

Expansión Maxilar: "Evaluación de los resultados en pacientes tratados en la Clínica de Especialidades Odontológicas de ULACIT, entre los años 2002-2007, Costa Rica."

Patricia Franzius Aguirre^a

Resumen

El presente estudio consistió en la evaluación de los resultados de la expansión maxilar rápida (EMR) en pacientes tratados en la Clínica de Especialidades Odontológicas de la ULACIT, entre los años 2002-2007, Costa Rica. Los sujetos de la investigación fueron 27 pacientes (16 mujeres y 11 hombres) comprendidos entre 9 y 20 años de edad con compresión maxilar, a quienes se les realizó EMR seguida de la colocación de aparatos fijos. La información obtenida mediante los expedientes, radiografías cefalométricas y modelos de estudio, se recolectó en un formulario. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que se requiere de mayor sistematización en la recolección y almacenamiento de los registros de cada paciente en cualquier etapa del tratamiento. Adicionalmente, se recomienda una mayor evaluación de la maduración ósea en los pacientes adolescentes tratados ortopédicamente.

Abstract

This study consisted of the evaluation of the results of rapid maxillary expansion (RME) in patients treated at the Odontological Specialties Clinic of the ULACIT University of Costa Rica, between the years 2002-2007. The subjects of the investigation were 27 patients (16 females and 11 males) between 9 and 20 years of age, with transverse maxillary deficiency, who underwent REM followed by fixed appliances. The information gathered from the files, lateral radiographies and casts, was then put into a form. According to the results obtained, one could conclude that a much more rigorous system is required in the collecting and filing of every patient's history, at any stage of the treatment. Also, it is recommended that a stricter evaluation of the skeletal growth of adolescents is used when young patients are being treated orthopedically.

Palabras claves: Expansión Maxilar Rápida, Hyrax, Ancho intermolar, Ancho intercanino, Sobremordida Vertical, SN- Plano Mandibular, Maduración ósea.

^a Odontólogo General. Estudiante de Posgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional, ULACIT.
Correo electrónico: patriciafranzius@hotmail.com

Introducción

La expansión de la sutura media-palatina, parece haber sido mencionada por primera vez en una revista Americana, "Dental Cosmos", por Angell en 1860.

En 1934, Noyes realizó un estudio en perros donde concluyó que los tejidos suturales contienen todos los mecanismos para el crecimiento y desarrollo, y que este crecimiento podría ser en cualquier dirección.

Wright, en 1953, publicó un artículo sobre el manejo de las mordidas cruzadas uni y bilaterales en 4 pacientes, utilizando un aparato expensor, el cual consistía en 2 bandas en las segundas molares primarias, un alambre de .040 y un resorte comprimido.

Utilizando implantes metálicos, Krebs demuestra, en el año 1958, la rotación de los componentes maxilares en el plano frontal y en el plano horizontal. Debbane, en el mismo año, utilizando gatos como animales de experimentación, y por medio de estudios cefalométricos, modelos y cortes histológicos, demostró la apertura de la sutura. De igual modo, señaló actividad osteoformadora en los bordes de la sutura.

Haas, en 1961, observó que los dientes mandibulares tendían a seguir a los dientes maxilares, incrementando la inclinación bucal. También, obtuvo una expansión en la nariz y un descenso del piso nasal.

En 1964, Isaacson et al., demostraron que al principio de la expansión maxilar rápida (EMR) se producían fuerzas muy intensas alrededor de 9 kilogramos hasta que la sutura era abierta, pero una vez conseguido esto, dichas fuerzas decaían rápidamente. Por otra parte, Konie concluyó que no era probable que la unión esfeno-occipital fuera a ser usada para determinar la maduración esquelética; sin embargo, era posible que las radiografías carpales se convirtieran en una herramienta efectiva en el planeamiento y pronóstico del tratamiento ortodóncico.

Haas realizó otro estudio, en 1965, donde los trazados cefalométricos antes y después del tratamiento, indicaron que la apertura de la mordida causada por la expansión, era solo temporal.

Zimring e Isaacson, en el mismo año, realizaron una comparación en la fase de post-retención entre las mediciones obtenidas previo e inmediatamente después de la remoción del aparato, la cual reveló que no hubo una disminución transpalatal en la dimensión de los bicúspides y molar. Las

medidas tomadas de los modelos de estudio realizadas diez y trece días postretención revelaron una disminución variable en la dimensión interbicúspides e intermolar; sin embargo, en ningún momento se comprometió la corrección de la mordida cruzada.

Starnbach et al. en 1966, realizaron un estudio histológico en monos Macaca rhesus sometidos a EMR, donde concluyeron que el movimiento dental era predominantemente en cuerpo, en vez de una inclinación dental y que las suturas faciales con mayor actividad celular fueron la nasal, la zigomático-maxilar y la zigomático-temporal, siendo la primera la que mostró mayor actividad celular.

Wertz en 1968, observó en radiografías oclusales que la sutura no se abría paralelamente, estando la porción más ancha en la parte anterior.

En 1980, Hass evaluó la estabilidad a largo plazo de la EMR, donde demostró expansiones en los dientes posterosuperiores de 9 a 12 mm, permaneciendo la expansión absolutamente estable, después de varios años sin retención.

Vardimon y Graber, en 1990, realizaron un estudio en monos para evaluar los mecanismos que controlan la reabsorción radicular externa (RRE) iatrogénica, y encontraron mayor evidencia de RRE en los premolares superiores, en las superficies bucales radiculares y furcas, en las raíces mesiobucales y en la zona apical.

Baccetti et al., en el 2001, observaron que los pacientes tratados con EMR antes del pico puberal exhibieron cambios a largo plazo más efectivos y significativos a nivel esquelético, tanto en las estructuras maxilares como en las mandibulares, y en los pacientes tratados después del pico puberal las adaptaciones maxilares a la EMR eran más dentoalveolares que esqueléticas.

