

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

**“Defectos óseos maxilares y su relación con las
discrepancias óseas transversales en una población de
Occidente de México”**

INVESTIGACIÓN

Que para obtener el

Diploma de Especialidad en Ortodoncia

presenta

C.D. Claudia Angélica Peña Montero

Director: M.O. Rafael Rivas Gutiérrez

Codirector: M.O. Rogelio Díaz Peña

Asesor: M.S.P. Saúl Hernán Agullar Orozco

Asesor: C.D. Enrique Sierra Rosales

Diciembre del 2012



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION

Tepec, Nayarit, 4 de diciembre de 2012.
Oficio No. 131/12.

C.D. Claudia Angélica Peña Montero
Alumna de la Especialidad en Ortodoncia
Presente.

Por medio de la presente le notifico que, una vez hecha la revisión por el comité correspondiente de la tesis de investigación titulada: "**Defectos óseos maxilares y su relación con las discrepancias óseas transversales en una población de Occidente de México**" y avalada por el Director M.O. Rafael Rivas Gutiérrez y el Codirector M.O. Rogelio Díaz Peña, se le autoriza la impresión (10 ejemplares) de la misma para que continúe con los trámites para la presentación del examen.

ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"

M.O. Rafael Rivas Gutiérrez
Coordinador de la Especialidad en Ortodoncia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT



UNIDAD ACADÉMICA DE
ODONTOLOGÍA

C.c.p.- Archivo.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre.....por su apoyo incondicional, sus ánimos y su lucha incansable por que alcanzara mi meta.

A mi padre.....por sus sabios consejos.

A mis hermanospor acompañarme siempre y poner una sonrisa en mi rostro cuando más lo necesitaba.

A mi director de tesispor su amistad y por guiarme durante mi formación durante el Posgrado.

CONTENIDO

| | | |
|------|--|----|
| I. | RESUMEN..... | 1 |
| II. | INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| | - Teorías del crecimiento cráneo-facial..... | 3 |
| | - Crecimiento y desarrollo general normal..... | 5 |
| | - Zonas y tipos de crecimiento del complejo maxilo- mandibular..... | 6 |
| | - Antecedentes de la cefalometría..... | 15 |
| | - Radiografía posteroanterior de cráneo (PA)..... | 19 |
| | - Cefalograma frontal de Ricketts..... | 20 |
| | - Imágenes digitales..... | 21 |
| | - Tomografía Axial Computarizada (TAC)..... | 21 |
| | - Diagnóstico..... | 23 |
| | - Estudios Realizados..... | 28 |
| | • PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 36 |
| | • JUSTIFICACIÓN..... | 38 |
| | • HIPÓTESIS..... | 39 |
| | • OBJETIVOS..... | 39 |
| | - Objetivo General..... | 39 |
| | - Objetivos Específicos..... | 40 |
| III. | MATERIAL Y MÉTODOS..... | 40 |
| | - Criterios de Inclusión..... | 40 |
| | - Criterios de Exclusión..... | 41 |
| | - Variables..... | 41 |
| | - Tamaño de la muestra..... | 42 |
| | - Muestreo..... | 42 |
| | - Preceptos Éticos y Riesgos..... | 43 |
| | - Manejo de Datos..... | 43 |
| | - Metodología..... | 44 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| - Recursos Humanos y Materiales..... | 50 |
| - Presupuesto y Financiamiento..... | 50 |
| IV. REULTADOS..... | 51 |
| V. DISCUSIÓN..... | 72 |
| VI. CONCLUSIÓN..... | 76 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 78 |
| VIII. ANEXOS..... | 82 |

I. RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre la presencia de defectos óseos (fenestraciones y dehiscencias) observadas desde cortes laterales sacados de una tomografía axial computarizada (TAC) vistas desde el software ImplantViewer y la presencia de discrepancias transversales maxilo-mandibulares presentes en dichas TAC analizadas desde una vista posteroanterior (PA) de cráneo estudiadas en el software Dolphin Imaging.

La muestra se conformó por 160 tomografías axiales computarizadas (TAC) de archivos de pacientes pretratamiento ortodóncico entre 9 y 25 años de edad que acudieron a un Centro Radiológico en Guadalajara Jalisco del 2009 al 2012. La muestra fue dividida en 8 grupos de edad (**Grupo 1** - 9 años, **Grupo 2** - 10 años, **Grupo 3** - 11 años, **Grupo 4** - 12 años, **Grupo 5** - 13 años, **Grupo 6** - 14 años, **Grupo 7** - 15 años y **Grupo 8** - 16 años en adelante).

Se observó la presencia de defectos óseos (fenestraciones y dehiscencias) en piezas maxilares (primeros premolares, segundos premolares y primeros molares maxilares).

Se procedió a medir el **ancho maxilar (Mx-Mx)** y el **ancho mandibular (Ag-Ag)** para posteriormente calcular la **discrepancia maxilo-mandibular**($[Ag-Ag] - [Mx-Mx]$).

Una vez obtenidos los datos se procedió a realizar pruebas de t y Chi cuadrada, para correlacionar las variables. El primer análisis de correlación fue determinado entre la edad del grupo y el promedio de discrepancia maxilo-mandibular del mismo encontrando diferencias estadísticamente significativas entre cada uno de ellos. Por el contrario, una vez que se analizó la asociación entre la discrepancia maxilo-mandibular y los defectos óseos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

II. INTRODUCCIÓN

Durante el crecimiento, existe un aumento de las dimensiones de la masa corporal (tamaño, talla y peso), este es el resultado de la división celular y el producto de la actividad biológica; es manifestación de las funciones de hiperplasia e hipertrofia de los tejidos del organismo. Se asocia con aumento de tamaño, pero no necesariamente es así. El crecimiento puede resultar en un aumento o disminución de la talla, peso, complejidad, textura, pero siempre es un cambio cuantitativo que puede ser medido por centímetro por año o gramos por día.¹

Por otra parte, se habla de desarrollo cuando se llevan a cabo cambios unidireccionales naturales en las proporciones físicas y procesos de cambios cuantitativos y cualitativos que tienen lugar en un individuo, por lo que es considerado como un fenómeno fisiológico en el que se ven involucrados procesos que conducen hacia la maduración de las funciones físicas.²

La cabeza al nacimiento constituye la cuarta parte del cuerpo, la quinta parte en el primer año, la sexta a los 8 años; la séptima en la pubertad y ya en la edad adulta se encuentra que es una séptima parte y media del cuerpo.¹

El crecimiento y desarrollo no se produce en un niño de forma independiente sino que representa una continuidad de interacciones. Ambas se usan para designar los procesos físicos, químicos y psicológicos que causan los cambios de forma y funciones de todos los tejidos del cuerpo e incluye el aumento de las capacidades del individuo y las adaptaciones adquiridas en el proceso hacia la madurez.³

Con la edad se estabiliza el estado adulto provocado por el crecimiento y desarrollo, esto a causa de un período rápido de maduración y de crecimiento acelerado, provocando la maduración de un órgano cuando éste alcanza el mayor grado de perfeccionamiento.⁴

Según Moyers, existen dificultades semánticas cuando se consideran las tres palabras, crecimiento, desarrollo y maduración. Cada término conlleva conceptos, no presentes en los otros y sin embargo hay superposición.⁵

El esqueleto óseo cráneo-facial es una estructura compleja que soporta y protege una serie de funciones vitales. En ortodoncia es importante conocer las estructuras que lo componen así como también los procesos que se llevan a cabo durante el crecimiento y desarrollo normal de dicho macizo, pues las variaciones en la morfología cráneo-facial son la fuente de maloclusiones muy serias, y los cambios clínicos del crecimiento y la morfología ósea son una base fundamental para el diagnóstico y tratamiento del paciente.⁶

Existen cuatro teorías del crecimiento cráneo facial que explican cómo se determina el crecimiento del macizo facial.³

Teorías del crecimiento cráneo-facial:

1. Genética

Se centra en los sitios de crecimiento (las suturas, cartilagos cráneo-faciales y periostio) y supone que los cartilagos y las suturas faciales están bajo el control genético y que el cerebro determina las dimensiones de la bóveda (lo que significa que las suturas de la bóveda son pasivas mientras que las suturas faciales fuerzan activamente la separación de los huesos).³

2. Sicher (Dominación sutural)

Supone que las suturas causan la mayor parte del crecimiento. Sicher pensaba que el tejido conectivo en las suturas del complejo naso-maxilar y la bóveda producían fuerzas que superaban los huesos.³

3. Scott (Cartilaginosa)

Menciona que las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base craneana se siguen denominando crecimiento facial posnatal, y que su crecimiento marca el ritmo del crecimiento del maxilar superior, por lo que el crecimiento sutural aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras incluyendo elementos cartilaginosos, cerebro, los ojos, etc.³

4. Moss (Matriz funcional)

El hueso y cartilago carecen de determinaron de crecimiento y crecen en respuesta al crecimiento intrínseco de tejidos asociados (matrices funcionales).³

A fin de estar en condiciones de juzgar el crecimiento y maduración individual, se necesitan estándares o criterios de normalidad de alguna forma, mediante los cuales se puedan referir a las variaciones individuales. Los estándares del crecimiento y desarrollo son normalmente valores promedios obtenidos en estudios de grupos representativos de una población, sin que se diga que sean ideales a alcanzar y que la variación se resume dentro de un rango normal, que no reflejan procesos patológicos.⁵

En el crecimiento, el patrón representa la proporcionalidad, pero de una forma compleja, ya que no sólo se refiere a un conjunto de relaciones proporcionales en un momento determinado, sino a los cambios que se producen a lo largo del tiempo.⁷

Existe un nivel de organización superior; el patrón de crecimiento que se refiere a los cambios que experimentan esas proporciones a lo largo del tiempo. Todos estos cambios que forman parte del patrón normal de crecimiento, reflejan el gradiente céfalo-caudal de crecimiento; quiere decir que existe un eje de crecimiento en aumento desde la cabeza a los pies.⁶

Otro aspecto del patrón normal de crecimiento es que no todos los organismos y tejidos del cuerpo crecen al mismo ritmo. En la cabeza y la cara el gradiente céfalo-caudal de crecimiento influye en las proporciones y provoca cambios en las mismas durante el crecimiento. Al comparar las proporciones del cráneo de un recién nacido con las del adulto, es fácil comprobar que el niño tiene un cráneo relativamente mayor y una cara más pequeña. Este cambio en las proporciones, más acentuado en el crecimiento de la cara en relación al cráneo, es un aspecto muy importante del patrón de crecimiento facial. Cuando se considera dicho patrón desde la perspectiva del gradiente céfalo-caudal, la mandíbula que es la parte más

alejada del cerebro tiende a crecer más y hasta más tarde que el maxilar, el que se encuentra más cerca de dicho gradiente.⁸

CRECIMIENTO Y DESARROLLO GENERAL NORMAL

El crecimiento general del ser humano dura aproximadamente hasta los 22 años. Se acostumbra a dividir en periodos según la velocidad de crecimiento,⁸ en donde suele existir un incremento de talla en un periodo de tiempo determinado, teniendo variaciones significativas según la edad y el sexo.⁹

1. Según la edad:

A. Infancia - Periodo de crecimiento rápido, que comprende los cuatro primeros años de vida, se caracteriza por la disminución progresiva de la velocidad desde 25 cm el primer año, 12 cm el segundo, 10 cm el tercero y 8 cm el cuarto año.⁹

- Primera: Desde el nacimiento hasta 3 años.
- Segunda: Entre los 3 y 6 años.
- Tercera: Entre 6 a 11 años (mujer) y 6 a 12 ó 13 (hombre).⁸

B. Prepuberal - Periodo de crecimiento más lento y sostenido, desde los cuatro años hasta el inicio puberal, con una velocidad de crecimiento que varía entre 4.5 a 7.0 cm por año.⁹

- Mujeres → 11-13 años
- Hombres → 12-14 años.⁸

C. Puberal - Periodo rápido durante el desarrollo puberal, en que la velocidad de crecimiento máxima puede llegar hasta 12 cm/año en el varón y 9 cm/año en la mujer. Este periodo ha sido denominado brote de crecimiento puberal.⁹

- Mujeres → 13-15 años

- Hombres → 14-16 años⁸

D. Pospuberal

- Mujeres → 15-18 años
- Hombres → 16-20 años⁸

2. Según el sexo:

Las características son evidentes al momento de nacer, los varones presentan talla y peso mayores que las niñas, pero esta discrepancia disminuye después y casi no se aprecia al año de edad. Las variaciones más notables son las que ocurren durante la pubertad, y tienen relación tanto con el momento del inicio del incremento en talla, como con su magnitud y duración.¹⁰

ZONAS Y TIPOS DE CRECIMIENTO DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR

Para comprender el crecimiento es necesario conocer las zonas o lugares que intervienen durante este proceso, el tipo de crecimiento que se produce en ese lugar y los factores que determinan o controlan dicho crecimiento.¹¹

A. Crecimiento de la mandíbula y ATM

El primer arco sigue el rápido crecimiento de sus derivados mesodérmicos, subiendo la cara inferior durante el final del periodo embrionario. En esta etapa el cartilago de Meckel, actúa como el esqueleto primario de la cara inferior extendiéndose desde la vecindad de la cápsula ótica del condrocraáneo. Esta barra cartilaginosa retrocede hacia dorsal, donde permanece como un ligamento y como precursor de los osículos auditivos del oído medio. Durante la sexta o séptima semana, pueden verse partes de cuerpos mandibulares osificados en forma de finas placas óseas en el área del foramen mentoniano, laterales al cartilago de Meckel y sus ramilletes neurovasculares acompañantes.¹²

