

MARC
547

R. 19/01/9



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

T
P438F
2014



FRECUENCIA DE RECIDIVA EN PACIENTES TRATADOS CON DISYUNTOR MAXILAR TIPO MCNAMARA EN PROGRAMAS DE POSTGRADO DE VALPARAÍSO Y SANTIAGO 2011 - 2013

Trabajo de Investigación Requisito para
optar al Título de Especialista en Ortodoncia
y Ortopedia Dento Máxilo Facial

Residente: Dra. Andrea Pérez Díaz

Director De Programa
Prof. Dr. Jaime Ramírez Tornatore
Docente Guía: Prof. Dr. Alex Vásquez Huerta
Cátedra de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial

Valparaíso - Chile
2014

AGRADECIMIENTOS

A todos los Doctores que colaboraron en este estudio, a mis compañeros de Postgrado y a los alumnos del Postgrado de la Universidad Mayor generación 2014, en especial al Dr. Sebastián Rojas Seefeldt, quien hizo los contactos pertinentes para que esta investigación fuera posible.

Al Dr. Alex Vásquez, docente guía de esta investigación.

Al Dr. Benjamín Martínez por su gran ayuda en el análisis estadístico de los resultados.

Agradezco en especial al Dr. Carlos Becerra Rodríguez, por su tiempo, dedicación y motivación a lo largo de todo el período de mi formación como especialista.

A mi familia y a los grandes amigos que conocí durante este período.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Crecimiento y desarrollo facial.....	3
2.1.1 Desarrollo de la cara.....	3
2.1.2 Formación del paladar.....	5
2.1.3 Desarrollo de los arcos basales.....	6
2.2 Cambios dimensionales en los arcos dentarios.....	7
2.2.1 Ancho.....	8
2.2.2 Longitud o profundidad.....	9
2.2.3 Circunferencia o perímetro.....	9
2.3 Concepto de oclusión.....	10
2.4 Concepto de maloclusión.....	11
2.4.1 Discrepancia oseodentaria.....	12
2.4.2 Maloclusiones transversales.....	13
2.5 Expansión maxilar.....	15
2.5.1 Antecedentes Históricos.....	15
2.5.2 Expansión ortodóncica versus ortopédica.....	16
2.5.3 Indicaciones de expansión maxilar rápida.....	17
2.5.4 Contraindicaciones de expansión maxilar rápida.....	18
2.5.5 Consideraciones.....	19
2.6 Efectos de Expansión Maxilar Rápida.....	19
2.6.1 Efectos en el complejo nasomaxilar.....	19
2.6.2 Efectos dentarios.....	20
2.6.3 Efectos Mandibulares.....	21
2.6.4 Efectos en estructuras faciales adyacentes.....	21
2.6.5 Expansión maxilar rápida y flujo nasal.....	22
2.6.6 Efectos sobre la dimensión vertical.....	22
2.6.7 Efectos de la edad.....	23
2.7 Tipos de Aparatos.....	23
2.7.1 Aparatos fijos.....	24
a) Expansor tipo Hass.....	24
b) Expansor tipo hyrax.....	24
c) Férula de adhesión directa.....	25
2.8 Retención y estabilidad.....	27
2.9 Hipótesis.....	29
3. OBJETIVOS.....	30
3.1 Objetivo general.....	30
3.2 Objetivos específicos.....	30

4. MATERIALES Y METODOS.....	31
4.1 Tipo de estudio.....	31
4.2 Material.....	31
4.2.1 Universo en estudio.....	31
4.2.2 Muestra.....	31
4.2.3 Criterios de inclusión.....	31
4.2.4 Definiciones operacionales.....	32
4.2.5 Definición de variables.....	33
4.2.6 Análisis estadístico de la información.....	33
4.3 Método.....	33
5. RESULTADOS.....	35
5.1 Denominación de variables.....	35
5.2 Tablas de distribución de frecuencia.....	36
5.3 Estadística descriptiva según género.....	37
5.4 Diferencia de medias relacionadas.....	39
5.5 Análisis de Varianza.....	41
5.6 Pruebas de diferencias de significancia.....	43
6. DISCUSIÓN.....	44
7. CONCLUSIONES.....	47
8. SUGERENCIAS.....	48
9. RESUMEN.....	49
10. BIBLIOGRAFÍA.....	50
11. ANEXOS.....	54

1. INTRODUCCIÓN

La deficiencia transversal del maxilar así como el apiñamiento del maxilar superior, son problemas que comúnmente se encuentran en niños.

Las maloclusiones transversales se definen como alteraciones en el plano horizontal o transversal, independiente de las relaciones sagitales o verticales que presente el paciente. Su origen es multifactorial; con influencia genética y ambiental. Se presentan de diversas maneras, por lo que es necesario tener un conocimiento previo, para así poder establecer un correcto diagnóstico y un adecuado plan de tratamiento.

Actualmente existe una diversidad de procedimientos terapéuticos y el enfoque debe satisfacer tanto las necesidades del paciente como los objetivos planteados por el ortodoncista.

El tratamiento de ciertas maloclusiones transversales, así como del apiñamiento leve del maxilar superior, es mediante el uso de expansores, que dependiendo de la necesidad se elegirá el más adecuado para cada caso. Existe una variedad de aparatología disponible hoy en día y su elección se basa básicamente en los efectos que se deseen lograr y la edad del paciente.

El tratamiento temprano mediante la expansión palatina ha sido recomendado para niños con discrepancia transversal, especialmente con mordida cruzada unilateral, debido a que se ha visto una asociación entre un patrón anormal de masticación y el desarrollo de una asimetría esquelética.

Se denomina **expansión** al tratamiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre los dientes de la hemiarcada superior por desplazamiento lateral de los procesos dentoalveolares. La **disyunción** pretende el mismo objetivo pero se basa en la separación rápida de la sutura medio palatina, con lo cual se incrementa la base apical y se genera espacio en la arcada. Esta alternativa terapéutica existe desde 1860 cuando Angell la plantea por primera vez

Desde entonces han surgido diversas controversias acerca del tratamiento y sus resultados, siendo una terapia que cayó en desuso durante un tiempo y que posteriormente se volvió a utilizar.

Actualmente es un tratamiento que se realiza con frecuencia y aunque sus indicaciones y efectos parecen claros, aparecen situaciones en la práctica profesional que nos indican que la misma aparatología no responde igual ante pacientes diferentes, en especial lo relacionado con la estabilidad de la expansión donde se ha visto en diversos estudios que una vez retirado el aparato tiende a recidivar.

Se han hecho estudios sobre la expansión palatina que corroboran su éxito y muchos otros que hablan sobre su recidiva, sin embargo esto es imposible de predecir y hay autores que relatan que al parecer dependería de factores propios del individuo.

En la literatura siempre se considera un porcentaje de recidiva posterior a la expansión, por lo cual se recomienda sobreexpandir para que finalmente se llegue a una relación transversal adecuada.

Es por esto que la presente investigación pretende cuantificar el porcentaje de recidiva que se presenta posterior a una disyunción maxilar en un plazo de 6 meses de retirado el aparato, de manera de considerar este dato y tenerlo presente al momento de decidir este tipo de tratamiento. Mediante la unificación de ciertos criterios como el tipo de aparato y el protocolo de activación y retención, esta investigación contribuirá al clínico a clarificar el procedimiento terapéutico y a tener una noción de cuanta ganancia neta de expansión se obtiene considerando la recidiva, para así plantear un tratamiento exitoso.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Crecimiento y desarrollo facial

Crecimiento y desarrollo son dos procesos que se desenvuelven de manera simultánea. Según Todd “el crecimiento se refiere a un aumento de tamaño, mientras que el desarrollo alude al proceso de madurez”. Cada uno de estos procesos están relacionados por el patrón morfogenético que implica proliferación, diferenciación y organización de las células, con diferente información para cada individuo. (Tood, 1931)

Existen distintas teorías de crecimiento, Sicher y su crecimiento sutural, Scott que daba importancia al crecimiento cartilaginoso, y Moss, autor de la teoría de la matriz funcional. Todos ellos apuntan a explicar como el organismo aumenta de tamaño y evoluciona. Sin embargo, los estudios de Enlow son los más importantes donde relaciona el crecimiento facial directamente con la madurez ósea, describiendo como las estructuras anatómicas se organizan sistemáticamente. (Moyers, 1992)

Los procesos de crecimiento de la cara y el cráneo son una serie de crecimientos proporcionados para poder conservar la forma y patrones genéticos craneofaciales. Es decir, la forma, contorno y geometría facial no se desproporcionan a medida que aumentan de tamaño y se observan variaciones normales del desarrollo del individuo, relacionado con la edad, sexo, grupo étnico, raza. (Enlow, 1992)

El desarrollo de la cara comprende una serie de procesos que comienzan durante la tercera semana de vida intrauterina. En esta etapa el embrión de 3 mm de longitud consiste en una prominencia redondeada formada por el prosencéfalo, cubierta por una delgada capa de mesodermo y ectodermo. Bajo de esta prominencia se encuentra la fosa bucal primitiva o estomodeo, limitada caudalmente por el arco mandibular, lateralmente por los procesos maxilares y cefálicamente por el proceso frontonasal.

El primer cambio importante en la formación de la cara es la proliferación rápida del mesodermo que cubre el prosencéfalo, esta prominencia y el proceso frontonasal formaran la mayor parte de las estructuras de las porciones superior y media de la cara. (Montenegro, 1986)

2.1.1 Desarrollo de la cara

Los arcos faríngeos empiezan a desarrollarse durante la cuarta semana de gestación. El aparato faríngeo da lugar a una serie de estructuras importantes para la cara. El aparato faríngeo esta constituido por una serie de arcos bilateralmente pareados, bolsas (hendiduras), surcos y membranas. Sus estructuras se identifican con números romanos, I, II, III, IV los arcos V y VI en la especie humana están poco desarrollados. Estos arcos comienzan a desarrollarse a la cuarta semana, como resultado de la migración de células de la cresta neural a la región de cabeza y cuello. Es así como la mayor parte del desarrollo de la cara ocurre entre las semanas 4 y 8, de modo que al final de este periodo ya adquirido el aspecto humano característico. (Bishara, 2003)

El desarrollo facial resulta principalmente del agrandamiento y el movimiento de la prominencia frontonasal y de cuatro prominencias pareadas, provenientes del primer arco faríngeo o arco mandibular, las prominencias mandibulares y maxilares. Estas estructuras rodean el estomodeo. (Bishara, 2003)

Uno de los primeros acontecimientos es la fusión de los extremos internos de las prominencias mandibulares, en la línea media, para formar la barbilla y el labio inferior. En la porción inferior y externa de la prominencia frontonasal, ciertas zonas localizadas bilaterales de ectodermo superficial se engrosan para formar las placodas nasales. El mesénquima a lo largo de la periferia de las placodas nasales prolifera y forma crestas en forma de herradura, denominadas prominencia nasal interna y externa. La prominencia nasal externa forma las aletas nasales. (Bishara, 2003)

La prominencia frontonasal en resumen, origina la frente, dorso y puente de la nariz.

Los procesos maxilares se agrandan y se aproximan hacia la línea media y hacia las prominencias nasales internas, estas últimas se fusionan en la línea media y forman el segmento intermaxilar, la línea media de la nariz y el tabique nasal. Esta fusión es de especial importancia porque da lugar al filtrum o porción media del labio superior, a los 4 dientes incisivos, al hueso alveolar y la encía que lo rodean y al paladar primario. (Bishara, 2003)

Entre la semana 7 y 10 se fusionan varias prominencias faciales. Las prominencias maxilares se fusionan hacia afuera con las prominencias mandibulares, formando la zona lateral de las mejilla. El conducto nasolagrimal se origina de la fusión entre la prominencia nasal externa y proceso maxilar. (Bishara, 2003)

Se advierte que la fusión de las prominencias involucra la ruptura del epitelio superficial en la zona de contacto. Esto permite que las células mesenquimatosas subyacentes en las dos prominencias se mezclen entre si. (Bishara, 2003)

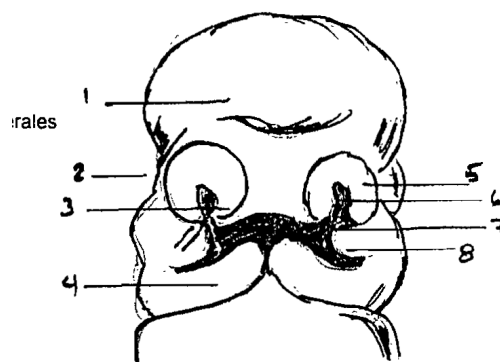


Figura 1: formación de la cara

- 1: proceso frontonasal
- 2: ojo
- 3: proceso nasal medio
- 4: proceso mandibular
- 5: procesos nasales laterales
- 6: fosita nasal
- 7: surco nasolagrimal
- 8: proceso maxilar

2.1.2 Formación del paladar

El paladar empieza a desarrollarse al comienzo de la semana 6, pero el proceso no se completa hasta la semana 12. El paladar está dividido desde su formación en paladar primario y paladar secundario. Se llama paladar primario a la porción de forma triangular del paladar que se encuentra por delante del agujero incisivo y se origina por la fusión de las prominencias nasales internas derivadas del proceso frontonasal. El secundario da lugar al paladar duro y blando por detrás del foramen incisivo, y se origina por dos prolongaciones laterales palatinas del hueso maxilar. Estas en un principios están verticales, pero con posterioridad la lengua se hace más pequeña y desciende, lo que permite que se orienten en sentido horizontal, se aproximen entre si y se fusionen en la línea media. Las plataformas palatinas laterales también se fusionan con el paladar primario y el tabique nasal. (Bishara, 2003)

Alrededor de la séptima u octava semana fetal se inicia la osificación del maxilar alrededor del agujero infraorbitario y del agujero palatino para formar el paladar duro. (Sperber, 1989)

La sutura mediopalatina es evidente a la 11 semana de VIU cuando se desarrolla un sistema fibroso que cruza la línea media. En la infancia la sutura mediopalatina vista en sección coronal tiene forma de “Y” y está unida al vómer con las prolongaciones palatinas. En el niño la unión de los tres huesos (maxilar, palatino, vomer) tiene forma de “T”. En la adolescencia se vuelve interdigitada. (Sperber, 1989)

El paladar fetal se incrementa en longitud más rápidamente que en ancho, entre las semanas 7 a 18 de VIU, después de lo cual el ancho se incrementa con más velocidad. Al momento del nacimiento el ancho y la longitud son casi iguales. (Sperber, 1989)

