



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

**“EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A LARGO PLAZO DE LA
DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN EL TRATAMIENTO CON
EXPANSIÓN RÁPIDA PALATINA EN LA DISCIPLINA ALEXANDER
UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE WALA-RIDGE”**

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

Presenta:

M.E. Liliana Martín Chávez

Dirigido por:

M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz

Querétaro, Qro. a mayo 2024

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A LARGO PLAZO DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN
EL TRATAMIENTO CON EXPANSIÓN RÁPIDA PALATINA EN LA DISCIPLINA ALEXANDER
UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE WALA-RIDGE

M.E. LILIANA MARTÍN CHÁVEZ

2024

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Ortodoncia



“Evaluación de la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-ridge”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Ortodoncia

Presenta:

M.E. Liliana Martín Chávez

Dirigido por:

M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz

M.E.E.O. Omar Editson Amador Reséndiz
Presidente

C.D.E.O. Luis Alberto Anguiano Reséndiz
Secretario

C.D.E.O. Ma. De Lourdes Arvizu Valencia
Vocal

C.D.E.O. Claudia Vanesa Álvarez García
Suplente

M. en I. Lilia Susana Collazo De La Rosa
Suplente

Centro Universitario,
Querétaro, Qro. Mayo 2024
México



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA



Protocolo de investigación

**EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD A LARGO PLAZO DE LA DIMENSIÓN
TRANSVERSAL EN EL TRATAMIENTO CON EXPANSIÓN RÁPIDA PALATINA
EN LA DISCIPLINA ALEXANDER UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE WALA-RIDGE**

Residente:

M.E. Liliana Martín Chávez

Director del proyecto:

M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz

Mayo 2024

Resumen

Introducción: Un objetivo final de la ortodoncia es la estabilidad a largo plazo mediante el desarrollo de relaciones esqueléticas y una oclusión funcional lo más óptima posible. Para un tratamiento exitoso es necesario un correcto diagnóstico esquelético y dental en los tres planos del espacio. La dimensión transversal es uno de los aspectos críticos de una oclusión estable y funcional. La discrepancia transversal no diagnosticada conduce a una respuesta periodontal adversa, un camuflaje dental inestable y una estética dentofacial no óptima. Aunque se encuentran disponibles varios análisis para la dimensión transversal, estos generalmente no se incluyen de manera rutinaria. Los cefalogramas AP o CBCT se toman en pacientes con problemas transversales evidentes, pero tradicionalmente los diagnósticos de esta dimensión se observan en modelos dentales ya que W. A. Andrews desarrolló la filosofía de los seis elementos del diagnóstico en ortodoncia. Uno de los criterios diagnósticos, Elemento III, habla del WALA-Ridge el cual se basa en analizar la relación transversal del maxilar y la mandíbula, y se basa en puntos de referencia óseos y dentales. La corrección de la dimensión transversal puede ocurrir con una rápida expansión palatina y tener resultados predecibles y estables. En la Disciplina Alexander se utiliza el expansor palatino rápido tipo Hyrax y posteriormente para obtener un tratamiento estable se deben alinear adecuadamente las raíces y establecer la forma del arco. **Objetivo:** Determinar la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión palatina rápida en la Disciplina Alexander en modelos dentales de pretratamiento, postratamiento y post-retención mediante el análisis WALA-Ridge. **Material y métodos:** Estudio comparativo, observacional, longitudinal y retrospectivo realizado con un universo de modelos dentales de pacientes con dentición mixta tardía a permanente temprana al inicio del tratamiento, tratados con expansión palatina rápida con tornillo Hyrax y brackets de la Disciplina Alexander. El tamaño de la muestra consta de 60 modelos dentales pertenecientes a 20 pacientes, que se dividirán en: 20 modelos de estudio pretratamiento, 20 modelos

de estudio postratamiento y 20 modelos de estudio post-retención. La dimensión transversal se medirá mediante el análisis WALA-Ridge en los modelos de estudio de 20 pacientes tratados con rápida expansión palatina con aparato Hyrax y Alexander Discipline y se evaluará en tres fases: pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención. **Análisis estadístico:** Se realiza análisis de Friedman y Post hoc de Dunn. **Resultados:** En el estudio realizado pudimos encontrar que la discrepancia transversal del maxilar (DTM) disminuyó en el post-tratamiento (T2) aproximadamente la mitad en comparación con la de pre-tratamiento (T1), inclusive se observó que continúa disminuyendo en la post-retención (T3), dando así un tratamiento exitoso el cual presenta una buena estabilidad a largo plazo. **Conclusiones:** La estabilidad a largo plazo fue lograda en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander. Un diagnóstico transversal oportuno para un tratamiento adecuado en los pacientes tomando en cuenta a la edad en la que se encuentran, la clase esquelética que presentan y la aparatología ortopédica que será utilizada en el tratamiento, ya que al tomar en cuenta estos datos podemos predecir y favorecer que tengan una estabilidad a largo plazo.

Palabras clave: WALA-Ridge, dimensión transversal, Disciplina Alexander, rápida expansión palatina, Hyrax.

Summary

Introduction: One of the final objectives of orthodontics is long-term stability by developing skeletal relationships and a functional occlusion as optimal as possible. To achieve a successful treatment is necessary a correct skeletal and dental diagnosis in all three planes of space. The transverse dimension is one of the critical aspects of a stable and functional occlusion. Undiagnosed transverse discrepancy leads to adverse periodontal response, unstable dental camouflage, and less than optimal dentofacial aesthetics. Although various analyzes to take out transverse dimension are available, these are usually not routinely included. The AP or CBCT cephalograms are taken in patients with obvious transversal problems, but traditionally the diagnosis of this dimension are observed in dental models. W. A. Andrews, developed the philosophy of the six elements of diagnosis in orthodontics. One of the diagnostic criteria, Element III speaks of the WALA-Ridge which is based on analyzing the transverse relationship of the maxilla and mandible, and is based on bone and dental landmarks. Correction of the transverse dimension can occur with rapid palatal expansion and have predictable and stable results. In the Alexander Discipline, the Hyrax type rapid palatal expander is used and then to obtain a stable treatment the roots must be properly aligned and the arch shape established. **Objective:** To determine the long-term stability of the transverse dimension in the treatment with rapid palatal expansion in the Alexander Discipline in dental models of pre-treatment, post-treatment and post-retention using the WALA-Ridge analysis. **Material and methods:** A comparative, observational, longitudinal and retrospective study carried out with a universe of dental models of patients with late-mixed to early- permanent dentition at the start of treatment, treated with rapid palatal expansion with Hyrax screw and Alexander Discipline brackets. The sample size consists of 60 dental models belonging to 20 patients, which will be divided into: 20 pre-treatment study models, 20 post-treatment study models and 20 post-retention study models. The transverse dimension will be measured by the WALA-Ridge analysis in the study models of 20 patients treated with rapid palatal expansion with Hyrax and Alexander Discipline appliance and will

be evaluated in three phases: pre-treatment, post-treatment and post-retention.

Statistical analysis: Friedman and Dunn's Post hoc analysis were performed.

Results: In the study carried out we were able to find that the maxillary transverse discrepancy decreased in the post-treatment (T2) by approximately half compared to that of pre-treatment (T1), it was even observed that it continues to decrease in the post-retention (T3), thus giving a successful treatment which presents good long-term stability. **Conclusions:** Long-term stability was achieved in patients treated with rapid palatal expansion in the Alexander Discipline. A transverse discrepancy diagnosis for adequate treatment in patients taking into account the age at which they are, the skeletal class they present and the orthopedic appliances that will be used in the treatment, since by taking this into account we can predict and favor long-term stability.

Keywords: WALA-Ridge, transverse dimension, Alexander Discipline, palatal rapid expansion, Hyrax.

Dedicatorias

A mis padres, hermanas y abuelos, por su amor incondicional, su constante apoyo y su sacrificio inquebrantable a lo largo de mi carrera académica. Su dedicación y ejemplo han sido mi mayor inspiración y motor para alcanzar mis metas.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de diversas formas a la realización de esta tesis:

A mi director de tesis, el Dr. Omar Editson Amador Reséndiz por su guía experta, sus valiosos consejos y su constante apoyo a lo largo de este proyecto. Su compromiso y dedicación fueron fundamentales para llevar a cabo esta investigación.

Agradezco sinceramente a el Dr. Wick Alexander por permitirme realizar esta investigación con los registros de sus pacientes y haberme recibido de la manera más amable en su clínica.

Quiero expresar mi gratitud a mis padres, José Luis y Ma. Guadalupe, por su amor incondicional, su aliento constante y su sacrificio para brindarme la mejor educación posible. Su apoyo inquebrantable ha sido mi mayor fortaleza a lo largo de mi carrera académica.

A mis amigos y compañeros de clase, por su compañerismo, su motivación constante y por estar siempre dispuestos a escuchar y brindar apoyo. Sus palabras de aliento fueron un motor para seguir adelante en los momentos más desafiantes.

Agradezco también a la Universidad Autónoma de Querétaro, por brindarme los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación y por su compromiso con la excelencia académica.

Por último, quiero dedicar un agradecimiento especial a mis pacientes y todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a este proyecto y que no fueron mencionadas específicamente. Su apoyo y colaboración fueron igualmente valiosos.

Índice

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	iii
Dedicatorias	v
Agradecimientos	vi
Índice	vii
Índice de cuadros	viii
Abreviaturas y siglas	ix
I. Marco teórico	1
II. Hipótesis	22
III. Objetivos	24
III.1 General	25
III.2 Específicos	25
IV. Material y métodos	26
IV.1 Tipo de investigación	27
IV.2 Unidad de análisis	27
IV.3 Muestra y tipo de muestra	27
IV.3.1 Criterios de selección	28
IV.3 .2 Variables estudiadas	29
VI.4 Procedimientos	32
VI.4.1 Análisis estadístico	39
V. Resultados	40
VI. Discusión	51
VII. Conclusiones	56
VIII. Propuestas	60
IX. Bibliografía	63
X. Anexos	67
X.1 Hoja de recolección de datos	68
X.2 Instrumentos	72

Índice de cuadros

Cuadro		Página
1	Características clínicas de los sujetos incluidos en el estudio	41
2	Cambios en la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-ridge	42
3	Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según la clase esquelética .	45
4	Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina con Hyrax y en combinación con otros aparatos ortopédicos	47
5	Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según la edad del inicio de tratamiento y la estabilidad post-tratamiento	49

Abreviaturas y siglas

T1: modelos de estudio de pre-tratamiento

T2: modelos de estudio de post-tratamiento

T3: modelos de estudio de post-retención

WALA: (Will Andrews and Larry Andrews) línea que coincide esencialmente con la unión mucogingival y se aproxima al centro de resistencia de los molares mandibulares.

CI: Clase I esquelética

CII: Clase II esquelética

CIII: Clase III esquelética

HG: Head gear

LB: Lip bumper

MF: Mascara facial

X: promedio

DE: Desviación estándar

I.MARCO TEÓRICO

2.0 Introducción

Los objetivos del tratamiento de ortodoncia están bien establecidos para las relaciones oclusales estáticas y funcionales. Para lograr las seis llaves de Andrews para la oclusión normal de la dentición, las mandíbulas deben estar proporcionadas de manera óptima en tres planos de espacio y posicionarse en RC (Andrews, 1972). En la dimensión transversal, cuando las mandíbulas no se relacionan de manera óptima, generalmente debido a una deficiencia en el ancho del maxilar, los dientes estallarán en una mordida cruzada o reconfigurarán sus inclinaciones para evitar una mordida cruzada. Esta compensación generalmente implica la inclinación lingual de los dientes posteriores mandibulares, que luego se describen como excesivamente inclinados negativamente. Además, los dientes posteriores superiores se inclinan facialmente, se describe que estos dientes están excesivamente inclinados positivamente (McNamara y Brudon, 1993).

Estas compensaciones transversales de dientes se han ilustrado gráficamente con un arco cruzado construido a través de las cúspides vestibular y palatina de los molares maxilares. Esto se conoce como la curva de Wilson. Con una inclinación excesiva de los molares maxilares para compensar el ancho maxilar insuficiente, la curva de Wilson se exagera mucho y las cúspides palatales se colocan debajo de las cúspides vestibulares. Varios autores concluyen que, en una mordida cruzada posterior, las cúspides palatinas hundidas y la curva exagerada de Wilson es un factor para la distracción condilar. Entonces sugiere que si la dimensión esquelética transversal sea normal, la curva de Wilson aplanada y los arcos coordinados, será eliminando un componente importante de la discrepancia articular. Los contactos o interferencias oclusales posteriores están vinculados al aumento de la actividad muscular masticatoria. Al eliminar estas interferencias, se ha demostrado que la actividad de la musculatura de cierre se reduce. Por esto es prudente normalizar la relación transversal de la mandíbula y aplanar la curva de Wilson para eliminar la posibilidad de interferencias o contactos posteriores prematuros (Tamburrino et al., 2010).

Igualmente es importante mencionar el riesgo de recesión gingival y enfermedad periodontal en el paciente de ortodoncia con un maxilar estrecho cuando el problema transversal esquelético se camuflajea con la expansión dental. El tratamiento de una deficiencia transversal con expansión dental es más limitado debido a la capa delgada de hueso cortical del alvéolo ya que es necesario que se produzca muy poco movimiento dental antes de fenestrar las raíces, se reduzca el volumen del hueso alveolar bucal y, con el adelgazamiento de los tejidos gingivales, aumenta el riesgo de recesión gingival. Por lo tanto, esta información puede servir en la planificación del tratamiento futuro para mejorar la salud periodontal en pacientes donde la diferencia esquelética en sentido transversal se puede corregir (Vanarsdall, 1999).

Las facies adenoides sugieren una relación entre una vía aérea nasofaríngea constreñida y un maxilar estrecho. Se afirma que los niños con cualquier deterioro de las fosas nasales se convierten predominantemente en respiradores bucales. Dado que la lengua se coloca en el piso de la boca para permitir el flujo de aire, no puede proporcionar soporte para dar forma al paladar en desarrollo; así, la presión de la musculatura perioral actúa sin oposición. El paladar se estrecha y se desarrolla una curva exagerada de Wilson con la erupción dental (Ricketts, 1968). Debido a que la lengua se coloca baja en la boca, el paciente también puede desarrollar una forma mandibular de ángulo alto y retruido, lo que puede aumentar el riesgo de apnea del sueño (Chi et al., 2014).