Los cuerpos osificados y la rama de la mandíbula están formados por expansión anterior y posterior. El cuerpo mandibular se mantendrá como una estructura gemela a través del período fetal. Los primeros signos de la formación de la articulación son alrededor de la duodécima semana, asumiendo su forma y estructura definitiva hacia el final del cuarto mes. Cuando se compara con otras articulaciones sinoviales en el cuerpo, la temporomandibular es de las últimas en formarse, y la actividad neuromuscular en la musculatura bucofacial se observa hasta el tercer mes.¹⁷

Es de gran importancia la actividad endocondral y la perióstica. El cartilago se encuentra recubriendo las superficies del cóndilo mandibular de la articulación temporomandibular. Aunque este cartilago no es como el de las placas epifisarias o las sincondrosis, también es producido en el proceso de hiperplasia, hipertrofia y sustitución endocondral, las restantes zonas de la mandíbula se forman y crecen por aposición superficial directa y remodelación.¹¹

Aunque aún separada por una sínfisis en la línea media al nacimiento, las dos mitades de la mandíbula se fusionan entre el primero y segundo año de vida. Los procesos alveolares y el sistema muscular se encuentran pobremente desarrollados en estas edades, por lo que la forma de la mandíbula en el neonato está principalmente determinada por su arco basal. De todos los huesos faciales, el mandibular muestra la mayor cantidad de crecimiento postnatal, también la mayor variación individual en su morfología.¹²

- **Crecimiento en profundidad.** La mandíbula crece hacia adelante y abajo

como resultado del desplazamiento de todo el hueso. La parte de la sínfisis mandibular contribuye poco o nada en la longitud durante el crecimiento postnatal. El



Fig. 3. Crecimiento mandibular por desplazamiento del hueso hacia abajo y adelante

crecimiento del cóndilo se da hacia atrás y arriba, mientras que la rama se reubica hacia atrás. Ocurre aposición en el margen posterior de la rama con simultánea reabsorción del contorno anterior, lo que alarga el cuerpo mandibular. La dirección del crecimiento del cóndilo muestra gran variabilidad individual. El rango de crecimiento parece ser mayor en individuos con crecimiento anterior del cóndilo.¹³

- **CreCIMIENTO en altura.** El crecimiento en altura se da por el proceso alveolar para ajustar el desplazamiento hacia abajo del cuerpo mandibular, depende de la dirección y ritmo de crecimiento del cóndilo. Con relación a la base mandibular, la cantidad de crecimiento condilar como promedio es de 3mm durante la niñez y hasta alrededor de 5mm durante el brote de crecimiento puberal. El borde inferior de la mandíbula contribuye poco al crecimiento en altura, y lo que se produce en esta zona es un extenso remodelado.¹³

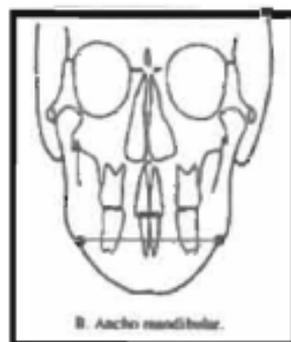


Fig2. El ancho mandibular es determinado a través de una línea horizontal que une los puntos más altos de la incisura antegonial.

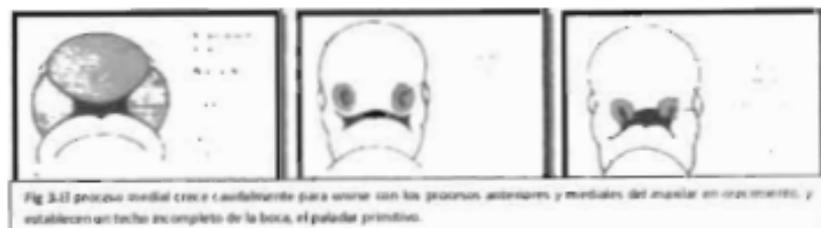
- **CreCIMIENTO en anchura.** El ancho mandibular puede ser determinado a través de una línea horizontal, que une puntos ubicados en la parte más alta de la incisura antegonial.⁸ Debido a su fusión temprana, la sínfisis tiene poca participación en el crecimiento en anchura postnatal. Como ambas ramas tienen la misma forma divergente en V en una sección vertical, el mismo principio del crecimiento contribuirá en ancho durante el aumento vertical de los procesos coronoides.¹³

B. Crecimiento y desarrollo del complejo nasomaxilar

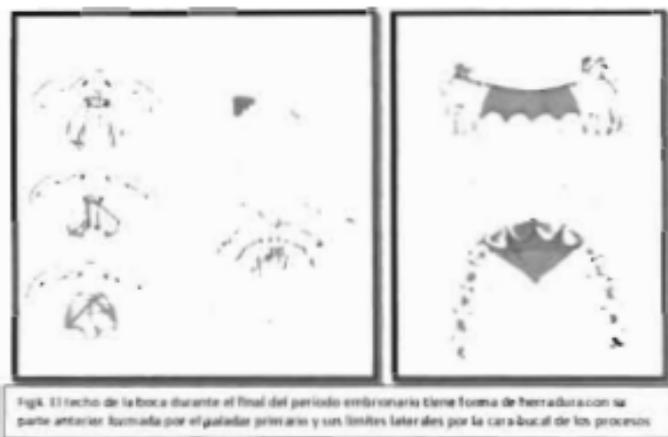
La diferenciación de la cara humana se produce temprano en la vida prenatal, específicamente entre la quinta y séptima semanas después de la fertilización. Durante este período ocurren una cantidad de sucesos importantes que determinan la formación de la cara humana. En la cuarta semana embrionaria, la futura cara y región del cuello, ubicadas debajo del proencéfalo del embrión humano se segmenta, formándose cinco arcos branquiales, que aparecen como agrandamientos tubulares redondeados y están ligados por hendiduras y surcos que ayudan a definir cada arco. Se numeran comenzando de adelante las regiones media e inferior de la cara se desarrollan en parte de los primeros dos, llamados arco mandibular y hioideo. El tercero también contribuye a la base de la lengua. Dentro de cada uno de estos arcos branquiales aparecen elementos esqueléticos, musculares y vasculares, tejido conectivo epitelial o neural, y se desarrollan en sistemas que proveen la cara y el cuello.¹²

La cara humana se caracteriza por una invaginación en la cara ectodérmica superficial que aparece justo debajo del proencéfalo. A medida que esta fosa se profundiza, forma el contorno de la cavidad bucal. Las masas de tejidos que rodean inmediatamente la fosa bucal, formaran la cara humana. Ya en la cuarta semana el límite posterior de la fosa se pone en contacto con el intestino anterior en desarrollo. A medida que la lámina bucal ectodérmica se encuentra con el revestimiento endodérmico del intestino, la membrana se desintegra y se logra por primera vez la continuidad entre la cavidad bucal y el tracto gastrointestinal. A las cinco semanas, la cara aparece apretada entre el proencéfalo que está creciendo rápidamente y por el corazón, que ocupa mucho de la cavidad torácica en este estadio. Los procesos nasales mediales y laterales se desarrollan durante la quinta semana debido a una invaginación de los placoides nasales al mismo tiempo que el ectomesénquima circundante se expande. La inflamación lateral se desarrolla después dentro del ala de la nariz. El proceso medial crece caudalmente para unirse con los procesos anteriores y mediales del maxilar en crecimiento, y establecen un techo incompleto de la boca, el paladar primitivo.¹²

El proceso nasal medial forma la parte central de la nariz y se desarrolla dentro de la parte central del labio superior.¹²



La invaginación de las placoides nasales, alcanzaran finalmente la cavidad bucal, pero al mismo tiempo se mantienen separados por una pared epitelial, la membrana buconasal. Cuando esta membrana se rompe, en la quinta semana, se abre una conexión entre las cavidades nasales y la bucal.¹⁴



Durante la séptima semana se desarrollan dos dobleces tisulares a partir de los procesos maxiliares que se conocen como repisas palatales que crecen verticalmente sobre cada lado de la lengua en desarrollo, desde el paladar primario hacia adelante, hacia lo que será la región tonsilar posterior. Alrededor de

una semana después, esas repisas palatales adoptan una posición horizontal sobre la lengua. Al encontrarse una con la otra y fusionarse, el techo de la boca se extiende más hacia atrás, estableciendo el paladar secundario. La fusión de las repisas continúa en dirección posterior de la octava a la duodécima semana, con la parte posterior extendiéndose más allá del septum nasal, constituyendo el paladar blando y la úvula.¹⁴

El maxilar es el resultado de un patrón de crecimiento altamente complejo con muchos componentes diferentes,¹² su crecimiento se da hacia adelante y hacia abajo, lo cual determina que el tercio superior y el tercio medio también lo harán a través del crecimiento de la masa oofálica, llevando consigo y arrastrando el maxilar superior.³

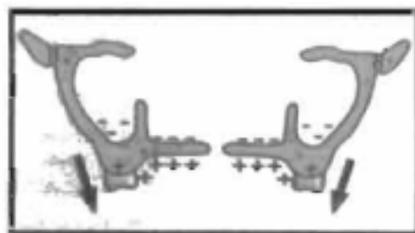


Fig 5. Remodelación del maxilar

El mecanismo de crecimiento y desarrollo del maxilar básicamente se debe a tres aspectos: Crecimiento sutural: determinado por las suturas del cráneo, unidades y estructuras esqueléticas, y crecimiento de deriva: dado por aposición a un lado y reabsorción por otro.³



Fig 6. Crecimiento y desarrollo del maxilar determinado por suturas, estructuras esqueléticas y crecimiento de deriva

Las suturas son uno de los puntos primordiales del crecimiento facial, ya que son de origen fibroblástico y no tienen potencial de crecimiento, estas crecen a través de excitaciones funcionales o mecánicas. Esto es de gran interés desde el punto de vista clínico y terapéutico, ya que nosotros realizamos excitaciones mecánicas y el hueso responde de esta forma.¹⁵

La sutura frontomaxilar ayuda al crecimiento sagital del maxilar, mientras que el crecimiento vertical lo determinan las suturas frontomalar y frontomaxilar.³

La sutura palatina es de gran importancia durante el crecimiento transversal, ya que esta crece en los tres sentidos del espacio, determinando así una buena relación transversal entre maxilares superior e inferior o en su defecto, el establecimiento de una mordida cruzada por falta de crecimiento transversal.³



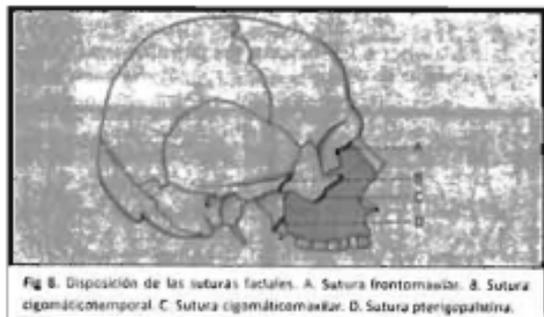
Para algunos autores, el rol de la sutura medio palatina en el crecimiento transversal del maxilar superior se agota en los primeros años de vida,^{12,13} aunque para otros continúa hasta después de la pubertad.¹⁵

Según Giraud la sutura medio palatina crece un milímetro por año hasta los cinco años, después de este período crece 0,5 milímetro por año hasta terminar la pubertad, por lo tanto el crecimiento restante es de 1,5 milímetros.¹⁵

Las maxilares se desarrollan del tejido membranoso lateral del cartilago de la cápsula al final de la sexta semana de vida fetal, donde se formará el canino, a partir de este punto, la osificación se producirá en todas direcciones.¹²

El desarrollo de las cavidades orbitales prácticamente se completa al nacimiento. La cavidad nasal se ubica entre las dos órbitas y su piso se encuentra a nivel del fondo. El proceso alveolar sólo puede percibirse débilmente, y el paladar tiene una débil curvatura transversal. El cuerpo maxilar está completamente lleno con el desarrollo dentario. Los senos paranasales en el verdadero sentido, son deficientes todavía, aunque son una depresión en el piso de la cavidad nasal, indicando su futura posición.¹²

- **Crecimiento en profundidad.** El crecimiento maxilar se produce en sentido antero inferior, aunque con grandes variaciones individuales. El crecimiento anterior es el resultado del desplazamiento de los cuerpos maxilares. El aumento dimensional en el maxilar se produce en la parte posterior por aposición ósea en las tuberosidades y sus suturas adyacentes. La base alveolar es así mismo elongada, creando espacio para los dientes que erupcionarán después.¹³ La posición del contorno anterior del proceso cigomático es también marcadamente estable en relación con el cuerpo maxilar.¹³



- **Crecimiento en altura.** El crecimiento vertical de la cara media en relación con la base craneal anterior es el resultado combinado de la descendencia del maxilar como un todo por desplazamiento y

remodelado de las superficies óseas. El desplazamiento del maxilar, clasificado como descenso sutural del hueso, genera espacio para la expansión de la cavidad nasal y las órbitas. Sicher plantea que el crecimiento del macizo nasomaxilar se debe a cuatro pares de suturas paralelas que unen el cráneo y cara y empujan el complejo nasomaxilar hacia adelante y

abajo para adaptar su crecimiento con la mandíbula y éstas son: sutura frontomaxilar, sutura cigomático- maxilar, sutura cigomático- temporal, sutura pterigo- palatina.¹³