El crecimiento de la sutura mediopalatina sucede como respuesta al crecimiento de la sincondrosis esenooccipital. El crecimiento de la sutura media es el principal mecanismo en el desarrollo del ancho maxilar. El crecimiento en ancho de la sutura mediopalatina es mayor en su parte posterior que anterior. Este crecimiento tiene lugar durante los primeros 5 años de vida, en etapas posteriores del desarrollo, todo aumento adicional en el ancho maxilar es resultado de la aposición de hueso sobre las superficies externas del maxilar y de la erupción mas vestibular de los dientes permanentes. (Bishara, 2003)

Según Gianni, 1980, la sutura crece 1 mm por año hasta los 5 años y después de ese período crece 0.25 mm por año hasta terminar la pubertad. El crecimiento restante es de 1.5 mm. (Garvich, 1995)

La sutura tiene una actividad osteógena hasta los 18 años y su calcificación se extiende hasta los 30 años de edad aproximadamente con un Peak importante en la edad prepuberal. Casi todos los autores coinciden en que comienza a osificarse hacia los 14 o 16 años y culmina no antes de la tercera década de vida. (Garvich, 1995)

Es necesario distinguir entre dos momentos importantes; la edad en que aparece el primer signo de osificación que indica el fin del crecimiento sutural, y la edad en la cual, debido al progreso de osificación resulta imposible cualquier acción ortopédica. Esto se inicia primero en la zona posterior y luego en la anterior con una gran variabilidad individual y sin que exista una relación estadísticamente significativa valida con el sexo. (Garvich, 1995)

2.1.3 Desarrollo de los arcos basales

Los arcos basales crecen y se desarrollan en los tres sentidos del espacio con el objeto de albergar la dentición. En sentido vertical se produce el crecimiento de la apófisis alveolar conforme el diente se aproxima al lugar de erupción porque estos divergen, por lo tanto se ve mas aumento en el ancho y se puede lograr más durante el tratamiento. (Moyers, 1992). En sentido sagital, se produce un crecimiento distal de los arcos maxilares, preparándose para albergar a los primeros molares y en sentido transversal se hace a expensas de la sutura palatina y crecimiento de las apófisis alveolares en el maxilar superior, lo cual contribuye al ancho del maxilar.

La sincondrosis mandibular es la responsable del ancho en el maxilar inferior en los primeros meses de vida. Se cierra aproximadamente a los 8 meses de vida postnatal, bloqueando las posibilidades de ensanchamiento lateral de la base mandibular en momento precoz del desarrollo. (Canut, 1988)

El único mecanismo postnatal para el aumento del ancho óseo basal de la mandíbula es el de depósito en los bordes laterales del cuerpo mandibular. Este depósito se produce solo en

pequeñas cantidades y ofrece poca ayuda al clínico que desea ensanchar el arco inferior. (Moyers, 1992)

Los maxilares crecen y se desplazan en forma coordinada, proceso en el cual una estructura es contraparte de crecimiento de otra, con el objetivo de no alterar la forma y la disposición del crecimiento. Así se establecen poco a poco las relaciones intermaxilares.

A medida que el proceso progresa, comienzan a surgir los esbozos de los dientes, denominados gérmenes dentarios donde comienza una estrecha relación entre el hueso basal y los gérmenes dentarios. (Enlow, 1992)

Posteriormente, comienza la erupción dentaria, que corresponde al proceso por el cual los gérmenes se desplazan desde su posición original en el proceso alveolar hasta llegar a su **oclusión** con el antagonista. (Enlow, 1992)

2.2 Cambios dimensionales en los arcos dentarios conforme erupcionan los dientes

A medida que han evolucionado las técnicas de tratamiento temprano, especialmente con la tendencia hacia el tratamiento sin extracciones, se ha vuelto necesario el manejo en cuanto a la relación entre el tamaño de los dientes temporales y permanentes.

Un indicador de los requerimientos futuros de espacio puede ser la presencia o ausencia de espacios en la dentición decidua. La investigación de Leighton (1969, 1977) demuestra que los espacios existentes en la dentición primaria son un indicador excelente de la relación entre el tamaño de los dientes y de los arcos en la dentición permanente. (Leighton, 1977)

Las observaciones derivadas de los modelos dentarios del “Estudio de crecimiento de alumnos de instrucción primaria y secundaria” de la Universidad de Michigan (Moyers y col, 1976) indican que cuando todos los dientes han sido tomados en consideración, el promedio total de los dientes permanentes superiores (anteriores a primeros molares) es de 6,6 mm más grandes que la dentición temporal. Esto contrasta con la mandíbula, donde la estructura dental total permanente excede a la masa de la dentición decidua por solo 0.8 mm. (Moyers, 1976)

Las diferencias promedio maxilares y mandibulares citadas previamente, se basan en sujetos del Estudio de Desarrollo de Michigan, estos son similares a los valores publicados por Leighton en 1969, sin embargo, este último establece que los valores promedio no reflejan a toda la población y que existe un gran rango de variación que debe ser tomado en consideración. Leighton reporta que hay una diferencia promedio entre el tamaño de los dientes de 6 mm en el maxilar y de 2 mm en la mandíbula, sin embargo estos promedios representan rangos entre 1,2 y 13,8 mm en el arco superior y de -0.4 a 8.3 mm en el inferior. Este amplio rango de valores ilustra la dificultad para pronosticar los requerimientos de espacio promedio basándose solo en estas referencias.

Con frecuencia se confunden tres grupos de mediciones, 1: los anchos combinados de los dientes, 2: las dimensiones del arco en que los dientes están ordenados, 3: las dimensiones de la mandíbula o el maxilar superior, es decir, el hueso basal. (Moyers, 1992)

Durante el crecimiento estos valores cambian de forma diferente, los anchos de los dientes se mantienen, la circunferencia del arco donde están ubicados los dientes disminuye, mientras que la longitud de los huesos maxilar y mandibular aumentan. (Moyers, 1992)

Las dimensiones del arco habitualmente medidas son:

- Ancho: medido en los caninos temporales o permanentes y primeros molares temporales o permanentes
- Longitud o profundidad
- Circunferencia o perímetro

2.2.1 Ancho

Es importante al estudiar este aspecto tener en cuenta tres hechos importantes:

a) el incremento dimensional en ancho involucra casi totalmente el crecimiento del proceso alveolar ya que hay poco aumento en el ancho esquelético en este periodo (ninguno en la mandíbula) y contribuye poco al cambio del arco. (Moyers y col, 1976). El crecimiento transversal aumenta el ancho intercanino e intermolar en diferente cantidad y variabilidad individual, que va desde niños con un notable aumento a otros en que disminuye, respecto a esto los factores funcionales periorales tienen un rol fundamental. (Canut, 1988)

b) existen diferencias significativas clínicamente importantes en la magnitud y manera de los cambios en ancho en el maxilar superior y mandíbula. Los incrementos en el ancho del arco se correlacionan mucho con el crecimiento vertical del proceso alveolar, cuya dirección es diferente en el arco superior que en el inferior. Los procesos alveolares superiores divergen, mientras que los mandibulares son más paralelos. Como resultado directo, los aumentos de los anchos en el maxilar superior son más grandes y un punto clínico muy importante pueden ser más fácilmente modificados en el tratamiento. (Moyers y col, 1976)

c) Los aumentos del arco están estrechamente relacionados con los eventos del desarrollo dentario, menos a los del crecimiento esquelético total mediados por el sistema endocrino, como el brote adolescente en estatura. (Moyers y col, 1976)

Bishara S.E y cols, 1997 evaluó el crecimiento de 55 sujetos descritos como normales que nunca recibieron tratamiento ortodóncico, registrados desde las 6 semanas tomando luego medidas a los 3, 5, 8, 13, 26 y 45 años de edad, en el cual muestra que el aumento de la distancia intermolar superior entre los 8 a los 13 años es de 2.4 mm para varones y de 2 mm para las mujeres. Para el caso de la distancia intercanina superior aumenta entre los 8 y los 13 años 2,6 mm en los varones y 2,4 en las mujeres. Esto es importante de considerar ya que debemos conocer cuáles son los valores que corresponden al crecimiento normal y determinar que efecto tiene la terapia.

Spillane y Macnamara, 1989 observaron la naturaleza de los cambios normales y sin tratamiento, en la dimensión transversal del maxilar y de la mandíbula en dentición mixta temprana y permanente entre niños de 7 y 15 años. Encontraron que el aumento promedio de la dimensión transpalatina entre los primeros molares superiores fue de 2,6 mm entre los 7 y 15 años. La dimensión ideal de un paciente en dentición mixta varía entre 34 a 35 mm y en un adulto entre 36 a 38 mm. Este estudio también demostró que cuando un niño en dentición mixta temprana presenta un arco dentario muy angosto (menor a 31 mm) es poco probable que alcance dimensiones de arco adecuadas a través del mecanismo de crecimiento normal y que aun con tratamiento tendrá un arco angosto.

En la mandíbula el único aumento significativo del ancho intercanino se produce durante la erupción de los incisivos cuando los caninos son movidos distalmente a los espacios primates. (Moyers, 1992)

Los incrementos en el ancho premolar superior reflejan el ensanche general del arco coincidente con el crecimiento vertical. Por otra parte, los incrementos en el ancho mandibular en la región premolar se producen porque las coronas de los premolares están ubicadas más vestibularmente que las coronas de los molares temporales más anchos. (Moyers, 1992)

El ancho a nivel de primeros premolares superiores aumenta significativamente más que el mandibular, especialmente en hombres. Aunque el crecimiento del proceso alveolar es casi vertical en la mandíbula, las coronas de los primeros molares erupcionan inclinadas un poco hacia lingual y no se enderezan totalmente hasta la época de erupción de los segundos molares permanente. A medida que ocurre este enderezamiento de los primeros molares, causan un aumento en el ancho intermolar, pero este no es un aumento en el diámetro de la mandíbula misma. Además, ambos primeros molares se mueven hacia adelante en la época del corrimiento mesial tardío, para suprimir cualquier espacio extra remanente y así asumir un diámetro más angosto a lo largo del arco convergente. (Moyers, 1992)

2.2.2 Longitud o profundidad

La longitud del arco dentario o más correctamente la profundidad se mide en la línea media, desde un punto a mitad de distancia entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras distales de los segundos molares temporales o segundos premolares. Aunque se mide y menciona con frecuencia, no tiene la importancia clínica de la circunferencia o perímetro del arco y cualquier cambio en la longitud de arco no son sino reflejos marcados de cambios en el perímetro. (Moyers, 1992)

2.2.3 Circunferencia o perímetro

Es la más importante de las dimensiones del arco, que habitualmente se mide desde la cara distal del segundo molar temporal (o mesial de primer molar permanente), alrededor del arco sobre los puntos de contacto y bordes incisales, en una curva suave hasta la cara distal de segundo molar temporal (o mesial de primer molar permanente del lado opuesto). Se ve un amplio margen de variabilidad en los incrementos circunferenciales y los perímetros superior e inferior se comportan de modo diferente. (Moyers, 1992)

Existe gran variabilidad de las dimensiones del perímetro a distintas edades e importantes diferencias entre sexos, los arcos de las mujeres tienden a acortarse más. (Hunter y Smith, 1972)

La reducción en el perímetro del arco mandibular durante la dentición transicional y comienzos de la adolescencia es el resultado de:

- Corrimiento mesial tardío a medida que se ocupa el espacio extra.
- Tendencia al corrimiento mesial de los dientes posteriores durante toda la vida
- Leves cantidades de desgastes interproximales de los dientes
- La ubicación lingual de los incisivos como resultado del crecimiento diferencial maxilomandibular Las posiciones inclinadas de los incisivos y molares; este punto es un reflejo del patrón esquelético inclinación del plano oclusal y crecimiento alveolar vertical que en ciertas instancias donde hay una exagerada inclinación lingual de incisivos y mesial de molares se acorta marcadamente el perímetro del arco. (Hunter y Smith, 1972)

La importancia de controlar esta dimensión en la mandíbula y conservarla durante los periodos críticos del desarrollo es debido a que una pérdida de esta es muy difícil de recuperar con terapia ortodóncica.

El perímetro del arco superior, aumenta ligeramente, la muy marcada diferencia en la angulación de los incisivos permanentes superiores, comparado con los incisivos temporales, y los mayores aumentos en ancho, probablemente explican la tendencia a preservar el perímetro aun cuando los molares permanentes se corran hacia mesial. (Moyers, 1992)

La pérdida prematura o presencia de caries interproximales es otro factor que contribuye a disminuir el perímetro del arco, así como lo demostró Northway en 1977 quien analizó niños del centro de crecimiento de Montreal, en la Universidad de Montreal, que habían tenido poca atención odontológica y cuyas aguas no estaban fluoradas. Encontró que caries moderadas, caries grave y pérdida temprana de molares temporales, producían grandes disminuciones en el perímetro del arco.

La transición de la fase de dentición primaria a la dentición permanente influye en la longitud del arco, su circunferencia y los anchos intermolares e intercaninos. (Bishara, 1997)

Es mucho más fácil aumentar el ancho del arco y la longitud en el maxilar superior que en el inferior, difícil aumentar y conservar el ancho del arco inferior, y difícil mover los molares inferiores hacia distal para aumentar el perímetro del arco. (Bishara, 1997)

2.3 Concepto de oclusión

El Dorland Medical Dictionary define la oclusión como el acto de cierre o el estado de cierre. En odontología, se entiende por oclusión la relación de los dientes maxilares y

mandibulares cuando se encuentran en contacto funcional durante la actividad de la mandíbula. (Okeson, 1995)

Edward Angle aportó los primeros conceptos de las relaciones oclusales de los dientes, quien describió la disposición ideal de ellos a través de la “línea de oclusión”; definida como la de mayor contacto oclusal, donde la línea vestibuloclusal de la arcada mandibular debe concordar con la línea de las fosas centrales de la arcada maxilar. (Okeson, 1995)

Andrews durante los años 70 se basó en un análisis del material dental, sobre todo de la morfología de la corona dentaria, a partir del cual formuló unas condiciones estáticas nuevas para la oclusión funcional óptima. Estas condiciones se resumen en las seis llaves de la oclusión ampliamente conocidas. (Rakosi, 1992).

