

Fecha de presentación del Informe: Día Mes Año

1. Datos generales del Proyecto

Código del proyecto: 1825			
Título del proyecto: Cambios en forma y estructura de cóndilos y vías aéreas en niños con mordida cruzada posterior, antes y después de tratamiento con ortopedia maxilar			
Facultad o Instituto Académico: Salud			
Departamento o Escuela: Odontología			
Grupo (s) de investigación: Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar			
Entidades:			
Palabras claves: Expansión rápida maxilar, Mordida Cruzada Posterior Unilateral, Cóndilo, Vías aéreas, TC-CB			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
Investigador Principal	Jesús Alberto Hernández Silva	4	4
Coinvestigadores	Carolina Rodríguez Manjarrés	2	2
Otros participantes			

2. Resumen ejecutivo:

Se espera que describa el proyecto, planteamiento del problema, objetivos, metodología, principales resultados obtenidos y las conclusiones. La extensión debe ser de máximo de 500 palabras (en español y en inglés).

Español:

La mordida cruzada posterior tiene alta prevalencia, y debe ser tratada a tiempo para evitar alteraciones en las diferentes estructuras del sistema estomatognático. Su etiología incluye

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

componentes dentales, esqueléticos, musculares y funcionales; puede ser unilateral o bilateral. La expansión rápida maxilar (ERM) es una alternativa de tratamiento para armonizar el arco dental y favorecer el correcto desarrollo de la oclusión. Objetivo: Caracterizar los cambios de la posición condilar y aumento en dimensiones de vías aéreas en niños con mordida cruzada posterior después de seis meses de ERM. Metodología: se seleccionó una muestra por conveniencia de 9 pacientes, rango de edad 6 a 12 años, con mordida cruzada posterior, quienes fueron tratados con ERM: Hyrax en férula acrílica activando $\frac{1}{4}$ de vuelta (0,5mm) dos veces al día por 3 meses y 3 meses más de retención. Tomografías bimaxilares en máxima intercuspidadación pre y pos tratamiento (T1: antes de iniciar tratamiento, T2: 6 meses de tratamiento, T3: 1 año después de finalizada la ERM) fueron tomadas para evaluar los cambios de la posición condilar y dimensionales de vías aéreas. Resultados: Hubo un aumento estadísticamente significativo del espacio anterior de cóndilo, disminución leve en la longitud superior y disminución marcada y cambios estadísticamente significativos en la longitud posterior del cóndilo a nivel bilateral. Se registró una posición posterior del cóndilo después de haber terminado la primera fase. El volumen de vías aéreas disminuye de forma no significativa después del tratamiento. Conclusiones: La ERM es efectiva para el tratamiento de la mordida cruzada posterior en dentición mixta ya que genera cambios a nivel de posición condilar y vías aéreas, estos resultados son estables en el tiempo ya que favorecen el correcto desarrollo de la oclusión.

Inglés:

The posterior crossbite has a high prevalence, and must be treated in time to avoid alterations in the different stomatognathic system structures. Its etiology includes dental, skeletal, muscular and functional components; it may be unilateral or bilateral. Rapid maxillary expansion (RME) is an alternative treatment to harmonize the dental arch and promote the correct development of occlusion. Objective: To characterize the changes of the condylar position and increase in air way dimensions in children with posterior crossbite after six months of RME. Methodology: a sample was selected for the convenience of 9 patients, age range 6 to 12 years, with posterior crossbite, who were treated with RME: Hyrax in acrylicsplint activating $\frac{1}{4}$ turno (0.5mm) tice a day for 3 months and 3 months more for retention. Bimaxillary tomographs in maximum pre and post treatment intercuspitation (T1: before starting treatment, T2: 6 months of treatment, T3: 1 year after theend of the RME) were taken to assess the changes of the condylar position and air way dimensions. Results: There was a statistic all y significantin crease in the anterior condyl espace, slight decrease in the upper length and marked decrease and statisticall y significant changes in the posterior length of the condyle bilaterally. A posterior position of the condyle was recorded after the completion of the first phase. The volume of air ways not decreases significantly after treatment. Conclusions: The RME is effective for the treatment of the posterior crossbite in mixed dentition since it generates changes at the level of the condylar position and airways, these results are stable over time since they favor the correct development of the occlusion.