Se ha mostrado que pacientes con deficiencias transversales debido a un maxilar estrecho que fueron tratados con expansión rápida palatina, mostraron un aumento del 8% al 10% en el volumen de la vía aérea superior. También se encontraron que la expansión palatina disminuyó la resistencia nasal y mejoró la respiración nasal. Se sugiere que cualquier mejora en el volumen de la vía aérea, como efecto de la expansión palatina para optimizar la dimensión transversal de las mandíbulas, puede beneficiar en gran medida el crecimiento y el desarrollo en general (De Felipe et al., 2008).

Uno de los objetivos finales de la ortodoncia es la estabilidad a largo plazo y se sabe que estabilidad comienza con un diagnóstico adecuado. Una clave para corregir el

diagnóstico es la evaluación en tres planos de espacio. La dimensión maxilar transversal es uno de los aspectos críticos de una oclusión funcional y estable. La discrepancia transversal no diagnosticada conduce a una respuesta periodontal adversa, camuflaje dental inestable y una estética dentofacial menos que óptima. Las discrepancias transversales de hasta 5 mm pueden tratarse con camuflaje, pero más allá de eso debe considerarse un enfoque quirúrgico para la expansión (Lee, 2014).

Durante la década de los 90' se demostró que la inspección clínica de la deficiencia maxilar transversal es inadecuada para el valor diagnóstico. La presencia o ausencia de mordida cruzada dental posterior clínica no indica la ausencia de una discrepancia esquelética transversal. Desafortunadamente la mayoría de los médicos no utilizan un método de diagnóstico que proporciona esta información crítica para evaluar la dimensión transversal. La mayoría de los procedimientos de tratamiento, como aparatos fijos y terapia funcional, se utilizan para afectar el plano transversal donde los potenciales de tratamiento son mucho más limitados que otros planos. Se ha demostrado que la ortodoncia utilizada para lograr un camuflaje dental inestable de la discrepancia esquelética subyacente en el plano transversal conduce a resultados de tratamiento no gratificantes (Vanarsdall, 1999).

A partir de los 15 años de edad el crecimiento de la dimensión transversa se disminuye hasta considerarla casi completada. Por ello el tratamiento ortodóncico precoz sobre la dentición temporal o la dentición mixta es ideal si se requiere la corrección ortodóncica de anomalías esqueléticas en sentido transversal, ya que el crecimiento está activo y se produce la disyunción palatina con más facilidad (Vanarsdall, 1994).

A medida que el niño madura, se requiere más fuerza, menos expansión esquelética y más inclinación dental. Esto se mostró en un estudio con marcadores metálicos durante la expansión ortopédica en niños y adolescentes. Los niños mostraron un 50% de expansión esquelética y 50% dental, mientras que el adolescente mostró un 35% de expansión esquelética y 65% dental. Después de la extracción del aparato de ortodoncia, la inclinación dental y los componentes de flexión alveolar de la expansión transversal tienden a recaer. Por lo tanto, cuando la expansión

ortopédica del maxilar se utiliza para corregir la deficiencia transversal del maxilar, se recomienda la sobrecorrección hasta en un 50%. Sin embargo, no se recomienda la sobrecorrección para la expansión asistida quirúrgicamente. En un estudio de 9 de 21 pacientes que se sometieron a expansión maxilar asistida quirúrgicamente mostraron la misma cantidad de expansión maxilar basal que la expansión molar con una media de 84% de movimiento esquelético. Después del cierre de la sutura o una desaceleración significativa en el crecimiento transversal del maxilar (15 años para las mujeres y 16 años para los hombres), la expansión es en gran parte infructuosa, porque la expansión es principalmente una inclinación alveolar o dental con poco o ningún movimiento esquelético basal. Sin embargo, para el paciente maduro, si el análisis clínico y radiográfico muestra una deficiencia maxilar transversal menos significativa (discrepancia maxilomandibular total de menos de 5 mm) puede quedar suficiente hueso maxilar vestibular para permitir la inclinación dental y el camuflaje del patrón esquelético transversal. Se puede intentar la expansión ortodóncica-ortopédica en pacientes que requieren solo expansión transversal maxilar donde el diferencial es inferior a 5 mm, existe potencial de crecimiento transversal, hay tejidos gingivales normales en las áreas posteriores y el paciente no tiene un maxilar estrecho con mandíbula extremadamente ancha. En general, los ortodoncistas aceptan que empujar o jalar mecánicamente los dientes para expandir los arcos dentales no ha sido estable. Sin embargo, con un entorno cambiado como resultado de dispositivos funcionales y crecimiento, se ha observado estabilidad (Vanarsdall, 1999).

La decisión del tratamiento quirúrgico se basa en la comparación de las proporciones entre maxilar y mandíbula junto con las variaciones normales individuales. La discrepancia esquelética en sentido transversal se corrige para 1) prevenir problemas periodontales, 2) mejorar una estabilidad dental y esquelética en los casos de tratamientos sobre adultos y 3) mejorar la estética dentofacial mediante la eliminación o la mejoría del espacio lateral negativo, que acompaña a la deficiencia maxilar en sentido transversal (Vanarsdall, 1994).

Nuestro objetivo como ortodoncistas debería ser desarrollar relaciones esqueléticas y una oclusión funcional que sea lo más óptima posible, para disminuir el papel que

desempeñarían las discrepancias de la oclusión al exacerbar los efectos perjudiciales para la salud bucal y general. Para lograr esto, es obligatorio un diagnóstico esquelético y dental correcto en los tres planos de espacio para llegar a un tratamiento exitoso, aunque muchas de las ocasiones al estar valorando a nuestros pacientes la mayoría de los casos las dimensiones sagital y vertical se llevan el protagonismo dejando de lado la dimensión transversal. Sin embargo, una evaluación adecuada de la dimensión transversal es de gran importancia. Y aunque varios análisis para la dimensión transversal están disponibles, estos usualmente no se incluyen de manera rutinaria (Tamburrino et al., 2010).

Existen varias técnicas de diagnóstico en ortodoncia. La mayor parte de estos métodos de diagnóstico ofrecen al médico una manera viable de determinar la situación actual del paciente y desarrollar un plan de tratamiento que produzca el resultado ortodóncico deseado. En el diagnóstico y la planificación del tratamiento, un sistema confiable describe al rostro en tres planos del espacio. Si las relaciones en los tres planos: sagital, vertical y transversal, se identifican con precisión, se podrá elegir la mecánica apropiada para influenciar esas relaciones en la forma requerida. Tradicionalmente en la dimensión transversal a menos que se utilice un cefalograma anteroposterior, en el diagnóstico, esta dimensión se observa en los modelos de estudio. Para ello es crucial contar con modelos exactos previos al tratamiento (Alexander et al., 2005).

El plano transversal en los pacientes que están creciendo puede influenciarse con técnicas de expansión del paladar, aparatos funcionales, expansión moderada del alambre y el empleo de elásticos para mordida cruzada en ciertas circunstancias. Se toman cefalogramas AP o CBCT de pacientes en los cuales se han observado problemas transversales obvios. Estos pacientes requieren en general un procedimiento quirúrgico para la corrección del problema. Las mediciones esqueléticas en los tres planos de espacio establecen la relación mutua de los maxilares con el cráneo. Después de determinarse estas relaciones, se evalúan las de los dientes con los maxilares, con el cráneo y entre sí (Alexander et al., 2005). En un estudio de la Universidad de Shandong se concluyó que el análisis del Elemento III de Andrews tuvo una confiabilidad de buena a excelente y que las

mordidas cruzadas posteriores pueden no ser la única referencia en el diagnóstico de las deficiencias transversales del maxilar. Se deben prestar precauciones a la dimensión transversal de forma rutinaria en el diagnóstico de ortodoncia. (Zhang et al. 2021)

W. A. Andrews, trabajó para desarrollar la filosofía de seis elementos del diagnóstico de ortodoncia. Uno de los criterios de diagnóstico, el Elemento III, se dedica a analizar la relación transversal del maxilar y la mandíbula, y se basa en puntos de referencia óseos y dentales (Andrews, 2013).

El análisis del Elemento III se basa en la suposición de que la cresta WALA determina el ancho de la mandíbula. Según la definición de Andrews, la cresta WALA coincide con la porción más prominente del hueso alveolar vestibular, cuando se ve desde la superficie oclusal. La cresta WALA es esencialmente coincidente con la unión mucogingival y se aproxima al centro de resistencia de los molares mandibulares. En un paciente maduro, la cresta WALA y el ancho de la mandíbula no pueden modificarse con el tratamiento convencional. Por lo tanto, la cresta WALA forma una base estable para el análisis del Elemento III. El análisis del Elemento III se basa en el cambio de ancho, si lo hay, del maxilar necesario para tener los dientes posteriores superiores e inferiores en posición vertical en el hueso, centrados en el hueso e intercuspidad adecuada. Para determinar la discrepancia, el primer paso es determinar el ancho de la mandíbula, o la distancia horizontal desde la cresta WALA en el lado derecho hasta la cresta WALA en el lado izquierdo. Según Andrews, los molares mandibulares posicionados de manera óptima estarán en posición vertical en el alvéolo, y su punto del eje facial (FA), o centro de la corona, se colocará horizontalmente a 2 mm de la cresta WALA. Con esta información, el ancho de la mandíbula se define como la distancia WALA-WALA menos 4 mm (Tamburrino et al., 2010; Andrews, 1972).

El ancho del maxilar se basa en la optimización de la angulación de los molares superiores. Para determinar este ancho, se mide la distancia horizontal desde el punto FA del molar izquierdo hasta el punto FA del molar derecho y se registra la medición. Luego, se observa la angulación de los molares superiores y se estima la cantidad de cambio horizontal que se producirá entre los puntos FA de los molares

derecho e izquierdo cuando están angulados de manera óptima. La cantidad estimada de cambio se resta de la medición FA-FA original. El resultado representa el ancho del maxilar. Para tener dientes molares óptimamente posicionados e inclinados de manera óptima que ocluyan bien, Andrews afirma que el ancho maxilar debe ser 5 mm mayor que el ancho mandibular. Para determinar la cantidad de discrepancia transversal, o cambio del Elemento III, necesario para producir Como resultado ideal, uno toma el ancho mandibular óptimo, agrega 5 mm y resta el ancho maxilar (Tamburrino et al. 2010; Vanarsdall 1999).

La discrepancia transversal puede atenderse mediante la expansión rápida palatina del paladar (expansor), una expansión más lenta (Quad-helix), aparatos funcionales o alambres maxilares expandidos junto con alambres mandibulares constreñidos y elásticos para mordida cruzada (Alexander et al., 2005).

El tratamiento exitoso de una discrepancia transversal requiere suficiente torsión de raíz de raíz bucal (torsión de corona lingual) sobre los primeros molares maxilares para evitar interferencias oclusales. De lo contrario, podrían resultar contactos prematuros. Esto podría provocar problemas severos en la articulación temporomandibular e impedir el procedimiento de expansión. La corrección de la dimensión transversal se realiza durante las etapas tempranas del tratamiento (Alexander et al., 2005).

Un maxilar estrecho en un niño en crecimiento generalmente puede expandirse con una expansión rápida palatina y tener resultados predecibles y estables. Esto se considera una corrección ortopédica. Se pueden lograr cambios similares de menor magnitud con arcos expandidos (Alexander, 2008).

Para que las fuerzas ortopédicas tengan la oportunidad de controlar o cambiar el crecimiento, un paciente debe tener el potencial de un crecimiento significativo. En general, una buena regla a seguir es que las niñas crecen antes y los niños crecen más tarde. Por lo tanto, el tratamiento temprano en la dentición mixta suele ser más exitoso con las mujeres. Si es posible, se prefiere el tratamiento tardío en hombres. Se han utilizado varios métodos para determinar el potencial de crecimiento; Las radiografías de la mano y la muñeca y las radiografías de las vértebras cervicales son útiles, pero tienden a ser menos confiables en las etapas límite, cuando no se

sabe si al paciente le queda algo de crecimiento. En pacientes que no están creciendo, la expansión palatina no quirúrgica también es posible, aunque la estabilidad a largo plazo es menos segura (Alexander, 2008).

Los pacientes seleccionados para la corrección esquelética transversal exhibirán una o más de las siguientes características: 1) Un arco maxilar estrecho (no necesariamente en mordida cruzada posterior), indicado por un ancho intermolar de 33 mm o menos. 2) Una discrepancia en la longitud del arco lo suficientemente grave como para considerar extracciones. 3) Un perfil blando equilibrado o cóncavo. 4) Un ángulo del plano mandibular medio a bajo (los pacientes con ángulo alto pueden requerir extracciones). 5) Una oclusión esquelética de clase I, II o III. 6) Una dentición mixta; una dentición mixta tardía; una dentición permanente temprana o edad adulta (pacientes seleccionados). Se ha demostrado que, aunque se produce una expansión permanente del maxilar, también se producirá una leve recidiva. Siempre es aconsejable planificar la sobreexpansión durante el tratamiento (Alexander, 2008).

Se utilizan varios diseños diferentes de expansores palatinos rápidos, y aparentemente todos cumplen la tarea de aumentar el ancho del maxilar. El diseño en la Disciplina Alexander, es un expansor palatino rápido tipo Hyrax, es un diseño que es simple de fabricar y, lo más importante, simple para que el paciente lo active con éxito (Alexander, 2008).

El diseño del expansor para dentadura permanente es de los primeros premolares y primeros molares con bandas, estas bandas deben tener soportes y tubos unidos. El Hyrax se coloca de manera uniforme con los primeros molares, aproximadamente a 3 mm del tejido palatino. Los brazos de extensión están contorneados para contactar las superficies linguales de las cuatro bandas. Es importante que el Hyrax se coloque en un ángulo de 20 grados con respecto al plano oclusal, esta angulación facilita su activación. Para la dentición mixta, cuando los primeros premolares aún no han erupcionado, solo se agrupan los primeros molares. Los alambres de extensión anteriores, fuera del Hyrax, se extienden a las superficies linguales de los caninos primarios, donde se sueldan a las barras linguales. En dentición primaria el diseño del expansor es el mismo, excepto por la cobertura de resina acrílica en los

dientes posteriores, que reemplaza las bandas. Este aparato está diseñado de tal manera porque es muy difícil la colocación de bandas en los dientes primarios en pacientes jóvenes. La cobertura oclusal de resina acrílica alrededor de los dientes posteriores también se usa en pacientes con mordidas cruzadas anteriores, así como con maxilares colapsados (Alexander, 2008).