Desde entonces el enfoque a la oclusión ha sido diferente por muchos autores surgiendo el concepto de oclusión individual dinámica. Este se centra en la salud y función del sistema estomatognático y no en una configuración oclusal específica. Si las estructuras del sistema masticatorio, es decir, dientes, músculos y ATM funcionan eficientemente y sin patología, la configuración oclusal se considera fisiológica y aceptable, independientemente de los contactos dentarios existentes. (Okeson, 1995)

Todos los factores deben estar en equilibrio y los movimientos de las ATMs y los dientes deben ser congruentes y armónicos.

Es importante conocer el desarrollo de la oclusión en cada etapa de la dentición para así conocer los parámetros de normalidad e identificar la presencia de alguna maloclusión, ya que las características de la oclusión en cada fase de la dentición varían sustancialmente.

2.4 Concepto de maloclusión

Se considera en la mayoría de los casos, que las maloclusiones resultan de una discrepancia entre el tamaño de los dientes y de los huesos y una desarmonía de las bases óseas maxilar y mandibular (Canut, 1988).

Se originan por un desequilibrio entre los sistemas en desarrollo que forma el complejo craneofacial, desequilibrios que la cara en crecimiento no puede superar. (Moyers, 1992)

La maloclusión es una entidad que crea problemas psicológicos, estéticos y funcionales para el individuo que la posee. Se han realizado varios estudios para intentar registros epidemiológicos sobre la maloclusión (Graber, 1974)

Wylie (1947) define la maloclusión como una relación alternativa de partes desproporcionadas.

Sus alteraciones pueden afectar a 4 sistemas simultáneamente; dientes, huesos, músculos y nervios. Determinados casos muestran irregularidades solamente en la posición de los dientes.

Otros pueden presentar dientes alineados existiendo una relación basal anormal y así existir diferentes variaciones. (Vellini, 2002)

La enorme diversidad de aspectos de la maloclusión incito a los ortodoncistas a clasificar en clases las maloclusiones. (Vellini, 2002)

Una de las primeras clasificaciones ortodóncicas surgió en 1842 con Carabelli. Posteriormente aparecieron otras como las de Magitot (1877), Case (1921); Carrea (1922), Simon (1922) e Izard (1930). Sin embargo la que más se difundió fue la clasificación desarrollada en 1899 por Edward Angle, quien las clasificó en maloclusiones de clase I, II y III, según la disposición sagital del primer molar permanente. (Vellini, 2002)

Como esta clasificación considera solo la disposición de los arcos en un sentido del espacio, Simon en 1922 presenta la división de las maloclusiones relacionando los arcos dentarios o parte de ellos con los tres planos del espacio. Según esto, describió anomalías sagitales, transversales y verticales. (Vellini, 2002)

Además de la disposición de los maxilares, el concepto actual sobre la teoría de la maloclusión ha observado y comprobado que el individuo ya no posee un potencial genético para acomodar todas sus piezas dentarias en sus respectivas bases óseas, ya que además de existir patrones genéticos, mutaciones o enfermedades, la civilización ha producido una exposición a factores ambientales que en tiempos pasados no existían aumentando así la incidencia de alteraciones. Se describen así, las discrepancias dentodentarias tan comunes hoy en día.

Harris y Johnson estudiaron la heredabilidad de las variables esqueléticas y dentales, en un estudio longitudinal de 30 hermanos a los 4, 14 y 20 años de edad. Las estimaciones promedio de heredabilidad para variables esqueléticas (80% a los 4 años de edad) fueron mucho mayores que para parámetros oclusales y dentarios (43% a los 4 años de edad), los cuales experimentaban cada vez mayor influencia ambiental a lo largo del crecimiento postnatal. (Harris y Johnson, 1991)

2.4.1 Discrepancia oseodentarias

En condiciones óptimas los dientes deberían acomodarse perfectamente bien en sus bases óseas, se sabe que la desproporción entre estos, es uno de los factores que afectan al desarrollo normal de una oclusión. (McNamara y col, 1995).

Las discrepancias óseas y dentales son tan frecuentes que a veces es muy difícil hacer una revisión de los agentes causales, ya que entre ellos se pueden considerar factores genéticos, locales y ambientales.

Los factores genéticos responsables se dividen en: Síndromes, que involucran el apareamiento cromosómico, su ausencia o exceso que producirán rasgos específicos donde una de las características será la maloclusión. (Graber y Swain, 1985)

Los factores locales son: tamaño y posición relativa del maxilar y la mandíbula, forma y función de la musculatura perioral y tamaño de los dientes en relación a sus bases óseas. (Graber y Swain, 1985)

Los factores ambientales incluyen cualquier anomalía en el número, tamaño y forma de los dientes, fallas en la erupción, pérdida prematura de dientes deciduos, malos hábitos, caries, restauraciones inadecuadas, quistes, etc. (Graber y Swain, 1985)

La discrepancia oseodentaria puede manifestarse como protrusión o apiñamiento. También como espaciamiento en caso de maxilares amplios y dientes pequeños.

Se considera de mayor importancia el perímetro del arco y la longitud que la dimensión de los dientes individuales como factor etiológico del apiñamiento. (Radzic, 1988)

En el estudio de McNamara se encontraron diferencias significativas en el perímetro del arco en individuos sin apiñamiento (99.3, arco maxilar hombres) versus con apiñamiento (94.7 mm). Diferencia promedio de la muestra femenina fue de 5.2 mm. Hubo también un perímetro de arco mandibular de 4 a 5 mm mayor en el grupo sin apiñamiento, al compararlo con el grupo con apiñamiento, tanto en hombres como en mujeres (Mcnamara y col, 1995).

El autor también midió el ancho transpalatino de los arcos dentarios, entre los puntos de intersección del surco lingual con el margen gingival a nivel de primeros molares permanentes y registro valores de 37,4 mm en los casos sin apiñamiento y de 31 mm en los casos con apiñamiento, nótese que el ancho intermolar en los casos de apiñamiento fue aproximadamente 6 mm menor que en los casos sin apiñamiento. (Mcnamara y col, 1995)

Durante años se ha considerado a la expansión maxilar como un recurso para resolver el problema del apiñamiento leve a moderado, sin embargo, se deben considerar muchos factores en conjunto para evaluar esto, ya que la recidiva tras la remoción del aparato ha permitido el fracaso en algunos casos.

2.4.2 Maloclusiones transversales

Las maloclusiones transversales ya sean de origen genético o ambiental, son un problema frecuente en ortodoncia y se presentan desde temprana edad. Se conoce como maloclusiones transversales las alteraciones de la oclusión en el plano horizontal o transversal que son independientes de la relación sagital y vertical. Pedro Lorente en el año 2002 realiza una amplia clasificación de las maloclusiones transversales.

Se considera como oclusión normal en el plano horizontal la situación en que las cúspides palatinas de molares y premolares superiores ocluyen en las fosas centrales y triangulares de molares y premolares inferiores. Así, existe un resalte posterior ya que los dientes superiores desbordan a los inferiores. (Mata y col, 2009)

Existen dos tipos de anomalías transversales: mordida cruzada y mordida en tijera. Se habla de mordida cruzada cuando los dientes inferiores sobrepasan lateralmente a los superiores.

Una mordida cruzada puede afectar a ambas hemiarcadas (bilateral) o a una hemiarcada (unilateral), o a una pieza aislada ya sea en el sector anterior o posterior de la boca. (Mata y col, 2009)

Mordida en tijera se refiere a la situación en que las caras palatinas de molares y premolares superiores contactan lateralmente con la cara vestibular de los dientes inferiores. Al igual que la anterior, puede ser uni o bilateral o afectar a un diente aislado. (Mata y col, 2009)

Mordida cruzada posterior unilateral

Puede ser de origen dentario, debido a una inclinación dentaria anómala de los dientes superiores hacia palatino o de los inferiores a vestibular. En otros casos es de origen esquelético por falta de crecimiento del maxilar superior o por una asimetría en la forma mandibular con lateromentonismo. (Mata y col, 2009)

Lo más frecuente es que haya una desviación mandibular funcional hacia el lado de la mordida cruzada como respuesta adaptativa para evitar puntos de contacto prematuro. Si es que existe una desviación mandibular debe tratarse precozmente porque además de provocar patología de la articulación temporomandibular, favorece a un desarrollo desigual del maxilar y la mandíbula instaurándose una asimetría ósea en ambos maxilares. (Mata y col, 2009)

Mordida cruzada posterior de un diente aislado

Esta maloclusión se ve con alta frecuencia clínica, aunque a menudo pasa inadvertida para el paciente.

Tiene dos posibles causas; falta de espacio para el diente a erupcionar o alteración de la inclinación axial normal de algún diente superior con inclinación coronopalatina e inferior coronovestibular. Según Moyers, en la mayoría de los casos la anomalía se produce en los dos dientes antagonistas. (Mata y col, 2009)

Mordida cruzada posterior bilateral

Prevalencia de un 8 a 16%, según diversos estudios, siendo más frecuentes las unilaterales. Estas cifras son similares tanto para dentición temporal, mixta y permanente. Se caracterizan por tener un paladar profundo y estrecho. (Canut, 1988).

Suele originarse por una compresión maxilar. Se debe diferenciar entre compresión dentoalveolar y compresión ósea, siendo poco frecuente una alteración pura, generalmente hay mezcla de ambas. (Canut, 1988).

El papel semiológico del llamado paladar ojival ha sido notablemente exagerado y no corresponde al valor que se le ha supuesto como signo de una verdadera compresión de la base apical maxilar. Es interesante recordar que con frecuencia los profesionales hablan de compresión maxilar ante un paladar alto y estrecho, exista o no mordida cruzada posterior. Esta morfología palatina debe ser considerada una de las variaciones dimensionales de un paladar normal, y en

ocasiones corresponde a un exceso de desarrollo vertical del proceso alveolar. Únicamente cuando vaya asociado a una mordida cruzada posterior se planteara la existencia de una compresión maxilar. Las mordidas cruzadas originadas por una dilatación del arco mandibular son muy poco frecuentes. (Mata y col, 2009)

Los factores etiológicos mas importantes son; factores genéticos que condicionan una hipoplasia maxilar, hiperplasia mandibular o asociación de ambas. Y factores ambientales, como hábitos de respiración oral, deglución infantil, succión anómala, etc. (Vellini, 2002)

Según Graber, Harvold, Cheirici y Vargervik muchas compresiones maxilares son resultado de funciones anormales y malos hábitos, en especial la respiración bucal. Harvold en sus experimentos trabajo creando maxilares estrechos en monos rhesus, obligándolos a respirar por la boca. (Bishara y Staley, 1987)

2.5 EXPANSIÓN MAXILAR

2.5.1 Antecedentes Históricos

La expansión maxilar rápida consiste en separar ortopédicamente el paladar a nivel de la sutura palatina media, método frecuentemente usado para tratar la compresión del maxilar superior. (Canut, 1989)

Este concepto fue reportado por primera vez por EC Angell en 1860, quien diseño el primer aparato que abría la sutura media indicando su uso para el tratamiento de la deficiencia maxilar transversal. Desde entonces, surgieron opiniones a favor y en contra, debido a que aun no existían radiografías disponibles para apoyar este procedimiento de expansión ortopédica. (Gregoret, 2003)

GVI Brown, un notable otorrino de esa época preconizó su uso para aumentar la permeabilidad de la vía aérea. (Brown, 1903)

Schwartz y col demostraron que los pacientes que se someten a una disyunción mejoran significativamente su capacidad aérea ventilatoria, esto incluye expansión de las paredes laterales de la nariz e incremento en la dimensión vertical de las fosas nasales. (Schwartz y Gary, 1985)

Los que estaban en contra al procedimiento, como Graber, creía que la técnica causaba mordida abierta y recidiva, mencionando que se debe conservar el tamaño de las arcadas para evitar recidiva de las maloclusiones originales. (Bishara y Staley, 1987)

Finalmente la terapia cayó en desuso y es Derichsweiler en 1953 quien resucita con fuerza la disyunción con una serie de trabajos en animales y casos clínicos (Garvich, 1995). Se demostró mediante estudios que la sutura media palatina se abría al utilizar este procedimiento y que no solo tendría efecto sobre esa sutura sino que también involucra a todo el sistema sutural circunmaxilar y que el efecto es sobretodo dentoalveolar disminuyendo gradualmente hacia arriba. (Iseri y col, 1998)

Los que apoyan este procedimiento tienen como fundamento teórico que aplicando una fuerza rápida a los dientes posteriores no habrá tiempo suficiente para que estos se inclinen y que la fuerza se transferirá a la sutura, que se abrirá, mientras los dientes se desplazan en forma mínima.

El aumento intermolar e intercanino puede verificarse mediante modelos de estudio y la apertura de la sutura con una radiografía oclusal.

Las últimas tendencias en la práctica ortodóncica apuntan a tratamientos más bien ortopédicos y modalidades sin extracción. La expansión maxilar últimamente ha sido una importante renovación en la mecánica del tratamiento de ortodoncia por su potencial de incrementar el perímetro del arco para aliviar el apiñamiento leve a moderado en el arco maxilar, entre otras indicaciones.

2.5.2 Expansión ortodóncica versus ortopédica

Se dice que las fuerzas aplicadas a la cavidad bucal con el propósito de alterar la relación de los dientes se denominan fuerzas ortodóncicas. Por consiguiente, las fuerzas de mayor magnitud, que exceden lo mínimo necesario para producir movimiento dentario, expanden e inhiben el potencial de crecimiento denominándose fuerzas ortopédicas. (Graber y Vanarsdall, 1994))

El objetivo primordial de la fuerza ortodóncica es mover los dientes individualmente o por segmentos utilizando soporte o no en otros dientes, por el contrario, cuando se usa una fuerza ortopédica el objetivo es realizar la máxima influencia sobre las bases óseas y el esqueleto facial. (Graber y Vanarsdall, 1994))

Cuando se realiza disyunción sutural no quirúrgica se denomina expansión ortopédica y cuando ocurren desplazamientos de los procesos dentoalveolares se denomina expansión ortodóncica, en los cuales solo se altera la inclinación de los dientes aumentando a expensas de esto, el ancho transversal. (Graber y Vanarsdall, 1994)

El conseguir un efecto ortodoncico u ortopédico depende del tipo del aparato (fijo o removible), fuerza aplicada y edad del paciente. (Graber y Vanarsdall, 1994)

Se conocen dos mecanismos para expandir el maxilar. Expansión rápida y expansión lenta.

La frecuencia de activación, edad del paciente, duración del tratamiento y magnitud de la fuerza son distintas en ambos procedimientos (Mcnamara y col, 1989).