En el 2003, Sari et al., realizaron un estudio comparando los efectos dentoesqueléticos en la dentición mixta y permanente, observando que los molares superiores se inclinaron más en el grupo de dentición mixta que en el de dentición permanente. Además, los resultados sugirieron que los efectos ortopédicos de la EMR no son tan grandes como se esperan en edades tempranas, y que tal vez sea mejor retrasar la EMR hasta la dentición permanente temprana.

En el mismo año, McNamara Jr. et al., observaron que la EMR seguida de la colocación de aparatos fijos producían cambios significativamente favorables

a corto y a largo plazo, en casi todas las medidas dimensionales del arco maxilar y mandibular.

En un estudio realizado por Lima et al. en el 2005, observaron que si el expansor (Hass) era removido inmediatamente después de la expansión activa, la recidiva podría ser 45% de la expansión producida durante el tratamiento. La retención fija durante 2 ó 3 meses permite una recidiva de 10% a 23%, mientras la retención removible permite de 22% a 25% de recidiva.

Lagravere et al., en el mismo año, en un estudio de meta análisis, concluyeron que el incremento del ancho intermolar clínicamente significativo, posterior a la EMR, a largo plazo que se puede lograr es de 3.7 – 4.8 mm. También hallaron que los mayores cambios transversales en el arco dental se encontraron después de la pubertad, comparados con cambios antes de la pubertad. Sin embargo, la diferencia no podría ser clínicamente significativa (0.8mm).

Garib et al. (2007) realizaron estudios longitudinales donde concluyeron que los efectos cefalométricos indeseables observados después de la EMR con aparatos fijos ortodóncicos no eran significativos a largo plazo y que esto no contraindicaba este procedimiento en pacientes con patrón de crecimiento vertical o con un perfil facial extremadamente convexo.

Como se ha descrito anteriormente, la expansión maxilar se ha tratado desde hace muchos años. Las causas de las discrepancias bucolinguales son genéticas y ambientales. Según varios autores, la constricción de los arcos se debe a una función anormal. Se han utilizado infinitos aparatos metálicos para expandir los arcos.

La EMR utiliza grandes cargas y fue diseñada para producir una máxima reposición esquelética con un mínimo de movimiento dental individual. En pacientes con severa constricción maxilar, la expansión lenta convencional sólo estimula la recidiva, a través de la inclinación dental más allá de los límites dictados por la musculatura que los rodea.

Los expansores lentos como el Quad Helix y el W-spring transmiten fuerzas de varias onzas o de dos libras. Producen expansión tanto en dentición temporal como en la mixta. Esta separación ronda entre 0.4 a 1.1 mm por semana, lo que significa un aumento del ancho intermolar arriba de 8mm. El aparato Hyrax es básico para la EMR. Este es muy higiénico, no irrita la mucosa y es fácil de limpiar. El promedio de la expansión rápida es de 0.2 a

0.5 mm por día, lo que resulta en un aumento del ancho intermolar arriba de los 10 mm.

La magnitud de la separación varía enormemente en cada individuo y en las diferentes porciones de la sutura. La edad es un factor primordial en la expansión maxilar, ya que conforme avanza la rigidez del esqueleto limita la extensión de la expansión y la estabilidad del cambio obtenido. También, se ha notado que según la edad así se disipan las fuerzas producidas por el aparato, siendo que en los más jóvenes las fuerzas se disipan el doble que los de mayor edad.

La EMR resulta relativamente fácil antes de la adolescencia y durante ésta, pero esto va siendo más complejo a medida que el paciente avanza en edad. Según Proffit las posibilidades de éxito antes de los 15 años son de casi un 100%, lo cual va disminuyendo a partir de entonces, debido a la imbricación de las suturas que se desean abrir.

Según el Dr. Pinto Pinto, Pediatra Neonatólogo del Hospital Nacional de Niños de Costa Rica, expresa que las niñas costarricenses alcanzan su máximo pico puberal entre los 10.5 – 13 años de edad, y los niños costarricenses entre los 14 – 16 años de edad.

La expansión maxilar resulta de un gran aumento en el ancho del arco dental, más que en la zona basal de la maxila. El mayor aumento en la base maxilar, ocurre antes y durante la pubertad. Después de este período, el efecto de la expansión en la base maxilar fue menor en relación con el ancho del arco dental, según Björk.

En un estudio realizado por Isaacson et al., observaron que las mediciones del ancho de los arcos dentales antes e inmediatamente después de la remoción del aparato de expansión recidivaron como mucho un 20% de la expansión lograda. Proffit menciona que la recidiva que se espera luego de la expansión se debe a la elasticidad de los tejidos blandos del paladar. Aunque se haya usado una retención por 3 ó 4 meses, será necesario seguir reteniendo la corrección de la mordida cruzada tras el retiro del aparato fijo. Hicks observó que la cantidad de recidiva está relacionada con el método de retención después de la expansión. Sin retención, la recidiva aumenta un 45% comparada con el 10% a 25% si se usa una retención fija.

La sobrecorrección de la oclusión bucal hace posible la flexión, la cual ocurre en el proceso alveolar como resultado de la fuerza de expansión y la subsecuente intención de enderezamiento de los dientes superiores bucales.

Se deben, sobreexpandir los molares de 2 a 4 mm más allá de lo que se requiere, ya que es de esperar la recidiva postexpansión.

El Cefalograma Estándar de perfil se usa para determinar la actividad del crecimiento sutural en dirección sagital y vertical.

Al abrirse la sutura intermaxilar, el cambio en la oclusión de los dientes, usualmente, resulta en una apertura de la mordida con disturbios asociados en la postura mandibular. Entonces, las mediciones, bien sean lineales o angulares, utilizando planos anteriores faciales son sólo indicativos de los cambios maxilares.

Hay un acuerdo general de que la mandíbula durante la EMR, rota hacia abajo y atrás. Sin embargo, hay discrepancias en cuanto a la magnitud y permanencia de estos cambios. La completa apertura del plano mandibular explica el por qué de la extrusión de los molares superiores, por lo que se recomienda hacer la EMR con cuidado en pacientes con un plano mandibular inclinado y con tendencia a mordida abierta.