3. Síntesis del proyecto:

En una extensión máxima de 5 páginas, se debe mostrar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y debe incluir:

Tema

En la clínica de tratamiento temprano de las alteraciones oclusales del posgrado de Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar de la Universidad del Valle, se atienden pacientes con diferentes tipos de maloclusiones. Dentro de ellas, tenemos la mordida cruzada posterior, que es una de las maloclusiones más frecuentes en la dentición decidua y mixta. Esta maloclusión que afecta el plano transversal, tiene como uno de sus factores etiológicos, la obstrucción de las vías aéreas superiores, que limitan el desarrollo en anchura del maxilar superior.

En revisión de la literatura sobre cambios posicionales condilares, la mayoría de los estudios basan sus análisis y presentan resultados basados en ayudas diagnósticas en 2D (radiografías) de estructuras tridimensionales. Adicionalmente, hay pocos estudios que informen los cambios posicionales condilares posteriores, cambios en los espacios articulares y cambios de vías aéreas superiores posterior a un tratamiento con expansión rápida del maxilar.

Objetivos

General: Caracterizar los cambios de la posición condilar y aumento en las dimensiones de las vías aéreas en pacientes pediátricos con diagnóstico de mordida cruzada posterior después de un año de tratamiento con expansión rápida maxilar.

Específicos:

Identificar los cambios de forma que existen a nivel de vías aéreas mediante tomografía computarizada ConeBeam en pacientes con mordida cruzada posterior

Determinar la posición del cóndilo y los cambios que ocurren después de un año de tratamiento ortopédico para corregir la mordida cruzada posterior.

Metodología

Se realizó un estudio de serie de casos, con una muestra por conveniencia de 9 pacientes asistentes a las clínicas del posgrado de Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar de la Universidad del Valle en Cali-Colombia.

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

Pacientes con dentición decidua o mixta temprana, con rango de edades de 6 a 12 años, sin tratamiento previo de Ortopedia Maxilar.

Mordida cruzada posterior unilateral por constricción maxilar.

Pacientes con apnea del sueño, rinitis, adenoides grandes o alguna condición patológica de vías aéreas superiores.

Y como criterios de exclusión: los pacientes que no cumplieran la inclusión y/o que presentaran:

- ✓ Mordida cruzada posterior bilateral.

Mordida cruzada anterior.

Dentición permanente completa.

Patología a nivel de ATM.

Síndrome; labio y/o paladar fisurado.

Con previo consentimiento informado autorizado por los padres se incluyó al paciente en la investigación.

Imágenes tomográficas: Se obtuvieron 3 imágenes diagnosticas por cada paciente, a partir de una tomografía bimaxilar con técnica conebeam por medio del equipo I-CAT 17-19®, en 3 tiempos denominados T1 (antes de iniciar el tratamiento), T2 (6 meses de realizado el tratamiento) y T3 (1 año después de realizada la intervención). Se decidió estandarizar la posición del paciente para mayor confiabilidad en las medidas y resultados de la siguiente manera:

La imagen se obtuvo en posición sentada.

La cabeza se estabilizó para obtener el plano de Frankfurt y observar que estuviera paralelo al piso.

Se pidió al paciente que permaneciera en máxima intercuspidadación.

Se realizó también estandarización de las medidas para evaluar posición condilar en la tomografía, teniendo como referencia el estudio realizado por Leonardi y colaboradores, en el cual primero se ubica el plano de Frankfurt en el plano sagital, tomando el punto infraorbitario y porion en su parte más superior y posterior. Se traza una línea horizontal en el plano coronal denominada NFZ la cual pasa por la sutura frontocigomática del lado derecho e izquierdo, borde interno de la órbita y nasion. Tanto el plano de Frankfurt como el plano NFZ deben ser paralelos al borde superior e inferior de la pantalla, esto para mejorar la fiabilidad y consistencia de los resultados al momento de realizar las medidas condilares.

Medidas tomográficas: Partiendo de una posición estándar se realizó:

Localización de los cóndilos en el plano axial y coronal, se tuvo en cuenta la zona media de ambos cóndilos para tomar las medidas.

Se midió la posición condilar trazando una línea horizontal paralela a Frankfurt y tangente al punto más profundo de la cavidad glenoidea.

Se trazó una línea que partía desde el punto más profundo de la cavidad glenoidea tangente al punto más anterior del cóndilo y otra de igual forma, pero tangente al punto más posterior del cóndilo.