La expansión rápida usa grandes fuerzas interrumpidas para maximizar el efecto ortopédico. Se usan fuerzas entre 2500 a 7000 gramos y de preferencia se realiza en etapa de dentición mixta primera o segunda fase. Es acompañada comúnmente por aparatos fijos posteriormente. (Mcnamara y col, 1989).

La expansión lenta, es comúnmente acompañada con aparatos removibles o alambres fijos como el quad helix. La fuerza aplicada es mucho menor y se utiliza en edades tempranas. (Mcnamara y col, 1995).

2.5.3 Indicaciones de expansión maxilar rápida

- Pacientes con discrepancias transversales que resultan en una mordida cruzada uni o bilateral, que involucran muchos dientes. La compresión puede ser esquelética (maxilar estrecho o mandíbula amplia), dentaria o combinación de ambos. Si la discrepancia transversal a nivel de primer molar es mayor a 4 mm se indica una ERM. La corrección de la mordida cruzada posterior se resuelve rápidamente a través de la apertura de la sutura media palatina, en aquellos pacientes donde el sistema sutural maxilar está aun en desarrollo. (Mcnamara y col, 1995).
- Discrepancias anteroposteriores también son citadas para considerar una RME. pacientes clase II esquelética, pacientes clase III esquelética o pacientes borderline o pseudo clase III son candidatos si tienen compresión maxilar y mordida cruzada posterior. (Bishara y Staley, 1987)

Muchas maloclusiones clase II al ser evaluadas clínicamente no presentan una constricción maxilar evidente. Sin embargo, cuando un juego de modelos de estudio del paciente son articulados manualmente llevándolos a relación molar clase I, es obvio que se producirá una mordida cruzada posterior uni o bilateral. Esto indica la presencia de una constricción maxilar como un componente de clase II. Además, la dimensión transpalatina generalmente es más angosta de la considerada ideal. El ensanchamiento del maxilar superior, frecuentemente nos lleva a una postura más anterior mandibular durante el periodo de retención. La corrección espontánea de clase II leve o moderada, puede verse después de 6 a 12 meses. (Mcnamara y col, 1995).

Este tratamiento también se ha convertido en una parte integral de la corrección ortopédica de la maloclusión clase III. El expansor maxilar se utiliza para anclar la tracción elástica de la máscara facial a la dentición maxilar. Incluso en casos en que no se requiera expansión transversa, el paciente es instruido para que active el aparato una vez al día durante 8 a 10 días, para soltar el sistema sutural circunmaxilar, facilitando, presumiblemente, la respuesta del maxilar a la tracción anterior de la máscara facial. (Mcnamara y col, 1995).

- Pacientes con fisura de labio y paladar y con colapso maxilar. (Bishara y Staley, 1987)
- Algunos clínicos lo usan para ganar un aumento en la longitud del arco, en pacientes con moderado apiñamiento. Como consecuencia de la expansión transversal se logra un aumento en la longitud del arco. Adkins y col 1990, estiman que cada milímetro de expansión en la dimensión del arco posterior, se traduce en 0,7 mm de aumento del perímetro del arco. Presumiblemente, este aumento adicional en la longitud del arco, puede conducir a una reducción importante del número de pacientes sujetos a la

extracción de dientes permanentes por problemas entre la longitud del arco y el tamaño de los dientes.

- Corrección de la inclinación axial de dientes posteriores: uno de los principales objetivos de la mayoría de los aparatos fijos es idealizar la posición de los dientes en todas las dimensiones tan pronto como sea posible. La orientación de las cúspides linguales de los dientes posterosuperiores es de particular importancia debido a que en muchos casos se encuentran por debajo del plano oclusal, lo que puede producir interferencias de balance. Este hallazgo es frecuente en casos de maloclusión y se debe a la compresión maxilar y a la compensación dentoalveolar, en la que los dientes posterosuperiores se encuentran en una orientación ligeramente vestibular. (Mcnamara y col, 1995)
- Pacientes con dentición mixta y adulta precoz, edad óptima entre 8 a 15 años. (Bishara y Staley, 1987)
- Reducción de la resistencia nasal: aunque esta no es una parte predecible del tratamiento, un gran número de pacientes muestran una reducción en la resistencia al flujo aéreo nasal después de la expansión. El estudio de Hatgerink, 1986, demostró que dos tercios de los pacientes con expansión rápida del maxilar exhiben una disminución en la resistencia nasal. Clínicamente, estos pacientes reportaron menor dificultad para respirar por la nariz. (Mcnamara y col, 1995)
- Ampliación de la sonrisa: es el uso de la ERM menos fundamentada por la investigación clínica. Ampliar el maxilar para hacer que la sonrisa del paciente sea más atractiva. Vanarsdall, 1992 ha denominado “espacio negativo” a las sombras producidas en las comisuras bucales en la sonrisa de algunos pacientes con un maxilar angosto y en forma de “V”. independientemente de si se realizan extracciones, el maxilar es expandido y la distancia intercanina superior aumentada, eliminando o reduciendo las sombras entre los dientes y la parte interna de los carrillos. En la evaluación de esta opción, se deberán tomar en cuenta las proporciones faciales del paciente (Braqui o dolicofacial). (Mcnamara y col, 1995)

2.5.4 Contraindicaciones de expansión maxilar rápida

- **Pacientes no colaboradores**
- **Pacientes que tienen solo un diente con mordida cruzada**
- **Pacientes con mordida abierta anterior, plano mandibular inclinado y dolicofaciales**
- **Pacientes con asimetría esquelética mandibular y maxilar**
- **Pacientes adultos con severa discrepancia vertical y sagital**
- **Consideración especial en pacientes con problemas esqueléticos marcados calificados para cirugía ortognática.**
- **Molares inclinados vestibularmente. (Bishara y Staley, 1987)**

2.5.5 Consideraciones

- No realizar extracciones de premolares hasta haber completado la expansión.
- Se pueden utilizar primeros y segundos molares temporales si poseen buena superficie radicular.
- No realizar movimientos molares y premolares previos a la expansión debido al riesgo de aumentar su movilidad e inclinación
- Se puede comenzar la activación del tornillo después de 30 minutos de haber cementado el aparato y permitir el fraguado del cemento.
- Proveer al paciente el horario de activación y posibles síntomas
- Monitorear al paciente clínica y radiográficamente durante la disyunción.
- Una vez terminada la expansión utilizar el disyuntor como retenedor fijo por un lapso de 3 a 6 meses
- Una vez retirado el disyuntor colocar una barra palatina en los primeros molares superiores y un arco de acero pesado si se han cementado brackets para minimizar la recidiva.
- En edades tempranas hay que corroborar que las raíces de los dientes hayan completado su calcificación para evitar que se presenten reabsorciones.
- Sobreexpandir los segmentos posteriores durante la EMR. (Bishara y Staley, 1987)

2.6 Efectos de Expansión maxilar rápida

2.6.1 Efectos en el complejo nasomaxilar

La aplicación de presión actúa como una fuerza ortopédica que abre la sutura media palatina.

El aparato comprime el ligamento periodontal, flexiona el proceso alveolar, inclina los dientes aumentando el ancho transversal y abre gradualmente la sutura. (Puerta, 2001)

Ten Cates, Freeman y Dickinson, mencionan que el abrir la sutura provoca injuria en los tejidos seguido de un fenómeno de proliferación celular que finalmente permite la regeneración de la sutura. (Cates y col, 1977)

Vista oclusalmente, Inoue, encontró que el proceso palatino se separa del maxilar no en forma paralela, sino como una cuña o v invertida, en el 75 a 80% de los casos. Wertz, 1970 estudio tres cráneos disecados y sus estudios concluyen lo mismo.

Vista frontalmente, la separación fue de forma piramidal, con la base de la pirámide ubicada en el lado bucal del hueso, es decir, hacia el lado dentario o inferior y el fulcrum se encuentra en el punto nasion, cercano a la sutura frontonasal. (Puerta, 2001)

Los cambios en la posición maxilar no están claros. Hass y colaboradores, encontraron que el maxilar superior frecuentemente se desplaza hacia abajo y adelante después de una EMR

con expansor con bandas tipo Haas; mientras que Silva Filho y colaboradores reportaron que el maxilar no cambia en sentido sagital, pero que si es movido hacia abajo. Wertz y Dreskin relatan que el maxilar es movido hacia abajo y adelante en algunos pacientes y hacia abajo y atrás en otros. Chung y Font en el año 2004 reportaron que el maxilar efectivamente se desplaza hacia adelante, aumentando el ángulo SNA y la profundidad maxilar, pero en pequeñas cantidades. (0.6°)

La posición final es impredecible y puede volver parcial o completamente a su posición original. (Bishara y Staley, 1987).

Fried y Hass reportaron que el proceso palatino del maxilar descendió y rotó hacia atrás como resultado de la inclinación que adquirió el maxilar. (Bishara y Staley, 1987)

Iseri y col, 1998 confirman los resultados de otros estudios clásicos sobre el efecto de la disyunción. Comprueban que el efecto no es solo intramaxilar, sino que afecta a diversas estructuras y que su efecto es principalmente dentoalveolar, disminuyendo hacia arriba.

Debido a la resiliencia del hueso la inclinación del proceso alveolar ocurre tempranamente durante la RME. La mayor parte de la fuerza aplicada tiende a disiparse entre 5 a 6 semanas de tratamiento. Después que se termina con el proceso de estabilización, alguna fuerza residual de los tejidos desplazados puede actuar en el proceso alveolar, causando un efecto rebote. Sin embargo, se debe preveer esta situación y considerar una sobrecorrección en la expansión para que con dicho rebote quede en una relación transversal normal.

2.6.2 Efectos dentarios

Krebs estudio la expansión maxilar mediante implantes metálicos. Determinó que la cantidad de apertura sutural fue igual o menos de la mitad de la cantidad de expansión dentaria, encontrando también que esta apertura de la sutura fue en promedio dos veces mayor entre incisivos que entre molares. (Krebs, 1964)

Uno de los mayores cambios para los pacientes es la apertura de un diastema entre los incisivos centrales. Se estima que durante la activación del disyuntor, la separación de los incisivos es aproximadamente la mitad de lo que puede abrir el tornillo. Esto ocurre entre el noveno a duodécimo giro. La separación es mayor en el sector de los incisivos que en los molares y con un movimiento hacia abajo y adelante del punto A. (Puerta, 2001)

Seguido a la separación, la corona de los incisivos converge y establece contacto proximal. Si hay un diastema presente antes del tratamiento, el espacio original es mantenido o levemente reducido. El tipping mesial de la corona es causado por la recuperación elástica de las fibras transeptales; primero contacta la corona y las fibras se mantienen tensas provocando el desplazamiento de la raíz, la cual converge a su inclinación axial original. Este ciclo habitualmente tarda 4 meses. (Bishara y Staley, 1987)

El incisivo central tiende a extruirse levemente del plano SN y en el 76% de los casos se verticalizan y se inclinan a palatino. Este movimiento facilita el cierre del diastema y también disminuye la longitud del arco. (Bishara y Staley, 1987)

Se produce un cambio en la inclinación axial de los molares acompañado de alguna extrusión.

2.6.3 Efectos mandibulares

La mandíbula tiende a desplazarse abajo y atrás debido a la inclinación y extrusión de los molares superiores (Dasilva, 1995)

Chung y Font encontraron una disminución del ángulo SNB (0.5°), y una mayor altura facial anterior (N-Me: aumento 3,8 mm). (Chung y Font, 2004)

Existen desacuerdos en cuanto a la magnitud y permanencia de este cambio, lo que si hay acuerdo es en que el plano mandibular se inclina durante la RME, esto probablemente por la intervención en la oclusión causada por la extrusión e inclinación de los molares maxilares. RME puede estar contraindicado en pacientes con plano mandibular inclinado y tendencia a mordida abierta. (Dasilva, 1995)

Se ha observado que los dientes mandibulares se enderezan después de RME y permanecen relativamente estables a lo largo del tiempo. Se dice que en general estos dientes acompañan al efecto expansivo del maxilar. (Dasilva, 1995)

2.6.4 Efectos en las estructuras faciales adyacentes

Un examen radiográfico oclusal muestra que la apertura de la sutura palatina se extiende a través de los procesos horizontales de los huesos palatinos, pero la distancia entre las dos mitades expandidas es muy angosta. (Bishara y Staley, 1987).

Kudlick, en un estudio de cráneos disecados a los cuales simuló un tratamiento de RME concluyó que todos los huesos craneofaciales que articulan directamente con el maxilar fueron desplazados, excepto el esfenoides. El ángulo de la base de cráneo permanece constante, siendo las apófisis pterigoides del esfenoide el contrafuerte principal contra la expansión maxilar. (Kudlick, 1973)

Estudios demuestran que la principal resistencia a la apertura de la sutura no esta en si misma sino en estructuras de alrededor, como el hueso esfenoide y zigomático. (Bishara y Staley, 1987)

Tal resistencia a la inclinación aumenta significativamente en las partes mas cercanas a la base craneal y evita alteraciones en las orbitas y base de cráneo (Bishara y Staley, 1987).

Debido a su rigidez el tejido óseo ofrece cierta resistencia a la expansión, pero otro factor importante es el tejido blando que lo envuelve. Los músculos de la masticación, los

músculos faciales son relativamente elásticos y pueden estirarse ante fuerza expansiva y adaptarse a las nuevas condiciones. (Bishara y Staley, 1987).

2.6.5 RME y flujo nasal

Anatómicamente hay un aumento en el ancho de la cavidad nasal inmediatamente después de la expansión, particularmente en el piso nasal adyacente a la sutura mediopalatina. (región anteroinferior de las fosas nasales). Es importante saber que si la obstrucción del paso de aire se encuentra más posterosuperior será más difícil de corregirla con RME. Cuando el maxilar se separa las paredes de la cavidad nasal se mueven lateralmente. El efecto total es un incremento en la capacidad intranasal, en promedio de 1.9 mm. Y a nivel de los cornetes inferiores de 8 a 10 mm. (Bishara y Staley, 1987).