El piso de la cavidad nasal y el techo del paladar se mueven verticalmente en relación con las órbitas. El crecimiento de los procesos alveolares es rápido durante la erupción dentaria y excede el descenso del techo del paladar tres veces como promedio, acentuando así la curvatura del paladar. La magnitud del crecimiento vertical de los procesos alveolares y la curvatura del paladar muestran relativa variación individual, debido a la capacidad adaptativa del proceso alveolar y la dentición.¹⁹

Scott consideró que las suturas faciales no podrían impulsar el complejo nasomaxilar en su desplazamiento anterior y descendiente, concluyendo que el tabique nasal cartilaginoso ocupa una posición estratégica que provoca que la región facial media se desplace en sentido antero inferior conforme aumenta de tamaño.¹² Moss plantea que los tejidos esqueléticos crecen en respuesta al crecimiento de los tejidos blandos (tejido celular subcutáneo y submucoso, epitelio nasal, bucal, vasos, nervios, músculos).¹³

- **Crecimiento en ancho.** El ancho maxilar corresponde a una línea horizontal,

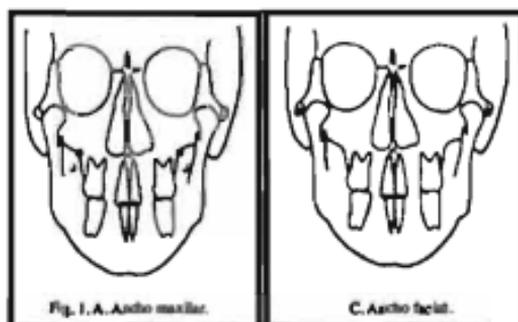


Fig 9. Como consecuencia del ancho maxilar está el ancho facial, el cual corresponde a una línea horizontal, que une puntos ubicados en el centro de la raíz del arco cigomático.

que une puntos bilaterales ubicados en la intersección de los contornos de la tuberosidad del maxilar y pilar cigomático.⁶ Mediante la separación de los cuerpos maxilares en la sutura media, se produce una expansión adicional

en la cavidad nasal, desplazamiento lateral y reabsorción ósea en las paredes laterales de la cavidad. Se ha mostrado que el crecimiento en ancho del maxilar en la sutura media continúa hasta la etapa juvenil, entre los 17 y 18 años aproximadamente y paralela a la curva decrecimiento en altura. También se ha mostrado que la separación de los dos cuerpos es mayor hacia atrás que hacia adelante.¹²

ANTECEDENTES DE LA CEFALOMETRÍA

Desde el descubrimiento de los rayos X se comenzaron a registrar imágenes en placas fotográficas, las cuales fueron llamadas radiografías (hoy en día ya también de forma digital en una base de datos). La imagen es obtenida al exponer al receptor de imagen radiográfica a una fuente de radiación de alta energía (rayos X o rayos gamma) que provienen de isótopos radiactivos. Una vez que interpone una masa entre la fuente radioactiva y el receptor, las partes más densas aparecen con diferentes tonos dentro de una escala de grises, en función inversa a la densidad del objeto.⁷

El auge de la radiografía fue tal que se comenzó a distribuir como ayuda en métodos diagnósticos médicos⁷ llegando así al área de la ortodoncia como una herramienta auxiliar a través de la cefalometría radiográfica, elaborando diversos análisis con gran aceptación. Hoy en día, se ha llevado a que nuevos horizontes cefalométricos sean empleados debido al advenimiento de numerosos procedimientos terapéuticos disponibles.¹⁸

La cefalometría es un conjunto de medidas que se obtienen del cráneo humano a través de una radiografía. Con ella podemos evaluar las vías aéreas superiores, seguimiento de la maduración esquelética,⁹ control y postratamiento en odontología, etc.¹⁰

A través de la cefalometría, el ortodoncista puede lograr un conocimiento más analítico de las estructuras involucradas, medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones, y aunque no es una ciencia exacta debido a las dificultades de localización y la inexactitud de los exploradores a la hora de encontrarlos, junto a los modelos dentales, forma una de las principales herramientas diagnósticas en ortodoncia.¹¹ La cefalometría se realiza sobre un trazado obtenido del calco de líneas cardinales de una radiografía lateral de cráneo o posteroanterior de cráneo del paciente, según unas normas estandarizadas que nos permiten evaluar los resultados y compararlos con patrones normales.¹¹

Cuando apareció la cefalometría, los ortodoncistas centraron el diagnóstico en la cefalometría lateral, sin embargo, el estudio transversal craneofacial a través de radiografías posteroanteriores (PA) de cráneo nos han proporcionado datos valiosos que no han podido ser valuados en una radiografía lateral y pueden ser cuantificados en una radiografía PA de cráneo.¹⁶

La cefalometría es precedida por la antropometría y la craneometría. La primera proviene de los antropólogos, los cuales describen, clasifican e identifican restos humanos, a través de las estructuras que más perduran a lo largo del tiempo: los huesos y los dientes. Para facilitar su comunicación nace la osteometría, que permite cuantificar cualquier hueso humano y aplicar el método científico al estudio de los rasgos morfológicos del hombre. De la osteometría deriva la craneometría.¹⁷

Petrus Camper, primer antropólogo que además dio origen a la craneometría, realizó estudios en cráneos y empleó mediciones angulares para establecer las dimensiones faciales. Una vez que investigó el prognatismo descubrió que las medidas varían de acuerdo con el grupo étnico, la edad y el sexo de los individuos, percatándose entonces que esas variables le permitían reconocer el problema de crecimiento y desarrollo de las estructuras óseas. En 1780 descubrió el ángulo facial formado por la intersección del plano de Camper con la línea facial.¹⁸

Flower inventó un Índice determinado por la distancia: Basion-Porion (BaPo) y Basion-Nasion (BaNa); en el que la primera distancia es dividida por la segunda y el valor resultante es multiplicado por 100. Con este índice clasificó el perfil en orthognathus hasta 98, mesognathus entre 98 y 103 y prognathus con más de 103.²⁰

A partir de estos descubrimientos de Petrus Camper con sus estudios en cráneos empleando medidas angulares para establecer mediciones faciales,¹⁶ Flower con los análisis para determinar los tipos de cara²⁰ y Von Iherin con su propuesta del plano de Frankfurt,¹⁸ la cefalometría comenzó un camino apresurado con la aparición de numerosos análisis, cada uno más elaborado que el anterior, que aportan saltos en el desarrollo dando como resultado la obtención de análisis cefalométricos más completos y perfeccionados que usamos en la actualidad.¹⁷

En 1843, Pritchard realizó la primera clasificación de la estructura facial en prognata y en retrognata de acuerdo con la prominencia del perfil es realizada por Pritchard en el año de 1843.²¹

Durante la década de los 30's, Hellman, según Canut, sus notables investigaciones constituyen el antecedente más próximo y directo de la cefalometría actual. Él fue la pieza angular que incorporó los métodos antropométricos a la Ortodoncia y que sirvió de base para la iniciación de la craneometría radiográfica específicamente orientado a fines ortodóncicos.¹⁷

Mas tarde, Steiner elaboró sus medidas iniciales basándose en una actriz de Hollywood Su análisis es considerado como el primero en cefalometría en la época moderna, por dos razones:¹⁹

1. En él se establecen medidas que se pueden relacionar con un patrón facial.¹⁹
2. Ofrece guías específicas para el plan de tratamiento.¹⁹

En 1948, Downs diseñó un método de análisis con cuyo perfeccionamiento (1952 y 1956) llegó a demostrar su utilidad en el diagnóstico y plan de tratamiento en Ortodoncia, sentando las bases de muchos de los que aparecieron posteriormente. Fue el primer análisis utilizado en el diagnóstico ortodóncico y el que divulgó, posteriormente, la aplicación de las medidas cefalométricas como medio de diagnóstico, además de su utilidad en el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial.²¹ Más tarde (1959) incorporaría algunos elementos de *Ricketts* y de *Holdaway*, que completarían sus puntos de vistas de la aplicación de la cefalometría al diagnóstico ortodóncico.²¹

Sassouni fue el primero en enfatizar las relaciones verticales y horizontales.²¹

En el año de 1965, a partir de la idea de la posibilidad de predecir el crecimiento y el plan de tratamiento *Ricketts* diseña el "Objetivo Visual de Tratamiento" (OVT).²²

La denominación de Objetivo Visual del Tratamiento fue dada por *Holdaway*. Esta herramienta permite al ortodoncista visualizar los cambios que deben producirse y prescribir el tratamiento necesario para lograr que eso suceda. Continúan en 1969, *Enlow* y col, EE.UU 1972, *Ricketts* y col, EE.UU. Este fue diseñado, muy particularmente, de acuerdo con su filosofía de tratamiento. Su análisis se hace complejo por la utilización de numerosos puntos y de variables cefalométricas, pero este se ha visto facilitado por la utilización de la computación, lo cual le permitió el análisis de más de 200.000 individuos.²²

En 1973, H. P. *Bimler*, Alemania. 1975, *Jacobson* "Witts", Sudáfrica, posteriormente revisado en 1976. 1978, *Delaire*, Francia. 1984, *McNamara*, EE.UU. Utiliza elementos de *Ricketts* y *Harvold*. Es básicamente un análisis de la posición esquelética y dental.¹⁸

Wylie utilizó la cefalometría para presentar un método de análisis que permitía verificar la presencia o falta de equilibrio entre los elementos craneofaciales y dentarios; permitiendo diagnosticar así la existencia de una armonía entre las estructuras óseas y dentales, y que de no ser así causaban "displasias".²³

En la historia de la cefalometría se pudiera diferenciar una etapa bien marcada que corresponde a las tres últimas décadas en las que su desarrollo se caracteriza por la introducción de la computación y de la digitalización de las imágenes, proceso iniciado posiblemente con *Ricketts* en el año de 1969. Esto permite un ahorro de tiempo extraordinario para el clínico pues con gran facilidad y mayor precisión pueden ser introducidos los puntos cefalométricos y en fracciones de segundos tener los resultados de los análisis cefalométricos que se deseen.²⁴

Los análisis antropométricos cefálicos consideran mediciones en sujetos vivos realizadas de manera directa o mediante estudios radiográficos laterales o frontales y tomografías axiales computarizadas (TAC).²⁵

El estudio de las relaciones transversales que establecen los componentes esqueléticos y dentoalveolares de la cabeza, se utilizan principalmente los análisis frontales, siendo el de *Ricketts* el más ampliamente utilizado.²⁶

RADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR DE CRÁNEO (PA)

La proyección posteroanterior de cráneo (PA) es una radiografía que proporciona una imagen craneofacial en sentido posteroanterior del paciente.²⁷ se denomina así por que el rayo pasa en una dirección posteroanterior a través del cráneo.²⁴

Es de gran utilidad, pues permite identificar asimetrías esqueléticas en el plano transversal y, por este motivo, es el complemento ideal de la radiografía lateral de cráneo.²⁷

Esta proyección se emplea para examinar la existencia de la enfermedad, traumatismo o anomalías del desarrollo en el cráneo.²⁷

Para hacer este análisis no se utilizan estándares ni medidas cefalométricas extraídas de estudios de crecimiento y desarrollo de la población, sino que ella permite comparar el lado derecho del cráneo de la persona con el lado opuesto, con la finalidad de identificar asimetrías de origen esquelético.²⁷

La radiografía PA sirve para:

- Análisis transversales del paciente²⁷
- Detectar asimetrías esqueléticas maxilares o mandibulares²⁷
- Para el diagnóstico diferencial en los casos de látero-desviaciones mandibulares y desviación de las líneas medias dentales²⁷
- Identificar la relación de las líneas medias dentales con la esquelética²⁷
- Diseñar procedimientos operatorios en cirugía ortognática²⁷
- Detectar problemas en la secuencia de erupción dental²⁷
- Evaluar cambios sustanciales en el plano oclusal y palatino²⁷
- Evaluar los cambios esqueléticos y dentales producidos por el tratamiento de ortodoncia y ortopedia funcional de lo maxilares²⁷
- Para la indicación y posterior evaluación de tratamientos de expansión o disyunción del maxilar superior²⁸
- Diagnóstico de malformaciones que pueden afectar diversas estructuras²⁸
- Determinación del espesor de las ramas ascendentes mandibulares²⁸

CEFALOGRAMA FRONTAL DE RICKETTS

El cefalograma frontal de Ricketts consta de un minucioso trazado de estructuras, puntos y planos:²⁸

- **Estructuras:** Órbitas, suturas frontocigomáticas, contorno del hueso malar hasta el arco cigomático, contorno de huesos parietales, apófisis mastoides, apófisis Crista Galli del etmoides, septum nasal, espina nasal anterior, contorno externo del maxilar superior por encima de los molares continuando por el malar hasta la apófisis cigomática, mandíbula, apófisis coronoides, cóndilos, escotadura sigmoidal, mentón, apófisis geni, incisivos centrales superiores e inferiores, caninos superiores e inferiores, primeros molares superiores e inferiores.²⁷

- **Puntos:** ZL / ZR Cigomático, ZA / AZ Cigomático, ANS Maxilar, JL / JR Maxilar, Me Mentón, AG / GA Mandibular, Punto A1, Punto B1.²⁷
- **Planos:** Plano medio sagital, Plano dentario frontal, Plano facial frontal, Plano oclusal, Plano Z.²⁷

Campos

- **Campo I** – Problema dentario frontal²⁷
- **Campo II** – Relación maxilomandibular²⁷
- **Campo III** – Relación dentoesquelética²⁷
- **Campo IV** – Relación craneofacial²⁷
- **Campo V** – Estructural interno²⁷