Se tomaron 3 medidas que determinaron la posición condilar:

Parte superior: correspondiente desde el punto más profundo de la cavidad glenoidea al punto más superior del cóndilo mandibular.

Espacio anterior medido con una línea perpendicular a la tangente trazada que partía desde el punto más anterior y el proceso se repitió para medir el espacio posterior, y se usó la fórmula $P-AP+A \times 100$ para así identificar si el cóndilo se encontraba en una posición céntrica, anterior o

posterior.

Vías aéreas: Para la evaluación de las vías aéreas superiores, se hizo una renderización volumétrica delimitando la zona superior con el plano palatino que va desde la espina nasal anterior a la espina nasal posterior, pero en este caso la línea se extendió hasta la pared posterior de la faringe; y la zona inferior se delimito con una línea paralela al plano palatino que pasaba por el punto más superior de la epiglotis.

Una vez delimitada la vía aérea superior el software TX-estudio se encargó de hallar el volumen objeto de estudio.

Protocolo clínico de tratamiento:

Se realizó la expansión rápida maxilar con aparatología fija, empleando un tornillo tipo Hyrax de 9mm con férula de Mcnamara para corregir la mordida cruzada posterior unilateral, la parte acrílica del aparato recubría los dientes desde el canino superior deciduo al primer molar permanente superior, altura de la férula:3mm.

Se evaluó la cinemática mandibular con papel de articular, verificando que no existiera ninguna interferencia oclusal.

Se realizó cementación de la férula de Mcnamara con ionómero cementante GC Fuji II®, previa profilaxis.

El protocolo de activación se hizo hasta lograr la corrección de la maloclusión y se generó un poco de sobre-expansión teniendo en cuenta la recidiva del maxilar.

Los controles clínicos se realizaron cada 20 días en la clínica de la Universidad del Valle. En cada control se observó si la expansión ocurría de forma simétrica y que las cúspides palatinas de los molares superiores no sobrepasaran las cúspides vestibulares de los molares inferiores.

El tratamiento fue activo durante 3 meses, y se dejó aparatología en boca por 3 meses más para generar retención y estabilidad en los resultados.

Pasado este tiempo se retiró la férula y se esperó una semana para permitir la estabilización de la oclusión y posteriormente se realizó toma de tomografía; por último, una vez cumplido 1 año de tratamiento, los pacientes fueron citados para la toma de la imagen final T3.

Se realizó comparación a nivel de cambios ocurridos tanto de posición condilar como de vías áreas de T1 a T3, así como análisis estadísticos de resultados, elaboración de informes y entrega de documento final.

Los datos e información de los participantes fueron guardados bajo estricta confidencialidad por parte de los responsables de este estudio garantizando que solo se utilizará para fines académicos, es importante mencionar que todos los procedimientos nombrados anteriormente no afectaran en ningún caso a los participantes del estudio.

Análisis Estadístico: Se realizó una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2016 con las variables de interés (longitud anterior, superior y posterior de cóndilo, volumen de vías aéreas, edad, sexo, lado afectado y no afectado). Datos que se importaron a un paquete de cómputo para análisis estadístico STATA IC 15.

Dicho análisis consistió en el cálculo de las medidas de tendencia central y de dispersión en las variables de espacio condilar (anterior, superior, posterior) y la presentación de frecuencias

absolutas y relativas para las variables en escala categórica (nominal u ordinal). Se contrastaron las medidas dimensionales entre los 3 tiempos: inicio (T1), intermedio (T2) y final (T3) mediante la prueba de t-student pareada excepto las medidas del espacio articular posterior izquierdo que se contrastó con la prueba de Wilcoxon y la edad por sexo que se contrastó con t-student para muestras independientes. Las pruebas de contraste de hipótesis para variables numéricas se realizaron después de la verificación de normalidad mediante prueba ShapiroWilk e igualdad de varianzas con la prueba de Levene. Además, se contrastó la igualdad de proporciones de la clasificación de posición del cóndilo mediante la prueba Q de Cochran entre inicio y final para cada uno de los lados derecho e izquierdo, cruzado y no cruzado. Se estableció un nivel de significancia de 0.05 y de confianza del 95%. Se realizó un análisis exploratorio de los datos para determinar el comportamiento de las variables al inicio del estudio. Se hizo un análisis univariado para describir la frecuencia de las variables categóricas y las medidas de tendencia central y dispersión en las variables numéricas. Con el fin de comparar las diferencias en las variables tomográficas se realizaron pruebas t- pareadas previo cumplimiento de la condición de normalidad (o su correspondiente prueba no paramétrica) con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados obtenidos:

Se incluyeron 9 pacientes con predominancia del sexo masculino (66%, 6/9) con diagnóstico de mordida cruzada posterior unilateral. En el 77,78% (7/9) de los casos el lado más afectado fue el derecho y en el sexo femenino la totalidad de casos se diagnosticaron igualmente en este lado. La edad promedio de los participantes fue 8.77 ± 1.20 años, siendo mayor el promedio de edad de las mujeres (9 ± 1 años) frente a la edad promedio de los hombres ($8,66 \pm 1.36$ años). Sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0.583$).

En el lado afectado existe un aumento del espacio anterior de cóndilo, disminución leve de la longitud superior y disminución marcada de la longitud posterior, lo que evidencia un desplazamiento posterior del cóndilo afectado. Este resultado se confirma con el cambio que se encontró en los valores correspondientes a la posición condilar que pasó de un valor positivo (8,435) en la medida inicial (T1) a un valor negativo en la medida final (T2-T3) (-12,729), mostrando un cambio en la posición del cóndilo, ahora posterior después de haber terminado la primera fase de tratamiento.

Al realizar el análisis de los espacios condilares en el lado izquierdo y derecho sin tener en cuenta cual fue el lado afectado y no afectado se observó que, en el cóndilo izquierdo respecto a la longitud anterior hubo un aumento entre T1 vs T2 que fue estadísticamente significativo ($p=0.009$), igualmente se observó en el cóndilo derecho, con una significancia ($p=0.028$). En la longitud posterior los valores tanto del cóndilo derecho e izquierdo mostraron una disminución, la cual estadísticamente significativa, con unos valores ($p=0.003$ y $0,038$) respectivamente. Esto permitió concluir que en promedio la posición tanto del cóndilo derecho como del cóndilo izquierdo cambio desplazándose hacia el sector posterior y fue estadísticamente significativo el cambio observado con un valor de $p=0,000$ en ambos lados.

En los valores de la posición condilar, T1 y T2 hay concordancia moderada ($Kappa= 0.5135$) Se observa que, de 9 cóndilos derechos evaluados, 7 se encontraban en una posición anterior y 2 en posición posterior al inicio del tratamiento o en T1, esto correspondió al 77,8% y 22,2%. También se encontró que, de 9 cóndilos izquierdos evaluados, 6 se encontraban en una posición

anterior, 2 en posición céntrica y 1 en posición posterior al inicio del tratamiento o en T1, esto correspondió al 66,7%, 22,2% y 11,1%. Al final de la primera fase de tratamiento (T2), del total de cóndilos derechos evaluados se observaron solo 3 en posición anterior, 1 en posición céntrica y 5 en posición posterior que correspondió al 33,3%, 11,1% y 55,6%; concluyendo que hay un aumento y cambio de posición hacia el sector posterior de la cavidad glenoidea, por otra parte, del total de cóndilos izquierdos evaluados, 9, se observó que todos se ubicaron en una zona posterior y esto correspondió al 100%, corroborando que hay un aumento y cambio de posición hacia el sector posterior de la cavidad glenoidea. Estos cambios fueron estadísticamente significativos para los cóndilos del lado izquierdo (Q Cochran=7, $p=0.0313$) y derecho (Q Cochran=10, $p=0.0020$).

Principales conclusiones y/o recomendaciones:

- 1- El tratamiento de expansión rápida maxilar con aparatología fija tipo Hyrax cementado a una férula acrílica en pacientes con diagnóstico de mordida cruzada posterior unilateral es efectivo, mostrando cambios a nivel del maxilar, cambios estadísticamente significativos de posición condilar y no significativos en las dimensiones de las vías aéreas después de un periodo de activo 3 meses y un segundo periodo de 3 meses de retención.
- 2- A nivel condilar en el lado cruzado después de la corrección de la mordida cruzada posterior hay un aumento estadísticamente significativo en el espacio condilar anterior y una consiguiente disminución del espacio condilar posterior, generándose un cambio de posición del cóndilo hacia la zona posterior de la cavidad glenoidea.
- 3- En el lado no cruzado se observó igualmente una reposición condilar en la cavidad glenoidea hacia la zona posterior con importante significancia estadística lo cual explica un movimiento condilar simétrico para el lado cruzado y no cruzado después del tratamiento de primera fase de ERM para la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral.