Este diseño particular de Hyrax se seleccionó principalmente porque es muy efectivo para abrir la sutura del paladar media. La colocación del Hyrax posterior y alto en el paladar da como resultado la aplicación de fuerza transversal adicional al maxilar y los dientes. Esto genera más fuerza horizontal y menos vertical, lo que dará como resultado una menor inclinación de los dientes y una mayor separación de la sutura. Además, debido a que el aparato es totalmente metálico, es fácil mantenerlo limpio. Se le indica al paciente que gire el tornillo una vez al día durante 2 semanas. A las 4 semanas, debería haberse dado un total de 30 a 32 vueltas. La expansión real, por lo tanto, sería cercana a 7 mm (cada vuelta del tornillo de expansión es igual a 0.25 mm). En la mayoría de las situaciones, las cúspides linguales de los primeros molares superiores deben ubicarse al ancho de las cúspides vestibulares de los primeros molares mandibulares. Cuando se alcanza el objetivo de expansión, el tornillo se sella con un adhesivo fotopolimerizable para evitar que se afloje o desenrosque en los meses siguientes. El aparato se convierte en un mantenedor de espacio transversal fijo y permanece en su lugar durante 6 meses (Alexander, 2008).

El tratamiento de ortodoncia se puede realizar durante este período de 6 meses, entre 6 y 8 semanas después de que se complete la expansión activa, se pueden colocar brackets en los dientes anteriores y se puede colocar un arco para alinear estos dientes. Sin embargo, los brackets no se deben colocar en los dientes anteriores superiores separados hasta 2 a 3 meses después de que se complete la expansión. Durante este tiempo, estos dientes se moverán juntos espontáneamente a medida que se crea hueso en la sutura expandida. A los seis meses de tratamiento, el espacio creado por el expansor, es crítico mantener el espacio recién ganado con la colocación de brackets y los arcos o un retenedor. Antes de que este tratamiento pueda considerarse estable, las raíces deben alinearse adecuadamente

y establecerse la forma del arco. Esto se logra mejor con dispositivos fijos preajustados con ranura de 0.018 pulgadas y acabado en alambres de arco de acero inoxidable de 0.017 x 0.025 pulgadas (Alexander, 2008).

Basado en la teoría de que los dientes deben estar alineados de acuerdo con una distancia apropiada entre los puntos FA correspondientes y la cresta WALA, se determinará el cambio en ancho intermolar de los primeros molares y comparará sus cambios y estabilidad a largo plazo mediante el análisis transversal WALA-Ridge en modelos de estudio de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención en pacientes tratados con Hyrax y aparatología de la Disciplina Alexander.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de que la disyunción palatina es ampliamente utilizada en ortodoncia en los pacientes con deficiencia transversal del maxilar, aún no existe un consenso sobre la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge.

Pregunta de investigación

¿Qué cambios se presentan a largo plazo en la estabilidad de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge?

2.2 ANTECEDENTES

Ricketts ha enfatizado el uso del análisis frontal para determinar las comparaciones entre el ancho de los arcos dentales, los arcos alveolares y las bases esqueléticas. La planificación del tratamiento para el problema esquelético transversal requiere una determinación de la gravedad de la discrepancia y la diferenciación entre los componentes esquelético y dental (Vanarsdall, 1999).

En 1969, Ricketts introdujo el análisis de la dimensión esquelética transversal como parte de su método de diagnóstico cefalométrico. Su método utiliza el cefalograma frontal o posteroanterior (P-A), y se basa en las dimensiones de las mandíbulas en comparación con una tabla de valores normativos ajustados por edad. La premisa del análisis se basa en localizar dos puntos esqueléticos para determinar el ancho maxilar y dos puntos esqueléticos adicionales para determinar el ancho mandibular. Para el maxilar, el punto yugal (J) se encuentra en los lados derecho e izquierdo de la base esquelética maxilar a la profundidad de la concavidad de los contornos maxilares laterales, en la unión del maxilar y el contrafuerte cigomático. El ancho maxilar está determinado por la distancia horizontal que conecta estos dos puntos. Para la mandíbula, se toma una medida similar entre las dos muescas antegoniales (Ag). Estas muescas se encuentran en los lados derecho e izquierdo del cuerpo mandibular en la altura más interna del contorno a lo largo del contorno curvo del borde inferior mandibular, debajo y medial al ángulo gonial. Una vez que se han tomado las medidas, el ancho mandibular (Ag-Ag) se resta del ancho maxilar (Mx-Mx) para obtener la diferencia de ancho entre las mandíbulas. Ricketts luego determinó las relaciones normativas esqueléticas determinadas por la edad entre el maxilar y la mandíbula. Esto permite que el análisis se adapte a los pacientes en crecimiento y permite las tasas de crecimiento diferenciales y los potenciales del maxilar y la mandíbula. Para determinar la cantidad de expansión necesaria, se resta la diferencia esperada ajustada por edad entre las mandíbulas de la diferencia medida (Tamburrino et al., 2010).

En 1970, L.F. Andrews publicó su artículo histórico que describía las seis claves para la oclusión estática normal. Desarrollo la filosofía de seis elementos del diagnóstico de ortodoncia. Uno de los criterios de diagnóstico, el Elemento III, se dedica a analizar la relación transversal del maxilar y la mandíbula, y se basa en puntos de referencia óseos y dentales (Andrews, 2013; Tamburrino et al., 2010).

Andrews y Andrews describieron una cresta anatómica en el proceso alveolar mandibular que delimitó la banda de tejido blando inmediatamente superior a la unión mucogingival. Esta estructura se llamó la cresta WALA (llamada así por Will Andrews y Larry Andrews, quienes descubrieron conjuntamente el valor de esta cresta como un referente para determinar la calidad de la forma del arco y la cresta de la forma del arco), y los autores abogaron por ella como un margen confiable para determinar una forma óptima del arco dental. La cresta WALA se aproxima a la posición superoinferior de los centros horizontales de rotación de los dientes en un arco; por lo tanto, este margen es una guía adecuada para colocar las coronas y raíces de los dientes sobre los bordes bucolinguales del hueso basal (Triviño et al., 2010).

Andrews sugirió que cuando se ve un arco mandibular óptimo desde la perspectiva oclusal, la distancia del punto FA (centro del eje facial de la corona) del primer molar a la cresta WALA debe ser de 2 mm. En esta posición, el primer molar mandibular se descompensa, y el ancho del arco entre las fosas centrales de los primeros molares mandibulares es el ancho óptimo del arco mandibular. Para el maxilar, el plano oclusal en el primer molar maxilar debe ser paralelo al plano transversal de la cabeza desde la perspectiva frontal. En esta posición, el primer molar maxilar se descompensa y la distancia entre las puntas de las cúspides mesio-linguales del primer molar superior derecho e izquierdo debe ser igual a la distancia entre la fosa central derecha e izquierda mandibular (Chung , 2019). Mediante el uso de estas mediciones, sería posible idealizar la forma del arco para colocar los dientes en el centro de la cresta ósea alveolar y sobre el hueso basal de soporte (Triviño et al., 2010). Cabe señalar que, dado que el diagnóstico se realiza en el yeso dental, la posición de la raíz en el hueso alveolar no se conoce exactamente a menos que se tome una imagen 3D como un CBCT (Chung, 2019).

Durante la última década, la CBCT, que ha evolucionado a partir de la tomografía computarizada médica, se ha convertido en parte de los métodos de diagnóstico disponibles para los ortodoncistas. Recientemente, con la introducción de imágenes de CBCT en ortodoncia, se puede obtener fácilmente un diagnóstico en tres planos con una radiación mínima. Además, se pueden superar las limitaciones espaciales de las imágenes bidimensionales, especialmente en los cefalogramas PA. En particular, las superposiciones de molares en las películas de AP que complican la identificación pueden superarse mediante la capacidad de usar CBCT para ver cortes coronal en diferentes espesores; en consecuencia, se facilita la determinación de la inclinación alveolar molar y posterior (Lee et al., 2014).

Las imágenes de CBCT reconstruidas son precisas y confiables en comparación con las respectivas radiografías convencionales de la misma región. Por esta y otras razones, se ha desarrollado una tendencia a cambiar de las películas analógicas 2D tradicionales a los sistemas de imágenes digitales 3D. EL CBCT se desarrolló para obtener imágenes de los tejidos duros de la región maxilofacial; produce una distorsión mínima, cuesta menos y tiene una exposición a la radiación menor que CT convencional. Sin embargo, el uso de tomografías computarizadas en ortodoncia ha sido limitado debido a problemas de costo y radiación (Timms et al., 1982).

Kyung-Min Lee, et al., en su estudio donde estudió la correlación de la anchura maxilomandibular encontró que no hay significativa diferencia entre el estudio en imágenes CBCT o cefalogramas PA, excepto para el área del primer molar. Esto nos da quizás a entender que los datos sobre la discrepancia transversal obtenidos usando la cefalometría PA tomando como referencia los puntos yugal y antegonial puede tener limitaciones o causar posibles malentendidos (Lee et al., 2014) .

Es por eso que la investigación continúa para confirmar la estabilidad de las estrategias de tratamiento basadas en la base de datos de diagnóstico más completa en tres planos de espacio. Afortunadamente, la evidencia clínica y la estabilidad comprobada de los casos a largo plazo estimularán el interés y alentarán a los médicos a incorporar la evaluación esquelética transversal durante el diagnóstico de ortodoncia de rutina (Vanarsdall, 1999).

Hay dos enfoques básicos: reducir la masa dental o crear arcos más grandes para acomodar las discrepancias entre la longitud del arco y el tamaño del diente. Las nociones de cómo tratar han vacilado entre estos dos enfoques. Angle abogó por preservar el arco dental completo de los dientes; Esto se convirtió en la filosofía de tratamiento dominante durante muchos años. Y otro basado en el trabajo de Tweed, que se balanceó hacia la extracción durante la década de 1950. Tweed abogó por colocar los incisivos mandibulares en posición vertical sobre el hueso basal y argumentó que la expansión de las unidades dentales fuera del hueso basal condujo a la inestabilidad. En la década de 1980, la tendencia ha regresado a la no extracción cuando los ortodoncistas comenzaron a usar nuevos dispositivos y tecnologías para aumentar la longitud y el ancho del arco, lo que facilita el tratamiento de las dentaduras abarrotadas sin extracciones. La mayoría de los pacientes de ortodoncia ahora están siendo tratados sin extracción; y muchos médicos utilizan expansores rápidos palatinos para aumentar el tamaño del arco. Se ha demostrado que la expansión rápida palatina es efectiva para expandir el arco maxilar. Su estabilidad ha sido bien demostrada; incluso los estudios que señalan una recaída significativa han reportado ganancias netas sustanciales (Ferris et al., 2005).

Primožic realizó una evaluación tridimensional de la corrección de mordida cruzada utilizando modelos de estudio escaneados con láser. Este estudio midió el área de la superficie palatina y el volumen palatino y demostró que el tratamiento de la mordida cruzada posterior unilateral en la dentición primaria mejora la simetría facial en la parte inferior de la cara. Otro resultado favorable del tratamiento es el efecto esquelético de la terapia sobre las estructuras maxilares en términos de aumento de la superficie y el volumen de la superficie palatina. El tratamiento de la mordida cruzada posterior en la dentición primaria también crea condiciones para el desarrollo oclusal y craneofacial normal. Sin embargo, se debe estudiar un protocolo de retención más eficiente para evitar la alta frecuencia de recaída observada después del tratamiento temprano (Primožic et al., 2013).

Triviño evaluó las distancias entre los dientes permanentes mandibulares y el proceso alveolar en brasileños con oclusión normal y compararlos con los valores

estadounidenses normales. En sujetos no tratados que tenían dentición permanente. Los resultados mostraron un aumento progresivo de estas distancias desde la región anterior (incisivos) a la región posterior (molares) concluyeron los brasileños con oclusión normal tienen más posiciones de la corona lingual para los incisivos, segundos premolares y molares en comparación con los estadounidenses con oclusión normal. Aunque estos hallazgos fueron estadísticamente significativos, es poco probable que sean clínicamente significativos (Triviño et al., 2010).

En su estudio longitudinal, informó el desarrollo del ancho del arco del maxilar y la mandíbula en caninos, premolares y molares de 6 a 18 años para hombres y mujeres. Encontraron que el ancho intermolar mandibular en el primer molar se estableció a los 12 años para las niñas sin más cambios después de los 12 años; para los niños, el aumento fue de solo 1 mm a los 18 años. Para el ancho intermolar maxilar, se estableció a los 12 años para las niñas; para los niños aumentó 1.4 mm para los 12 a los 18 años. Para el ancho intercanino, se estableció para los arcos maxilares y mandibulares a los 12 años para ambos sexos (Moyers, 1976; Chung, 2019).

Un estudio donde fue evaluada la estabilidad a largo plazo después de la retención de la expansión palatal rápida y terapia de lip-bumper labial seguida de la colocación de brackets, donde se analizaron los modelos de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención y las mediciones calculadas se compararon con los datos de referencia de pacientes no tratados, y sus resultados muestran que la mayoría de los aumentos del tratamiento en las dimensiones del arco maxilar y mandibular fueron estadísticamente significativos y mayores de lo esperado para los controles no tratados. Aunque muchas mediciones disminuyeron la retención posterior. Concluyeron que el uso de la terapia de expansión rápida del paladar y de lip-bumper en la dentición mixta tardía seguida de brackets es una forma efectiva de tratamiento con buena estabilidad a largo plazo para pacientes con pacientes de hasta moderada discrepancias en la longitud del arco (Ferris et al., 2005).