Montgomery y colaboradores usando tomografía computarizada encontraron que los efectos de la expansión en la cavidad nasal no son uniformes y los cambios en las dimensiones nasales son progresivamente menores hacia la parte posterior de la cavidad nasal. (Montgomery, 1979)

Hershey, Stewart, Warren reportaron una reducción de la resistencia al flujo aéreo en promedio de 45 a 53 % con RME. Esta reducción fue mantenida después de remover el disyuntor. (Hershey, 1976)

2.6.6 Efectos sobre la dimensión vertical

El estudio realizado por Velasquez y cols, cuya medición se realiza luego de tres años del uso del disyuntor, sostiene que el aumento del eje facial producido con la expansión transversal, aun en pacientes dolicofaciales, se recobra totalmente y permite la evolución normal del plano mandibular, después de tres años de realizada la expansión durante el tiempo en que se realizaba la terapia ortodóncica. Igualmente cuando los compara con los datos del VTO de crecimiento, sus diferencias no son significativas. (Velasquez y cols, 1996)

Un estudio realizado por Sari, presenta datos de pacientes que tenían un crecimiento rotacional mandibular dentro del promedio con tendencia a la divergencia en el grupo de menor edad y con crecimiento divergente en el grupo de mayor edad. Tras el análisis completo de las medidas verticales presentadas en el estudio,, los autores concluyen que: los procedimientos de ERM inducirían a alteraciones en las dimensiones verticales a causa de las rotación posterior e inferior del maxilar y la mandíbula. Los valores en las dimensiones verticales (altura facial superior e inferior y ángulo plano mandibular-subnasal, aumentan en ambos grupos significativamente, pero es mayor en el grupo de dentición mixta (aunque no significativo). Esto es, probablemente a la mayor inclinación de los molares de anclaje en este grupo. Las alteraciones posturales de la mandíbula son a causa de la inclinación y extrusión molar.

El aumento de la altura facial es uno de los efectos secundarios más considerados en la práctica clínica ante el uso de aparatologías expansivas, y mas aun cuando se tratan pacientes con la altura facial inferior aumentada. Sin embargos los valores de aumento son bajos. (0.5° A 1°)

2.6.7 Efecto de la edad

Con la madurez de los componentes esqueléticos la disyunción se hace más difícil y mantener la estabilidad también. (Bishara y Staley, 1987).

La edad óptima de expansión es antes de los 13 años, aunque puede ser posible hacer el tratamiento en pacientes mayores, la cantidad y la estabilidad de esta no será predecible. (Bishara y Staley, 1987).

Melsen describió la morfología sutural media palatina y su desarrollo postnatal, basándose en autopsias humanas (Melsen, 1975, Melsen y Melsen, 1982) y en biopsias realizadas en niños (Melsen, 1972). Este trabajo es un factor clave en la relación existente entre la expansión rápida del paladar y la edad del paciente. Debido a la gran complejidad del sistema sutural, se observan mayores adaptaciones dentoalveolares que esqueléticas en pacientes de mayor edad, especialmente en adultos. En estos últimos, se encontró que la sutura era una sinostosis difícil de expandir. En este fundamento la literatura argumenta que la edad y el nivel de maduración de cada paciente son factores importantes al considerar los efectos de la expansión rápida del maxilar en las estructuras craneofaciales. Como se mencionó anteriormente, en los adultos es frecuente la necesidad de expansión asistida quirúrgicamente.

El éxito de esta terapia depende en gran parte del timing del tratamiento.

McNamara y Baccetti analizaron la validez de los 6 estados de maduración vertebral con indicadores biológicos para la maduración esquelética de 24 sujetos. Los resultados muestran que EMR es capaz de inducir cambios más significativos en sentido transversal cuando el tratamiento es iniciado antes del Peak puberal, (CVM 3), presentando un significativo mayor incremento a nivel esquelético y un mayor, aunque no estadísticamente significativo incremento del ancho maxilar. (0.6 mm más que el grupo de tratamiento tardío) (McNamara y colaboradores, 2003)

Se observa mucha mayor recidiva cuando la disyunción se realiza a una edad superada el Peak de crecimiento puberal. (Franco y Santoro, 2006)

2.7 Tipos de aparatos

Dependiendo del efecto clínico que se desee en el paciente para mejorar el tipo de maloclusión que existe, se puede diseñar el aparato para lograr la expansión. Entre ellos existen removibles y fijos.

La presente investigación está enfocada en expansión rápida la cual utiliza aparatos fijos, por lo cual se detallarán solo estos últimos.

2.7.1 Aparatos fijos

Los expansores fijos más usados son el tipo Haas, Hyrax y el dispositivo acrílico de adhesión directa.

a) Expansor tipo Hass

Fue popularizado por Hass en 1961,1965, 1970 y 1980. Este aparato consiste en 4 bandas colocadas en los primeros premolares y en los primeros molares maxilares. Se coloca un tornillo en el medio de las dos porciones de acrílico las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina. Hay alambres que soportan el acrílico y se extienden anteriormente desde los molares a lo largo de las superficies vestibulares y linguales de los dientes posteriores, para añadir rigidez al aparato.

- Hass establece que se produce un mayor movimiento de traslación de los molares y premolares y menor inclinación dentaria cuando se añade una cubierta de acrílico palatina para apoyar el aparato, esto permite que las fuerzas se dirijan no solo a los dientes sino que también en contra del tejido blando y duro del paladar. . (Mcnamara y col, 1995)



Figura 2 expansor tipo Hass

b) Expansor tipo Hyrax

El expansor tipo Hyrax es totalmente hecho de acero inoxidable, bandeado a los primeros molares superiores y primeros premolares. Las bandas deben tener cierta holgura y dependiendo de los inclinaciones de los dientes donde van colocadas para permitir la inserción del aparato.

El tornillo debe ir separado de la mucosa 3 a 5 mm dependiendo de la profundidad de la bóveda palatina. El tamaño del tornillo depende del diámetro transversal del maxilar y de cuanto que desee expandir. Existen tornillos de 7,9, 11 y 15 mm (Mcnamara y col, 1995)

Activación

El grado de apertura de activación del tornillo varía según las distintas marcas comerciales.

Gregoret y Garvich recomiendan una apertura diaria de 0.5 mm diarios, aunque existen variaciones individuales (Gregoret y Tuber, 2003)

Según McNamara la expansión del tornillo debe realizarse una o dos veces por día hasta alcanzar la expansión adecuada. En la mayoría de los casos se intenta mantener el contacto de las cúspides palatinas superiores con vestibulares inferiores. (Mcnamara y col, 1995)

Una vez hecha la expansión se fija el tornillo con alambre o acrílico para evitar mas movimientos y se deja el aparato en boca como mínimo 3 meses mas para permitir la reosificación de la sutura.

Mayoral y Aristeguieta por medio de implantes metálicos colocados a cada lado de la sutura media palatina, en la zona que esta sujeta a mayor presión, demostraron que en los pacientes tratados con disyunción palatina a nivel del hueso basal no se observaba recidiva, lo que explicaba la aposición de hueso nuevo a través de la sutura. En cambio a nivel de los dientes, encontraron una recidiva a nivel coronaria promedio de un 23,7% en los segundos premolares y de un 28,2 % en los molares, aunque la expansión sea siempre menor en esta zona (Mayoral y col, 1976)



Figura 3 Expansor tipo Hyrax

c) Férula de adhesión directa

El expansor con férula acrílica ensancha el maxilar separando la sutura mediopalatina y activando los sistemas circunmaxilares. En los pacientes jóvenes el efecto primario del aparato es ortopédico. Brust, 1992 ha demostrado que existe una ligera inclinación dentaria que puede ser

observada durante la expansión, la cual se debe presumiblemente al armazón rígido del aparato y a la adhesión directa de este a los dientes posteriores. (Mcnamara y col, 1995)

Este expansor no solo afecta la dimensión transversal, sino también produce cambios en las dimensiones anteroposterior y vertical. La cubierta oclusal posterior del acrílico actúa como un bloque de mordida posterior, inhibiendo la erupción de los molares durante el tratamiento y permitiendo el uso de este aparato en pacientes con altura facial aumentada. La cubierta oclusal acrílica también abre la mordida posteriormente, facilitando la corrección de las mordidas invertidas anteriores. (Mcnamara y col, 1995)



Figura 4 Férula de adhesión directa

Usando expansor de acrílico, Akkaya y colaboradores reportaron que el maxilar se mueve adelante y la mandíbula atrás. (Acaya y col, 1999).

Sarver y Jonhston reportaron que el maxilar es movido en menor cantidad hacia adelante con expansor acrílico, encontrando incluso que se movía un poco hacia abajo. (Sarver y Johnston, 1989)

Se han publicado pocos estudios. Sarver y Johnston, 1989 examinaron 20 pacientes adolescentes tratados con un aparato con férula acrílica de adhesión directa. La edad promedio de los pacientes era de 10.8 años al inicio del tratamiento. Los efectos del tratamiento fueron comparados con los hallazgos en los 60 pacientes previamente estudiados por Wertz, 1970, quienes utilizaron un expansor tipo Haas. En el grupo tratado con el aparato de adhesión directa se observó una disminución en el desplazamiento del maxilar. Sarver y Johnston postularon que el desplazamiento inferior del maxilar puede estar limitado durante el tratamiento por las fuerzas ejercidas por los músculos elevadores sobre la dentición, así como por las fuerzas asociadas con la tensión de otros tejidos blandos. El grupo con el expansor de adhesión directa mostró una ligera elevación de la parte posterior del plano platino, en comparación con el grupo que utilizó el aparato con bandas. También se observó un movimiento hacia abajo y atrás de la parte anterior del maxilar a nivel de la espina nasal anterior. (McNamara y col, 1995)

2.8 Retención y estabilidad

Según Haas (1961), la sutura palatina se abre durante la expansión rápida del maxilar y se reosifica al cabo de 90 días, después de haber terminado la expansión. Por esta razón el disyuntor se mantiene en boca por lo menos tres meses más luego de terminar con el proceso de activación. (Mcnamara y col, 1995)

Se observo que la cantidad de recidivas se relaciona con el método de retención después de la expansión. Sin retención se observo que la recidiva fue de 45% comparadas con 10 a 20% con retención fija y de 25% con aparato removible, en un periodo de 15 meses (Bishara, 1987)

Mayoral y Aristegüeta, por medio de implantes metálicos colocados a ambos lados de la sutura en la zona que esta sujeta a mayor presión, demostraron que en los pacientes tratados con EMR a nivel del hueso basal no se observaba recidiva, lo que explica la aposición de nuevo hueso a través de la sutura. En cambio a nivel de los dientes, encontraron una recidiva coronaria promedio de 23.7% en los segundos premolares y de un 28,2% en los molares, aunque la expansión es siempre menor en esta zona. (Mayoral y col, 1976)

En la investigación desarrollada por Vardimon, Brosh y colaboradores el objetivo de estudio era determinar el patrón de cierre o mineralización de la sutura mediopalatina después de un tratamiento de RME. Ellos demuestran que en la mayoría de los animales la RPM recidivaba y solo un 22 % permanecía estable. Por lo cual una conclusión clara es que hay que prolongar el periodo de retención lo necesario para asegurar la reconstrucción del tejido óseo y la maduración completa del hueso recién aposicionado que minimice la recidiva. En especial, mantener la expansión principalmente de la zona anterior que es la que mas tendencia tiene a recidivar. Las radiografías oclusales permiten el control del proceso de mineralización de la sutura. En el estudio mencionado, se señala que la región posterior completaba el proceso de reorganización antes que la zona anterior, por lo tanto, cuanto mas posterior era la zona de la sutura mas rápido completaba la reorganización y menos probable era que produjera recidiva.

Las diferentes respuestas al tratamiento probablemente estén relacionadas con los diferentes patrones de osificación sutural de cada individuo. (Vardimon, 1998)

Un meta análisis realizado por Schiffman P.H y colaboradores, 2001 revelan que sobre una edad media en el momento de la expansión que fue de 10,8 años, obtuvieron una expansión media de 6 mm con una DS de 1,29 mm. De esos 6 mm, 4.89 se mantuvieron mientras usaron retenedores o contención. Resultando en una pérdida general del 18,5%. De los 5 estudios analizados, cuatro mostraban resultados de menos de un año post retención, con un promedio de conservación de 78,5 % de la expansión original y tres de los estudios entregaban resultados a largo plazo con una media de conservación de expansión de 92%. (Schiffman y Tuncay 2001)

Los resultados del artículo se resumen en una media de expansión de 6 mm que se reducen a 3,88 mm cuando eran analizados los estudios que reportaban datos post contención. Estos mostraban un total de conservación de 64,5% del incremento transversal original (35,5% de pérdida). Estudios con datos a corto plazo post expansión, mantenían un 75% (25% pérdida) (Franco y Santoro, 2006)

Lograr valores muy altos post expansión no aseguran una mayor estabilidad a largo plazo, así como tampoco el hecho de solucionar el problema de la mordida cruzada. Es lógico estar de acuerdo con la afirmación de que los pacientes con paladares más angostos, junto con los dientes con mayor palatinización mantienen la mayor estabilidad, porque, más allá de la disyunción palatina, el aumento de la distancia intermolar e intercanina se logra por el movimiento dentario. (Franco y Santoro, 2006)

Existe un gran número de estudios que consideran la estabilidad a largo plazo de las técnicas de expansión palatina. Haas, 1970 reporto en una serie de pacientes cuyo seguimiento se realizo con radiografías posteroanteriores durante un año después de la expansión. El observo que los aumentos en la amplitud de la cavidad nasal y de la base apical permanecían estables. En un estudio prospectivo en 1980, Haas reporto que ninguno de los pacientes estudiados previamente había presentado recidiva en el diámetro alcanzado de la cavidad nasal, ni tampoco de la base apical.

En contraste con los estudios de Haas, que mostraron estabilidad a largo plazo, la investigación de Timms (1968), implicó lo contrario. Este autor examino casos post retención tratados con ERM después de 12 o más meses y encontró una recidiva promedio en la dimensión transpalatina del 41% con rangos entre 31 y 82%. Las diferencias entre ambos estudios pueden radicar en las variaciones en el diseño del aparato, factor que debe ser considerado en la evaluación a largo plazo de los efectos del tratamiento. Timms utilizo un aparato no rígido y también relato poca cooperación de los pacientes durante el periodo inicial de retención.

Herberg (1987), evaluó 55 sujetos de ERM tratados con el expansor tipo Haas como parte de la terapia con aparatología fija. La edad promedio fue de 11 años (rango entre 8.8 y 13.4) en el momento en que se tomaron los estudios iniciales. Se tomaron registros inmediatos después del tratamiento a los 14,4 años (rango entre 10 a 16,5 años) y 6 años después, a los 21 años (rango entre 17 y 32). Los efectos del tratamiento a largo plazo se determinaron mediante el análisis de los modelos dentales seriados y de los cefalogramas posteroanteriores.