4. Impactos actual o potencial:

Haga una descripción y/o relacione los impactos que tenga el proyecto en los diferentes ámbitos:

Académico (aportes a la docencia, aportes a la formación de recursos humanos)

Investigativo (divulgación de resultados)

Desarrollos futuros

Dentro de las diferentes investigaciones que se vienen realizando en el posgrado de Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar de la Universidad del Valle, esta es la primera que emplea imágenes tomográficas tomadas directamente con el tomógrafo del centro radiológico de la Escuela de Odontología de la universidad, imágenes que sirven posteriormente para abrir otras líneas de investigación, evaluar cambios en otras estructuras, trabajar en alineación en 3D 2 imágenes tomográficas en diferentes tiempos, podrían ser algunos de los impactos que tiene esta investigación.

Los resultados de esta investigación ya han sido presentados en 2 eventos internacionales, dando a conocer los resultados de la investigación y destacando una vez más la importancia de un tratamiento temprano de las diferentes maloclusiones, en este caso de la mordida cruzada

posterior unilateral a través de la Ortopedia Maxilar

Si posee información acerca de los impactos actuales o potenciales de la investigación, preséntela en máximo una página. Se refiere a los aportes que ofrece en el campo de investigación al que corresponde. Incluye las tecnologías y resultados de IDi que puedan transferirse a los sectores productivos y de servicios, tanto nacionales como internacionales.

5. Productos:

Tabla No. 1. Cantidad y tipo de productos pactados en el *Acta de Trabajo y Compromiso* y productos finalmente presentados

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS				No. de PRODUCTOS PRESENTADOS			
Productos de nuevos conocimientos								
Artículo en revista ISI-SCOPUS:	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Artículo completo publicado en revistas indexadas	A1	A2	B	C	A1	A2	B	C
				x				
Libros de autor que publiquen resultados de investigación								
Capítulos en libros que publican resultados de investigación								
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados								
·Prototipos y patentes								
·Software								
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial								

Normas basadas en resultados de investigación				
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados	No. de tesis	No. De estudiantes Vinculados	No. De tesis
Estudiantes de pregrado				
Semillero de Investigación				
Estudiantes de maestría				
Estudiantes de doctorado				
Joven investigador				
Productos de divulgación				
Publicaciones en revistas no indexadas				
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales 1	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales
Propuesta de investigación				
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.				

Tabla No. 2. Detalle de productos

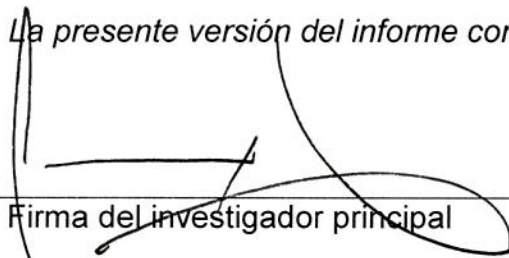
Para cada uno de los productos obtenidos y relacionados en la tabla anterior, indique la información solicitada para cada uno, anexando copia de las respectivas constancias. Como anexo a este formato encontrará el instructivo para instructivo para la revisión de informes finales y productos

Tipo de producto:	Libro, Artículo, Software, Capítulo de libro, Memorias, Tesis, Prototipo Industrial, Diseño Industrial, Software, Patente
Nombre General:	Si el producto obtenido se encuentra en el marco de un documento o evento, indicar este nombre. Ejemplo: Revista Anales del Jardín Botánico de Madrid. (Año 2000). Vol.: 1. Núm.: 58. Págs.: 186 - 188



Nombre Particular:	Escribir el nombre del producto generado. Ejemplo: Artículo Rorippacurvisiliqua (Cruciferae), nueva en Europa
Ciudad y fechas:	Ciudad y fecha de publicación o presentación del resultado.
Participantes:	Relacionar los autores del producto.
Sitio de información:	Mencionar el sitio en el cual quedará disponible el documento con los resultados del proyecto en extenso. Ejemplo: Biblioteca Central, Centro de Documentación, etc.
Formas organizativas:	Grupos, centros, institutos o laboratorio al cual se adscriben los autores del proyecto.

La presente versión del informe contiene las observaciones de los evaluadores:


Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones

Por favor presente su informe impreso y en formato digital en hoja tamaño carta, letra arial 11, con espacios de 1 1/2