Moussa y colaboradores evaluaron la estabilidad a largo plazo en moldes dentales obtenidos en los tres intervalos de tiempo: antes del tratamiento, después del tratamiento y después de la retención de pacientes que habían sido tratados con

expansor rápido palatino y brackets y habían estado sin retención durante 8 a 10 años, las diferencias entre después del tratamiento y después de la retención fueron significativas para todos excepto el ancho intermolar inferior. Sin embargo, solo para las longitudes y perímetros del arco inferior y superior las diferencias fueron mayores a 2.0 mm. El tratamiento con el expansor palatino rápido presentó buena estabilidad para el ancho intercanino superior, los anchos intermolares superiores e inferiores y la irregularidad incisiva. El ancho intercanino inferior, la longitud del arco y el perímetro presentaron poca estabilidad (Moussa et al., 1995).

Alexander nos dice que los modelos de estudio de yeso se utilizan en todo el mundo como ayuda de diagnóstico primario. Y que aunque es imposible llegar a un diagnóstico solo mediante el uso de modelos de estudio, hay factores muy importantes que se pueden medir en los modelos de estudio; estos factores deben ser controlados si se quiere lograr un tratamiento de ortodoncia exitoso. Entre estos está el ancho intermolar maxilar cuando se mide desde el surco lingual en la línea cervical de los primeros molares superiores, la distancia intermolar superior debe estar entre 34 y 38 mm. Si el tamaño de los dientes individuales es cercano al normal, este ancho es suficiente para dejar espacio para los dientes apretados y mejorar la apariencia en los corredores bucales. En la mayoría de los casos, si este ancho es de 33 mm o menos, el plan de tratamiento incluirá la expansión palatina con un expansor o arcos palatales rápidos. Si bien se debe evitar la expansión de la dimensión intercanina mandibular, los molares maxilares se pueden expandir, lo que a su vez permitirá la elevación o la expansión de los molares mandibulares. Esto implica que también es posible expandir ligeramente los premolares (una línea entre los caninos mandibulares y los primeros molares). Esto está respaldado por un estudio a largo plazo de estabilidad. La diferencia entre estas regiones podría explicarse por el equilibrio entre la musculatura facial y la lengua. El orbicular ejerce suficiente presión sobre los dientes anteriores para resistir la dilatación o expansión excesiva. Sin embargo, los músculos buccinadores ofrecen menos presión, lo que permite una expansión más estable en los segmentos bucales (Alexander, 2008).

En estudios del Dr. Alexander en base a la estabilidad a largo plazo de sus casos, he llegado a las siguientes conclusiones sobre la forma ideal del arco. Primero, el

segmento anterior de cualquier forma de arco debe estar dictado por el ancho intercanino mandibular y la posición de los incisivos mandibulares, en segundo lugar, los incisivos mandibulares deben mantenerse en posición vertical y tercero, la forma final de los segmentos posteriores de la forma del arco maxilar está dictada por el ancho intermolar maxilar. Los estudios han demostrado que el ancho intermolar maxilar posterior al tratamiento a largo plazo, después de la terapia de no extracción, promedia alrededor de 35 a 37 mm. Esto se mide en el surco lingual central de los primeros molares superiores, en la línea cervical. Los segmentos posteriores de la forma de arco de la Disciplina Alexander está diseñada para ajustarse a este ancho (Alexander, 2008).

2.3 JUSTIFICACIÓN

El problema relacionado con la deficiencia de la dimensión transversal esquelética de los maxilares en los pacientes de ortodoncia es muy común , el cual afecta a la oclusión y salud dental de los pacientes, por eso es indispensable tener de manera rutinaria un análisis que sea efectivo para el diagnóstico de este problema en nuestros pacientes , un control de la evolución a largo plazos y una valoración de la retención necesaria para con ello poder dar un mejor tratamiento y con mayor estabilidad para los pacientes.

II. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Se presentarán a largo plazo un aumento de la dimensión transversal post-tratamiento y una disminución de la dimensión transversal post-retención en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander.

Hipótesis nula

Se presentará a largo plazo un aumento de la dimensión transversal post-tratamiento y se mantiene igual hasta la post-retención en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander.

III.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander en los modelos de estudio de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención utilizando el análisis de WALA-Ridge.

2.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir la dimensión transversal de los modelos de estudio de pre-tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge.
- Medir la dimensión transversal de los modelos de estudio de post-tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge.
- Medir la dimensión transversal de los modelos de estudio de post-retención con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge.
- Comparar las medidas obtenidas de los modelos de estudio de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-Ridge.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

IV.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Retrospectivo longitudinal observacional comparativo

IV.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

Modelos de estudio de ortodoncia de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención, dichas muestras serán de pacientes con dentición mixta tardía a permanente temprana al inicio del tratamiento, tratados con expansión rápida palatina con tornillo Hyrax y brackets de la Disciplina Alexander.

IV.3 MUESTRA Y TIPO DE MUESTRA

El tamaño de la muestra consta de 60 modelos de estudio perteneciente a 20 pacientes, los cuales se dividirán en:

- 20 modelos de estudio de pre-tratamiento.
- 20 modelos de estudio de post-tratamiento.
- 20 modelos de estudio de post-retención.

El tamaño de la muestra se decidió después de realizar una búsqueda bibliográfica y observar de manera repetida que trabajos similares se realizaron con tamaños de muestra como el propuesto aquí, tal es el caso de Ferris y colaboradores donde se realizó en 20 pacientes (Ferris et al. 2005).

IV.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL

El grupo control será el modelo de pre-tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander en donde el paciente aún no ha recibido ningún tratamiento.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Modelos de estudios de pacientes en dentición mixta tardía a permanente temprana al inicio del tratamiento.
- Modelos de estudios de pacientes tratados con expansión rápida palatina con tornillo Hyrax y brackets de la Disciplina Alexander.
- Modelos de estudios de pacientes con edad promedio de 6-16 años al inicio de tratamiento.
- Modelos de estudios de pacientes con dentición permanente al finalizar el tratamiento.
- Modelos de estudios de pacientes con dentición permanente intacta con o sin terceros molares cuando los modelos de post-tratamiento hayan sido tomados.
- Modelos de estudio de buena calidad y en buen estado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Modelos de estudios de pacientes con ausencia dentales ya sea de dientes deciduos o permanentes a excepción de los terceros molares.
- Modelos de estudios de pacientes en dentición decidua completa.
- Modelos de estudios de pacientes con dentición permanente tardía al inicio del tratamiento.
- Modelos de estudios de pacientes menores a 6 años y mayores de 16 años.

- Modelos de estudios de pacientes tratados con expansión rápida palatina distinta a la del tornillo Hyrax.
- Modelos de estudios de pacientes tratados con brackets distintos a los de la Disciplina Alexander.
- Modelos de estudio de mala calidad y en mal estado.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Se eliminarán los modelos de estudio que sufran algún imprevisto durante el desarrollo de las pruebas que imposibilite evaluar las variables de interés.

IV.3.2 VARIABLES ESTUDIADAS

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Dimensión transversal	Distancia que representa la dimensión transversal tomada del área de primeros molares maxilares y mandibulares.	Medida en mm de la dimensión transversal mediante el análisis de WALA-Ridge midiendo la distancia del margen WALA derecho al	Cuantitativa	Continua	Milímetros

		<p>WALA izquierdo en la mandíbula, después se toma la distancia del punto FA del molar derecho mandibular al punto FA del molar izquierdo mandibular, posteriormente se toma la distancia del punto FA del molar derecho maxilar al punto FA del molar izquierdo maxilar.</p>			
--	--	---	--	--	--

Variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Expansión rápida	Tratamiento de expansión	Medida en mm del ancho del	Cuantitativa	Continua	Milímetros

<p>palatina en la Disciplina Alexander</p>	<p>rápida palatina con tornillo tipo Hyrax para provocar disyunción maxilar y posterior a este el tratamiento con brackets de la Disciplina Alexander, valorando la expansión del maxilar y la mandíbula en tres fases: pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención.</p>	<p>maxilar y la mandíbula en tres momentos: antes del tratamiento de expansión rápida palatina y los brackets de la Disciplina Alexander, al finalizar el tratamiento de expansión rápida palatina y brackets de la Disciplina Alexander y un mínimo de 4 años posteriores al tratamiento de expansión rápida palatina y brackets de la Disciplina Alexander.</p>			
--	---	---	--	--	--

IV.4 PROCEDIMIENTOS

SELECCIÓN DE FUENTES, MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las medidas obtenidos de los modelos se registrarán en una hoja de recolección de datos por paciente (Anexo X.1), posteriormente serán capturados en una base de datos de Excel para su análisis. Cada una de las medidas será realizada por el mismo operador.

DEFINICIÓN DE PLAN DE PROCESAMIENTO

Fase de selección de especímenes:

1. Se realizará la solicitud al Dr. R. G. Wick Alexander para que se permita utilizar los modelos de estudios de los pacientes que él ha tratado en su clínica con la Disciplina Alexander, de la cual él es el creador, y los cuales tiene almacenado en el llamado "Cuarto de la verdad" donde aloja gran cantidad de material de todos los pacientes que ha tratado a través de su experiencia como ortodoncista y a los cuales lleva un excelente seguimiento y registro.
2. Se viajará hasta el consultorio del Dr. R. G. Wick Alexander en 840 W Mitchell St #2505, Arlington, TX 76013, Estados Unidos. Serán proporcionados los modelos de estudio de la selección de pacientes según los criterios seleccionados, que son: pacientes en dentición mixta tardía a permanente temprana al inicio del tratamiento, pacientes tratados con expansión rápida palatina con tornillo Hyrax y brackets de la Disciplina Alexander, pacientes con edad promedio de 6-16 años al inicio de tratamiento, dentición permanente al finalizar el tratamiento, dentición permanente intacta con o sin terceros molares cuando los modelos de post-tratamiento hayan sido tomados y modelos de buena calidad y en buen estado. Serán excluidos los modelos de estudio de

paciente con ausencia dentales ya sea de dientes deciduos o permanentes a excepción de los terceros molares, pacientes en dentición decidua completa, pacientes con dentición permanente tardía al inicio del tratamiento, pacientes menores a 6 años y mayores de 16 años, pacientes tratados con expansión rápida palatina distinta a la del tornillo Hyrax, pacientes tratados con brackets distintos a los de la Disciplina Alexander y modelos de mala calidad y en mal estado. Se eliminarán los modelos que sufran algún daño durante las pruebas que imposibilite evaluar las variables de interés.

3. Una vez revisados los modelos de estudios obtenidos y que cumplan con las características de los pacientes necesarias para el análisis se obtendrán los especímenes de 20 pacientes los cuales comprenderán:
 - 20 modelos de estudio de pre-tratamiento.
 - 20 modelos de estudio de post- tratamiento.
 - 20 modelos de estudio de post-retención.
4. Se clasificarán los modelos de estudio de pre-tratamiento como T1 los modelos de estudio de post-tratamiento como T2 y los modelos post-retención como T3 para su organización y clasificación.

Fase de medición de la discrepancia transversal

5. Se procederá a realizar el análisis con los modelos de estudio de inicio de tratamiento (T1) de los 20 pacientes observando que presente una dentición mixta permanente temprano ya que estos son los modelos de inicio de tratamiento, se localizará el margen WALA que determinará el ancho de la mandíbula, la cual coincidirá con la porción más prominente del hueso alveolar bucal. Se determinará la anchura mandibular, o la distancia horizontal del margen WALA derecho al margen WALA izquierdo en el área de primeros molares permanentes derecho e izquierdo. Con el vernier digital y el compás de puntas finas se tomará la medida desde el margen WALA derecho al

margen WALA izquierdo , se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “WALA-WALA” de mandíbula.

6. Se localizará el punto FA de los primeros molares permanentes mandibulares e igualmente con la ayuda del vernier digital se medirá la distancia del punto FA del primer molar mandibular derecho a FA del primer molar mandibular izquierdo localizado en el centro de la corona, se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA “de mandíbula.
7. Se restará la distancia WALA- WALA menos la distancia FA-FA mandibular se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Diferencia” de mandíbula. La norma es que sea una diferencia de 4mm según lo establecido.
8. Al resultado de la diferencia entre el WALA-WALA menos el FA-FA y se le restará 4 mm el cual es el valor norma entre estas distancias, la diferencia se dividirá entre dos, esto nos representará los milímetros que necesitarán ser verticalizados los molares mandibulares de lado derecho e izquierdo ya que estarían lingualizados si así fuera el caso.
9. Se procederá a sacar el FA-FA mandibular óptimo el cual se obtendrá con el valor del WALA-WALA obtenido anteriormente menos 4mm del valor norma y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA mandibular óptimo”.
10. A continuación se determinará el FA-FA maxilar igualmente se medirá la distancia del punto FA del primer molar maxilar derecho a FA del primer molar maxilar izquierdo se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA actual” del maxilar.
11. Si se llegará a observar que los molares tiene una inclinación por compensación a motivo de un problema transversal se hará el ajuste estimado, basándose en el punto FA cambia 1 mm por un cambio de inclinación de 5 ° esto se individualizará según las características de cada paciente, esto se realizará en el primer molar maxilar derecho y se anotará en el la hoja de

captación de la discrepancia transversal en el apartado de diferencia “Inclinación ΔR ” e igualmente para el primero molar maxilar izquierdo y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Inclinación ΔL ”.

12. Una vez calculada la inclinación, en el caso de que la haya, se le restará al FA-FA maxilar original el valor de “Inclinación ΔR ” e “Inclinación ΔL ” y se obtendrá el FA-FA ajustado el cual se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA ajustado”.
13. Posteriormente se calculará el FA-FA maxilar óptimo tomando el valor del FA-FA mandibular óptimo se le sumarán 5mm, ya que se sabe que el maxilar debe ser 5 mm que el maxilar, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA Maxilar óptimo”.
14. Al resultado del FA-FA maxilar óptimo se le restará el FA-FA maxilar ajustado y el resultado nos dará la discrepancia de los maxilares, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Discrepancia”.
15. Se procederá a realizar el análisis con los modelos de estudio de fin de tratamiento (T2) de los 20 pacientes observando que presente una dentición permanente, se localizará el margen WALA que determinará el ancho de la mandíbula, la cual coincidirá con la porción más prominente del hueso alveolar bucal. Se determinará la anchura mandibular, o la distancia horizontal del margen WALA derecho al margen WALA izquierdo en el área de primeros molares permanentes derecho e izquierdo. Con el vernier digital y el compás de puntas finas se tomará la medida desde el margen WALA derecho al margen WALA izquierdo , se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “WALA-WALA” de mandíbula.
16. Se localizará el punto FA de los primeros molares permanentes mandibulares e igualmente con la ayuda del vernier digital se medirá la distancia del punto FA del primer molar mandibular derecho a FA del primer molar mandibular izquierdo localizado en el centro de la corona, se anotará el registro de esta

medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA “de mandíbula.