Al realizar una expansión maxilar, lenta o rápida, debe tenerse en cuenta la sobremordida vertical, el crecimiento vertical del paciente o el biotipo facial del mismo para así, determinar como realizar dicha expansión. Existen, además, otras condiciones que deben considerarse como son la recidiva, la retención y la maduración ósea, por lo que hay que valorar cuanto queremos expandir, que tipo de retención vamos a utilizar y en que estadio del pico puberal se encuentra el paciente, al realizar el diagnóstico del caso y definir los objetivos del tratamiento.

Los resultados del tratamiento deberían ser casi siempre los planteados desde su inicio. La estabilidad debe ser contemplada como uno de los objetivos del tratamiento.

Este estudio pretende evidenciar, a los odontólogos generales, ortodoncistas y estudiantes de odontología, la utilidad del Hyrax para el tratamiento de las mordidas cruzadas posteriores uni o bilaterales. Así como también, recalcar el uso de las radiografías carpales para los tratamientos ortopédicos, en el fin de aprovechar el mejor momento del crecimiento del niño y conseguir resultados exitosos.

Referente a las limitaciones tenemos que considerar el hecho de estar realizando dicha investigación en una institución académica, donde hay menor control y mayor manipulación de los registros de estudio.

Esta investigación tiene por objetivos:

1. Revisar si hubo alguna asesoría de crecimiento óseo con radiografía carpal antes de realizar la expansión maxilar rápida en los pacientes adolescentes.
2. Comparar el ancho intermolar e intercanino en modelos de estudio antes (T1) e inmediatamente después de la expansión maxilar (T2).
3. Evaluar la estabilidad del ancho transversal postratamiento (T2-T3).
4. Comparar los anchos transversales antes de la expansión maxilar (T1) y al finalizar el tratamiento (T3).
5. Describir la expansión del ancho intermolar e intercanino antes (T1) e inmediatamente después (T2) de la expansión maxilar, según la edad.
6. Describir la expansión del ancho intermolar e intercanino antes de la expansión maxilar (T1) y al finalizar el tratamiento (T3), según la edad.
7. Analizar cefalométricamente la Sobremordida Vertical inicial y final del tratamiento en el universo estudiado.
8. Examinar si hubo cambios cefalométricos en el ángulo SN-Plano Mandibular al final del tratamiento.
9. Revisar el sistema de retención empleado post-expansión.

Por tanto, el propósito de este estudio fue analizar los cambios verticales y transversales producidos en los pacientes con mordidas cruzadas uni o bilaterales, tras la expansión maxilar rápida con Hyrax. Además de evaluar la estabilidad de dicha expansión, determinar el sistema retentivo utilizado y revisar si hubo alguna asesoría de crecimiento óseo mediante la radiografía Carpal antes de realizar dicha expansión en pacientes adolescentes.

Metodología

El tipo de estudio de la investigación desarrollada por su alcance temporal es de tipo transversal y retrospectivo. Por su profundidad es descriptiva, por su ubicación en el tiempo es longitudinal y por su enfoque es cuantitativa.

Las variables por estudiar fueron:

1. Radiografía Carpal: a través de observación, se determinará si se realizaron radiografías carpales antes de la EMR en pacientes adolescentes.
2. Ancho intermolar: por medio de medición se va a establecer, en los modelos de estudio, la distancia entre las fosas centrales de las primeras

molares superiores permanentes al inicio, inmediatamente después de la EMR y al final del tratamiento.

3. Ancho intercanino: por medio de medición se va a establecer, en los modelos de estudio, la distancia entre las cúspides de los caninos superiores permanentes al inicio, inmediatamente después de la EMR y al final del tratamiento.

4. Sobremordida Vertical: por medio de medición se va a establecer, en las radiografías cefalométricas, la distancia en la cual, los bordes incisales de los incisivos superiores traslapan los incisivos inferiores, al inicio y al final del tratamiento.

5. SN - Plano Mandibular: a través de medición, en las radiografías cefalométricas, se va a designar el valor del ángulo formado entre el plano S-N y el plano Mandibular, al inicio y al final del tratamiento.

6. Aparato retenedor: a través de observación visual se determinará el tipo de aparato retenedor que se empleó inmediatamente después de la expansión activa.

7. Tiempo de retención: por medio de evaluación cuantitativa se calcularán los meses de uso del aparato de retención post-expansión.

La información obtenida se procesó por métodos computacionales utilizando los programas Word y Excel. Se utilizaron como medidas de resumen los promedios y desviaciones estándar para los datos cuantitativos continuos y los porcentajes para los datos cualitativos y cuantitativos discretos. La información se presenta en tablas. Se realiza un análisis descriptivo de los resultados obtenidos y se compara con la bibliografía revisada. Finalmente, se obtienen conclusiones acordes con los objetivos propuestos.

El instrumento utilizado fue un formulario. Los sujetos de la investigación fueron 27 pacientes (16 mujeres y 11 hombres) comprendidos entre 9 y 20 años de edad, con compresión maxilar uni o bilateral, a quienes se les realizó EMR seguida de la colocación de aparatos fijos en la Clínica de Especialidades Odontológicas de ULACIT, en el Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional entre los años 2002 y 2007, San José, Costa Rica.

Debido al tipo de investigación que se desarrolló, se estudió la población completa sin necesidad de realizar algún tipo de diseño muestral.

En el análisis estadístico, se decidió dividir la población en subgrupos, para la valoración de la Sobremordida Vertical, la inclinación del Plano Mandibular y el cambio del ancho transversal (intermolar e intercanino). Esto debido a que de los 27 pacientes estudiados, 6 se encontraban en retención activa, algunos modelos se habían extraviado, en ciertos pacientes no habían erupcionado los caninos u otros se encontraban retenidos, por lo que sólo 1 paciente de los 27 contaba con los modelos iniciales (T1), post-expansión (T2) y finales (T3). Resultando así, 21 pacientes tanto para el estudio de la Sobremordida Vertical como para la inclinación del Plano Mandibular, quienes ya habían terminado la retención. Para la medición del ancho intermolar post-expansión (T1-T2), quedó un subgrupo de 9 pacientes, y para la medición del ancho intermolar al final del tratamiento (T2-T3) uno de 15. Respecto del ancho intercanino se obtuvo un subgrupo de 7 pacientes postexpansión (T1-T2) y otro de 7 al final del tratamiento (T2-T3). Cabe destacar que para la selección de la población, se descartaron aquellos pacientes que no tenían registros iniciales.