Herberger (1987), observó que había un aumento en la dimensión transpalatina, después de la remoción del aparato en 4.5 a 6.8 mm, dependiendo de la región medida. Después de analizar los registros a largo plazo, observo que el 85 a 94% del incremento en la dimensión del arco, al final del tratamiento continuaba siendo evidente seis años después del retiro del aparato. Además noto un aumento en la dimensión de la base ósea maxilar de aproximadamente 3, mm, observado en el cefalograma posteroanterior. Este valor aumento ligeramente durante el periodo post tratamiento. Herberger concluye que el uso del expansor tanto dento como mucosoportado, combinado con aparatos fijos es razonablemente estable durante el periodo de postratamiento estudiado.

Otros estudios sobre la estabilidad a largo plazo también refuerzan la importancia del diseño del aparato, así como la edad y maduración del paciente.

2.9 HIPÓTESIS

Hipótesis nula

“No existe porcentaje de recidiva post Expansión maxilar rápida (EMR) a los 6 meses de retirado el aparato”

Hipótesis alternativa

“Existe porcentaje de recidiva post Expansión maxilar rápida (EMR) a los 6 meses de retirado el aparato”

Este trabajo postula la Hipótesis alternativa como hipótesis de trabajo.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la frecuencia de recidiva en el maxilar superior post expansión maxilar rápida.

Cuantificar en porcentaje la recidiva de la expansión maxilar en la zona intercanina e intermolar que se observa en modelos de pacientes a los 6 meses de retirado el disyuntor.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de los casos tratados que recidivan
- Determinar si existen diferencias significativas entre el perímetro del arco pre y post disyunción maxilar
- Determinar si existen diferencias significativas entre los anchos transversales pre y postdisyunción
- Determinar si existen diferencias significativas en la frecuencia de recidiva post expansión maxilar rápida según biotipos faciales (braqui, dolico y mesocéfalos).
- Determinar si existen diferencias significativas entre géneros en los anchos transversales previo al tratamiento

4. MATERIALES Y METODO

4.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo longitudinal. Estadísticamente corresponde a un estudio de contraste de diferencias de proporciones entre grupos

4.2 MATERIAL

4.2.1 Universo de Estudio

El universo a estudiar corresponde a modelos de yeso seleccionados de pacientes que asisten a clínicas del curso de postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso y de la Universidad Mayor, sometidos a disyunción maxilar.

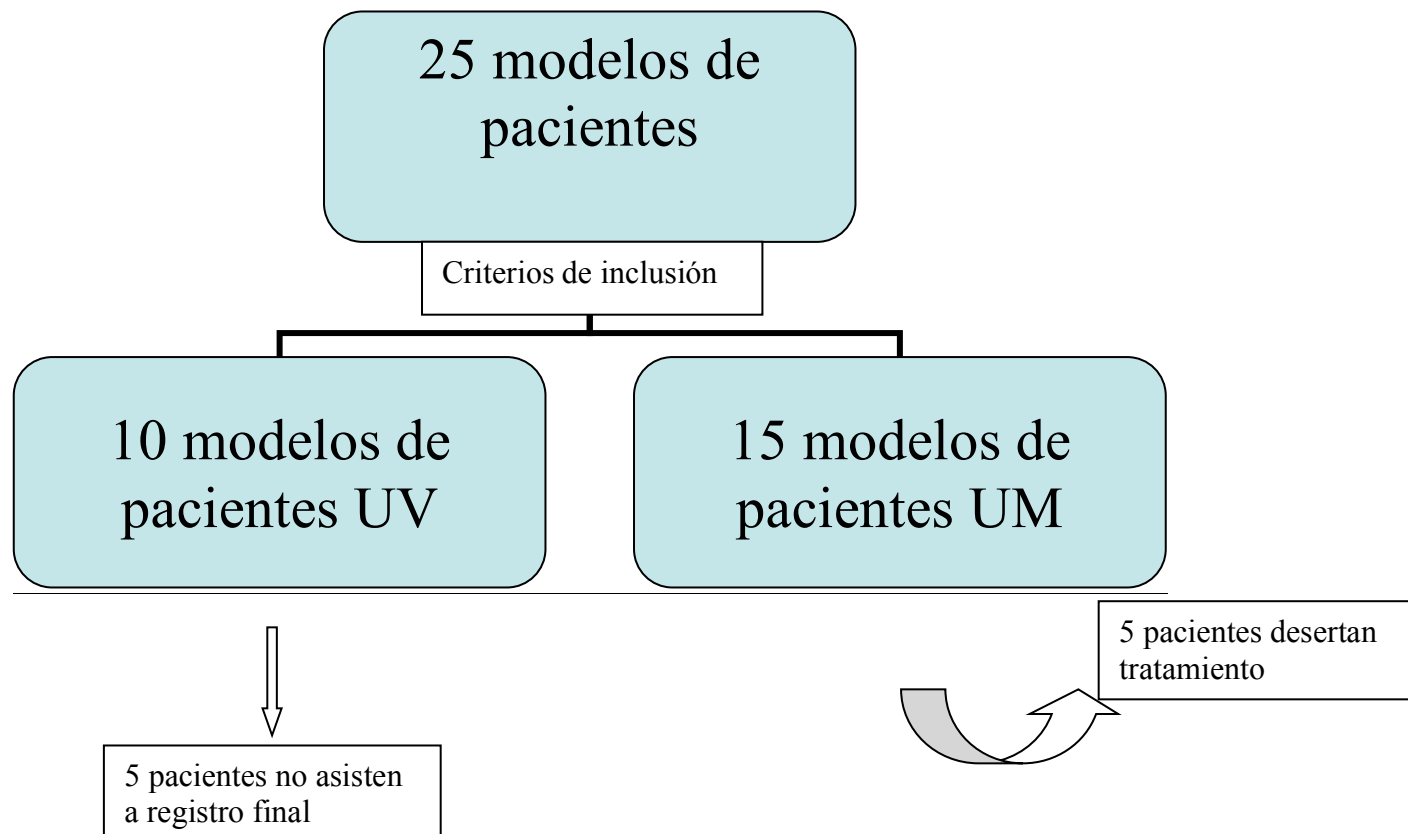
4.2.2. Muestra

Se analizaron 15 modelos correspondientes a la arcada superior, modelos de pacientes que debían cumplir con los criterios de inclusión diseñados para el estudio. Para el cálculo de este dato se considero la incidencia de recidiva registrada en la literatura (25-30%), y una escala cuantitativa milimétrica comparando resultados de estudios de pre y postratamiento.

4.2.3 Criterios de inclusión

Del universo de modelos se seleccionaron solo aquellos que poseían las siguientes características:

- Modelos en dentición mixta primera o segunda fase, que presenten caninos temporales y primeros molares permanentes completamente erupcionados.
- Modelos con mordida cruzada uni o bilateral
- Modelos íntegros: se considero un modelo integro a aquel que este libre de burbujas y exceso de yeso en las áreas proximales de los dientes a medir. Que el modelo no presente ni fracturas ni reparaciones
- Modelos de pacientes que no hayan recibido tratamiento de ortodoncia previamente.



MUESTRA TOTAL: 15 MODELOS DE PACIENTES: 5 modelos de pacientes de Universidad de Valparaíso y 10 modelos de pacientes de Universidad Mayor.

4.2.4 Definiciones operacionales

Las mediciones fueron realizadas en modelos de yeso mediante un caliper digital 0-100 mm. Se basaron en el ancho transversal maxilar (zona anterior y zona posterior) y perímetro del arco utilizadas en un análisis de modelo rutinario. Este último se midió con un alambre de bronce pasando por los puntos de contacto interproximales de los dientes.

Los datos se recopilaron en una tabla diseñada para el estudio.

Ancho transversal zona anterior: se mide en modelos entre cúspide de caninos, temporales o permanentes.

Ancho transversal zona posterior: se mide en modelos entre fosa central de primer molar derecho a fosa central de primer molar izquierdo.

Perímetro del arco: desde mesial de primer molar superior derecho a mesial de primer molar superior izquierdo, pasando por los puntos de contactos interproximales y bordes incisales de incisivos y caninos superiores.

Recidiva: se consideró que existía recidiva cuando el ancho transversal (anterior o posterior) disminuía 0.5 mm o más a partir de la segunda medición.

4.2.5 Definición de variables

Las variables que se analizaron en este estudio son de tipo categóricas y corresponden a las siguientes:

- Género (Hombre, mujer)
- Biotipo (mesofacial, dolicofacial, braquifacial)

También se analizan variables de tipo cuantitativas continuas y corresponden a las siguientes:

- Ancho transversal del maxilar superior, medido en milímetros
- Perímetro del arco del maxilar superior, medido en milímetros

4.2.6 Análisis estadístico de la información

Los resultados se analizaron mediante el software Stata v. 12, y se utilizó test chi cuadrado. Se consideró que existían diferencias significativas si $P < 0,05$.

Se utilizó el programa SPSS versión 17 en español

4.3 Metodología o procedimiento

Se seleccionaron 15 pacientes que cumplieran los criterios de inclusión previamente mencionados. A cada uno de ellos se les hizo un registro de modelo de yeso piedra del maxilar superior y se realizaron las mediciones del ancho transversal tanto en la zona anterior y posterior, como también el perímetro del arco. (Primera medición)

El operador fue previamente calibrado, debido a que cada medición fue realizada por una sola persona, para la calibración se hicieron 30 mediciones (15 mediciones zona anterior, 15 mediciones zona posterior) una vez a la semana por tres semanas y se aplicó el test de Kappa o de concordancia entre ellas.

Para las mediciones transversales se utilizó un pie de metro electrónico marca digital caliper 0-100 mm. Los datos obtenidos se registraron en una planilla Excel. Para las mediciones del perímetro del arco se utilizó un alambre de bronce, con el método convencional de medición explicado anteriormente.

Posteriormente se tomó un segundo registro de modelo, una vez que al paciente se le descementó el aparato, es decir, tres meses de uso; esta impresión de alginato fue tomada por el ortodoncista tratante al momento inmediato del retiro. Se realizaron las mismas mediciones

mencionadas anteriormente y de igual forma que las anteriores, tanto a nivel canino como molar y también se midió el perímetro del arco. (Segunda medición)

Al cabo de 6 meses de retirado el aparato, para evaluar el porcentaje de recidiva, se tomó un nuevo registro de modelo y se realizaron las mismas mediciones. (Tercera medición)

Todos los pacientes fueron tratados con el mismo aparato, es decir, un dispositivo de acrílico de adhesión directa de McNamara con un tornillo de expansión tipo Hyrax de 9 a 11 milímetros.

El protocolo de activación fue de 2 vueltas en la mañana y 2 vueltas en la noche, por 7 días.

El período de retención fue de 2 meses con el mismo aparato en boca una vez terminado el proceso de activación y posteriormente se instaló aparatología fija multibrackets Roth 0”22, en todos los pacientes. En aquellos pacientes con dentición mixta primera fase se instaló aparatología 2x4.

Se compararon los datos y se determinaron los resultados.

5. RESULTADOS

5.1 Denominación de variables

Las variables fueron denominadas de la siguiente forma:

- PERIMET_ARCO: Perímetro del arco predisyunción
- P_ARCO3: Perímetro del arco post disyunción inmediata (a los 3 meses de uso del aparato, momento del retiro)
- P_ARCO6: Perímetro del arco post disyunción a los 6 meses del retiro del aparato
- CC_PRE_DISYUNC: Ancho intercanino pre disyunción
- CC_POST_DISYUNC3: Ancho intercanino post disyunción inmediata (a los 3 meses del uso del aparato)
- CC_POST_DISYUNC6: Ancho intercanino post disyunción a los 6 meses del retiro del aparato
- MM_PRE_DISYUNC: Ancho intermolar pre disyunción
- MM_POST_DISYUNC3: Ancho intermolar post disyunción inmediata (a los 3 meses de uso del aparato, momento del retiro)
- MM_POST_DISYUNC6: Ancho intermolar post disyunción a los 6 meses del retiro del aparato
- B/D/M: Biotipos braquifacial, Dolicofacial y Mesofacial

5.2 Tablas de distribución de frecuencia

Procesadas las observaciones de cada variable se presenta la siguiente tabla que muestra el porcentaje promedio de recidiva intramaxilar.

Tabla I frecuencia de recidiva intramaxilar

Porcentaje de recidiva zona anterior (intercanino)		Porcentaje de recidiva zona posterior (intermolar)	
n	X +- DS	n	X +- DS
15	0,6 +- 5,44	15	-5,72 +-3,53

Es posible observar que existe un 0,6 % de recidiva a nivel intercanino y un 5% de recidiva en la zona de los molares.

Para analizar la frecuencia de casos tratados que recidivan, se observa que de los 15 casos tratados, a los 6 meses de retirado el aparato, el 74 % de los casos presentan recidiva. (Tabla II)

Tabla II frecuencia de recidiva entre casos tratados

	frecuencia	Porcentaje
No recidiva	8	26,000
Recidiva	22	74,000

5.3. Estadística descriptiva según género (tabla III)

Variable	GENERO	N	Media	Desviación standar
PERIMET_ARCO	mujer	7,000	73,286	4,309
	hombre	8,000	77,500	4,811
P_ARCO3	mujer	7,000	75,429	3,409
	hombre	8,000	78,875	4,486
P_ARCO6	mujer	7,000	75,143	3,579
	hombre	8,000	78,375	3,583
CC_PRE_DISYUNC	mujer	7,000	31,450	3,782
	hombre	8,000	34,634	3,152
CC_POST_DISYUNC3	mujer	7,000	35,390	2,649
	hombre	8,000	38,029	3,100
CC_POST_DISYUNC6	mujer	7,000	35,270	3,169
	hombre	8,000	38,498	2,902
MM_PRE_DISYUNC	mujer	7,000	42,614	3,713
	hombre	8,000	46,150	1,817
MM_POST_DISYUNC3	mujer	7,000	48,794	2,754
	hombre	8,000	51,519	2,968
MM_POST_DISYUNC6	mujer	7,000	46,174	2,301
	hombre	8,000	48,721	2,334

Se realizó el test T de student de diferencia de medias. Esta prueba permite determinar las diferencias en términos de medias para las variables. Asumiendo varianzas iguales o desiguales para las poblaciones de donde provienen los datos, tenemos:

Asumiendo Varianzas distintas

Las siguientes 2 tablas muestran los test de comparación de medias para dos muestras (el grupo de hombres y el grupo de mujeres) para cada una de las variables en estudio.