17. Se restará la distancia WALA- WALA menos la distancia FA-FA mandibular se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Diferencia” de mandíbula. La norma es que sea una diferencia de 4mm según lo establecido.
18. Al resultado de la diferencia entre el WALA-WALA menos el FA-FA y se le restará 4 mm el cual es el valor norma entre estas distancias, la diferencia se dividirá entre dos, esto nos representará los milímetros que necesitarán ser verticalizados los molares mandibulares de lado derecho e izquierdo ya que estarían lingualizados si así fuera el caso.
19. Se procederá a sacar el FA-FA mandibular óptimo el cual se obtendrá con el valor del WALA-WALA obtenido anteriormente menos 4mm del valor norma y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA mandibular óptimo”.
20. A continuación se determinará el FA-FA maxilar igualmente se medirá la distancia del punto FA del primer molar maxilar derecho a FA del primer molar maxilar izquierdo se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA actual” del maxilar.
21. Si se llegará a observar que los molares tiene una inclinación por compensación a motivo de un problema transversal se hará el ajuste estimado, basándose en el punto FA cambia 1 mm por un cambio de inclinación de 5 ° esto se individualizará según las características de cada paciente, esto se realizará en el primer molar maxilar derecho y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de diferencia “Inclinación ΔR ” e igualmente para el primero molar maxilar izquierdo y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Inclinación ΔL ”.
22. Una vez calculada la inclinación, en el caso de que la haya, se le restará al FA-FA maxilar original el valor de “Inclinación ΔR ” e “Inclinación ΔL ” y se

obtendrá el FA-FA ajustado el cual se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA ajustado”.

23. Posteriormente se calculará el FA-FA maxilar optimo tomando el valor del FA-FA mandibular optimo se le sumaran 5mm, ya que se sabe que el maxilar debe ser 5 mm que el maxilar, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA Maxilar óptimo”.
24. Al resultado del FA-FA maxilar óptimo se le resta el FA-FA maxilar ajustado y el resultado nos dará la discrepancia de los maxilares, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Discrepancia”.
25. Se procederá a realizar el análisis con los modelos de estudio de post-retención (T3) de los 20 pacientes, se localizará el margen WALA que determinará el ancho de la mandíbula, la cual coincidirá con la porción más prominente del hueso alveolar bucal. Se determinará la anchura mandibular, o la distancia horizontal del margen WALA derecho al margen WALA izquierdo en el área de primeros molares permanentes derecho e izquierdo. Con el vernier digital y el compás de puntas finas se tomará la medida desde el margen WALA derecho al margen WALA izquierdo , se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “WALA-WALA” de mandíbula.
26. Se localizará el punto FA de los primeros molares permanentes mandibulares e igualmente con la ayuda del vernier digital se medirá la distancia del punto FA del primer molar mandibular derecho a FA del primer molar mandibular izquierdo localizado en el centro de la corona, se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA “de mandíbula.
27. Se restará la distancia WALA- WALA menos la distancia FA-FA mandibular se anotará el registro de esta medida en la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Diferencia” de mandíbula. La norma es que sea una diferencia de 4mm según lo establecido.
28. Al resultado de la diferencia entre el WALA-WALA menos el FA-FA y se le restará 4 mm el cual es el valor norma entre estas distancias, la diferencia se

dividirá entre dos, esto nos representará los milímetros que necesitarán ser verticalizados los molares mandibulares de lado derecho e izquierdo ya que estarían lingualizados si así fuera el caso.

29. Se procederá a sacar el FA-FA mandibular óptimo el cual se obtendrá con el valor del WALA-WALA obtenido anteriormente menos 4mm del valor norma y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA mandibular óptimo”.
30. A continuación se determinará el FA-FA maxilar igualmente se medirá la distancia del punto FA del primer molar maxilar derecho a FA del primer molar maxilar izquierdo se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA actual” del maxilar.
31. Si se llegará a observar que los molares tiene una inclinación por compensación a motivo de un problema transversal se hará el ajuste estimado, basándose en el punto FA cambia 1 mm por un cambio de inclinación de 5 ° esto se individualizará según las características de cada paciente, esto se realizará en el primer molar maxilar derecho y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de diferencia “Inclinación ΔR ” e igualmente para el primero molar maxilar izquierdo y se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Inclinación ΔL ”.
32. Una vez calculada la inclinación, en el caso de que la haya, se le restará al FA-FA maxilar original el valor de “Inclinación ΔR ” e “Inclinación ΔL ” y se obtendrá el FA-FA ajustado el cual se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA ajustado”.
33. Posteriormente se calculará el FA-FA maxilar óptimo tomando el valor del FA-FA mandibular óptimo se le sumarán 5mm, ya que se sabe que el maxilar debe ser 5 mm que el maxilar, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “FA-FA Maxilar óptimo”.
34. Al resultado del FA-FA maxilar óptimo se le resta el FA-FA maxilar ajustado y el resultado nos dará la discrepancia de los maxilares, se anotará en el la hoja de captación de la discrepancia transversal en el apartado de “Discrepancia”.

Fase de procesamiento y análisis de datos.

35. Una vez realizado los análisis el análisis de WALA- Ridge en los 20 modelos de estudio de pre-tratamiento, en los 20 modelos de estudio de post-tratamiento y en los 20 modelos de estudio de post-retención se procederá al procesamiento de los datos en Excel.

36. Se analizarán y compararán los resultados.

IV.4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Friedman test, Kruskal-Wallis test y Post hoc de Dunn.

V. RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda de los modelos de estudio en el cuarto de la verdad del Dr. Wick Alexander se encontraron 48 pacientes que contaban con modelos de pre-tratamiento (T1), post-tratamiento (T2) y post-retención de los cuales 24 contaban con los criterios de selección. Las características de los sujetos incluidos en el estudio se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características clínicas de los sujetos incluidos en el estudio.

Grupo	Muestra (n=24)
	X ± DE (Rango)
Edad (años)	10.47± 2.47 (6.00 – 16.11)
Frecuencia (%)	
Femenino	12 (50)
Masculino	12 (50)
Clase I esquelética	9 (37.50)
Clase II esquelética	9 (37.50)
Clase III esquelética	6 (25)
Hyrax	6 (25)
Hyrax + HG	2 (8.33)
Hyrax + LB	5 (20.84)
Hyrax + MF	3 (12.50)
Hyrax +HG+LB	8 (33.33)

CI: Clase I esquelética; CII: Clase II esquelética; CIII: Clase III esquelética
 HG: Head Gear; LB: Lip Bumper; MF: Mascara facial; X: Promedio; DE
 Desviación estándar.

Los resultados de los cambios en la discrepancia transversal analizados en los modelos de estudio de pre-tratamiento (T1), post-tratamiento (T2) y post-retención en los pacientes tratados con expansión rápida palatina y en la Disciplina Alexander mediante el análisis de WALA- ridge se observan en el cuadro 2.

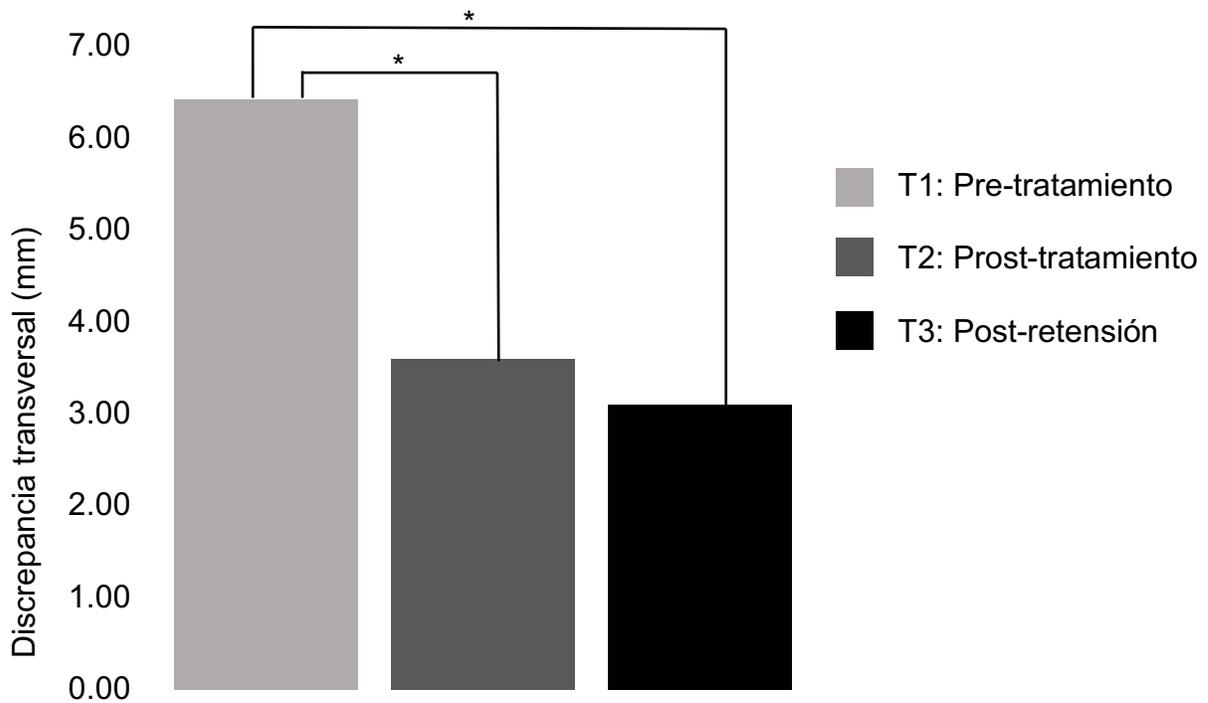
Cuadro 2. Cambios en la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-ridge

Grupo	T1 (n=24)	T2 (n=24)	T3 (n=24)	Valor de p
	X ± DE (Rango)			
Discrepancia transversal	6.41 ± 3.07 (2.11 – 12.41)	3.59 ± 3.31 (-1.88 – 9.10)	3.10 ± 2.79 (-0.21 – 9.51)	< 0.0001*

T1: Pre-tratamiento; T2: Post-tratamiento; T3: Post-retención; X: Promedio; DE: Desviación estándar.

*: Prueba de Friedman.

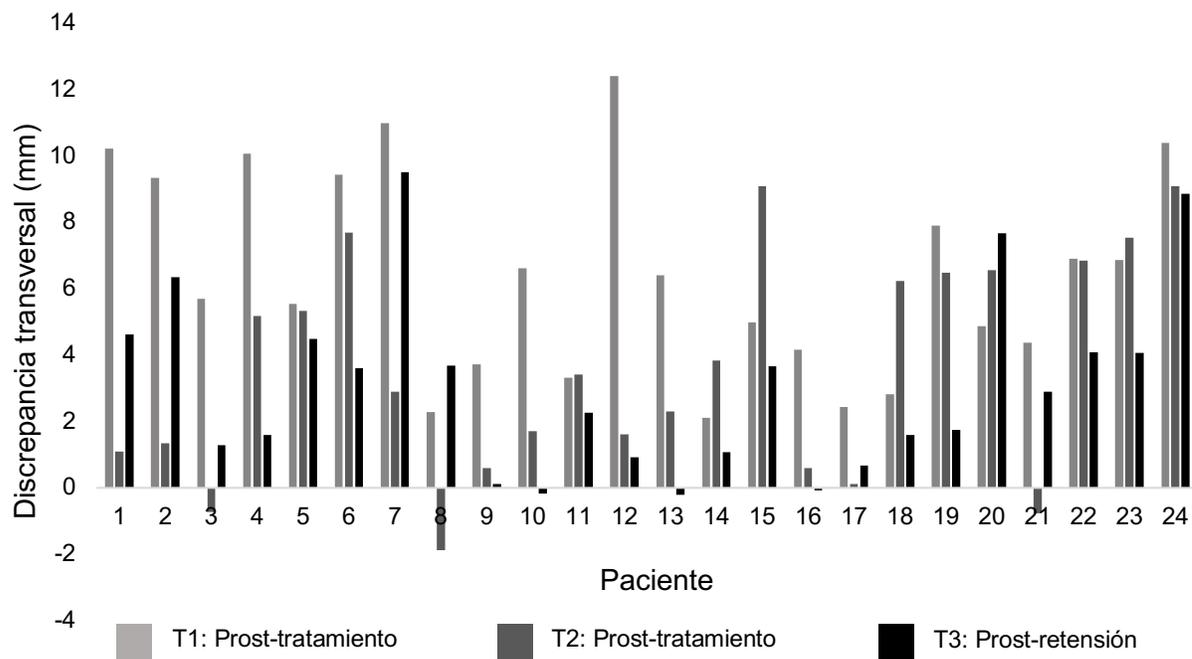
Como se puede observar los cambios en la discrepancia trasversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA- ridge muestran un cambio estadísticamente significativo entre el pre-tratamiento (T1) y post-tratamiento (T2) y entre el pre-tratamiento (T1) y la post-retención (T3). Los resultados se muestran en la gráfica 1.



Grafica 1. Comparación de los cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA-ridge.

* $p < 0.0001$, Prueba de Dunn

Las mediciones del pre-tratamiento (T1), post-tratamiento (T2) y post-retención (T3) individual de cada paciente del estudio se observan en la gráfica 2.



Grafica 2. Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander.

Se clasificaron los modelos de estudio de los pacientes según su clase esquelética obteniendo los resultados en los cambios de la discrepancia transversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander para los paciente clase I esqueletal (CI), clase II esqueletal (CII) y Clase III esqueletal (CIII). Los resultados se muestran en el cuadro 3.