El procedimiento utilizado para la recolección de datos se inició con la revisión de todos los expedientes de pacientes tratados en la Clínica de Especialidades Odontológicas de ULACIT, para seleccionar aquellos que se les había realizado EMR. Luego, se marcó cada expediente seleccionado con una cinta anaranjada para diferenciarlos y hacer más rápida su búsqueda. Se realizó una segunda revisión, donde se anotó si faltaba alguna radiografía cefalométrica, si se había tomado radiografía Carpal, el tipo de aparato retenedor post-expansión que se había utilizado, la edad y el sexo. Consecutivamente, se procedió a la búsqueda de los modelos. Se citaron aquellos pacientes que no tenían todos los registros necesarios (modelo superior y radiografía lateral de cráneo post-expansión o finales), para tomarlos.

Para la medición cefalométrica se colocó una hoja de papel de acetato marca GAC, grosor 0.003", (papel para trazado cefalométrico) sobre las radiografías por analizar. Los cefalogramas de cada uno de los pacientes, fueron trazados por el mismo investigador sobre la hoja de acetato, con portaminas de grafito HB de 0.5 mm. Se localizaron los puntos y planos de referencia con la ayuda de un negatoscopio para posteriormente, realizar las mediciones pertinentes. Se utilizaron medidas cefalométricas para evaluar la angulación del Plano Mandibular (SN-GoGn) y también, se midió la Sobremordida Vertical.

Posteriormente en los modelos superiores iniciales, post-expansión y/o finales, se midió con un compás de doble punta las distancias intermolares e intercaninas de cada paciente.

Para la recolección de datos, se diseñó una hoja de registro que incluyó los ángulos y las medidas lineales que se deseaban analizar en las radiografías cefalométricas y en los modelos superiores. También se incluyó la edad y sexo del paciente, el tipo de aparato y el tiempo de retención post-expansión y si se había tomado la radiografía Carpal antes de la EMR o no.

Análisis y discusión de los resultados

Tabla 1

Distribución de frecuencias de casos estudiados según edad y sexo. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Edad	Sexo				Total de pacientes	
	Masculino		Femenino			
	Número	%	Número	%	Número	%
9 – 10	2	18.18	2	12.5	4	14.81
11 – 12	3	27.27	3	18.75	6	22.22
13 – 14	3	27.27	4	25	7	25.92
15 – 16	2	18.18	3	18.75	5	18.51
17 – 18	1	9.0	1	6.25	2	7.4
19 – 20	0	0.0	2	12.5	2	7.4
+ 20	0	0.0	1	6.25	1	3.7
Total	11	100.0	16	100.0	28	100.0

Fuente: Datos investigación

Según esta tabla hubo más pacientes del sexo femenino que del masculino. De un total de 27 pacientes estudiados, 16 eran mujeres y 11, hombres.

Debido a que los factores ambientales podrían influir en el momento y en la cantidad de desarrollo esquelético, se consideraron como rangos de edades entre 10.5 a 13 años para las niñas y 14 a 16 años para los niños costarricenses (según el Dr. Pinto Pinto, Pediatra Neonatólogo del Hospital Nacional de Niños de Costa Rica).

Se puede observar que del 100% de los pacientes masculinos estudiados, un 54.5% estaba entre los 13 y 16 años de edad. Respecto de las mujeres, se

puede decir que del 100% de éstas, un 62.9% se encontraba entre los 9 y 14 años de edad.

Además, se puede apreciar que de los 27 pacientes estudiados, 17 (64.27%) correspondieron al grupo comprendido entre los 9 y 14 años de edad, es decir, más de la mitad de los pacientes estudiados.

Tabla 2

Distribución de frecuencias de casos estudiados según radiografía carpal. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT, años 2002-2007.

Rx. Carpal	Número de pacientes	% de pacientes
Sí	2	7.4
No	25	92.5
Total	27	100.0

Fuente: Datos investigación

Se puede observar en esta tabla, que de 27 pacientes estudiados, sólo a 2 (7.4%) se les tomó la radiografía Carpal, siendo ambos del sexo masculino y de 16 y 14 años de edad respectivamente.

Tabla 3

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el ancho intermolar pre-tratamiento (T1) e inmediatamente después de la expansión (T2). Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT, años 2002-2007.

Paciente	T1 (mm)	T2 (mm)	Expansión (T2-T1)	Edad
1	45	52	7	9
2	45	50	5	11
3	43.5	52	8.5	13
4	37	44	7	16
5	38	45	7	16
6	40	44	4	16
7	44	55	11	17
8	42	48.5	6.5	18
9	45	50	5	20
Promedio	42.16	48.94	6.77	15.11
D.E.	2.94	3.68	1.97	3.17

Fuente: Datos investigación

Según la tabla 3, el promedio del ancho intermolar para los 9 pacientes estudiados fue al inicio del tratamiento de 42.16 mm, con una desviación estándar de 2.94, e inmediatamente después de la EMR de 48.94 mm, con una desviación estándar de 3.68.

Se puede observar que la expansión media fue de 6.77 mm, con una desviación estándar de 1.97.

Además, se puede apreciar que la edad promedio fue de 15.11 años, donde la mayor expansión (11 mm) se produjo en un paciente de 17 años y la menor (4 mm), en uno de 16 años de edad.