Planos horizontales

Para lograr identificar el grado de paralelismo y simetría de las estructuras faciales se trazan los siguientes planos.²⁸

1. Plano de referencia vertical²⁸
2. Plano de la suturas cigomático frontales²⁸
3. Plano del centro de los arcos cigomáticos²⁸
4. Plano del aspecto medial de los procesos iguales²⁸
5. Plano del mentón²⁸

IMÁGENES DIGITALES

Existe una serie de tecnologías de imagen digital para el estudio craneofacial. Las tecnologías están diseñadas para estudios de imagen de tejidos concretos, como lo pueden ser para la cara, esqueleto y músculos. En general, estas tecnologías pueden ser no invasivas, si se emplea la resonancia magnética, ultrasonido, luz visible y láser, o bien invasivas si se recurre a las radiografías. Las primeras tecnologías de imagen digital adoptadas por la profesión ortodóncica engloban la fotografía, radiografías panorámicas, cefalometrías e imágenes periapicales. La sustitución de imágenes sobre película por las de tipo digital crea la posibilidad de aumentar la productividad, mejorar la calidad, reducir la dosis de rayos X y reducir las cargas reguladoras. La incorporación de los procesos digitales en el flujo de trabajo ha cambiado en la infraestructura y la integración de equipamiento digital en una red existente en el gabinete.²⁸

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)

Del griego *τομον* que significa corte o sección y de *γραφεις* que significa imagen o gráfico. Se trata de una técnica de imagen médica que obtiene cortes o secciones de objetos anatómicos con finalidad diagnóstica a través de rayos X.⁸ Brinda la posibilidad de obtener imágenes de cortes tomográficos reconstruidas en planos no transversales, dando la ventaja de ver imágenes múltiples.⁸

Es una técnica que se utiliza para estudiar capas o láminas de un volumen determinado de un mismo tejido,³⁰ estas capas o planos pueden orientarse de modo que se adapten al corte deseado de la anatomía bajo estudio,³¹ por este motivo se podrían llamar radiografías de sección.³⁰

La exploración a través de la TAC es una de las modalidades de diagnóstico médico por imagen más valiosa de las que dispone, sin embargo, el costo, acceso y formación, el empleo de la exploración de la TAC en odontología se ha mantenido reducido, y se restringe principalmente a las anomalías craneofaciales.

y tratamientos exhaustivos, aunque esta situación ha ido evolucionando rápidamente con la llegada de la tomografía volumétrica de haz cónico.³¹

La versatilidad de esta técnica hace que la tomografía sea altamente deseable para el estudio preciso de la imagen de una amplia variedad de estructuras maxilofaciales, incluidas la ATM y para la imagen transversal del maxilar y la mandíbula.³¹

A través de las TAC se pueden evaluar la densidad ósea, traumas óseos y dentoalveolares, valorar la magnitud y la ubicación de las reabsorciones radiculares producidas por los caninos retenidos, así como también detectar patologías tales quistes y tumores³⁰

DIAGNÓSTICO

Para la identificación de las mordidas cruzadas esqueléticas y la evaluación del problema, es recomendable recurrir al cefalograma posteroanterior (PA) para así poder analizar la discrepancia esquelética y lograr diagnosticar de una manera más accesible y confiable el problema del paciente.³²

Tradicionalmente, los ortodontistas se han centrado en el diagnóstico bidimensional mediante cefalogramas laterales, sin embargo, el tratamiento se debe de dividir en los tres planos del espacio; es por ello que la cefalometría PA se analiza para así poder concretar el diagnóstico de una mordida cruzada posterior identificando así el verdadero problema del paciente. Por desgracia, la norma cefalométrica de las radiografías PA no se han utilizado como parte de la rutina en los registros de diagnóstico.^{20, 33}

Los arcos dentales no son un medio preciso para evaluar la dimensión del esqueleto transversalmente. Sólo el ancho intermolar del maxilar se correlaciona con la dimensión esquelética maxilar. Las medidas del ancho mandibular dental no se correlaciona con la dimensión del esqueleto mandibular.³²

Para determinar el plan de tratamiento en un caso de mordida cruzada posterior, se debe decidir si ésta fue causada por una displasia esquelética o de verdad fue debido a un problema que involucra sólo las estructuras dentoalveolares.³²

La discrepancia esquelética transversal del ancho maxilar y el ancho mandibular es de gran importancia, ya que contribuye a diagnosticar las mordidas cruzadas y a relacionarlas con la respuesta periodontal, la inestabilidad dental debida al camuflaje y algunas asimetrías dentofaciales.⁶

Uno de los objetivos ortodóncicos que se busca en todos los tratamientos es la estabilidad postratamiento, que depende en un alto porcentaje de la correcta evaluación en los tres planos del espacio durante la fase de diagnóstico.⁶

La presencia o ausencia clínica de una mordida cruzada posterior no indica la ausencia de discrepancia transversal esquelética en la relación maxilo-mandibular. Ricketts ha enfatizado el uso del análisis frontal para determinar la comparación entre el ancho dental de los arcos, el ancho alveolar de los arcos y las bases esqueléticas.²⁹

El cefalograma PA es una de las mejores herramientas que ayuda a identificar y evaluar las displasias esqueléticas transversales, desafortunadamente, la radiografía posteroanterior de cráneo que puede proveernos dicha información no es usada por la mayoría de la población odontológica como una herramienta de gran ayuda durante el diagnóstico, sino solamente para evaluar asimetrías.³⁴

Otro aspecto que está estrechamente relacionado con la discrepancia transversal son los efectos adversos en el periodonto, como son las recesiones gingivales que afectan al paciente; por ello se debe saber diagnosticar si existe o no colapso o discrepancia maxilo-mandibular. Puede verse afectado no sólo a nivel estético, sino también a nivel rehabilitante, pues en los pacientes en donde se ha indicado la colocación de un implante puede haber fracasos durante el procedimiento.³⁵

La lámina dura es la porción compacta de ambos maxilares que delimita al alveolo de cada diente. Esta placa cribiforme soporta cada alveolo y es aquí donde se

insertan las fibras periodontales. El hueso alveolar es más delgado en la región anterior para ambos maxilares y algunas veces la lámina dura se encuentra fusionada con la cortical ósea y no existe hueso esponjoso, por lo que es muy común que en áreas de premolares, molares maxilares y ocasionalmente molares mandibulares, este hueso pueda faltar y las raíces bucales de los dientes pueden estar cubiertas solamente por la mucosa y ligamento periodontal.³⁶

El contorno óseo se relaciona con la prominencia de las raíces, con depresiones interpuestas que disminuyen hacia el margen, siendo más delgado que un filo de cuchillo y presentando un arco marcado en dirección al ápice, es por esto que la anatomía del hueso alveolar varía de un individuo a otro y puede tener repercusiones clínicas importantes.³⁷

El efecto de la angulación de la raíz con el hueso sobre la altura de éste, es más notable en las raíces palatinas de los molares superiores. El margen se localiza más apicalmente sobre las raíces, las que forman ángulos relativamente agudos con el hueso palatino y la porción cervical de la tabla alveolar, siendo a veces muy ancha en la superficie bucal, al parecer como reforzamiento contra las fuerzas oclusales. El alineamiento de los dientes, la angulación de la raíz con el hueso y las fuerzas oclusales afectan la altura y espesor de las tablas óseas vestibular y lingual.³⁷

Se considera que las fuerzas oclusales son muy importantes para determinar la arquitectura interna y externa del contorno del hueso alveolar, ya que la pared del alveolo refleja la sensibilidad del hueso alveolar a las fuerzas oclusales, y si estas fuerzas exceden la capacidad de adaptación del hueso pueden producirse daños irreversibles.³⁷

Existen dos defectos comúnmente encontrados donde la raíz se encuentra desprovista de hueso y la superficie radicular se encuentra cubierta sólo por periostio y encla superpuesta. Estos se denominan dehiscencia y fenestración. El tratamiento de estos defectos ha sido enfocado hacia la reparación o regeneración de las estructuras perdidas, utilizando diferentes técnicas, materiales o

sustancias.³⁷

Las dehiscencias son defectos presentes en la hendidura del margen gingival que expresan la pérdida total de la cortical alveolar bucal, lingual o palatina, afectándose así el margen del hueso alveolar por lo que resulta la denudación de la raíz con o sin recesión gingival.¹²

Las fenestraciones son aquellas que se limitan a la pérdida parcial de la cortical alveolar donde se expone tan solo el ápice radicular.^{34, 35} Se trata de un defecto óseo de ventana del tejido fino gingival o del hueso alveolar que se limita a la pérdida parcial de la cortical alveolar donde se expone parte de la superficie radicular, sin verse afectado el margen del hueso alveolar.¹²

Dichos defectos ocurren aproximadamente en el 20% de los dientes: con más frecuencia en el hueso bucal que en el lingual, es más usual en los dientes anteriores que en los posteriores y a menudo se presentan de manera bilateral. Hay evidencias microscópicas de reabsorción lacunar en los márgenes, la causa no es clara, pero se sospecha que es por el traumatismo de oclusión.³³ Estos defectos pueden ser descubiertos durante procedimientos mucogingivales y pueden representar dilemas quirúrgicos. Las predicciones clínicas sobre la prevalencia de dehiscencias y fenestraciones no están bien definidas. Se han mencionado varias causas posibles, que incluyen anomalías en el desarrollo, movimientos ortodónticos, patologías periodontales y endodónticas, trauma por oclusión, tamaño y posición de los dientes.³⁸

Los factores predisponentes son contornos prominentes de la raíz, malposición y protrusiones de la raíz combinada con tablas óseas delgadas. Estas alteraciones son importantes porque pueden complicar el resultado de cualquier procedimiento quirúrgico.³⁷

Según estudios realizados en calaveras humanas provenientes de diferentes poblaciones, la prevalencia de estos defectos alveolares varía tanto en grupos de dientes como en ambos maxilares. Davies y colaboradores reportaron que las dehiscencias están comúnmente asociadas a caninos y primeros premolares

mandibulares y a caninos y primeros molares maxilares y las fenestraciones son frecuentes en molares maxilares. Edel reportó que las fenestraciones se presentan en mayor número en el maxilar generalmente en la raíz distobucal, y las dehiscencias son más comunes en la mandíbula, presentando igual distribución tanto en la raíz mesiobucal y distobucal. En contraste, Rupprecht y colaboradores demostraron que ambos defectos se pueden observar en la mandíbula donde las dehiscencias se presentan con mayor frecuencia en la raíz mesiobucal. En cuanto a la dirección de estos defectos tanto en sentido lingual, bucal o palatino, todos reportaron una incidencia mayor hacia el hueso bucal, asociándolo a diferentes causas, prominencia de las raíces, atrición por fuerzas oclusales excesivas y lineamiento de los dientes combinados con el grosor óseo.³⁸

Una de las causas más comunes de estos defectos ocurre durante tratamientos ortodónticos. La pérdida de inserción y la subsecuente recesión gingival, se encuentran particularmente en la región anterior mandibular. Esto dependerá del tipo y dirección del movimiento, grosor del hueso y estado periodontal del paciente. En aquellos casos donde se requiere la extracción de los primeros premolares y no se espere el tiempo adecuado de cicatrización ósea, la aplicación de las fuerzas ortodónticas puede dar como resultado la fenestración del lado mesiobucal de la raíz del segundo premolar.⁴⁰

Para muchos autores, la causa principal de reabsorción ósea adyacente a los dientes es una patología periodontal y/o pulpar. Algunas veces estas enfermedades pueden desencadenar una comunicación apicomarginal, aunque no siempre es posible determinar si tal comunicación es completamente de origen endodóntica o periodontal, o si es una lesión combinada. Debido a esto es muy difícil predecir si el tratamiento endodóntico por si solo pueda conducir a la reparación del defecto o si la terapia combinada es la adecuada.⁴¹

Cuando la lesión es de origen puramente endodóntico, parece que la regeneración del hueso se da posterior al tratamiento. Sin embargo, cuando existe una lesión

periodontal, la reparación probablemente ocurra como una inserción más coronal de tejido conectivo y/o formación de un epitelio largo de unión.⁴¹

ESTUDIOS REALIZADOS

1. Estudios cefalométricos

Sheideman estudió a 55 caucásicos adultos Clase I esquelética y dental con buena proporción vertical. A través de cefalogramas posteroanteriores investigó los parámetros de proporcionalidad de los tejidos blandos y duros, encontrando diferencia significativa entre hombres y mujeres.⁴²

En el estudio de Shaheen se analizó la confiabilidad en la identificación de los puntos cefalométricos de las radiografías cefalométricas posteroanteriores; para ello se hizo un paquete gráfico computarizado (EAPC). En una muestra de 40 radiografías posteroanteriores se concluyó que los puntos cefalométricos óseos son de mayor confiabilidad que los dentales.⁴³

Athanasios realizó un estudio transversal para establecer normas cefalométricas dentofaciales a través de 588 cefalometrías posteroanteriores de niños saludables entre 6 y 15 años de edad, pretratamiento ortodóncico u ortopédico y con cualquier tipo de maloclusión. Ocho medidas lineales, dos angulares y diez radiales fueron analizadas encontrando que todos los anchos esqueléticos muestran incremento entre los 6 y 15 años de edad, sin embargo, el ancho intermolar maxilar no presenta incremento entre los 9 y 12 años, y el ancho intermolar mandibular fue el mismo rango de las edades estudiadas.⁴⁴

