIONES.



EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

En base a los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos confirmar nuestra hipótesis: **“La disyunción maxilar produce un aumento estructural del ancho nasal en el plano transversal”**.

Cabe destacar la correlación positiva en la respuesta que tuvieron las variables analizadas (Ancho Nasal, Ancho Maxilar y Ancho Intermolar) demostrando una relación directa, es decir que cuando una aumenta la otra lo hace en proporción constante.

Estos resultados son fundamentales para la clínica y hay que tenerlos en cuenta con nuestros pacientes a la hora de decidir el tratamiento, dado que aunque la rehabilitación de la función respiratoria se trate de manera interdisciplinaria, luego de la disyunción rápida maxilar, sabemos que anatómicamente ya se observa un cambio que es estable a lo largo del tiempo y nos permite restablecer posteriormente esta función y asegurar la estabilidad de nuestro tratamiento a largo plazo.

Consideramos importante, hacer hincapié en el diagnóstico precoz de esta afección, ya que el tratamiento, como observamos en nuestro trabajo, es muy simple y los beneficios son incalculables. Destacando entre ellos la mejoría, en la posición de la cabeza lo que conlleva a una mejora de la lordosis fisiológica cervical, en la apnea del sueño ya que disminuye la frecuencia de los episodios, en la permeabilidad nasal disminuyendo la resistencia al flujo aéreo nasal, en el patrón respiratorio cambiando de oral a nasal en un 60% de los casos, y en el rendimiento escolar por la mejor oxigenación cerebral.

Por lo tanto, en edades tempranas se podría favorecer el proceso de crecimiento y desarrollo equilibrado dento maxilo facial y de la vía aérea superior, evitando problemas mayores en el futuro, así como también un largo y costoso tratamiento.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

BIBLIOGRAFIA:

1. Alonso, Anibal Alberto. Albertini, Jorge Santiago. Bechelli, Alberto Horacio. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Segunda edición. Panamericana. 2003. 161.
2. Arturo E. Manns Freese, Jorge L. Biotti Picand. Manual práctico de oclusión dentaria. Segunda edición. Amolca. 2006. 24.
3. Andrews LF. Six keys to normal occlusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.1972;sp:269-309.
4. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2da ed. Barcelona: Masson; 2000. p.351.
5. Jorge Gregoret, Elisa Tuber, Luis Horacio Escobar P. El tratamiento ortodóncico con arco recto. NM Ediciones. 2003. 281-289.
6. Silau AM , Njio B , Solow B , Kjaer I. Prenatal sagittal growth of the osseous components of the human palate. Journal of Craniofacial Genetics and Developmental Biology. 01 Oct 1994, 14(4):252-256.
7. Maspero C, Galbiati G, Giannini L. Disyuntor sobre bandas vs Disyuntor Cementado. Il dentista moderno. 8 Abril 2012.
8. Kilic y Otkay. Effects of rapid maxillary expansion nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.2008; 72:1595-1601.
9. Monini, S.; Malagola, C; Villa MP; Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstructions in children younger than 12 years. Arch otolaryngol. 2006;70: 1225-30.
10. Tecco, S; Festa, F; Tete, S; Longhi, V; D'Attilio, M; Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth breathing girls: a controlled study. Angle Orthod.2005; 75 (2):171-176.
11. Oliveira, N; Da Silveira, AC; Viana, G; Kusnoto, B; Smith, B; Evans, CA. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short and long term effects. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008; 134: 370-82.
12. Haralambidis, A; Ari-Demirkaya, A; Acar, A; Kucukkeles, N; Ates, M; Ozkaya, S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a Study on 3-dimensional computed tomography models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 136:815-21.
13. Int Zeng, J; Gao. A prospective CBCT study of upper airway changes after rapid maxillary expansion. Otorhinolaryngol Pediatr.2013; Nov; 77 (11):1805-10.
14. Jorge Gregoret, Elisa Tuber, Luis Horacio Escobar P. El tratamiento ortodóncico con arco recto. NM Ediciones. 2003. 281-289.
15. McNamara, J; Brudon, W. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta. 1a edición. Edit Needham Press ;1995. 135-175.
16. Will, L; Muhl, Z. Dental and Skeletal Changes in the Transverse Dimension. Semin Orthod. 2000; 6: 50-57.

EFFECTOS DE LA DISYUNCIÓN RÁPIDA MAXILAR SOBRE EL ANCHO NASAL VALORADO EN TELERADIOGRAFIAS FRONTALES.

17. Haralambidis, A; Ari-Demirkaya, A; Acar, A; Kucukkeles, N; Ates, M; Ozkaya, S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a Study on 3-dimensional computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 136:815-21.
18. Int Zeng, J; Gao. A prospective CBCT study of upper airway changes after rapid maxillary expansion. *Otorhinolaryngol Pediatr.* 2013; Nov; 77 (11):1805-10.
19. Iwasaki, T; Saitoh, I; Takem, Y; Inada, E; Kanomi, R; Hayasaki, H; Yamasakif, Y. Improvement of nasal airway ventilation after rapid maxillary expansion evaluated with computational fluid dynamics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 141:269-78.
20. Bascitci, FA; Mutlu, N; Karaman, NA. Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod.* 2002; 72: 118-23.
21. Padilla, Alejandro R. Jaynes, Robert Merle; Técnicas radiográficas extraorales; www.radiologiaoral.wordpress.com; 2010.
22. Jorge Gregoret, Elisa Tuber, Luis Horacio Escobar P, Antonio Matos de Fonseca. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. *ESPASX.* 1997. 211-221.
23. Gray, L. (1975). Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons. *The Journal of Laryngology & Otology*, 89(6), 601-614. doi:10.1017/S0022215100080804)
24. Moussa R, O ´Reilly MT, Close Jm. Long – term stability of rapid palatal expansion treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 478-88.
25. Reed ,N., J. Ghosh, R.S.Nanda. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999.116:31-40
26. Bacceti T, Franci L, Ratner Coth L, MaNamara JA Jr. Treatment timing for rapid maxillary expansión. *Angle Orthod* 2001; 71: 343-350.
27. Gracco A, Malaguti A, Lombardo L, Mazzioli A, Raffaelli R. Palatal volumen following rapid maxillary expansión in mixed dentition. *Angle Orthod* 2010; 80:153-9.
28. Torre H, Alarcon J. Changes in nasal air flow and school grades after rapid maxillary expansión in oral breathig children. *Med Oral Patol Oral Cir bucal.* 2012; sep 1;17:865-70.