Tabla 4

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el ancho intercanino pre-tratamiento (T1) e inmediatamente después de la expansión (T2). Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Paciente	T1 (mm)	T2 (mm)	Expansión (T2-T1)	Edad
1	36.5	40	3.5	13
2	35	37	2	14
3	30	32	2	16
4	30	30	0	16
5	22	29	7	16
6	31	33	2	17
7	35	37.5	2.5	18
Promedio	31.35	34.07	2.71	15.71
D.E.	4.54	3.83	1.71	1.57

Fuente: Datos investigación

Según la tabla 4, el promedio del ancho intercanino para los 7 pacientes estudiados fue al inicio del tratamiento de 31.35 mm, con una desviación estándar de 4.54, e inmediatamente después de la EMR de 34.07 mm, con una desviación estándar de 3.83.

Se puede observar que la expansión media fue de 2.71 mm, con una desviación estándar de 1.71.

Además, se puede apreciar que la edad promedio fue de 15.71 años, donde la mayor expansión (3.5 mm) se produjo en un paciente de 13 años y la menor (0 mm) en uno de 16 años de edad.

Tabla 5

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el ancho intermolar pre-tratamiento (T1) y post-tratamiento (T3). Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Paciente	T1 (mm)	T3 (mm)	Expansión (T3-T1)	Edad
1	43	46	3	9
2	45	43	-2	10
3	45.5	50	4.5	12
4	53	53	0	12
5	44	45	1	12
6	43.5	49.5	6	13
7	41.5	48	6.5	13
8	40	40	0	14
9	46	48	2	14
10	46	46	0	14
11	44	43	-1	14
12	37.5	48	10.5	15
13	49	53	4	16
14	41	43.5	2.5	20
15	45	46	1	26
Promedio	44.26	46.8	2.53	14.26
D.E.	3.57	3.88	3	3.99

Fuente: Datos investigación

Según la tabla 5, el promedio del ancho intermolar en los 15 pacientes estudiados fue al inicio del tratamiento de 44.26 mm, con desviación estándar de 3.57, y al final del tratamiento de 46.8 mm, con una desviación estándar de 3.88.

La expansión media fue de 2.53 mm, con una desviación estándar de 3. Adicionalmente, se puede apreciar que la edad promedio fue de 14.26 años, donde la mayor expansión (10.5 mm) se produjo en un paciente de 15 años y la menor (-2 mm), en uno de 10 años.

Tabla 6

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el ancho intercanino pre-tratamiento (T1) y post-tratamiento (T3). Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Paciente	T1 (mm)	T3 (mm)	Expansión (T3-T1)	Edad
1	32.5	39	6.5	12
2	36.5	38	1.5	13
3	30	36	6	13
4	28	37	9	14
5	38	39.5	1.5	16
6	31.5	35.5	4	20
7	36	37	1	26
Promedio	33.21	37.42	4.21	16.28
D.E.	3.43	1.37	2.83	4.68

Fuente: Datos investigación

Según la tabla 6, el promedio del ancho intercanino en los 7 pacientes estudiados fue al inicio del tratamiento de 33.21 mm, con desviación estándar de 3.43, y al final del tratamiento de 37.42 mm, con una desviación estándar de 1.37.

Se puede observar que la expansión media fue de 4.21 mm, con una desviación estándar de 2.83.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que la edad promedio fue de 16.28 años, donde la mayor expansión (9 mm) se produjo en un paciente de 14 años y la menor (1 mm), en uno de 26 años.

Tabla 7

Distribución de frecuencias de casos estudiados según la Sobremordida Vertical al inicio y al final del tratamiento. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Sobremordida Vertical	Pacientes	
	Inicial	Final
Milímetros	Número	Número
- 2 – 0	4	9
1 – 3	11	10
4 – 6	6	2
Total	21	21
Promedio (mm)	2.28	3.47

Fuente: Datos investigación

Como se puede observar en la tabla 7, la Sobremordida Vertical promedio al inicio del tratamiento fue de 2.28 mm, y al final de la expansión fue de 3.47 mm. Por ende, hubo una disminución promedio de la Sobremordida Vertical de 1.19 mm.

Tabla 8

Distribución de frecuencias de casos estudiados según SN – Plano Mandibular al inicio y al final del tratamiento. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

SN – Plano Mandibular	Pacientes	
	Inicial	Final
Grados	Número	Número
25 – 29	3	2
30 – 34	6	6
35 – 39	10	9
40 – 44	1	3
45 – 49	1	1
Total	21	21
Promedio (grados)	34.85	36

Fuente: Datos investigación

Según esta tabla, el promedio de la inclinación del Plano Mandibular al inicio del tratamiento fue de 34.85° y al final del tratamiento fue de 36°. Por lo

tanto, se puede decir que hubo un aumento promedio de la inclinación del Plano Mandibular de 1.15°.

Tabla 9

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el aparato retenedor empleado. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Aparato retenedor	Número	%
Hyrax	22	81.4
Arco Transpalatino	2	7.4
Placa acrílica	1	3.7
Morales II	1	3.7
Aparato al vacío	1	3.7
Total	27	100.0

Fuente: Datos investigación

Se puede apreciar, en la siguiente tabla, que el aparato de retención post-expansión más usado fue el mismo Hyrax (81%), luego el arco transpalatino (7.4%) y con menor e igual porcentaje de uso (3.7%) tenemos a la placa acrílica, el Morales II y el aparato al vacío.

Tabla 10

Distribución de frecuencias de casos estudiados según el tiempo de retención de la expansión maxilar rápida. Clínica Postgrado en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. ULACIT , años 2002-2007.

Tiempo de retención (meses)	Pacientes	%
1 - 3	5	18.5
4 - 6	8	29.6
7 - 9	3	11.1
+ de 9 *	2	7.4
Activa	6	22.2
Se desconoce **	3	11.1
Total	27	100.0

Fuente: Datos investigación

* El tiempo de retención fue específicamente para un paciente de 1 año y 10 meses, y para el otro paciente de 1 año y 2 meses.

** Se desconoce el tiempo de retención, por falta de información en el expediente.

En la tabla 10, se observa que el tiempo promedio de retención de la EMR en los 18 pacientes que se les pudo comprobar el tiempo de retención fue de 6.6 meses.