Snodell en un estudio longitudinal basado en radiografías posteroanteriores evaluó los cambios en el crecimiento de las dimensiones transversales y verticales en hombres de raza blanca de 4 a 25 años de edad, así como también en mujeres de 4 a 20 años. Todos eran Clase I dentoesquelética y se encontró que el crecimiento en hombres continuó pasando los 18 años en todas las medidas esqueléticas,

excepto el ancho maxilar, el crecimiento en mujeres se completó a los 17 años. A los 6 años de edad, las medidas transversales fueron similares a las medidas en la edad adulta, sin ocurrir lo mismo con las medidas verticales. También se encontraron diferencias significativas en el ancho facial para cada sexo y edad, siendo el ancho facial a los 9 años $117.1\text{mm} \pm 1.2/3.1\text{mm}$ por año en varones y $114.7 \pm 1.2/3.1\text{mm}$ por año en mujeres. El ancho maxilar a los 9 años fue de $58.1\text{mm} \pm 1.5$ por año en mujeres y 60 ± 1.7 por año en varones.⁴⁵

Brunelli realizó un trabajo con la finalidad de verificar las alteraciones en las medidas cefalométricas con relación a la posición de la cabeza en el plano de Frankfurt. Se obtuvieron 30 radiografías posteroanteriores de pacientes adultos, fueron analizadas en computadora según el patrón de Ricketts. Hubo diferencias significativas entre las medidas de dimensión vertical nasal, ancho transversal maxilar, relación molar inferior derecha e izquierda con la mandíbula, relación transversal maxilo-mandibular derecha e izquierda y se concluyó que pequeñas alteraciones en la posición de cabeza del paciente pueden producir resultados erróneos en la cefalometría.⁴⁶

Guimaraes interpretó y estableció las correlaciones que existen entre cuatro dimensiones esqueléticas faciales lineales y transversales obtenidas de un análisis cefalométrico frontal computarizado de Ricketts.⁴⁷

Huertas comparó en el 2001 medidas lineales obtenidas en cefalometrías posteroanteriores en 16 niñas y 14 niños de 10 a 14 años, se compararon con 24 cefalogramas de pacientes pretratamiento a los 10 años y postratamiento a los 18 años, y se concluyó que el ancho mandibular fue semejante en niños y niñas de 10 años, mas no a los 18 años, y que el ancho maxilar fue mayor en niños que en niñas en ambas edades. El ancho mandibular aumentó más de dos veces al del ancho maxilar con la edad, el ancho del arco fue estable con la edad indicando adaptación compensatoria.⁴⁸

Betts, Vanarsdall y White han hecho hincapié en la importancia de un análisis en las tres dimensiones para el diagnóstico de las mordidas cruzadas posteriores.³⁸

En un estudio realizado en 1990 se registró que solo el 13.3% de los ortodoncistas solicitan al paciente la toma del cefalograma PA para los estudios diagnósticos, concluyendo que es de gran importancia la evaluación del crecimiento transversal del paciente a través de dicho cefalograma, ya que al diagnosticar correctamente podemos ofrecer al paciente un plan de tratamiento idóneo pudiendo recurrir a la terapia funcional, la cual, debe iniciarse a una edad temprana para poder así resolver el problema a tiempo sin recurrir a una futura cirugía ortognática.^{23, 29}

Ruest y Doyle han mostrado que las maloclusiones Clase II son más pequeñas en cuanto al ancho que los rangos normales, y que existe una diferencia de 3mm entre el ancho maxilar comparándolos con las maloclusiones Clase I.⁴⁹

Ricketts realizó el análisis para Rocky Mountain y sugirió las normas que permiten determinar las medidas ideales para establecer el grado de dificultad de tratamiento para un paciente particularmente con dicho problema. El índice de la discrepancia transversal maxilo-mandibular (una norma establecida para cada una de las diferentes edades) menos la discrepancia maxilo-mandibular reportada. El resultado esperado es definido como la apropiada para cada una de las edades relacionándola con la distancia AG-GA menos la distancia del plano Mx-Mx. Los valores normales que obtuvo Ricketts fueron obtenidos de una población caucásica, pero la diferencia entre el ancho maxilar y el ancho mandibular es evaluada críticamente para cada paciente. Después de un diagnóstico transversal de la discrepancia mandibular establecida, el ancho y forma de los arcos dentarios y el análisis radiográfico, se pudo determinar un buen diagnóstico y plan de tratamiento adecuado.³¹

Krebs, en su estudio menciona que cuando existe una discrepancia esquelética maxilo-mandibular y se recurre a la expansión, esta se manifiesta más en caninos que en molares, y es el resultado de la combinación esquelética, dental y alveolar la que determina dichos cambios. Conforme madura un niño se necesita mayor fuerza y menor expansión esquelética para poder así recurrir más a la inclinación dental y corregir así las mordidas cruzadas, recurriendo al camuflaje, lo que nos conlleva nuevamente las recesiones gingivales y aparición de dehiscencias.⁵⁰

2. Estudios clínicos

Durante muchos años la presencia de una zona apropiada de encía se consideró primordial para el mantenimiento de la salud gingival.⁵¹ En estudios realizados por Coatman y Foushee, los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los tratamientos ortodóncicos correctamente realizados son inocuos para los tejidos periodontales. Por lo tanto, la aplicación de fuerzas ortodóncicas adecuadas no dan lugar a un daño permanente en el periodonto sano, a pesar de los cambios estructurales durante la fase activa del movimiento de los dientes.^{52, 53} Sin embargo, la posición dental puede marcar cambios en las dimensiones de la encía y en la posición de la altura de la corona clínica, pudiendo así algunos pacientes responder a los movimientos labiales de los incisivos y el movimiento lateral de los dientes posteriores a la recesión gingival y la pérdida de inserción.⁵³

Coatman y Foushee mencionan que un contorno angosto o insuficiente de la encía es escaso para proteger al periodonto de una lesión producida por la fricción y las fuerzas masticatorias,^{52, 53} así como tampoco logra disipar la elongación producida por los músculos de la mucosa alveolar adyacente en el margen de los tejidos blandos.⁵³

Las opiniones formuladas en relación con el requisito de una anchura suficiente (altura) de la encía para mantener la integridad del periodonto se basan en la experiencia clínica y están poco justificadas científicamente. No obstante, los clínicos observaron que las áreas con encía angosta se inflamaron con más frecuencia, mientras que aquellos con encía amplia permanecieron sanos.⁵⁴

Stoner obtuvo exámenes de cortes transversales que muestran que existe una estrecha relación entre la presencia de recesión gingival y la disminución de la anchura de la encía, así como también la pérdida progresiva de hueso. Sin embargo, los datos derivados de los estudios transversales no pueden probar o refutar una relación causa-efecto.⁵⁴

Lang y Löe elaboraron un estudio sobre la importancia de la encía para la salud periodontal concluyeron que, "lo adecuado para mantener la salud gingival es tener 2 mm de encía queratinizada (correspondiente a 1 mm de encía insertada)". No obstante, resultados más recientes obtenidos de estudios experimentales, así como de los estudios longitudinales en pacientes que muestran áreas con mínima encía y grosor óseo, han fracasado para dar apoyo a esta definición, denotando que una cierta cantidad de encía, no parece ser primordial para el mantenimiento de la salud periodontal y para la prevención de las recesiones. Se muestra también en los estudios longitudinales que la incidencia de dehiscencias en las zonas sin encía insertada no era superior al que se observa en áreas con una amplia zona de la misma.⁵⁵

Lindhe mencionó que una cierta dimensión ápico-coronal de la encía es fundamental para la protección adecuada del periodonto.⁵⁶

Steiner y colaboradores informaron sobre la relación entre la inflamación gingival y la recesión de los tejidos.⁵⁷ También fue evidente en el estudio de Wennström et al quienes vieron que en presencia de lesión supraósea inducida por biofilm,⁵⁸ las fuerzas de ortodoncia no son capaces por sí mismas de causar destrucción acelerada de la inserción del tejido conjuntivo.⁵⁸

3. Estudios experimentales

Engelking demostró que el hueso vestibular se puede reformar en el área de una dehiscencia cuando el diente junto con su raíz es llevado hacia una posición adecuada dentro del proceso alveolar.⁵⁹

Steiner y cols estudiaron los mecanismos por los que el tejido podría perderse como resultado del movimiento del diente hacia vestibular y sugirió que la tensión en el tejido marginal creado por las fuerzas aplicadas a los dientes puede ser un factor importante. Si esta hipótesis es válida, obviamente, el grosor de los tejidos gingivales y óseos en el lado de presión, más que su ancho ápico-coronal,

determinará si se desarrollará o no la recesión estos durante el tratamiento ortodóncico. Para probar esta hipótesis, realizaron un estudio experimental en 27 monos en el que a través de ortodoncia los dientes se trasladaron hacia áreas con diferente espesor y calidad de los tejidos. Tras el movimiento en dirección vestibular a través del hueso alveolar, la mayoría de los dientes mostraron clínicamente desplazamiento apical del margen gingival, así como la pérdida de inserción al sondaje. El desplazamiento apical del margen gingival fue solo el resultado de una reducción en la altura de la encía libre.⁵⁷

Los estudios experimentados por Steiner y Batenhors en monos han señalado que la inclinación vestibular y los movimientos de extrusión, se traducirán en una recesión gingival vestibular y la pérdida de inserción.^{57, 60} En contraposición, estudios similares realizados por Karring en perros y en seres humanos no asociaron los defectos óseos con el movimiento del diente hacia vestibular. Estas discrepancias en la respuesta de los tejidos blandos marginales a los tratamientos de ortodoncia en los estudios mencionados son difíciles de explicar, pero pueden estar relacionadas con diferencias tales como la cantidad de desplazamiento de los dientes hacia vestibular, la magnitud de la fuerza aplicada y la presencia o la ausencia de biofilm e inflamación gingival en las regiones sometidas a movimientos dentarios.⁶¹

Rateitschak observó que la inflamación gingival está presente en los sitios que muestran evidentes signos de recesión.⁶²

Zachisson menciona que en muchos estudios no se han incluido evaluaciones de la descripción de la encía, por lo que las diferencias en su ancho en los sitios experimentales también pueden presentar la variabilidad observada en la respuesta del tejido blando marginal al movimiento ortodóncico. Esto explica por qué algunas pérdidas de inserción han sido reportadas en la mayoría de los estudios clínicos sobre los efectos de los tratamientos de ortodoncia.⁶³

Fouschee y colaboradores, en un estudio realizado en seres humanos, no encontraron relación entre el ancho (altura) ápico-coronal inicial de la encía y el

grado de desplazamiento apical de los tejidos blandos del margen durante el tratamiento de ortodoncia.⁵³

Ericsson y Lindhe realizaron un estudio experimental en perros, en el que observó que el espesor del tejido blando marginal en la zona de presión de los dientes, más que la calidad, parece ser un factor determinante para el desarrollo de recesiones durante el tratamiento de ortodoncia en denticiones infectadas por biofilm, concluyendo que excesivas fuerzas ortodóncicas de inclinación e intrusión pueden promover la pérdida de inserción por el desplazamiento del biofilm supragingival a una ubicación subgingival.⁵⁴

Vanarsdall ha hecho hincapié en sus estudios sobre la importancia crítica de la diferencia del esqueleto entre la anchura del maxilar y la anchura de la mandíbula, mencionando que la discrepancia transversal ósea no diagnosticada conduce a la respuesta adversa periodontal, inestable camuflaje dental, y menor estética dentofacial.⁶⁵

Person realizó estudios histológicos y comprobaron que la sutura que más temprano se cerró fue en una chica de 15 años. Concluyó que en general entre los 15 y 19 años aparecen espículas de hueso pero estos pueden ser removidos por los osteoclastos.⁶⁶

Person demostró que el cierre de las suturas intermaxilares y palatina transversal del maxilar superior comienza generalmente a la misma edad aunque no progresa en el mismo grado que el cierre de las demás suturas de la calota craneana.⁶⁶

Snodelly cols analizaron las relaciones verticales y transversales en 25 hombres y 25 mujeres de raza blanca de 4 a 25 años de edad, determinando que las proporciones entre las mediciones transversales del esqueleto facial a los 6 años de edad fueron similares a las medidas en la edad adulta, no ocurriendo lo mismo con las medidas verticales, encontrando cierto dimorfismo sexual en el valor del ancho facial en niños de 9 años, lo que discrepa con los resultados de Huertas y Ghafari, quienes observaron que el ancho mandibular fue semejante en niños y niñas a los 10 años de edad.⁶⁷

Allen et al compararon la morfología del arco óseo y dental de niños con mordidas cruzadas posteriores (93 pacientes) con un grupo control de niños sin mordidas cruzadas posteriores (97 pacientes), y observaron las características esqueléticas y dentales entre los dos grupos, fueron comparados con las mediciones de modelos dentales y cefalogramas posteroanterior y lateral. Los análisis revelaron que siete características fueron significativamente diferentes entre la mordida cruzada y la no cruzada, obteniendo así como resultados que los pacientes con un ángulo del plano mandibular más grande, la cara corta, el ancho transversal más pequeño en relación a la longitud del arco dental mandibular tuvieron significativamente mayor tendencia a presentar mordida cruzada posterior.⁶⁸

Kwang-Yoo Kim y cols evaluaron la relación entre la arcada dentaria y la forma basal, analizaron las diferencias en las formas de arcos cónicos, ovoides, y cuadrados a través del uso de 77 modelos virtuales en tres dimensiones(3D), encontrando que, con relación en la forma basal, la forma de arco cónico muestra una mayor profundidad de la mandíbula interporar que el ovoide, los 3 grupos de la forma de arcodental difiere sólo en algunas dimensiones del arco del esqueleto. Correlaciones moderadas se encontraron entre la anchura intercanina basal y dental. Estos hallazgos sugieren que el arco basal no puede ser un factor principal en la determinación de la forma del arco dental.⁶⁹

Molina ha descrito una técnica de distracción anteroposterior del maxilar que ha aplicado con éxito para el tratamiento de niños con diversos grados de hipoplasia maxilar. Para ello realiza una corticotomía en la pared anterior del maxilar superior, por encima de los gérmenes dentarios y posteriormente aplica la fuerza de distracción mediante una máscara facial. En la parte anterior del maxilar, donde la tabla vestibular es extremadamente delgada, así como en biotipos finos, o en otras situaciones en las que se ha perdido hueso alrededor del diente a extraer, esta técnica puede ser de gran ayuda.⁷⁰

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La estabilidad de los resultados del tratamiento de ortodoncia se ve afectada por una amplia variedad de procesos, como lo son: el crecimiento craneofacial, las relaciones maxilo-mandibulares y posturales de cabeza y cuello, así como las funciones musculares periorales. Por lo tanto, el mantenimiento del equilibrio postratamiento entre las relaciones oclusales, periodontales y las fuerzas de los tejidos blandos intraorales y craneofaciales son cruciales.