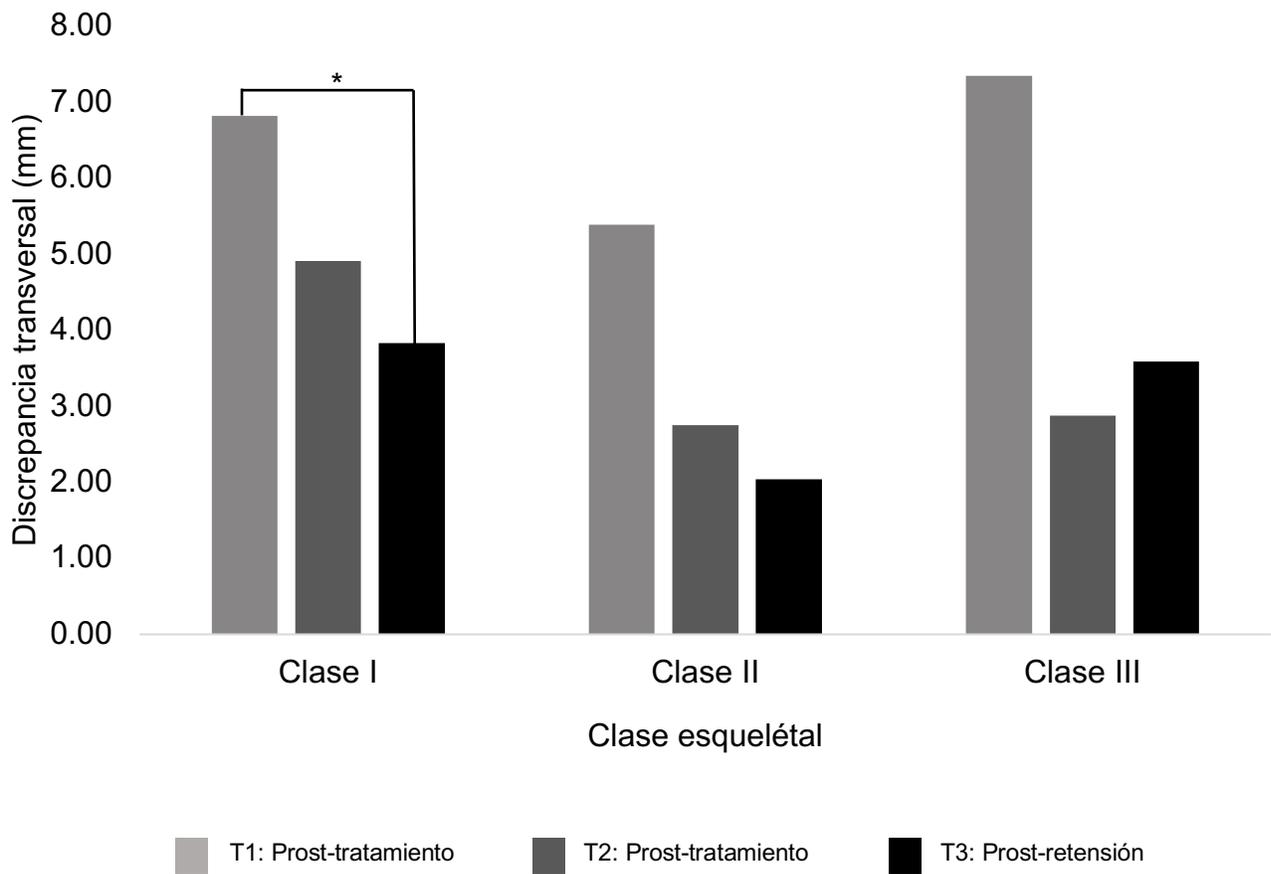
Cuadro 3. Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según la clase esquelética .

Grupo	CI (n=9)	CII (n=9)	CIII (n=6)	Valor de p
	X ± DE (Rango)			
T1	6.82± 2.87 (2.11 – 10.99)	5.39± 3.20 (2.29 – 12.41)	7.35± 3.25 (4.38 – 10.40)	0.3889†
T2	4.91± 2.92 (0.60 – 9.10)	2.75± 3.26 (-1.88 – 7.54)	2.88± 3.84 (-0.76 – 9.09)	0.2600†
T3	3.83± 2.88 (-0.07 – 9.51)	2.04± 2.64 (-0.21 – 7.68)	3.59 ± 2.84 (1.28 – 8.86)	0.2005†
Valor de p	0.0029*	0.1870*	0.0521*	

CI: Clase I esqueletal; CII: Clase II esqueletal; CIII: Clase III esqueletal; T1: Pre-tratamiento; T2: Post-tratamiento; T3: Post-retención; X: Promedio; DE: Desviación estándar.

*: Prueba de Friedman. †: Prueba Kruskal-Wallis

Como se puede observar los cambios en la discrepancia trasversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA- ridge según su clase esquelética muestran un cambio estadísticamente significativo entre el pre-tratamiento (T1) y la post-retención (T3) de los pacientes clase I esquelética (CI). Los resultados se muestran en la gráfica 3.



Grafica 3. Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según su clase esquelética. *p= < 0.0029, Prueba de Dunn.

Se clasificaron los modelos de estudio de los pacientes según los aparatos ortopédicos que hubiera utilizado , obteniendo los resultados en los cambios de la discrepancia transversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina con Hyrax en la Disciplina Alexander en combinación de aparatos ortopédicos como el head gear (HG), lip bumper (LB) y mascara facial (MF). Los resultados se muestran en el cuadro 4.

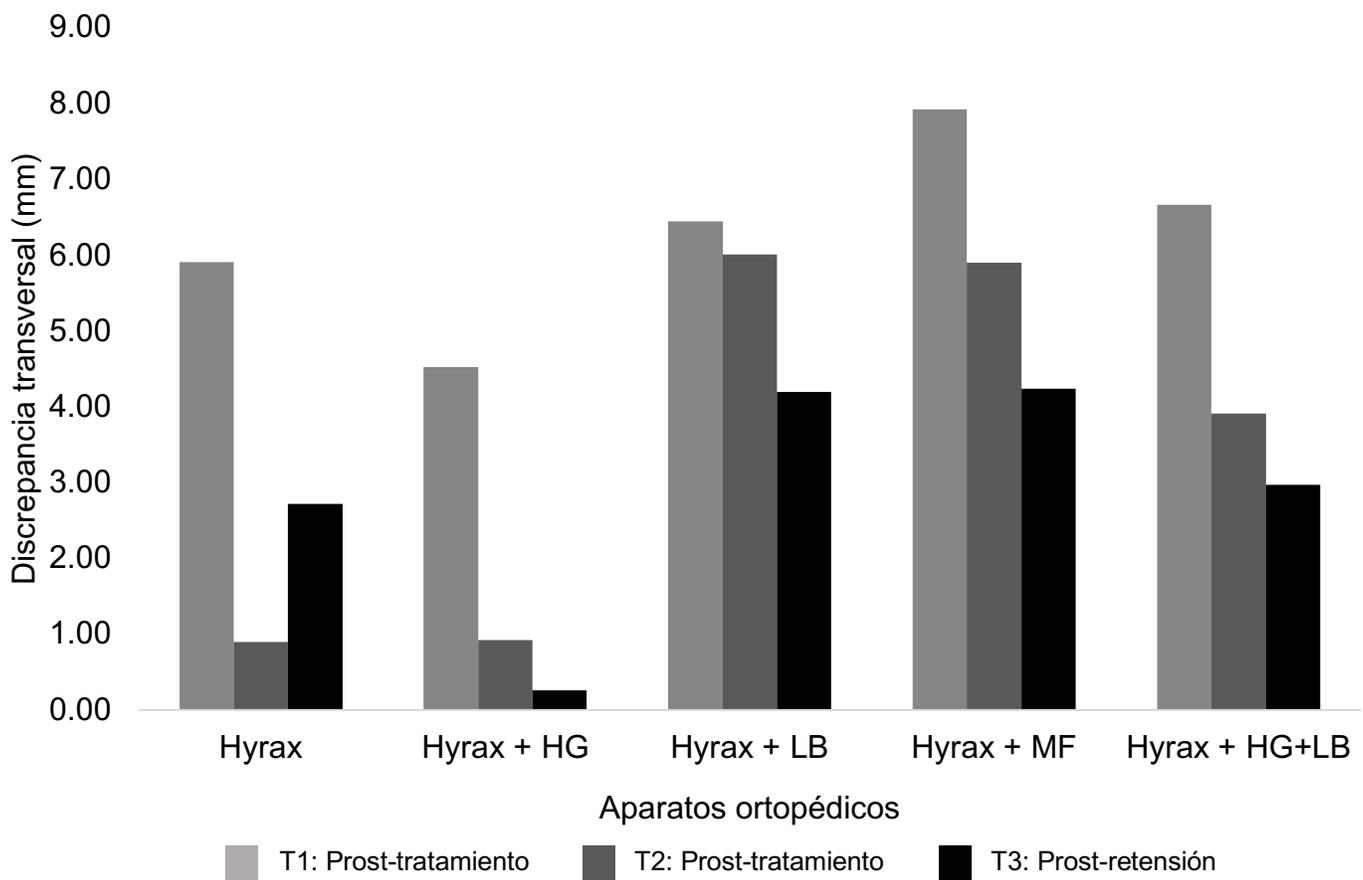
Cuadro 4. Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina con Hyrax y en combinación con otros aparatos ortopédicos

Grupo	Hyrax (n=6)	Hyrax + HG (n=2)	Hyrax +LB (n=5)	Hyrax +MF (n=3)	Hyrax + HG+LB (n=8)	Valor de p
X ± DE (Rango)						
T1	5.91± 3.23 (2.11 – 10.23)	4.53± 2.96 (2.44 – 6.62)	6.45± 3.12 (2.83 – 10.99)	7.93± 4.00 (3.32 – 10.40)	6.67± 3.15 (2.29 – 12.41)	0.8089†
T2	0.90± 1.69 (-0.76 – 3.83)	0.92 ± 1.12 (-0.12 – 1.71)	6.01± 2.24 (2.89 – 9.10)	5.90± 2.90 (3.42 – 9.09)	3.91± 3.70 (-1.88 – 7.70)	0.0530†
T3	2.72± 2.39 (0.11 – 6.36)	0.26± 0.60 (-0.17 – 0.68)	4.20 ± 3.22 (1.60 – 9.51)	4.24± 4.01 (1.60 – 8.86)	2.97± 2.65 (-0.21 – 7.68)	0.3276†
Valor de p	0.0521*	0.5000*	0.0934*	0.1944*	0.1495*	

HG: Head Gear; LB: Lip Bumper; MF: Mascara facial; T1: Pre-tratamiento; T2: Post-tratamiento; T3: Post-retención; X: Promedio; DE: Desviación estándar.

*: Prueba de Friedman. †: Prueba Kruskal-Wallis

Como se puede observar los cambios en la discrepancia trasversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander, mediante Hyrax en combinación de aparatos ortopédicos como el head gear (HG), lip bumper (LB) y mascara facial (MF), no muestran un cambio estadísticamente significativo entre el pre-tratamiento (T1) y post-tratamiento (T2) y entre el pre-tratamiento (T1) y la post-retención (T3). Los resultados se muestran en la gráfica 4.



Grafica 4. cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina con hyrax y en combinación con otros aparatos ortopédicos . Prueba de Dunn : NS.

Se clasificaron los modelos de estudio de los pacientes según la edad del inicio de tratamiento y la estabilidad post-tratamiento, obteniendo los resultados en los cambios de la discrepancia transversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina con en la Disciplina Alexander en pacientes al inicio del tratamiento con edades entre 6.00 a 8.99 años, 9.00 a 11.99 años y 12 a 16.11 años. Los resultados se observan en el cuadro 5.

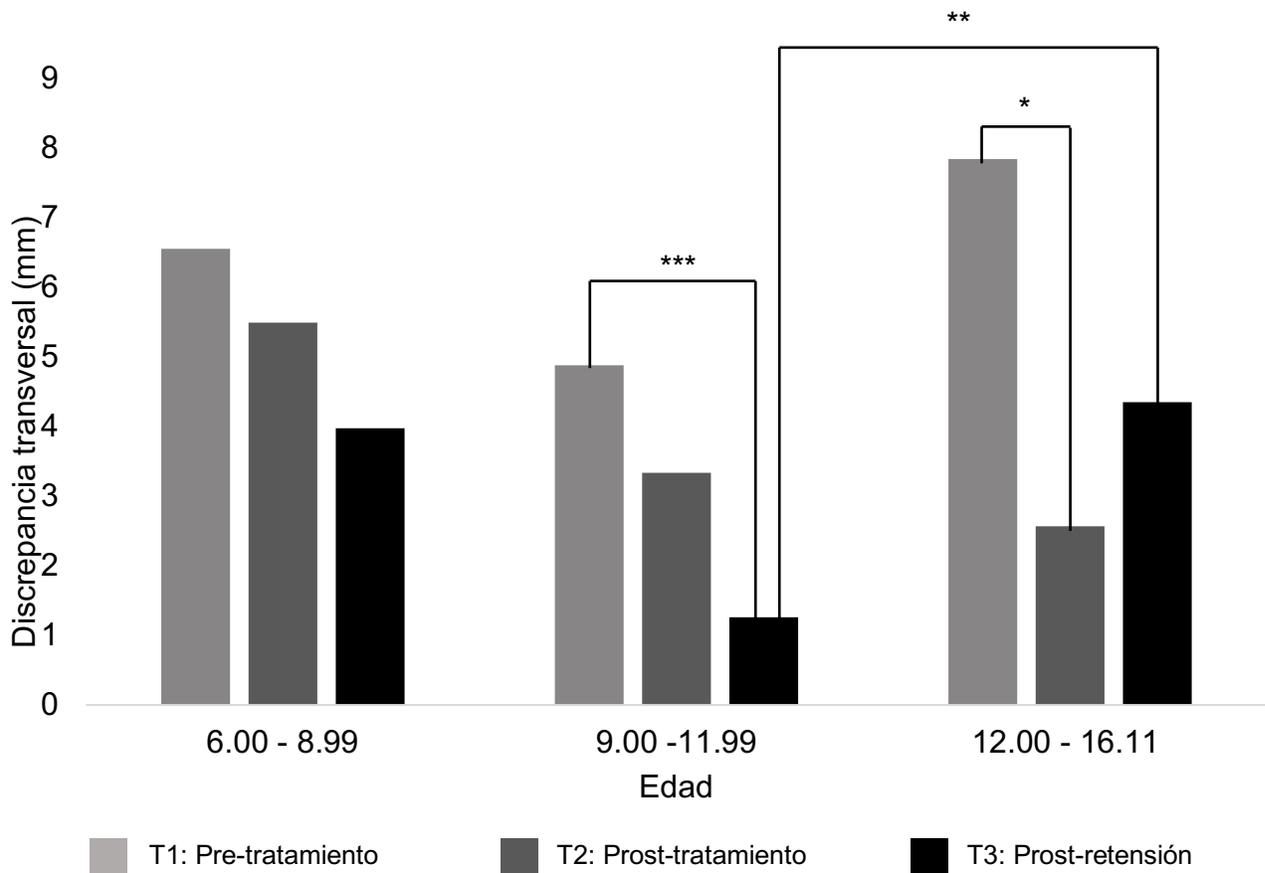
Cuadro 5. Cambios de la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según la edad del inicio de tratamiento y la estabilidad post-tratamiento

Grupo	6.00-8.99 años (n=6)	9.00 – 11.99 años (n=9)	12 – 16.11 años (n=9)	Valor de p
	X ± DE (Rango)			
T1	6.56± 3.45 (2.29 – 10.40)	4.48± 1.95 (2.11 – 7.91)	7.85± 3.30 (3.32 – 12.41)	0.1587†
T2	5.50± 3.85 (-1.88 – 9.09)	3.34± 3.09 (0.12 – 9.10)	2.57± 2.95 (-0.76 – 7.70)	0.3105†
T3	3.98± 2.66 (1.60 – 8.86)	1.26± 1.74 (-0.21 – 4.49)	4.35 ± 2.96 (0.93 – 9.51)	0.0252†
Valor de p	0.1416*	0.0007*	0.0476*	

CI: Clase I esquelética; CII: Clase II esquelética; CIII: Clase III esquelética; T1: Pre-tratamiento; T2: Post-tratamiento; T3: Post-retención; X: Promedio; DE: Desviación estándar.