El tiempo mediano fue de 4 meses en 16 pacientes. Esta diferencia está basada en que 2 de los 18 pacientes incluidos en el promedio tuvieron tiempos largos (22 y 24 meses de retención).

Discusión de los resultados

En el planeamiento del tratamiento ortodóncico, es muy importante el conocimiento del remanente y la velocidad del crecimiento para las intervenciones de la modificación efectiva de éste.

Por mucho tiempo, se ha confirmado que la erupción dental, la cual es el indicador más visible y fácil de determinar para la maduración dental, es mucho más variable en su sincronización que la maduración esquelética (Nolla 1960).

La clasificación de las etapas de la maduración esquelética a través de la radiografía Carpal es un abordaje ampliamente usado para predecir el momento del crecimiento puberal, para estimar la velocidad del crecimiento y la proporción del crecimiento remanente. Aunque se ha reportado el uso de las vértebras cervicales y del seno frontal, la maduración esquelética es generalmente determinada utilizando etapas en la osificación de la mano y la muñeca, debido a la cantidad de los diferentes tipos de huesos disponibles en el área, o evaluando el inicio de la osificación del sesamoideo.

La maduración esquelética está influenciada en cada individuo por la combinación de factores genéticos y ambientales. Algunos individuos maduran temprano con un relativo pico de crecimiento puberal corto, mientras otros maduran más tarde con un gran pico de crecimiento puberal.

Teniendo en cuenta la importancia del conocimiento de la edad esquelética de los pacientes, es necesario asegurarse si aún se puede realizar la expansión del maxilar superior.

Según la tabla 1, de los 27 pacientes estudiados, 17 se encontraban en el rango de edades correspondientes al máximo pico puberal; esto quiere decir,

que se les debió haber tomado la radiografía Carpal a 17 de estos. Sin embargo, según la tabla 2, sólo se les tomó a 2 pacientes, quedando 15 sin el asesoramiento óseo necesario para cualquier tratamiento ortopédico.

Esta omisión tan significativa va en contra de los conceptos básicos, los cuales son de suma importancia para decidir el plan de tratamiento (ortopédico) para cada individuo. Como se describió anteriormente, la edad esquelética no está relacionada con la edad dental ni tampoco con la edad cronológica, por lo tanto, hay que evaluar la maduración ósea, para saber cual es el momento óptimo para la expansión y así lograr mejores resultados.

Hass considera que el mayor error durante la EMR, es frecuentemente que los ortodoncistas no expanden lo suficiente, ya que hay que tener en cuenta la flexibilidad alveolar, la compresión de la membrana periodontal, el movimiento lateral de los dientes y la extrusión dental, la cual es temporal. Por lo tanto, es vital tener los dientes posterosuperiores en una marcada sobrecorrección inmediatamente después de la EMR.

En este estudio, el promedio de la expansión de la distancia interpolar, inmediatamente después de la EMR para los 9 pacientes estudiados, fue de 6.77 mm, y de la distancia intercanina para los 7 pacientes estudiados fue de 2.71mm. Krebs, por medio de implantes estudió la expansión maxilar, y encontró que el aumento de la distancia intermolar tuvo un promedio de 6 mm, valor muy cercano al hallado en el presente estudio.

Con respecto de la expansión promedio del ancho intermolar al final del tratamiento, para los 15 pacientes estudiados fue de 2.53 mm, y del ancho intercanino para los 7 pacientes estudiados fue de 4.21 mm.

Moussa et al., realizaron un estudio sobre la EMR en casos tratados con Hass seguido de aparatos fijos convencionales, donde reportaron un incremento medio de 6.7 mm en las distancias intermolares.

En 2 de los 15 casos estudiados, el ancho intermolar post-tratamiento fue menor que el ancho intermolar pre-tratamiento, esto se le podría atribuir a la mesialización de las primeras molares en casos de extracciones de premolares, error en la medición o simplemente una recidiva severa por falta de retención.

Se observó, en este estudio, una expansión significativa post-expansión y post-tratamiento, tanto en el ancho intermolar como en el intercanino. En un

estudio realizado por McNamara Jr. et al., en el 2003, observaron que el tratamiento eliminó la deficiencia inicial en el ancho intercanino. Además, concluyeron que la EMR y los aparatos fijos son capaces de inducir cambios favorables y estables en el ancho de los arcos dentales.

Brim et al., concluyeron que en los animales viejos o de mayor edad, la respuesta a las fuerzas es menor que en los más jóvenes, por lo que se determinó que cuanto más edad, es más difícil adaptarse a las fuerzas de la EMR, por lo que la mayoría de investigadores están de acuerdo con que cuanto más madurez del paciente, la rigidez de los componentes esqueléticos limita la extensión y estabilidad de la expansión.

De los resultados obtenidos, la mayor expansión intermolar (11 mm) e intercanina (3.5 mm), inmediatamente después de la expansión, se logró en un paciente masculino de 17 años y en uno femenino de 13 años, respectivamente. Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se puede decir que dicha expansión a los 17 años se logró a expensas de un movimiento dental en vez de esquelético, también, pudiera ser un madurador tardío. Persson y Thilander, en un estudio con cadáveres, encontraron que el 5% de la suturas se obliteraron a los 25 años de edad, pero que la osificación varía a los 15 años. La expansión maxilar resulta de un gran aumento en el ancho del arco dental, más que en la zona basal de la maxila.

Por otro lado, la menor expansión inmediatamente después de la misma del ancho intermolar fue de 4 mm y del ancho intercanino fue de 0 mm, en un paciente femenino de 16 años de edad. Se tiene que tomar en cuenta la cantidad de expansión deseada y requerida al inicio del tratamiento.

En una revisión sistematizada realizada por Lagravere et al., concluyeron que la estabilidad a largo plazo del incremento transversal esquelético maxilar, es mejor en los individuos esqueléticamente menos maduros (en el pico prepuberal) que en los individuos más maduros (pico de crecimiento puberal y postpuberal).