Durante el diagnóstico, es importante relacionar el ancho de la cortical ósea y el ancho maxilo-mandibular, esto es de gran importancia terapéutica debido a que la expansión de la arcada dental es limitada, de lo contrario pudieran presentarse complicaciones periodontales y un alto riesgo de desencadenar defectos óseos (fenestraciones y dehiscencias) si los dientes se mueven más allá de su base ósea.

Se deben conocer los riesgos y complicaciones que conlleva el planear un tratamiento sin el adecuado diagnóstico del paciente, es por esto que debemos observar cuidadosamente la buena coordinación ósea entre ambos arcos.

Son varios los cambios dimensionales y morfológicos que sufren los arcos dentarios a lo largo de los años, trayendo como consecuencia mayores alteraciones en los períodos de crecimiento de dentición temprana y mixta. Estas alteraciones han sido analizadas a través de estudios longitudinales y transversales por diversos investigadores.

La mordida cruzada tiene una prevalencia de 5 a 27% en México la cual causa desgaste anormal de bordes incisales, desgaste vestibular, pérdida ósea y oclusión traumática. Es necesario que el ortodoncista conozca y aplique las mediciones del ancho maxilar y mandibular según la edad del paciente (9 años en adelante), ya que tomándolas en cuenta durante el diagnóstico podremos

interceptar graves problemas transversales que puedan conllevar a efectos secundarios o a la recidiva del tratamiento.

La relación dentaria y esquelética representa un punto fuerte de discusión en la ortodoncia, se han realizado estudios con el objetivo de correlacionar la forma y dimensión de las distintas estructuras del esqueleto facial, pero hasta ahora esto constituye un punto que necesita seguir siendo investigado.

Como es sabido, el crecimiento de las bases óseas puede ser compensado dentalmente por las estructuras no solo dentarias, sino también por los tejidos blandos que revisten a las estructuras esqueléticas, por eso es fundamental saber cómo debe de ser el crecimiento normal del macizo facial para así poder identificar las anomalías craneofaciales que se pudieran presentar en un individuo, así como también, la forma en como se está compensando, como sucede con los pacientes Clase III que enmascaran el problema por sí solos por la tendencia a la proinclinación de los incisivos superiores y retroinclinación de los inferiores. También en pacientes que presentan colapso transversal maxilar pudiesen llegar a compensar este problema con la proinclinación de las piezas posteriores produciendo en ambos casos la presencia de defectos óseos debido a la posición tomada por las raíces.

Se debe de tomar mayor importancia al campo diagnóstico, ya que de ello depende el plan de tratamiento, y de ser erróneo se puede agravar aún más el problema dentoalveolar ya presente en el paciente a tratar.

Es importante saber identificar no solo los problemas craneofaciales a través de imágenes bidimensionales, sino que se nos introduzca a la era de la tecnología para poder recurrir también a la imagenología tridimensional como una herramienta de uso común para el diagnóstico de las maloclusiones, en especial de los problemas transversales y la correlación que tiene con los defectos óseos.

JUSTIFICACIÓN

La estabilidad de la forma del arco dentario ha sido considerada como una de las metas más difíciles de alcanzar en el tratamiento ortodóncico. El diagnóstico y tratamiento de la dimensión transversal puede proporcionar alguna información sobre la solución de este problema.

Los valores normales medidos en el área intermolar para la comparación de las bases óseas no reflejan la forma del arco colapsado en la porción anterior del arco.

En pacientes adultos en los cuales ya no hay posibilidades de tratamiento ortopédico está indicado realizar procedimientos quirúrgicos para solventar la deficiencia transversal existente, sin embargo no siempre hay disposición tanto del paciente como del profesional para someterse a este tipo de procedimientos por lo que se recurre a tratamientos puramente ortodóncicos que no siempre son los adecuados.

En los pacientes de camuflaje es donde se debe ser aún más analíticos durante la fase diagnóstica, ya que si realizamos tratamientos de expansión o movimientos dentales que impliquen el manejo de torques radiculares exagerados para alcanzar las metas deseadas se podría originar la presencia de fenestraciones y dehiscencias, teniendo así mayor cuidado en aquellos pacientes que presenten discrepancias transversales maxilo-mandibulares hasta saber si el paciente es o no candidato al uso de aparatos de expansión o si se pueden someter las piezas dentarias a cierto tipo de torque.

Se han realizado estudios en donde se han apoyado en radiografías posteroanteriores de cráneo (PA), pero hoy en día se cuenta con la tecnología suficiente para poder recurrir como auxiliar diagnóstico a todo tipo de auxiliar determinante de características dentoalveolares que pudieran ser clave.

El utilizar la imagenología tridimensional ayuda a encontrar datos más exactos y precisos ya que no magnifican las imágenes ni existen imprecisiones que puedan alterar el resultado de cualquier medición.

El poco interés o relevancia que el ortodoncista le ha dado al aplicar el diagnóstico de la radiografía posteroanterior y las tomografías axiales computarizadas, invita a estudiar y analizar no solo las medidas transversales óseas, sino también el grosor de las corticales tanto del maxilar como de la mandíbula, para disminuir los tratamientos erróneos y a destiempo, por el análisis superficial de los métodos estudiados.

HIPÓTESIS

Las piezas dentarias tienden a ubicarse dentro del arco, muchas veces faltando espacio para su acomodo, por lo que adoptan cierta posición o inclinación en la que puede verse comprometida la cortical vestibular debido a la presencia de una discrepancia ósea maxilar transversal presentándose así defectos óseos, por lo que se esperaba que a mayor discrepancia transversal maxilo-mandibular, se presenten más defectos óseos aumentando éstos conforme a la edad.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la frecuencia con que se presentan los defectos óseos maxilares en una población del Occidente de México y su asociación con el grado de discrepancia maxilo-mandibular.

Objetivos Específicos

- Establecer valores promedio para el ancho maxilar y el ancho mandibular, así como también una razón para la discrepancia transversal de cada uno de los grupos de edad.
- Determinar la frecuencia con que se presentan los defectos óseos maxilares según el grupo de edad.
- Detectar la ubicación en donde se encuentran mayormente los defectos óseos.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo, observacional y transversal realizado en archivos radiográficos de población pre-tratamiento ortodóncico que acudió a un Centro Radiológico en Guadalajara Jalisco del 2009 al 2012.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tomografías axiales computarizadas de cráneo pretratamiento de pacientes de 9 a 25 años tomadas con tomógrafo NewTom horizontal de tercera generación (3G) por haz cónico.
- Dientes a medir erupcionados en su totalidad (Grupos 1, 2, 3, 4 y 5: Primeros molares superiores derechos e izquierdos y Grupos 6, 7 y 8: Primeros premolares, segundos premolares y primeros molares superiores derechos e izquierdos).
- Dientes a medir con formación completa de su raíz (Grupos 1, 2, 3, 4 y 5: Primeros molares superiores derechos e izquierdos y Grupos 6, 7 y 8: Primeros premolares, segundos premolares y primeros molares superiores derechos e izquierdos).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con discrepancia transversal esquelética maxilo-mandibular evidente
- Pacientes con características cefalométricas alteradas
- Dentición tardía

VARIABLES

MATRIZ PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| NOMBRE | DEFINICIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | TIPO DE VARIABLE | ESCALA | CONSTRUCCIÓN | USO | TIPO DE DATOS |
|---|---|---|------------------------|---|--|--|---|
| 1. EDAD | TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA FECHA DE NACIMIENTO DEL PACIENTE A LA FECHA DE LA TOMA DE LA TAC | | CUALITATIVA ORDINAL | 0 AÑOS 10 AÑOS 11 AÑOS 12 AÑOS 14 AÑOS 15 AÑOS 16 AÑOS 18 AÑOS | | CONOCER EL GRADO DE DISCREPANCIA NORMAL ENTRE LOS PACIENTES DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE EDAD | BITÁGORAS DE ATENCIÓN DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLOGICO DENTOMÉTICO |
| 2. SEXO | SEXO AL QUE PERTENECE EL PACIENTE | | CUALITATIVA NOMINAL | FEMENINO MASCULINO | | OBSERVAR SI EXISTEN DIFERENCIAS TRANSVERSALES ENTRE MUJERES Y HOMBRRES | BITÁGORAS DE ATENCIÓN DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLOGICO DENTOMÉTICO |
| 3. DISCREPANCIA TRANSVERSALE MAXILOMANDIBULAR | DISCREPANCIA DEL ARCHO MANDIBULAR CON EL ARCHO MAXILAR | | CUALITATIVA ORDINAL | NO SI | MEDIR EL ARCHO MANDIBULAR Y ARCHO MAXILAR, POSTERIORMENTE SACAR LA DIFERENCIA DE ARCHOS (AM-MA), DESDE LA DISCREPANCIA TRANSVERSALE MAXILOMANDIBULAR | DETERMINAR MEDIDAS TRANSVERSALES MAXILARES Y MANDIBULARES, ASÍ COMO TAMBIÉN LA DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR ENTRE LOS DIFERENTES GRUPOS DE EDAD | TOMOGRAFÍAS AXIALES COMPUTARIZADAS |
| | DEFECTO ORAL QUE EXPONE LA PÉRBULA POSTERIOR DE LA CORTICAL ALVEOLAR | 1. FRECUENCIA QUE SE PRESENTAN LAS DEFICIENCIAS | CUALITATIVA | 0 1 | OBSERVAR LA PRESENCIA O NO DE DEFICIENCIAS A NIVEL CERVICAL EN LAS TAC | RELACIONAR LA PRESENCIA DE DEFICIENCIAS CON LA DISCREPANCIA TRANSVERSALE MAXILOMANDIBULAR SEGUN LA EDAD | TOMOGRAFÍAS AXIALES COMPUTARIZADAS |

PRECEPTOS ÉTICOS Y RIESGOS

Se recurrió al uso de 180 tomografías axiales computarizadas (TAC) tomadas de los archivos del Centro Radiológico DENTOMETRIC.

MANEJO DE DATOS

1. Recolección de datos

Los datos obtenidos a través del programa ImplantViewer y DolphinImagingand Management Solution fueron registrados en una tabla de recolección de datos del programa Microsoft Office Excel 2007

2. Tabulación

Tablas de recolección de datos (Anexos 1 y 2)

3. Análisis de la información

Frecuencia con que se presentan los defectos óseos y las discrepancias transversales maxilo-mandibulares por grupo de edad y género.

Valor Promedio con desviación estándar del ancho maxilar, ancho mandibular y discrepancia maxilo-mandibular.

Asociación que existe entre la presencia de defectos óseos y las discrepancias transversales maxilo-mandibulares tomando en cuenta la edad, sexo y tipo de pieza dentaria.

4. Análisis estadístico

- Prueba de t
- Chi cuadrada
- ANOVA

METODOLOGÍA

- Se clasificaron los archivos de la población por grupo de edad a partir de los 9 años hasta los 16 años o más.
- Se observó y valoró si las tomografías de cada uno de los pacientes cumplían con los criterios de inclusión.
- Una vez escogidas las 160 tomografías, se procedió a identificar la presencia de dehiscencias y fenestraciones por vestibular de las piezas (Grupos 1, 2, 3 y 5 primeros molares superiores derechos e izquierdos y Grupos 6, 7 y 8 primeros y segundos premolares y primeros molares superiores izquierdos y derechos), con ayuda del programa ImplantView se determinó la presencia de dehiscencias cuando se observaba pérdida del margen gingival acompañada de pérdida ósea de 2mm ó mas Fig. 11 y Fig. 12.

Nota: cada pieza fué observada minuciosamente a nivel distal, medio y mesial)

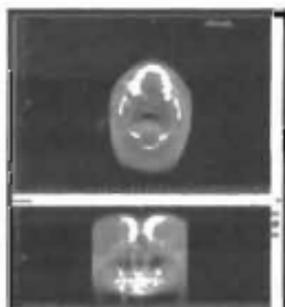


Fig 10. Vista occlusal (arriba) e imagen con vista panorámica (abajo) para ubicar la pieza a observar.

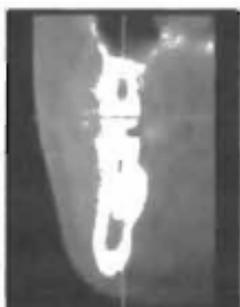


Fig 11. Primer molar superior izquierdo vista desde distal. Se observa la pérdida de continuidad de hueso comprometiendo el margen gingival.