Las hipótesis son:

H0: las medias son iguales (o $\text{media1} - \text{media2} = 0$)

H1: las medias son diferentes (o $\text{media1} - \text{media 2}$ es diferente de cero)

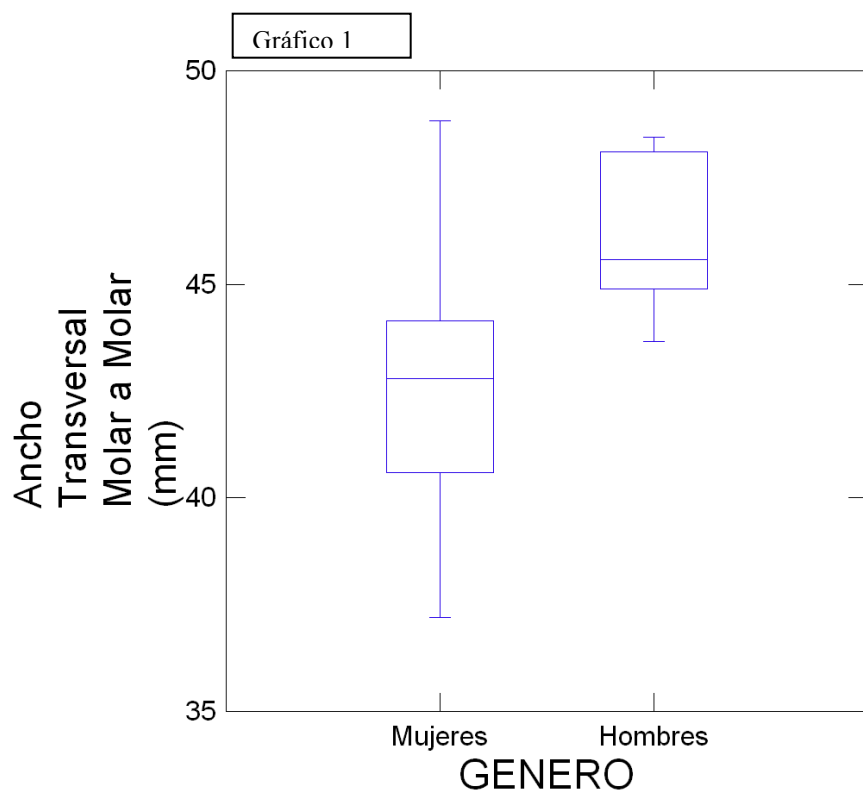
Tabla IV Varianzas distintas

Variable	GENERO	Diferencia de medias	95,00% intervalo de confianza		t	df	Valor p
			Limite inferior	Limite superior			
PERIMET_ARCO	mujer	-4,214	-9,302	0,874	-1,790	12,985	0,097
	hombre						
P_ARCO3	mujer	-3,446	-7,868	0,975	-1,687	12,789	0,116
	hombre						
P_ARCO6	mujer	-3,232	-7,244	0,780	-1,744	12,740	0,105
	hombre						
CC_PRE_DISYUNC	mujer	-3,184	-7,141	0,774	-1,757	11,779	0,105
	hombre						
CC_POST_DISYUNC3	mujer	-2,639	-5,846	0,568	-1,777	12,998	0,099
	hombre						
CC_POST_DISYUNC6	mujer	-3,227	-6,653	0,198	-2,046	12,341	0,063
	hombre						
MM_PRE_DISYUNC	mujer	-3,536	-7,061	-0,010	-2,291	8,460	0,049
	hombre						
MM_POST_DISYUNC3	mujer	-2,724	-5,919	0,470	-1,843	12,938	0,088
	hombre						
MM_POST_DISYUNC6	mujer	-2,547	-5,142	0,048	-2,124	12,785	0,054
	hombre						

Tabla V: asumiendo Varianzas iguales

Variable	GENERO	Diferencia de medias	95,00% intervalo de confianza		t	df	Valor p
			Limite inferior	Limite superior			
PERIMET_ARCO	mujer	-4,214	-9,342	0,913	-1,776	13,000	0,099
	hombre						
P_ARCO3	mujer	-3,446	-7,947	1,054	-1,655	13,000	0,122
	hombre						
P_ARCO6	mujer	-3,232	-7,236	0,772	-1,744	13,000	0,105
	hombre						
CC_PRE_DISYUNC	mujer	-3,184	-7,049	0,682	-1,779	13,000	0,099
	hombre						
CC_POST_DISYUNC3	mujer	-2,639	-5,882	0,605	-1,758	13,000	0,102
	hombre						
CC_POST_DISYUNC6	mujer	-3,227	-6,613	0,158	-2,059	13,000	0,060
	hombre						
MM_PRE_DISYUNC	mujer	-3,536	-6,726	-0,346	-2,394	13,000	0,032
	hombre						
MM_POST_DISYUNC3	mujer	-2,724	-5,935	0,486	-1,833	13,000	0,090
	hombre						
MM_POST_DISYUNC6	mujer	-2,547	-5,140	0,046	-2,122	13,000	0,054
	hombre						

Es posible concluir que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en el ancho transversal de molar a molar previo a la disyunción. ($p= 0,32$). No existen diferencias significativas en relación al perímetro, según género.



5.4 Prueba T (Diferencia de Medias Relacionadas)

Con el propósito de analizar si existen diferencias significativas entre el perímetro pre y post disyunción inmediata y a los 6 meses y entre los anchos transversales pre y post disyunción inmediata y a los 6 meses de retirado el aparato, se analiza la siguiente tabla:

Tabla VI Estadísticos de muestras

		Media	N	Desviación tıp.	Error tıp. de la media
Par 1	perimet_arco	75,5333	15	4,92612	1,27192
	p_arco3	77,2667	15	4,26726	1,10180
Par 2	cc_pre_disyunc	33,1480	15	3,71489	,95918
	cc_post_disyunc3	36,7973	15	3,10965	,80291
Par 3	mm_pre_disyunc	44,5000	15	3,30037	,85215
	mm_post_disyunc3	50,2473	15	3,10406	,80146
Par 4	p_arco3	77,2667	15	4,26726	1,10180
	p_arco6	76,8667	15	3,83344	,98979
Par 5	cc_post_disyunc3	36,7973	15	3,10965	,80291
	cc_post_disyunc6	36,9913	15	3,36058	,86770
Par 6	mm_post_disyunc3	50,2473	15	3,10406	,80146
	mm_post_disyunc6	47,5327	15	2,59302	,66951

		Tabla VII de Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior	Superior		
Par 1	Perimet_arco - p_arco3	- 1,73333	1,90738	,49248	-2,78960	-,67706	-3,520	14	,003
Par 2	cc_pre_disyunc - cc_post_disyunc3	- 3,64933	2,54888	,65812	-5,06085	-2,23781	-5,545	14	,000
Par 3	mm_pre_disyunc - mm_post_disyunc3	- 5,74733	2,75085	,71027	-7,27070	-4,22397	-8,092	14	,000
Par 4	p_arco3 - p_arco6	,40000	2,22967	,57570	-,83475	1,63475	,695	14	,499
Par 5	cc_post_disyunc3 - cc_post_disyunc6	-,19400	1,94433	,50202	-1,27073	,88273	-,386	14	,705
Par 6	mm_post_disyunc3 - mm_post_disyunc6	2,71467	1,67689	,43297	1,78603	3,64330	6,270	14	,000

Al analizar la tabla se observa que el perímetro del arco pre y post disyunción inmediata y el ancho transversal obtenido a nivel de canino pre y post disyunción inmediata, así como también el ancho a nivel molar aumentaron significativamente. ($p < 0,05$)

5.5 Análisis de varianza

Este permite comparar varios grupos en una variable categórica, tiene como objetivo básico la comparación de las medias de más de dos grupos, es decir, que al menos hay un par en el que difieren.

Se tiene una variable categórica (Biotipos) con tres factores; dolicofacial, braquifacial y mesofacial donde se pretende analizar las diferencias que existen con respecto a las variables estudiadas.

Las hipótesis a testear en este caso particular son:

H0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H1: las medias dentro de los 3 niveles (o factores) no son iguales

Tabla VIII Biotipos

Variables	Levels		
BIOTIPOS (3 niveles)	B	D	M

La variable dependiente de tipo continua es ancho intercanino post disyunción inmediata; por otra parte tenemos 15 observaciones

Variable dependiente	Ancho intercanino post disyunción inmediata
N	15
Multiple R	0,758
Squared Multiple R	0,575

Resumen de datos de diferentes biotipos

Esta tabla (Tabla IX) solo muestra un resumen de datos (niveles, media. Error estándar y número de casos u observaciones)

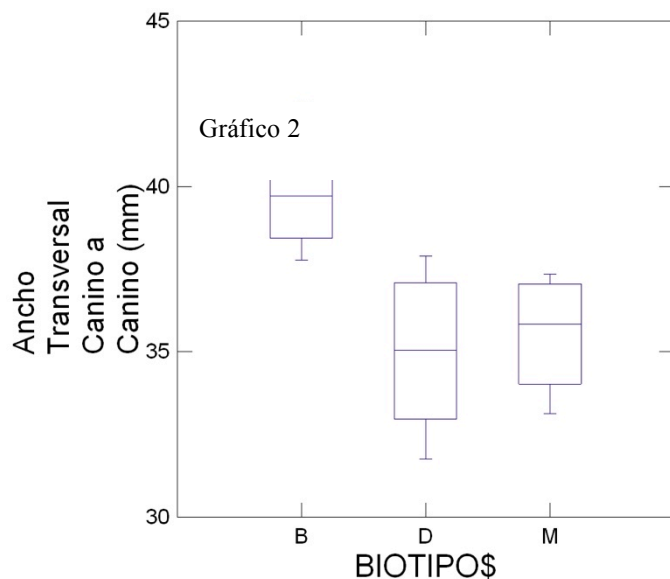
Factor	variable	media	Error standar	N
BIOTIPOS	B	40,002	0,979	5,000
BIOTIPOS	D	34,965	0,894	6,000
BIOTIPOS	M	35,540	1,095	4,000

Análisis de varianza

Variable	Type III SS	df	media	F-Ratio	p-Value
BIOTIPOS	77,818	2	38,909	8,112	0,006
Error	57,561	12	4,797		

Como valor-p resulta ser menor a 0,05...si existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H0, es decir, aceptamos H1 (las medias no son iguales para los 3 niveles de la variable BIOTIPO)

Por lo tanto se concluye que existen diferencias significativas entre los distintos biotipos en el ancho transversal de canino a canino post disyunción inmediata. (Momento del retiro a los tres meses de uso)



5.6 Prueba Tukey's de diferencias de significancia. El cual se puede considerar como una técnica de comparaciones múltiples.

BIOTIPO	BIOTIPO	diferencia	Valor p	95% intervalo de confianza	
				inferior	superior
B	D	5,037	0,007	1,499	8,575
B	M	4,462	0,026	0,542	8,382
D	M	-0,575	0,914	-4,347	3,197

Existen Diferencias estadísticamente significativas entre braquifacial y dolicofacial y entre braquifacial y mesofacial

6. DISCUSIÓN

A lo largo de los años se han utilizado una serie de alternativas de tratamiento precoz para las mordidas cruzadas posteriores y la disyunción maxilar ha sido una de las más utilizadas. La comparación entre diferentes informes sobre los resultados ha sido difícil porque los estudios clínicos varían ampliamente con respecto al tamaño de la muestra, rango de edad, cantidad de expansión, método de retención, etc.

Una característica distintiva de este estudio es que todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo de activación, con el mismo diseño de aparato y con igual período de contención (3 meses). Posteriormente los pacientes fueron tratados con aparatología fija con técnica de Roth 0''22 ya sea 2x4 en niños dentición mixta primera fase o instalación completa en niños de más edad.

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar la recidiva que se produce en las dimensiones transversales del arco maxilar post disyunción maxilar rápida, en niños en dentición mixta primera y segunda fase. Los resultados muestran un porcentaje de recidiva a nivel molar de 5,72 % (DS 3,53) y canino de 0,6% (DS 5,44).

Dentro de trabajos encontrados en la búsqueda bibliográfica destaca un metanálisis realizado por Schiffman P.H. y cols, 2001. De los más de 5000 artículos consultados fueron reducidos a 12 basados en los criterios de exclusión e inclusión y de estos, solo 6 se mantuvieron hasta el final del análisis. De esos 6 artículos 5 proveían datos sobre conservación y recidiva de los valores alcanzados, resultando en una pérdida general de 18,5% de lo ganado originalmente. 4 estudios mostraban resultados de menos de un año de post retención con un promedio de recidiva de 21,5%. 3 estudios proveían resultados a largo plazo con una recidiva del 8%. Si se comparan estos datos con los obtenidos en la presente investigación se observa que la de 5% fue mínima, lo cual podría atribuirse al uso inmediato de aparatología fija, favoreciendo los niveles de expansión logrados.

Moussa y cols, 1995 diseñaron un estudio similar que incluía EMR seguida de aparatología fija, pero a más largo plazo. Los autores encontraron que había una buena estabilidad en cuanto al ancho intermolar e intercanino, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación.

De todos modos, lo ideal sería un estudio en que se pudiera hacer un seguimiento a niños en que solo se hiciera EMR, sin instalación de aparatos fijos posteriormente, con el fin de eliminar el sesgo que podría producirse por el uso de arcos. Este punto abre la posibilidad a nuevas líneas de investigación, las cuales podrían ser consideradas.

Cabe destacar que el porcentaje de desviación estándar a nivel canino es muy amplio, (5,44%). Esto puede ser atribuido a que los caninos tienen el inconveniente de ser los dientes que presentan en mayor grado una posición ectópica de erupción que altera la medición transversal, siendo de un mayor diámetro al comienzo del tratamiento debido a su ubicación fuera del arco.

Una vez que se realiza la expansión y que estos dientes obtienen espacio para posicionarse dentro de su hueso alveolar, la dimensión transversal cambia, disminuyendo su valor y presentando una gran variabilidad en los resultados.

De los 15 casos tratados el 74% presentó recidiva 6 meses después del retiro del aparato, siendo estas mínimas y mayor a nivel molar. Esto podría atribuirse al tipo y tiempo de contención utilizada después del retiro del aparato, en el presente estudio, no se utilizaron ni barras transpalatinas ni otro método de contención auxiliar, sino que solamente el tiempo de 3 meses en el cual el propio aparato hizo de contención.