En este estudio, la mayor expansión al final del tratamiento, del ancho intermolar fue de 10.5 mm en un paciente de 15 años de edad, y del ancho intercanino fue de 9 mm en un paciente de 14 años de edad, ambos del sexo femenino. La edad ha sido discutida como factor en el pronóstico de la EMR, especialmente con respecto de la estabilidad a largo plazo. Bishara y Staley expresaron que la edad óptima para la expansión es entre los 13 y los 15 años. Los autores expresaron que aunque podría ser posible lograr expansión

en pacientes adultos, los resultados no son ni predecibles ni tampoco estables. Debido a que los factores ambientales influyen en el desarrollo, se considera que éste ocurre a edades más tempranas en los países tropicales, por lo que se ha estimado en la población costarricense un rango entre los 10.5 a 13 años de edad en las mujeres y entre los 13 a 16 años, en los hombres, según el Dr. Pinto Pinto (Neonatólogo del Hospital de Niños de Costa Rica).

También, se logró observar, que 2 de los pacientes estudiados en la expansión del ancho intermolar y del ancho intercanino al final del tratamiento, correspondían a las edades de 20 y 26 años. Proffit, McNamara y Brudon sugirieron que la viabilidad de la expansión palatina en los adolescentes tardíos y a comienzos de los veintes es cuestionable. Para solucionar este problema, se ha sugerido la EMR quirúrgica asistida combinada con los aparatos ortodóncicos fijos.

En pacientes mayores de 16 años de edad, quienes son sometidos a una EMR está frecuentemente asociado con significativas dificultades. Esto es usualmente el resultado de la imbricación de varias suturas cráneo-faciales, lo cual resulta en la imposibilidad de la apertura de la sutura durante la expansión. Las consecuencias usuales de la EMR en adultos son: una inclinación de los dientes, doblamiento del hueso alveolar, movimiento de los dientes a través de las tablas corticales bucales, fenestraciones, deshisencias y reabsorciones radiculares. La sobrecorrección para compensar estos cambios indeseables es frecuentemente frustrante por una recidiva impredecible y descontrolada después de la remoción del aparato expensor.

La sobrecorrección de 2 a 3 mm durante la activación del tornillo ocasiona interferencias oclusales cuando las cúspides palatinas de los dientes superiores ocluyen contra las cúspides bucales de los dientes inferiores, contribuyendo al incremento vertical. Según Garib, el retroposicionamiento de la mandíbula observado inmediatamente después de la EMR debido a la rotación posterior de la misma constituye un efecto temporal de la EMR, corroborado por las medidas cefalométricas las cuales tienden a regresar a sus valores iniciales. Esto corrobora el resultado encontrado por Lagravere et al., donde concluyeron que la EMR no produce cambios verticales o anteroposteriores significativos en la posición de la maxila y mandíbula.

Se pudo observar en este estudio que al final del tratamiento en promedio la Sobremordida Vertical se abrió 1.19 mm y la inclinación del Plano Mandibular se aumentó 1.15°. Cabe destacar que los pacientes estudiados se sometieron

a tratamiento ortodóncico después de la expansión maxilar, y en su mayoría eran pacientes en crecimiento, lo que podría explicar dichos resultados.

Zimring e Isaacson demostraron que las fuerzas que tienden a inducir recidiva continúan actuando por un periodo hasta de 6 semanas después de la expansión activa. Sin embargo, factores como la duración y el tipo de retención podrían influir en la cantidad de recidiva.

El tipo de aparato retenedor más usado en este estudio fue el mismo Hyrax (81.4%), con un tiempo promedio para 16 pacientes en estudio (excluyendo los 2 pacientes que tuvieron tiempos largos de retención) de 4 meses. Hicks reportó que la cantidad de recidiva está relacionada con el procedimiento de retención después de la EMR y concluyó que sería necesario el uso de retención fija durante 2 a 3 meses. Según Proffit, el proceso de separación en la EMR dura aproximadamente 2 semanas, pero después se debe estabilizar el perno y mantener el aparato colocado durante un periodo de retención de 3 ó 4 meses.

Sin embargo, 2 de los 18 pacientes estudiados (tabla 10) tuvieron tiempos largos de retención de 22 y 24 meses. Mew aboga por una retención total durante un período de 1½ a 4 años, dependiendo de la extensión de la expansión.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar este estudio, tomando en cuenta si hubo extracciones de premolares superiores o no.
2. Es de vital importancia para futuros estudios tener modelos post-expansión, para poder valorar la estabilidad a largo plazo.
3. Para facilitar la búsqueda de información, se recomienda que el doctor residente escriba con claridad y lo más detallado posible cada uno de los procedimientos realizados.
4. La implementación de una base de datos sistematizada de los pacientes, ayudaría a la recolección de datos de una manera más ordenada y eficiente.
5. Es recomendable la unificación de conceptos básicos por parte del cuerpo docente durante la práctica en los pacientes atendidos en la Universidad ULACIT. En caso de tomar alguna decisión no muy apegada a dichos conceptos, dejar claramente por escrito, en el expediente, las razones de dicha decisión.
6. Estandarizar la toma de las radiografías Cefalométricas, así como su optimización, para permitir realizar estudios más confiables.

7. Sistematizar la recolección y almacenamiento de los registros (radiografías, modelos, fotografías) tomados en cada paciente, en cualquier etapa del tratamiento.