Fig 12. Medición de la pérdida vertical de hueso para corroborar la dehiscencia.

- Por otra parte, para detectar la presencia de fenestraciones (pérdida ósea en donde no involucra la cresta alveolar) y con el fin de observar a detalle toda el área vestibulo-radicular se utilizó el siguiente método. con ayuda del programa ImplantViewer se dividió cada zona radicular en tercios (cervical, medio y apical), cada tercio a su vez se subdividió nuevamente en tres partes (mesial, medio y distal) quedando dividida en nueve partes para así lograr observar si existían o no dichos defectos.

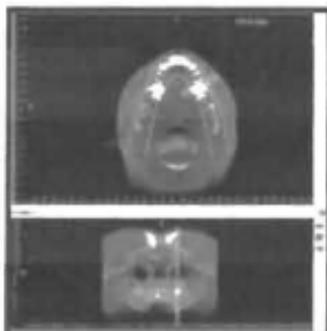


Fig 13. Vista oclusal (arriba) e imagen con vista panorámica (abajo) para ubicar la pieza a observar.



Fig 14. Primer molar superior derecho visto desde distal. Se observa la presencia de una fenestración a nivel del tercio medio radicular.



Fig 15. Medición del grosor óseo horizontalmente para corroborar la presencia de la fenestración.

- Los hallazgos encontrados fueron llevados a hojas de registro del programa Excel 2007. **Anexos 1 y 2.**
- En el programa Dophintmaging and Management Solution se midieron la distancia maxilar (Mx-Mx) y la distancia mandibular (Ag-Ag).
- Antes de proceder a la medición se borraron de la tomografía los tejidos blandos para apreciar únicamente tejido óseo (cráneo).



Fig 16. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Inicio del retro de teledoblado.



Fig 17. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Durante el retro de teledoblado.



Fig 18. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Finalización del retro de teledoblado.

- Se niveló la imagen desde una vista lateral paralelizando el plano de Frankfurt Horizontal con el piso y continuo a esto, desde el mismo ángulo lateral de la imagen, se procedió a borrar las vértebras (hasta llegar al meato auditivo) para obtener una imagen más clara al momento de observarla desde una vista posteroanterior.



Fig 19. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Vista lateral del cráneo.



Fig 20. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Vista lateral del cráneo con eliminación de las vértebras.



Fig 21. Imagen 3D tomada del programa Dolphin Imaging and Management Solution. Vista frontal del cráneo.

- Se convirtió la imagen 3D a vista radiográfica y fue hasta entonces cuando se comenzó con la medición transversal del maxilar (Ancho maxilar Mx-Mx) y la mandíbula (Ancho mandibular Ag-Ag).

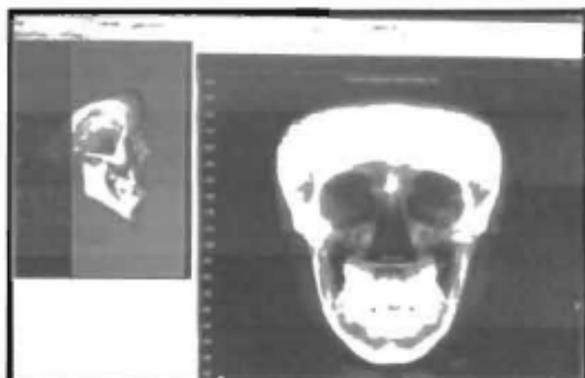


Fig. 22. TAC de paciente femenino pretratamiento ortodóncico de 12 años de edad vista desde el software DolphinImaging and Management Solution. A la izquierda se observa el cráneo posicionado en base a Frankfurt Horizontal con el piso. A la derecha se aprecia una imagen posteroanterior del cráneo, sobre la que se realizó la medición del ancho maxilar (Mx-Mx) y el ancho mandibular (Ag-Ag).

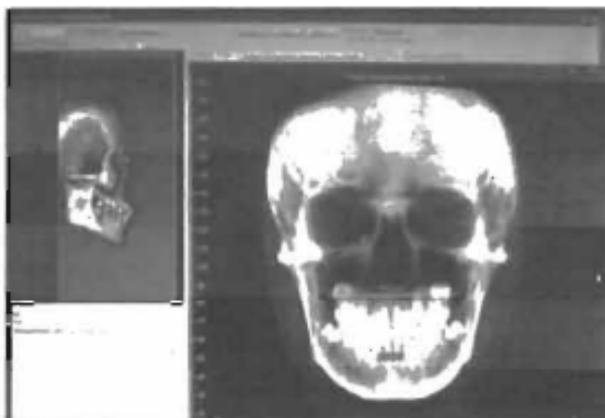


Fig. 23. TAC de paciente masculino de 17 años de edad vista desde el software DolphinImaging and Management Solution. A la izquierda se observa el cráneo posicionado en base a Frankfurt Horizontal con el piso. A la derecha se aprecia una imagen posteroanterior del cráneo, sobre la que se realizó la medición del ancho maxilar (Mx-Mx) y el ancho mandibular (Ag-Ag).

- Se calculó la discrepancia maxilo-mandibular. (Ancho mandibular [Ag-Ag] - Ancho maxilar [Mx-Mx] = Discrepancia maxilo-mandibular)

- Se ordenaron los datos en la tabla de registro realizada en el programa para tabular datos Microsoft Office Excel 2007, las cuales se muestran en los **anexos 1 y 2.**

- Una vez obtenidos los resultados, se calcularon los valores promedio del ancho mandibular, del ancho maxilar y de la discrepancia maxilo-mandibular con sus desviaciones estándar para cada uno de los grupos de edad.

- Se procedió a asociar las discrepancias maxilo-mandibulares con la presencia de defectos óseos.

- A través de la tabla de distribución de frecuencias se calculó:
 - ✓ El valor de prueba de t
 - ✓ El valor de probabilidad
 - ✓ La razón maxilo-mandibular
 - ✓ El valor de prueba de t de la razón
 - ✓ El valor de probabilidad de la razón

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

- Computadora portátil Sony Vaio Intel Centrino
- USB Mouse Sony Vaio
- 160 Tomografías Axiales Computarizadas de cráneo tomadas del archivo del Centro Radiológico DENTOMETRIC
- Programa para análisis de Tomografías Axiales Computarizadas (TAC) ImplantViewer
- Programa para análisis de Tomografías Axiales Computarizadas (TAC) DolphinImaging and Management Solution
- Programa para tabular datos Microsoft Office Excel 2007
- Paquete de datos para análisis estadístico
- Calculadora científica Casio fx-250HC

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

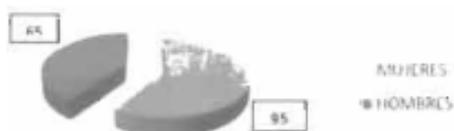
Los gastos corrieron por cuenta del investigador.

IV. RESULTADOS

TOMOGRAFÍAS AGRUPADAS POR SEXO

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|---------|------------|------------|-------------------|------------------------|
| MUJERES | 95 | 59.4 | 59.4 | 59.4 |
| HOMBRES | 65 | 40.6 | 40.6 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de Registro



Fuente: Hoja de Excel

Se analizaron 160 TAC de archivos de pacientes de 9 a 25 años de edad pre-tratamiento ortodóncico sin alteración evidente en la discrepancia transversal esquelética maxilo-mandibular que acudió a un Centro Radiológico en Guadalajara Jalisco del 2009 al 2012.

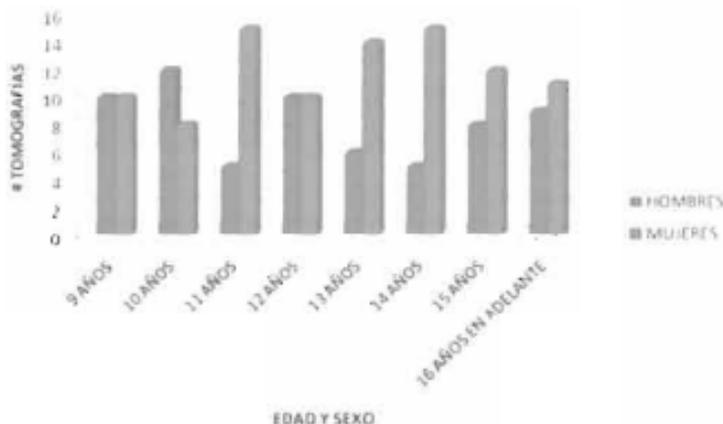
De las 160 tomografías, 95 pertenecían al sexo femenino y 65 al sexo masculino.

TOMOGRAFÍAS AGRUPADAS POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-----------|---------|---------|-------|
| 9 AÑOS | 10 | 10 | 20 |
| 10 AÑOS | 12 | 8 | 20 |
| 11 AÑOS | 5 | 15 | 20 |
| 12 AÑOS | 10 | 10 | 20 |
| 13 AÑOS | 6 | 14 | 20 |
| 14 AÑOS | 5 | 15 | 20 |
| 15 AÑOS | 8 | 12 | 20 |
| 16 AÑOS → | 9 | 11 | 20 |
| TOTAL | 65 | 95 | 160 |

Fuente: Hoja de Registro

TOMOGRAFÍAS AGRUPADAS POR EDAD Y SEXO



Fuente: Hoja de Excel

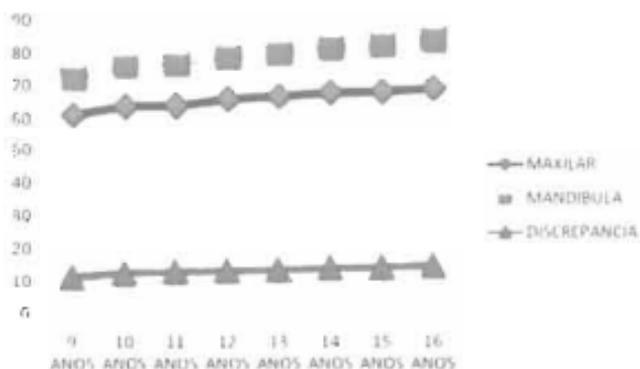
Se agruparon las tomografías por edad y sexo. De las 160 TAC se observa que cada uno de los grupos estaba conformado por 20 tomografías (hombres y mujeres).

En la gráfica se aprecia la distribución de hombres y mujeres en cada grupo de edad.

VALORES PROMEDIO DE LAS ANCHURAS MAXILAR Y MANDIBULAR Y LAS DISCREPANCIAS ENTRE ELLAS

| EDAD | MAXILAR | MANDIBULA | DISCREPANCIA MAXILO-MANDIBULAR | DESV ST |
|----------------|---------|-----------|-----------------------------------|---------|
| 9 AÑOS | 61.21 | 72.44 | 11.08 | 3.07 |
| 10 AÑOS | 63.78 | 76.135 | 12.355 | 3.67 |
| 11 AÑOS | 63.985 | 76.7 | 12.715 | 3.62 |
| 12 AÑOS | 65.97 | 79.09 | 13.12 | 3.65 |
| 13 AÑOS | 66.81 | 80.04 | 13.23 | 3.65 |
| 14 AÑOS | 67.9 | 81.7 | 13.88 | 2.87 |
| 15 AÑOS | 68.24 | 82.45 | 14.205 | 4.98 |
| 16 AÑOS → | 69.235 | 84.4 | 14.655 | 3.48 |
| TOTAL PROMEDIO | 65.9 | 79.12 | 13.16 | 3.74 |

Fuente: Hoja de Registro



Fuente: Hoja de Excel

Como podemos ver en la tabla anterior las anchuras tanto maxilar como mandibular aumentan con la edad, sin embargo lo hacen en distinta proporción dando como resultado que la discrepancia entre ellas sea mayor conforme la edad avanza.

PACIENTES CON Y SIN ALTERACIÓN DE LA DISCREPANCIA TRANSVERSAL MAXILOMANDIBULAR

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|----------------|------------|------------|-------------------|------------------------|
| SIN ALTERACIÓN | 116 | 72.5 | 72.5 | 72.5 |
| CON ALTERACIÓN | 44 | 27.5 | 27.5 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de Registro

PACIENTES CON Y SIN ALTERACIÓN DE LA DISCREPANCIA TRANSVERSAL
MAXILOMANDIBULAR



Fuente: Hoja de Excel

Al identificar el número de pacientes que presentaban alteración en la discrepancia transversal según la norma obtenida se pudo observar que 116 pacientes presentaban una discrepancia transversal maxilo-mandibular dentro de la norma (a una desviación estándar), mientras que 44 personas si presentaron alteraciones en la discrepancia

TIPO DE DISCREPANCIA

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|---------------|------------|------------|-------------------|------------------------|
| VALOR BAJO | 23 | 14.4 | 14.4 | 14.4 |
| VALOR CENTRAL | 116 | 72.5 | 72.5 | 86.9 |
| VALOR ALTO | 21 | 13.1 | 13.1 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de Registro

TIPO DE DISCREPANCIA



Fuente: Hoja de Excel

Una vez identificados los pacientes que caían dentro de la norma y los pacientes que no lo hacían, con base en el valor promedio de discrepancia y a la desviación estándar, se clasificó a la población en tres grupos: los pacientes que presentaban una discrepancia maxilo-mandibular de **valor bajo**, una de **valor alto** y finalmente la población que presentaba una discrepancia maxilo-mandibular dentro de la norma, a la cual se le denominó: **valor central**. Como vemos en la tabla, el mayor número de personas de la población estudiada presentan discrepancia dentro de la norma (valor central), mientras que casi el mismo número de pacientes presentaron valores bajos y valores altos, obteniendo una curva de distribución simétrica según marca la gráfica.