Previo a la disyunción existen diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto al ancho transversal a nivel molar. Esta es la única variable en la cual es posible apreciar diferencias entre géneros, ya que para el resto de las variables en estudio (perímetro del arco, ancho canino, ancho molar, recidiva) no se observan diferencias entre género. Este mayor ancho transversal se atribuye al mayor potencial de crecimiento que teóricamente presentan los hombres respecto a las mujeres, condicionado esto por factores hereditarios y ambientales que también tienen incidencia.

Es posible apreciar la efectividad del tratamiento, la cual se comprueba a través de los valores postratamiento, mostrándose un aumento significativo del ancho maxilar, tanto a nivel canino como molar. Los valores mayores de distancia intermolar e intercanina encontrados en el postratamiento inmediato con el uso del disyuntor, se debe mayormente al hecho de ser un aparato que esta fijo a los dientes y que el tipo de aparatología posibilita la separación de los hemimaxilares, esto también facilita que la sobreexpansión sea mayor.

Al analizar el perímetro de la arcada maxilar se observa que también aumenta de forma significativa post disyunción maxilar. Brust, 1992 concluye que la terapia con expansión puede evitar la necesidad de extracciones en aquellos casos “border line” que presentan 3 a 4 mm de apiñamiento. Este tipo de tratamiento puede ser combinado con otros procedimientos con el objeto de ganar longitud de arco adicional (stripping, protrusión, etc).

Respecto a las diferencias entre los distintos biotipos existen diferencias significativas en el ancho transversal medido de canino a canino post disyunción inmediata. Estas diferencias son entre los braquifaciales y dolicofaciales y entre braquifaciales y mesofaciales. Esto puede atribuirse a que los pacientes braquifaciales tienen genéticamente arcadas más amplias las cuales permiten lograr una mayor expansión.

Respecto al límite de edad, la edad promedio fue de 10,5 años, sin embargo esta variable no se considero y se selecciono por edad dentaria o tipo de dentición, siendo el factor de mayor importancia el hecho de no sobrepasar el Peak puberal. Es sabido que los mayores efectos esqueléticos se obtienen en pacientes de menor edad y que a medida que esta aumenta se obtienen mayores efectos dentarios y menor índice de expansión.

Wertz, 1970 reporto importantes diferencias en el ancho intermolar obtenido post EMR. El dividió la muestra en tres grupos: bajo 12 años, entre 12 y 18 años y sobre 18 años. Encontró

que los mayores índices de expansión se presentaron en el grupo de menor de 12 años, así como también un bajo porcentaje de recidiva 16% al ser comparado con el grupo de mayor edad.

El tratamiento de Expansión maxilar rápida debe considerarse en pacientes con anomalías transversales, especialmente en aquellos de corta edad, con el fin de evitar intervenciones mayores una vez que se ha cerrado la sutura mediopalatina.

7. CONCLUSIÓN

- Existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en relación al ancho transversal del arco maxilar a nivel molar previo al tratamiento, presentando los hombres un mayor valor.
- La disyunción maxilar en dentición mixta temprana, primera y segunda fase seguida por aparatología fija puede ser considerada como una opción efectiva para corregir las deficiencias transversales y para solucionar discrepancias oseodentarias, con la finalidad de incrementar el perímetro del arco y solucionar la existencia de mordidas cruzadas, que si persisten pueden dar origen a importantes asimetrías oclusales, condilares o esqueléticas.
- Se logra un aumento significativo en el ancho transversal intercanino e intermolar post disyunción inmediata.
- Si bien la mayoría de los casos tratados presentan recidiva, estos valores son mínimos. Se sugiere el uso de elementos de contención auxiliares para evitar recidivas a nivel molar.

Por lo tanto en el presente estudio se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alternativa: Existe porcentaje de recidiva post Expansión maxilar rápida (EMR) a los 6 meses de retirado el aparato

8. SUGERENCIAS

Se sugiere que futuras líneas de investigación profundicen en la influencia que tiene el uso de aparatología fija en relación a la mantención de los anchos transversales obtenidos luego del tratamiento de expansión maxilar rápida.

Sería óptimo realizar estudios con una muestra de casos mayor y mediciones a más largo plazo.

9. RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de recidiva en el maxilar superior post expansión maxilar rápida.

Cuantificar en porcentaje la recidiva de la expansión maxilar en la zona intercanina e intermolar que se observa en modelos de pacientes a los 6 meses de retirado el disyuntor.

Materiales y metodo: la población de sujetos elegibles correspondió a 15 pacientes, de un universo de 25; los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. Se midió el ancho intercanino, intermolar y el perímetro del arco en tres momentos: previo al tratamiento, al momento del retiro del aparato (3 meses de uso) y a los 6 meses post retiro del disyuntor. El aparato de elección para el tratamiento fue el disyuntor tipo McNamara y una vez retirado se realizó la instalación de aparatología fija prescripción Roth 0°22.

Se utilizaron tablas de distribución de frecuencia, Test Chi cuadrado y Pruebas de diferencias de significancia.

Resultados: Se observa que la mayoría de los casos tratados presentan recidiva, sin embargo los valores son mínimos, siendo mayores a nivel molar.

Discusión: el tratamiento de Expansión Maxilar Rápida seguido de instalación de aparatología fija es una excelente opción terapéutica en aquellos casos en que exista déficit en el ancho transversal del maxilar, observándose valores mínimos de recidiva.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Adkins, MD; Nanda, RS; Currier, GF. (1990): Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J orthod Dentofacial Orthop.* 97: 194-199
- Akkaya, S; Lorenzon, S; Ucemm, TT. (1999): A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J. Orthod.* 21: 175-180
- Ahmed, GH. (2011): Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 140: 510-519
- Baccetti, T; Franchi, L; y cols. (2001): Treatment timing of rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 71: 343-50
- Bishara, S; Staley, R. (1987): Maxillary Expansion and Clinical Implications. *Am J Orthod Dentof Orthop.* 91:3-14
- Bishara, SE. (1997): Arch Width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 111: 401-409
- Brust, EW. (1992). Arch dimensional changes concurrent with expansión in the mixed dentition. Unpublished Master thesis, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, University of Michigan, Ann Arbor.
- Canut, JA. (1989). Desarrollo de la oclusión. *Ortodoncia Clínica y terapéutica Segunda edición.* Editorial Salvat. Barcelona, pp.45-49
- Da Silva, OG. (1995). Rapid maxillary expansion in the deciduos and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric análisis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 107: 268-275
- Enlow, DH. (1992): Conceptos preliminares sobre el proceso de crecimiento. Crecimiento maxilofacial. Tercera edición. Editorial Interamericana, Mexico pp 30-79.

- Garvich, L.(1995). Ortodoncia y Respiración Bucal. Editada por la Asociación de egresados de la Universidad Nacional de Tucuman
- Graber, TH. (1994) Ortodoncia Teoría y práctica. Nueva editorial Interamericana, México DF.
- Gregoret, J; Tuner, E; Escobar LH. (2003) Tratamiento ortodoncico con arco recto. NM Ediciones. pp 265-268,
- Graber ; Vanarsdall Jr. (1994). Orthodontic, current principles and techniques. Segunda Edición, Mosby. pp 30-35.
- Hunter, WS; Smith BR. (1972): Development of mandibular spacing crowding from nine to sixteen years of age. J Can Dent Assoc. 38: 178-185.
- Harris, EF; Jhonson, MG. (1991): Heredability of craniometric and occlusal variables: A longitudinal analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 99: 258-268
- Herberger, T (1987): Rapid palatal expansion. Long term stability and periodontal implications Unpublished Master Thesis, Department of Orthodontis University of Pennsylvania Philadelphia
- Hershey, HG; Stewart, BL; Warren, DW. (1976): Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. Am J Orthod. 69: 274-84
- Iseri, H; Tekkaya, AE; Ozian, O; Bilgic, S. (1998): Efectos biomecánicos de la expansión maxilar rápida sobre el esqueleto craneofacial estudiados con el método de elemento finito. Eur J Orthod. 20: 347-56
- Krebs, AA. (1964): Rapid expansion of mid palatal suture by fixed appliances. An Implant study over a 7 years period. Trans Eur Orthod Soc. 19: 141-142.
- Kudlick, EM. (1973):A study utilizing direct human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of mid palatal expansion. (Master Thesis) Rutherford, New Jersey: Faileigh Dickinson University
- Leighton, BC. (1977): Early recognition of normal of normal occlusion. In the biology of occlusal development JA. McNamara. JR. Monograph 7. Craniofacial Growth series Center of Human Growth and development. The University of Michigan Ann Arbor

- Lorente, P. (2002): Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales 1: Mordidas cruzadas bilaterales (MCB). Rev. Ortodoncia Española 42 (4) 182-195.
- McNamara, J. (1995). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needhman Press, Michigan USA, 1995
- Moussa, R; O`Reilly, MT; Close, JM (1995): Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. Am. J Orthop 108: 478-488
- Montenegro, MA (1986): Histología y Embriología del sistema estomatognático. Edición Facultad de Odontología Universidad de Chile. 138 p p: 127-138
- Moyers, RE; Van der Linden, PGM; Riolo, ML. (1976): Standards of human occlusal development. Monograph 5. Craniofacial Growth Series, Ann Arbor. Mich. Center of Human Growth and Development University of Michigan.
- Mayoral, J; Mayoral, G; Bodine, LH (1976) .Técnicas ortodóncicas con fuerzas ligeras". Editorial Labor.
- McNamara, JÁ; Baccetti, T; Franchi,L; Herberger,TA.(2003): Rapid maxillary expansion follows by fixed appilances : A long term evaluation of changes in Arch Dimensions. Angle Orthod . 73: 344-353.
- Okeson, JP. (1995). Mecánica Del movimiento mandibular. Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares. Cuarta Edición. Editorial Harcourt, Madrid. pp 108-110.
- Puerta, G. (2001): Expansion rápida maxilar. Informe de un caso. Revista Colombia Médica. 32: pp: 152-155
- Radzic, D (1988): Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. An J Orthod Dentofac Orthop 94: 50-56
- Rakosi, TH; Jonas, I.(1992). Desarrollo del esqueleto de la cara. Atlas de ortopedia Maxilar: Diagnóstico. Editorial Masson Salvat. Barcelona, pp 6-15
- Ricketts; R; Bench, R; Gugino, C; Hilgher, J. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Editorial Médica Panamericana. I8: pp 255-248..

- Sarver, DM; Johnston, MW (1989): Skeletal changes in vertical anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 95: 462-466.
- Schiffman, PH; Tuncay, OC. (2001): Maxillary expansion A meta Analysis. *Clin Orthod Res* 4: 86-96.
- Sperber, GH (1989). *Craneofacial embryology Cuarta Edición Wright Great Britain*
- Spillane, LM; McNamara J.(1989): Arch width development relative to initial transpalatino width. *J. Dent Res: IADR Abstract pp 374: 1538*
- Tood, TW. (1931): Diferential esqueletal maturation in relation to sex race variability and disease. *Child development.* 2: 49-65
- Velazquez, P; Benito,E; Bravo LA.(1996): Rapid Maxillary Expansion. A study of the long term effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 109:361-7.
- Flavio Vellini Ferreira. (2002). *Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica . Editorial Artes Médica Limitada. Brasil.*

11. ANEXO

pcte	biotipo	genero	apellido	perimet_arco	p_arco3	p_arco6	cc_pre_disyunc	cc_post_disyunc3	cc_post_disyunc6	mm_pre_disyunc	mm_post_disyunc3	mm_post_disyunc6
1	B	0	PALMA	68	74	76	34,68	38,43	38,7	40,03	47,15	46,67
2	D	1	RIVERA	85	86	85	34,74	36,25	39,21	44,57	46,04	45,55
3	M	1	CASTRO	75	77	74	35,09	37,35	39,31	48,44	54,64	48,58
4	M	0	GUTIERREZ	77	79	79	32,46	34,91	34,24	48,82	50,57	49,68
5	D	0	AREVALO	77	76	75	33,77	37,89	40,06	43,34	49,34	46,24
6	D	1	ELGUETA	84	85	81	33,54	37,09	38,53	43,66	50,09	46,55
7	B	1	MARTINEZ	77	76	80	35,45	39,7	38,83	45,45	53,47	50,89
8	B	1	CORTES	78	78	78	41,24	41,63	41,61	48,09	52,28	50,55
9	B	1	ARAYA	71	74	75	34,45	42,48	40,23	45,2	52,11	48,57
10	D	0	MALDONADO	74	76	72	30,79	31,75	34,98	41,15	44,62	42,3
11	B	0	ARELLANO	78	79	80	32,97	37,77	35,07	44,96	48,87	46,59
12	D	1	GAJARDO	76	80	78	30,48	32,97	31,79	45,69	49,02	46,9
13	D	0	VALDES	68	69	70	32,14	33,84	32,9	42,8	53,34	47,26
14	M	0	CANALES	71	75	74	23,34	33,14	30,94	37,2	47,67	44,48
15	M	1	VALENZUELA	74	75	76	32,08	36,76	38,47	48,1	54,5	52,18

pcte	biotipo	genero	apellido	cc_post_disyunc3	cc_post_disyunc6	mm_post_disyunc3	mm_post_disyunc6
1	B	0	PALMA	38,43	38,7	47,15	46,67
2	D	1	RIVERA	36,25	39,21	46,04	45,55
3	M	1	CASTRO	37,35	39,31	54,64	48,58
4	M	0	GUTIERREZ	34,91	34,24	50,57	49,68
5	D	0	AREVALO	37,89	40,06	49,34	46,24
6	D	1	ELGUETA	37,09	38,53	50,09	46,55
7	B	1	MARTINEZ	39,7	38,83	53,47	50,89
8	B	1	CORTES	41,63	41,61	52,28	50,55
9	B	1	ARAYA	42,48	40,23	52,11	48,57
10	D	0	MALDONADO	31,75	34,98	44,62	42,3
11	B	0	ARELLANO	37,77	35,07	48,87	46,59
12	D	1	GAJARDO	32,97	31,79	49,02	46,9
13	D	0	VALDES	33,84	32,9	53,34	47,26
14	M	0	CANALES	33,14	30,94	47,67	44,48
15	M	1	VALENZUELA	36,76	38,47	54,5	52,18

TABLAS DE RECOPIACION DE DATOS