Conclusiones

1. En un 7.4%, hubo asesoría de la maduración ósea mediante la toma de la radiografía Carpal antes de realizar la EMR en pacientes adolescentes.
2. El promedio inmediatamente después de la EMR (T1-T2) del ancho intermolar fue de 6.77 mm, donde la máxima expansión fue de 11 mm y la mínima de 4 mm. Con respecto del ancho intercanino, el promedio fue de 2.71 mm, siendo la máxima expansión de 3.5 mm y la mínima de 0 mm.
3. La estabilidad del ancho transversal (T2-T3) no se pudo evaluar debido a la falta de registros necesarios. De los 27 pacientes estudiados, sólo a un paciente se le habían tomado los modelos inmediatamente después de la EMR y post-tratamiento.
4. El promedio de la expansión al final del tratamiento (T1-T3) del ancho intermolar fue de 2.53 mm, donde la máxima expansión fue de 10.5 mm y la mínima de -2 mm. Con respecto del ancho intercanino, el promedio fue de 4.21 mm, siendo la máxima expansión de 9 mm y la mínima de 1 mm.
5. La mayor expansión inmediatamente después de la EMR del ancho intermolar, se produjo en un paciente de 17 años (3.5 mm) y la menor en un paciente de 16 años (4 mm); y la del ancho intercanino, la mayor fue en un paciente de 13 años (3.5 mm) y la menor, en uno de 16 años (0 mm).
6. Al final del tratamiento, la mayor expansión del ancho intermolar se observó en un paciente de 15 años de edad (10.5 mm) y la menor en uno de 10 años de edad (-2mm). La mayor expansión del ancho intercanino se dio en un paciente de 14 años (9 mm) y la menor en uno de 26 (1 mm).
7. La Sobremordida Vertical al final del tratamiento se abrió en promedio 1.19 mm.
8. La inclinación del Plano Mandibular en promedio se incrementó 1.15° al final del tratamiento.
9. El aparato retenedor post-expansión más utilizado fue el mismo Hyrax (81.4%) y el tiempo mediano para 16 de los 18 pacientes estudiados fue de 4 meses. Esta diferencia estuvo basada en que 2 pacientes tuvieron tiempos largos de retención.

10. La población estudiada se redujo a 27 pacientes debido a la falta de registros

Referencias bibliográficas

Alpern M. y Yurosko J. (1987). Rapid palatal expansion in adults. *The ANGLE Orthodontist*, 57. 245 – 263.

Baccetti, T., Franchi L., et al. (2001). Treatment timing for rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 71, No. 5, 343 – 350.

Bishara, S. (2001). *Ortodoncia*. México: Mc Graw – Hill.

Bishara, S. y Staley R. (1987). Maxillary expansion. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.*, 91, 3 - 14.

Björk, A. (1966). Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontológica. Copenhagen, Denmark*. 24, 109 – 127.

Cameron, A. y Widner, R. (2000). *Manual de Odontología Pediátrica*. Madrid: Harcourt.

Cleall, J., Bayne, D., et al. (1965). Expansion of the midpalatal suture in the monkey. *The ANGLE Orthodontist*, 35, No. 1, 23 – 35.

Davis, M. y Kronman, J. (1969). Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *The ANGLE Orthodontist*, 39, No. 2, 127 – 132.

Flores C., Nebbe B., et al. (2004). Use of skeletal maturation base on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: A systematic review. *The ANGLE Orthodontist*, 74, No. 1. 118 – 124.

Garib, D., Castaña, J., et al. (2007). Longitudinal of rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 77, No. 3, 442 – 448.

Hass, A. y Falls, C. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The ANGLE Orthodontist*, 31, No. 2, 73 – 90.

Hass, J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *The ANGLE Orthodontist*, 35, No. 3, 200 – 217.

- Hass, J. (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 50, No. 3, 189 – 217.
- Hicks, E.P. (1978). Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitud force. *Am. J. Orthod.*, 73, 121-141.
- Isaacson, R., Word, J. e Ingram A. (1964). Forces produced by rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 34, No. 4, 256 – 270.
- Konie, J. (1964). Comparative value of X-rays of the spheno-occipital synchondrosis and of the wrist for the skeletal age assessment. *The ANGLE Orthodontist*, 34, No. 4, 303 – 313.
- Krebs, A. (1964). Midpalatal suture expansion studied by the implant method oven a seven year period. *Trans. Europ. Orthod. Soc.* 131-142.
- Lagravere, M., Major, P., et al. (2005). Long-term dental arch changes alter rapid maxillary expansion treatment: A systematic review. *The ANGLE Orthodontist*, 75, No. 2, 155 – 161.
- Lagravere, M., Major, P., et al. (2005). Long-term skeletal changes with rapid maxillary expansion: A systematic review. *The ANGLE Orthodontist*, 75, No. 6, 1046 - 1052.
- Lima, A., Lima, R., et al. (2005). Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in class I malocclusion. *The ANGLE Orthodontist*, 75, No. 3, 416 – 420.
- McNamara, J. Jr., Baccetti, T., et al. (2002). Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: A Long-term evaluation of changes in arch dimensions. *The ANGLE Orthodontist*, 73, No. 4, 344 – 343.
- Moussa, R. y O'Reilly, M. (1995). Close JM. Long-term stability of rapid palatal expansion treatment and edgewise mechanotherapy. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.*, 108. 478 – 488.
- Nakata, M. y Wei, S. (1989). *Guía oclusal en odontopediatría*. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica.
- Noyes, F. (1934). The structure of the suture. *The ANGLE Orthodontist*, 4, No. 2, 123 – 130.

Proffit, W. (2001). *Ortodoncia contemporánea*. Madrid: Editorial Harcourt.

Safari A., Sadashiva K., et al. (2003). Study of the stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces – A three-dimensional FEM study. *The ANGLE Orthodontist*, 73, No. 1, 12 – 20.

Sari, Z., Uysal, T., et al. (2003). Rapid maxillary expansion expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition?. *The ANGLE Orthodontist*, 73, No. 6. 654 – 661.

Sierra A. (1987). *The ANGLE Orthodontist*, 57, No. 3. 194 - 208.

Starnbach, H., Bayne, D., et al. (1966). Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 36, No. 2, 152 – 164.

Vardimon, A., Graber, T., et al. (1990). Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 61, No. 2, 113 – 122.

Wertz, R. (1968). Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 38, No. 1, 1 – 11.

Wright, C. (1953). Crossbites and their management. *The ANGLE Orthodontist*, 23, No.1, 35 - 45.

Zimring, J., Isaacson, R. (1965). Forces produced by rapid maxillary expansion. *The ANGLE Orthodontist*, 35, No. 3, 178 – 186.