*: Prueba de Friedman. †: Prueba Kruskal-Wallis

Como se puede observar los cambios en la discrepancia transversal en milímetros en los pacientes tratados con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander, en pacientes al inicio del tratamiento con edades entre 6.00 a 8.99 años, 9.00 a 11.99 años y 12 a 16.11 años, muestran un cambio estadísticamente significativo entre el pre-tratamiento (T1) y post-retención (T3) en edades de 9 a 11.99 años, así mismo entre el pre-tratamiento (T1) y la post-tratamiento (T2) en edades de 12-16.11 años y finalmente entre la post- retención entre las edades de 9 a 11.99 años a 12- 16.11 años. Los resultados se muestran en la gráfica 5.



Grafica 5. Cambios en la discrepancia transversal en milímetros en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander según la edad del inicio de tratamiento y la estabilidad post-tratamiento.

Prueba de Dunn : *** $p < 0.0007$, ** $p=0.0252$, * $p=0.0476$, Prueba de Dunn.

VI. DISCUSIÓN

Es conocido que los objetivos finales en ortodoncia es conseguir estabilidad a largo plazo mediante el desarrollo de las relaciones esqueléticas, dentales y oclusales lo más óptima posible. Para un tratamiento exitoso es indispensable un diagnóstico esquelético y dental en los tres planos del espacio. Desafortunadamente en muchas ocasiones el diagnóstico de las deficiencias transversales pasan desapercibidas, porque usualmente en los estudios básicos de ortodoncia sólo se incluye radiografías panorámicas, radiografía lateral y modelos de estudio, ya que a menos que un problema transversal sea demasiado evidente se solicitan estudios como CBCT o radiografía AP para su diagnóstico.

Es por eso el interés en el análisis del Elemento III de Andrews, el cual nos brinda la información para diagnosticar los problemas transversales de los maxilares usando los modelos de estudio solicitados rutinariamente en los pacientes de ortodoncia.

Y cuando un paciente llega a ser correctamente diagnosticado y tratado para los problemas de deficiencias transversales usualmente no se le da un seguimiento para valorar su estabilidad a largo plazo.

Es por eso que nuestro objetivo es la evaluación de la estabilidad que tienen los tratamientos con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis del Elemento III de Andrews (WALA-ridge).

Midiendo la discrepancia transversal del maxilar en los pacientes tratados con tornillos Hyrax y aparatología Alexander en sus modelos de pre-tratamiento (T1), post-tratamiento (T2) y post-retención (T3) dando valiosa información sobre su estabilidad a largo plazo.

En el estudio realizado pudimos encontrar que la discrepancia transversal del maxilar (DTM) disminuyó en el post-tratamiento (T2) aproximadamente la mitad en comparación con la de pre-tratamiento (T1), inclusive se observó que continúa disminuyendo en la post-retención (T3), dando así un tratamiento exitoso el cual presenta una buena estabilidad a largo plazo.

Con respecto a lo anterior cabe analizar lo que Vanarsdall, 1999 mencionaba sobre la tendencia a recidivar y por eso su recomendación de sobre expandir. Habría que hacer otros estudios para valorar que tanto fue la cantidad de expansión esquelética

y que tanto expansión dental. En este estudio realizado los resultados indican que no hubo recidiva, probando que hubo un cambio significativo entre las discrepancias presentadas en el pre-tratamiento (T1) comparadas con las del post-tratamiento (T2) y post-retención (T3). Eso muestra que se confirma la hipótesis nula.

También se puede encontrar que los pacientes con clase I y clase II esquelética presentaron una disminución en la DTM en el post-tratamiento (T2) y disminuyó más en la post-retención (T3), pero en los pacientes clase III esquelética presentó una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) y presentaron un aumento de la DTM o recidiva, lo que nos indica pero menos estables a largo plazo en los casos de los pacientes clase III esquelética.

Se puede mencionar también que en el pre-tratamiento (T1) los pacientes clase III esquelética presentaron mayor DTM, seguidos de los clase I esquelética y por último con menor DTM los clase II esquelética. En el post-tratamiento (T2) y post-retención (T3) presentaron mayor DTM los clase I esquelética seguidos de los clase II esquelética y por último los clase III esquelética.

Se observó que en los pacientes que solamente incluyó en el tratamiento la expansión rápida palatina con el tornillo Hyrax presentaron una disminución en la DTM en el post-tratamiento (T2) y un aumento posterior en la post-retención (T3), en comparación con los pacientes tratados con expansión rápida palatina con tornillo Hyrax más la combinación con otros aparatos ortopédicos como lo son el head gear, lip bumper y la máscara facial que presentaron una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) y continuo en la post-retención (T3). Lo que nos indica que los tratamientos de expansión rápida palatina tratados únicamente con el tornillo Hyrax fueron menos estables a largo plazo en comparación con los tratamientos a los que además de la expansión rápida palatina con tornillos Hyrax fueron necesarios algún otro aparato ortopédico presentaron mayor estabilidad a largo plazo. Como nos menciona Vanarsdall, 1999 que usualmente tiende a recidivar los tratamientos por eso su recomendación de sobre expandir hasta un 50% más para compensar la recidiva.

Igualmente se encontró que a lo que refiere sobre los cambios de la DTM en el tratamiento con expansión rápida palatina según la edad del inicio de tratamiento y

la estabilidad post-tratamiento, en los pacientes que al inicio del tratamiento tenían edades entre 6.00 a 8.99 años y 9.00 a 11.99 años presentaron una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) que continuó disminuyendo en la post-retención (T3). En cambio en los pacientes que al inicio del tratamiento tenían edades entre 12.00 a 16.11 años presentaron una disminución en la de DTM en el post-tratamiento (T2) y aumentó o recidivó nuevamente en la post-retención (T3).

Confirmando lo que nos menciona Vanarsadall, 1999 que a partir de los 15 años de edad el crecimiento de la dimensión transversal se disminuye hasta considerarla completa. Por ello el tratamiento ortodóncico precoz sobre la dentición temporal o mixta es ideal si se requiere la corrección de las anomalías esqueléticas en sentido transversal, ya que el crecimiento está activo y se produce la disyunción palatina con más facilidad. Así como Alexander et al. 2005 nos dice que en la corrección de la dimensión transversal se realiza durante las etapas tempranas, ya que en niños generalmente puede hacer una expansión rápida palatina y tener resultados predecibles y estables. Alexander 2008 recomienda seguir la regla que las niñas crecen antes y los niños más tarde por lo tanto, el tratamiento temprano en la dentición mixta suele ser más exitosa en mujeres y en dentición más tardía tiene mejor resultados en hombres.

Lo cual estos resultados obtenidos nos indican que los mejores edades para iniciar el tratamiento de la expansión rápida palatina con tornillo Hyrax son entre 6.00 a 8.99 años y 9.00 a 11.99 años, sobre todo entre 9.00 a 11.99 ya que es la muestra que nos dio un cambio estadísticamente significativo. Esto nos refleja en una estabilidad a largo plazo en el tratamiento de pacientes que iniciaron a estas edades en comparación con los pacientes que se hicieron el tratamiento teniendo edades entre 12.00 a 16.11 años los cuales presentaron recidiva post-tratamiento (T2) a la post-retención (T3) lo cual indica que hubo una menor estabilidad del tratamiento a largo plazo.

Las implicaciones que puede tener este estudio son las de concientizar en la practicar clínica el valor de vigilar el progreso de los cambios en los pacientes con deficiencias transversales de los maxilares y mantener un registro y seguimiento

mediante un análisis sencillo en cual nos permite monitorear la estabilidad a largo plazo, así como actuar en caso de diagnosticar que esta estabilidad se vea afectada. Las limitaciones que se tuvieron en este estudio fueron la falta de registro en la toma de los modelos de estudio de los pacientes diagnosticados con deficiencia transversal del maxilar y tratados con el tornillo Hyrax, así como el que se les dé continuidad en el registro de cada momento importante del tratamiento como lo son el pre-tratamiento (T1), post-tratamiento (T2) y post-retención, afortunadamente ortodoncistas como el Dr. Wick Alexander es uno de los que estaba pendiente de este registro constante de la evolución de los pacientes.

La contribución principal de este estudio es precisamente dar herramienta clínicas de diagnóstico para mantener la salud de los pacientes mediante la valoración de estos problemas transversales, ya que es bien sabido que el incorrecto diagnóstico y tratamiento de estos son perjudiciales para el desarrollo y salud de los pacientes, así como el darnos información importante en cómo actuar según la edad de los pacientes, sus clases esqueléticas y sí su tratamiento es combinado con otro aparato de ortopedia.

Aún queda abierto un vasto campo para la investigación respecto al actual estudio o futuras dudas por resolver a partir de los actuales hallazgos de esta investigación, así como la comparación con otros tipos de análisis transversales, otros aparatos de disyunción palatina, otras técnicas de ortodoncia y entre muchas más.

VII. CONCLUSIONES

En conclusión podemos decir que basados en los resultados obtenidos al hacer la evaluación de la estabilidad que tienen los tratamientos con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis del Elemento III de Andrews (WALA-ridge), se encontró que la discrepancia transversal del maxilar (DTM) disminuyó en el post-tratamiento (T2) en comparación con la de pre-tratamiento (T1), y continúa disminuyendo en la post-retención (T3), dando así un tratamiento exitoso el cual presenta una buena estabilidad a largo plazo, indicando que no hubo recidiva, probando que hubo un cambio significativo entre las discrepancias presentadas en el pre-tratamiento (T1) comparadas con las del post-tratamiento (T2) y post-retención (T3), confirmando la hipótesis nula.

Así también se encontró que los pacientes con clase I y clase II esquelética presentaron una disminución en la DTM en el post-tratamiento (T2) y disminuyó más en la post-retención (T3), pero en los pacientes clase III esquelética presentó una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) y presentaron un aumento de la DTM o recidiva, indicando que son menos estables los pacientes clase III esquelética. Igualmente en el pre-tratamiento (T1) los pacientes clase III esquelética presentaron mayor DTM, seguidos de los clase I esquelética y por último con menor DTM los clase II esquelética. En el post-tratamiento (T2) y post-retención (T3) presentaron mayor DTM los clase I esquelética seguidos de los clase II esquelética y por último los clase III esquelética.

Se observó que en los pacientes que solamente incluyó en el tratamiento la expansión rápida palatina con el tornillo Hyrax presentaron una disminución en la DTM en el post-tratamiento (T2) y un aumento posterior en la post-retención (T3), en comparación con los pacientes tratados con expansión rápida palatina con tornillo Hyrax más la combinación con otros aparatos ortopédicos como lo son el head gear, lip bumper y la máscara facial que presentaron una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) y continuo en la post-retención (T3). Lo que nos indica que los tratamientos de expansión rápida palatina tratados únicamente con el tornillo Hyrax fueron menos estables a largo plazo en comparación con los

tratamientos a los que además de la expansión rápida palatina con tornillos Hyrax fueron necesarios algún otro aparato ortopédico presentaron mayor estabilidad a largo plazo.

Finalmente se encontró que a lo que refiere sobre los cambios de la DTM en el tratamiento con expansión rápida palatina según la edad del inicio de tratamiento y la estabilidad post-tratamiento, en los pacientes que al inicio del tratamiento tenían edades entre 6.00 a 8.99 años y 9.00 a 11.99 años presentaron una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) que continuó disminuyendo en la post-retención (T3). En cambio en los pacientes que al inicio del tratamiento tenían edades entre 12.00 a 16.11 años presentaron una disminución en la de DTM en el post-tratamiento (T2) y aumentó o recidivó nuevamente en la post-retención (T3).

Lo cual estos resultados obtenidos nos indican que los mejores edades para iniciar el tratamiento de la expansión rápida palatina con tornillo Hyrax son entre 6.00 a 8.99 años y 9.00 a 11.99 años, sobre todo entre 9.00 a 11.99 ya que es la muestra que nos dio un cambio estadísticamente significativo. Esto nos refleja en una estabilidad a largo plazo en el tratamiento de pacientes que iniciaron a estas edades en comparación con los pacientes que se hicieron el tratamiento teniendo edades entre 12.00 a 16.11 años los cuales presentaron recidiva post-tratamiento (T2) a la post-retención (T3) lo cual indica que hubo una menor estabilidad del tratamiento a largo plazo.

Concluyendo las implicaciones prácticas de esta investigación son haciendo un llamado a los ortodoncistas a mantener un diagnóstico transversal oportuno para así realizar el un tratamiento adecuado en los pacientes tomando en cuenta la edad en la que se encuentran , la clase esquelética que presentan y la aparatología ortopédica que será utilizada en el tratamiento , ya que al tomar en cuenta estos datos podemos predecir y favorecer que tengan una estabilidad a largo plazo. Así como el constante monitoreo de la evolución en las etapas de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención.

Como reflexión personal puedo decir que fue una experiencia gratificante el haber trabajado con los registros de pacientes del Dr. Wick Alexander en el cuarto de la verdad el cual pude encontrar las muestras de esta investigación a la cual se podría

dar continuidad a esta misma y ciertamente se puede encontrar suficiente material para otras investigaciones. Uno de los desafíos fue el poder reunir la muestra con los criterios de inclusión pero a pesar de esto fue posible gracias a la dedicación del Dr. Alexander de seguir un monitoreo y seguimiento de los paciente aun después de bastantes años del tratamiento, queda su ejemplo para tomado en cuenta en la práctica privada.

No me queda más que culminar con el fin de que todo este aprendizaje nos motive a encontrar mejoras en la práctica de ortodoncia al realizar diagnósticos correctos y tratamientos adecuados para los problemas de deficiencias transversales para que los pacientes sean los mayormente beneficiados en su salud.

VIII. PROPUESTA

La propuesta que se desea realizar basados en los resultados obtenidos de esta investigación realizada sobre la evaluación de la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de WALA- ridge.

Los principales resultado obtenidos en esta investigación fueron:

1. La discrepancia transversal del maxilar (DTM) disminuyó en el post-tratamiento (T2) en comparación con la de pre-tratamiento (T1), y continúa disminuyendo en la post-retención (T3), indicando que no hubo recidiva.
2. Los pacientes con clase I y clase II esquelética presentaron una disminución en la DTM en el post- tratamiento (T2) y disminuyó más en la post-retención (T3), pero en los pacientes clase III esquelética presentó una disminución de la DTM en el post-tratamiento (T2) y presentaron un aumento de la DTM o recidiva, indicando que son menos estables los pacientes clase III esquelética.
3. Pacientes con tratamientos de expansión rápida palatina tratados únicamente con el tornillo Hyrax fueron menos estables a largo plazo en comparación con los tratamientos a los que además de la expansión rápida palatina con tornillos Hyrax fueron necesarios algún otro aparato ortopédico presentaron mayor estabilidad a largo plazo.
4. Lo cual estos resultados obtenidos nos indican que los mejores edades para iniciar el tratamiento de la expansión rápida palatina con tornillo Hyrax son entre 6.00 a 8.99 años y 9.00 a 11.99 años, sobre todo entre 9.00 a 11.99, en comparación con los pacientes que se hicieron el tratamiento teniendo edades entre 12.00 a 16.11 años los cuales presentaron recidiva lo cual indica que hubo una menor estabilidad del tratamiento a largo plazo.

A. Recomendaciones Prácticas:

- Educativas: Integrar en todos los posgrados de ortodoncia el análisis de WALA-ridge para el diagnóstico inicial de la evaluación de las discrepancias transversales, así como un monitoreo constante según el avance del tratamiento.
- Tecnológicas: Incluir este análisis en conjunto con las nuevas herramientas de diagnóstico digital.
- Clínicas: Como clínicos no dejar de lado el diagnóstico transversal oportuno con el análisis de WALA-ridge para los pacientes con discrepancias transversales y su monitorio constante en cada etapa del tratamiento para alcanzar una estabilidad a largo plazo.

B. Sugerencias para Futuras Investigaciones:

- Ampliación del Estudio: Realizar el estudio en las diferentes técnicas de ortodoncia.
- Nuevas Variables: La investigación en pacientes tratados con otro tipo de aparatología de disyunción palatina.
- Métodos Alternativos: Realizar estudios adicionales con otros análisis para el diagnóstico de la discrepancia transversal del maxilar.

Las propuestas presentadas tienen el potencial de mejorar significativamente el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con problemas con discrepancias transversales del maxilar. La implementación de estas recomendaciones contribuirá a la constante consulta en cualquier situación de tratamiento transversal buscando siempre una estabilidad a largo plazo y mejora de la salud de los pacientes.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Alexander, Richard G. 2008. *The 20 Principles of the Alexander Discipline*. Quintessence Publishing.
- Alexander, Wick, and Carlos Omar Caballero Castellanos. 2005. *La Disciplina de Alexander: Conceptos y Filosofías Contemporaneos*. Amolca.
- Andrews, Lawrence F. 1972. "The Six Keys to Normal Occlusion." *American Journal of Orthodontics* 62 (3): 296–309. [https://doi.org/10.1016/S0002-9416\(72\)90268-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9416(72)90268-0).
- Andrews, Will A. 2013. "Scientific Treatment Goals for Oral and Facial Harmony." *AAO Lecture May 7*.
- Chi, Luqi, Francois-Louis Comyn, Brendan T Keenan, Jacqueline Cater, Greg Maislin, Allan I Pack, and Richard J Schwab. 2014. "Heritability of Craniofacial Structures in Normal Subjects and Patients with Sleep Apnea." *Sleep* 37 (10): 1689–98.
- Chung, Chun-Hsi. 2019. "Diagnosis of Transverse Problems." In *Seminars in Orthodontics*, 25:16–23. Elsevier.
- Felippe, Nanci Lara Oliveira De, Adriana C Da Silveira, Grace Viana, Budi Kusnoto, Bonnie Smith, and Carla A Evans. 2008. "Relationship between Rapid Maxillary Expansion and Nasal Cavity Size and Airway Resistance: Short-and Long-Term Effects." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 134 (3): 370–82.
- Ferris, Tyler, R G Alexander, Jimmy Boley, and Peter H Buschang. 2005. "Long-Term Stability of Combined Rapid Palatal Expansion–Lip Bumper Therapy Followed by Full Fixed Appliances." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 128 (3): 310–25.
- Lee, Kyung-Min, Hyeon-Shik Hwang, and Jin-Hyoung Cho. 2014. "Comparison of Transverse Analysis between Posteroanterior Cephalogram and Cone-Beam Computed Tomography." *Angle Orthodontist* 84 (4): 715–19.

- McNamara, James A, and William L Brudon. 1993. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*. Needham Press.
- Moussa, Raed, Maria T O'Reilly, and John M Close. 1995. "Long-Term Stability of Rapid Palatal Expander Treatment and Edgewise Mechanotherapy." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 108 (5): 478–88.
- Moyers, Robert E. 1976. *Standards of Human Occlusal Development*.
- Primožič, Jasmina, Stephen Richmond, Chung How Kau, Alexei Zhurov, and Maja Ovsenik. 2013. "Three-Dimensional Evaluation of Early Crossbite Correction: A Longitudinal Study." *The European Journal of Orthodontics* 35 (1): 7–13.
- RICKETTS, R. 1968. "Respiratory Obstruction Syndrome. Amer." *Orthodont*.
- Tamburrino, R, N Boucher, R Vanarsdall, and A Secchi. 2010. "The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion." *RWISO J* 2 (1): 13–22.
- Timms, D J, C B Preston, and P F Daly. 1982. "A Computed Tomographic Assessment of Maxillary Movement Induced by Rapid Expansion—a Pilot Study." *The European Journal of Orthodontics* 4 (2): 123–27.
- Triviño, Tarcila, Danilo Furquim Siqueira, and Will A Andrews. 2010. "Evaluation of Distances between the Mandibular Teeth and the Alveolar Process in Brazilians with Normal Occlusion." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 137 (3): 308-e1.
- Vanarsdall, Robert L. 1994. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. CV Mosby.
- . 1999. "Transverse Dimension and Long-Term Stability." In *Seminars in Orthodontics*, 5:171–80. Elsevier.
- Zhang, Chun-xi, Xiao-ming Tan, Wei Wu, Hong Liu, Yi Liu, Xiao-ru Qu, and Dong-

xu Liu. 2021. "Reliability of 2 Methods in Maxillary Transverse Deficiency Diagnosis." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 159 (6): 758–65.

X. ANEXOS

X.1 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE CAPTACION DE DISCREPACIA TRANSVERSAL

ANÁLISIS WALA-RIDGE				
MODELO DE ESTUDIO DE INICIO DE TRATAMEINTO (T1)				
Mandíbula		Maxilar		Diferencia
WALA-WALA		FA-FA actual		
FA-FA		Inclinación ΔR		
Diferencia		Inclinación ΔL		
Normal	4mm	FA-FA ajustado		
Diferencia - norma		FA-FA Maxilar optimo: (FA-FA Mandibular optimo) + 5		
FA-FA Mandibular optimo: (WALA-WALA) - 4		Diferencia FA-FA Maxilar optimo - FA-FA ajustado		
MODELO DE ESTUDIO DE FIN DE TRATAMEINTO (T2)				
Mandíbula	Maxilar	Diferencia		
WALA-WALA		FA-FA actual		
FA-FA		Inclinación ΔR		
Diferencia		Inclinación ΔR		
Normal	4mm	FA-FA ajustado		
Diferencia - norma		FA-FA Maxilar optimo: (FA-FA Mandibular optimo) + 5		
FA-FA Mandibular optimo: (WALA-WALA) - 4		Diferencia FA-FA Maxilar optimo - FA-FA ajustado		
MODELO DE ESTUDIO DE 4 AÑOS POST-TRATAMIENTO (T3)				
Mandíbula	Maxilar	Diferencia		
WALA-WALA		FA-FA actual		
FA-FA		Inclinación ΔR		
Diferencia		Inclinación ΔR		
Normal	4mm	FA-FA ajustado		
Diferencia - norma		FA-FA Maxilar optimo: (FA-FA Mandibular optimo) + 5		
FA-FA Mandibular optimo: (WALA-WALA) - 4		Diferencia FA-FA Maxilar optimo - FA-FA ajustado		

CAPITULO IV
ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Programa de trabajo

Enero – Junio 2020	Definición del tema del anteproyecto, búsqueda de la información en las bases de datos, selección de la información. Se comienza la escritura del anteproyecto.
Junio – Agosto 2020	Escritura del protocolo y registro de título de tesis. Revisiones del protocolo.
Enero – Julio 2021	Revisiones del protocolo, Correcciones de protocolo.
Agosto – Diciembre 2021	Trabajo de mediciones en modelos de estudio.
Agosto – Diciembre 2021	Recolección de resultados de los análisis; así como realizar pruebas estadísticas
Enero – Mayo 2022	Redacción de la tesis.
Julio 2022	Análisis de los resultados de la comparación de la dimensión transversal en los modelos de pre-tratamiento, post-tratamiento y post-retención. Terminar la redacción de la tesis. Comenzar proceso de titulación.

4.2 Recursos humanos

- M. E. Liliana Martín Chávez

Estudiante de 1º Semestre en la Especialidad en Ortodoncia de la UAQ
Responsable de la investigación, del levantamiento de la base de datos, manejo e interpretación de los mismos y de la escritura de los documentos institucionales para la obtención de su grado académico.

- M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz

Docente de la Especialidad en Ortodoncia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Asesor responsable de la dirección metodológica, de la vinculación institucional para la aprobación del proyecto de investigación.

4.3 Recursos materiales

1. 60 modelos de estudio.
2. Vernier digital
3. Guantes
4. Cubrebocas
5. Regla milimétrica
6. Transportador
7. Protractor
8. Compas de puntas finas
9. Lentes de protección

4.4 Presupuesto

Se tiene estimado un presupuesto de \$45 000. 00 MN. El cual será proporcionado por el investigador principal.

4.5 Difusión

A través de la presentación de la tesis.

Congreso Nacional de investigación en Odontología.

Revistas Nacionales e Internacionales de Odontología

CAPÍTULO VI
FIRMAS DE LOS INVESTIGADORES

5- DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Título del proyecto:

Evaluación de la estabilidad a largo plazo de la dimensión transversal en el tratamiento con expansión rápida palatina en la Disciplina Alexander utilizando el análisis de Wala-ridge.

5.1.- DATOS DE LA INSTITUCIÓN

Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro

Ubicación: Clavel No.200, Fracc. Prados de la Capilla. C.P. 76170. Santiago de Querétaro, Qro.

Correo: facmed@uaq.mx

5.2.- DATOS DE LOS INVESTIGADORES

Investigador Principal:

M. E. Liliana Martín Chávez

Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Querétaro.

Celular: (449) 116 49 68

Correo electrónico: lili_Flor_92@hotmail.com

Director de Tesis:

M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz

Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro

Asesoría y revisión

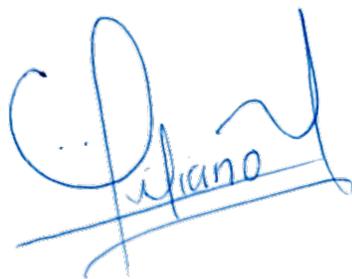
Celular: (442) 231 9625

Correo electrónico: oear13@hotmail.com

5.3- DE LA INVESTIGACIÓN

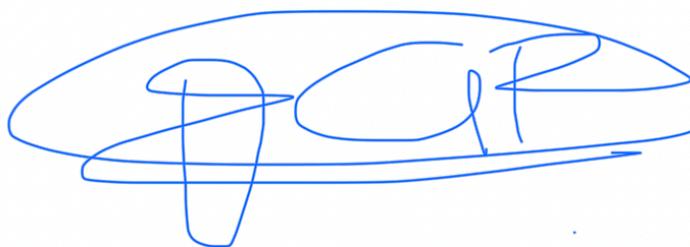
La investigación se realizará con los modelos de estudio de pacientes tratados con la Disciplina Alexander por el Dr. R. G. “Wick” Alexander, creador de la disciplina, en su consultorio ubicado en 840 W Mitchell St #2505, Arlington, TX 76013, Estados Unidos.

FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS



RESIDENTE:

M. E. Liliana Martín Chávez



Director de Tesis.

M. E. E. O. Omar Editson Amador Reséndiz