ASOCIACIÓN DEL GRADO DE DISCREPANCIA MAXILO-MANDIBULAR CON LA PRESENCIA DE DEFECTOS ÓSEOS

| | N | MÍNIMO | MÁXIMO | SIGNIFICANCIA | DESVIACIÓN ESTÁNDAR |
|------------------|-----|--------|--------|---------------|---------------------|
| EDAD | 160 | 9 | 25 | 13.06 | 3.537 |
| MEDIDA ISC | 160 | 5.9 | 25.1 | 13.155 | 3.7436 |
| DEFECTOS TOTALES | 160 | 0 | 8 | 2.30 | 1.990 |

Fuente: Hoja de Registro

Al asociar la edad y discrepancia maxilo-mandibular con la presencia de defectos óseos, y en el análisis estadístico se pudo observar que no existen diferencias significativas.

FRECUENCIA CON QUE SE PRESENTAN LOS DEFECTOS ÓSEOS

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|--------------------|------------|------------|-------------------|------------------------|
| SIN DEFECTOS ÓSEOS | 32 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| CON DEFECTOS ÓSEOS | 128 | 80.0 | 80.0 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de Registro

FRECUENCIA CON QUE SE PRESENTAN LOS DEFECTOS ÓSEOS



Fuente: Hoja de Excel

En cuanto a la presencia de defectos óseos, como muestra la tabla anterior, se puede ver que de 160 tomografías observadas, en 128 TAC existe presencia de defectos óseos (dehiscencias y fenestraciones). Las piezas a medir de 32 tomografías no presentaron ningún tipo de defecto óseo.

PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS POR PACIENTE

| # DE DEHISCENCIAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|-------------------|------------|--------------|-------------------|------------------------|
| NINGUNA | 72 | 45,0 | 45,0 | 45,0 |
| 1 | 63 | 39,4 | 39,4 | 84,4 |
| 2 | 19 | 11,9 | 11,9 | 96,3 |
| 3 | 4 | 2,5 | 2,5 | 98,8 |
| 4 | 2 | 1,3 | 1,3 | 100,0 |
| Total | 160 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Hoja de registro

PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS POR PACIENTE



Fuente: Hoja de Excel

Se observó también el comportamiento independiente de los defectos óseos, encontrando que poco menos de la mitad de los pacientes no presentaban dehiscencias en ninguna de las piezas dentarias observadas (primeros premolares, segundos premolares y primeros molares maxilares), poco más de la tercera parte tendían a presentar una sola dehiscencia en cualquiera de las seis piezas observadas, mientras que un bajo número de pacientes llegan a presentar de 2 a 4 dehiscencias distribuidas entre las seis piezas dentarias a observar.

PREVALENCIA DE FENESTRACIONES POR PACIENTE

| # DE FENESTRACIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|---------------------|------------|--------------|-------------------|------------------------|
| 0 | 48 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| 1 | 45 | 28.1 | 28.1 | 58.1 |
| 2 | 29 | 18.1 | 18.1 | 76.3 |
| 3 | 19 | 11.9 | 11.9 | 88.1 |
| 4 | 10 | 6.3 | 6.3 | 94.4 |
| 5 | 7 | 4.4 | 4.4 | 98.8 |
| 6 | 2 | 1.3 | 1.3 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de registro



Fuente: Hoja de Excel

En la tabla y gráfica anterior se observa cómo se distribuyen las fenestraciones, predominando el grupo de aquellos que no presentan tal defecto óseo y el grupo que sólo presentan una sola fenestración.

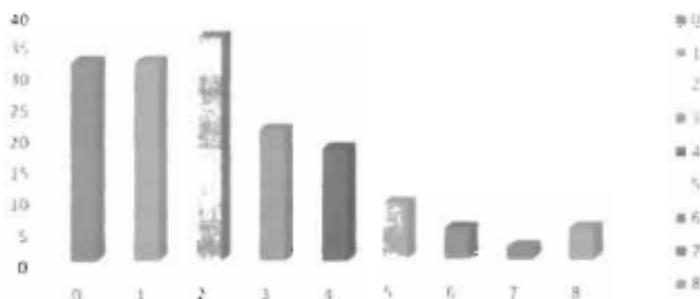


PREVALENCIA DE DEFECTOS ÓSEOS (DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES) POR PACIENTE

| # DE DEFECTOS POR PACIENTE | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULATIVO |
|----------------------------|------------|--------------|-------------------|------------------------|
| 0 | 32 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 1 | 32 | 20.0 | 20.0 | 40.0 |
| 2 | 36 | 22.5 | 22.5 | 62.5 |
| 3 | 21 | 13.1 | 13.1 | 75.6 |
| 4 | 18 | 11.3 | 11.3 | 86.9 |
| 5 | 9 | 5.6 | 5.6 | 92.5 |
| 6 | 5 | 3.1 | 3.1 | 95.6 |
| 7 | 2 | 1.3 | 1.3 | 96.9 |
| 8 | 5 | 3.1 | 3.1 | 100.0 |
| Total | 160 | 100.0 | 100.0 | |

Fuente: Hoja de registro

PREVALENCIA DE DEFECTOS TOTALES POR PACIENTE



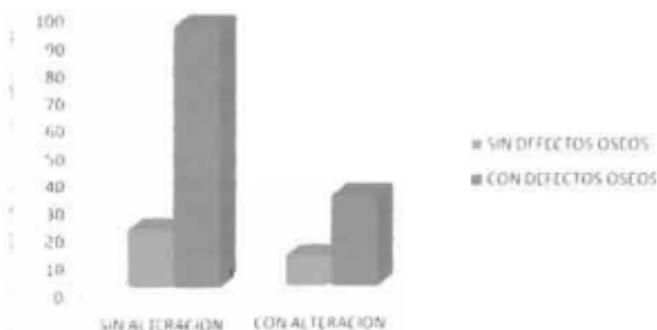
Fuente: Hoja de Excel

La tabla de arriba representa el análisis que engloba a todos los defectos óseos (dehiscencias y fenestraciones), se logra visualizar que predomina la presencia de dos defectos óseos por paciente, pudiendo deberse a la suma de una fenestración y una dehiscencia, dos dehiscencias o dos fenestraciones.

**CORRELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA / AUSENCIA DE DEFECTOS ÓSEOS CON
LA DISCREPANCIA TRANSVERSAL MAXILOMANDIBULAR CON Y SIN
ALTERACIÓN.**

| | DISCREPANCIA | | Total |
|--------------------|----------------|----------------|------------|
| | SIN ALTERACIÓN | CON ALTERACIÓN | |
| SIN DEFECTOS ÓSEOS | 21 | 11 | 32 |
| CON DEFECTOS ÓSEOS | 95 | 33 | 128 |
| Total | 116 | 44 | 160 |

Fuente: Hoja de registro



Fuente: Hoja de Excel

Cuando se correlacionó la presencia o no de defectos óseos con la discrepancia transversal maxilomandibular (con y sin alteración), se logra ver que existe una distribución simétrica entre la prevalencia de defectos óseos en pacientes con alteración de la discrepancia transversal maxilo-mandibular y sin alteración de la discrepancia transversal maxilo-mandibular.

**COEFICIENTE DE PEARSON ENTRE LA MEDIDA DE LA DISCREPANCIA Y EL
NÚMERO DE DEFECTOS ÓSEOS**

| | VALOR | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|----------------------|-------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | .948 ^a | 1 | 0.33 |

| R | R ² |
|-------------------|----------------|
| .948 ^a | .908 |

ANOVA^b

| MODELO | SUMA DE CUADRADOS | df | SIGNIFICADO DE CUADRADOS | F | SIGNIFICANCIA |
|-----------|-------------------|----|--------------------------|-------|-------------------|
| REGRESION | 17.232 | 1 | 17.232 | 1.231 | .269 ^a |

^a Predictors: (Constant), DEFECTOSTOTALES

^b Dependent Variable: MEDIDADISC

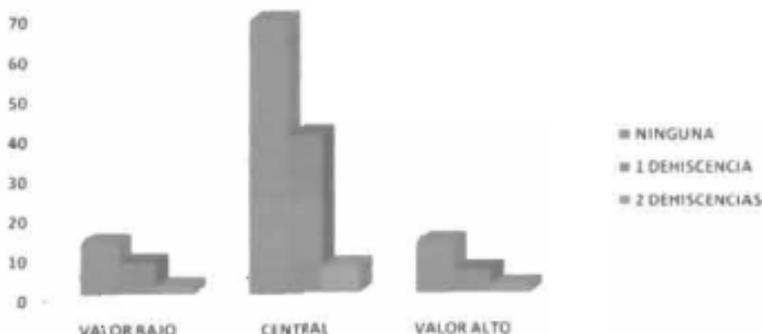
El análisis de varianza entre estas variables, arroja un valor de F de 1.231, con una significancia de 0.269, por lo que no hay relación de dependencia entre ellas.

**PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS EN PRIMEROS MOLARES
MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR**

| # DE DEHISCENCIAS POR PERSONA | TIPO DE DISCREPANCIA | | | TOTAL |
|----------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|
| | VALOR BAJO | CENTRAL | VALOR ALTO | |
| 0 | 13 | 69 | 13 | 95 |
| 1 | 8 | 40 | 6 | 54 |
| 2 | 2 | 7 | 2 | 11 |
| TOTAL | 23 | 116 | 21 | 160 |

Fuente: Hoja de registro

PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS EN PRIMEROS MOLARES MAXILARES
SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR



Fuente: Hoja de Excel

Se realizó primero un análisis únicamente incluyendo los primeros molares maxilares derechos e izquierdos de los 8 grupos de edad, debido a que eran las únicas piezas presentes en todas las TAC de este estudio, y al analizar la prevalencia de dehiscencias que se podían presentar en los primeros molares maxilares dependiendo del tipo de discrepancia maxilomandibular (valor bajo, valor central y valor alto) se encontró que a pesar de que los pacientes con una

discrepancia dentro de la norma tienden a presentar al menos una dehiscencia, y comparando los resultados con discrepancia de valor alto y bajo que se visualizan en la gráfica se observa que tiende a existir la misma tendencia de presentar o no 0, 1 ó 2 dehiscencias.

**PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LAS
DISCREPANCIAS MAXILO-MANDIBULARES Y
DEHISCENCIAS EN PRIMEROS MOLARES**

| | VALOR | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|-----------------------------|-------------------------|----------|--------------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | .691^a | 4 | .952 |

^a 2 cels. (22.2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.44.

**PREVALENCIA DE FENESTRACIONES EN PRIMEROS MOLARES
MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA
MAXILOMANDIBULAR**

| # DE FENESTRACIONES | TIPO DE DISCREPANCIA | | | TOTAL |
|---------------------|----------------------|---------------|------------|------------|
| | VALOR BAJO | VALOR CENTRAL | VALOR ALTO | |
| 0 | 9 | 46 | 9 | 64 |
| 1 | 8 | 43 | 6 | 57 |
| 2 | 6 | 27 | 6 | 39 |
| TOTAL | 23 | 116 | 21 | 160 |

Fuente: Hoja de registro

**PREVALENCIA DE FENESTRACIONES EN PRIMEROS
MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE
DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR**



Fuente: Hoja de Excel

En los tres tipos de discrepancia es ligeramente mayor el número de casos en donde no se presentan fenestraciones en relación con los que presentan una o dos fenestraciones.

**PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LAS VARIABLES
DISCREPANCIA Y FENESTRACIONES EN PRIMEROS
MOLARES MAXILARES**

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|-----------------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | .653^a | 4 | .957 |

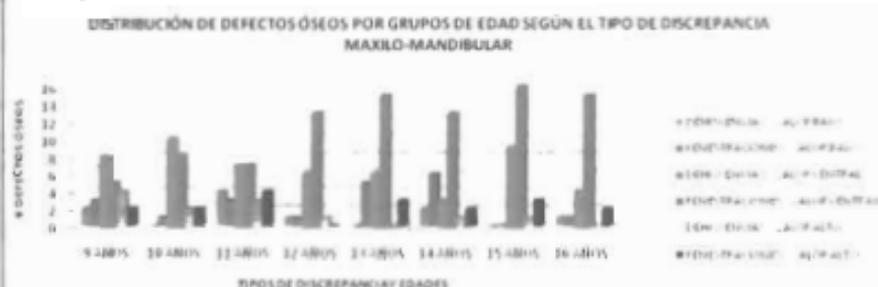
^a 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.12.

Fuente: Hoja de Registro

DISTRIBUCIÓN DE DEFECTOS ÓSEOS POR GRUPOS DE EDAD SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILO-MANDIBULAR

| EDAD | VALOR BAJO | | VALOR CENTRAL | | VALOR ALTO | |
|---------|--------------|----------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
| | DEHISCENCIAS | FENESTRACIONES | DEHISCENCIAS | FENESTRACIONES | DEHISCENCIAS | FENESTRACIONES |
| 9 AÑOS | 2 | 3 | 8 | 5 | 4 | 2 |
| 10 AÑOS | 0 | 1 | 10 | 8 | 2 | 2 |
| 11 AÑOS | 4 | 3 | 7 | 7 | 3 | 4 |
| 12 AÑOS | 1 | 1 | 6 | 13 | 1 | 0 |
| 13 AÑOS | 0 | 5 | 6 | 15 | 0 | 3 |
| 14 AÑOS | 2 | 6 | 3 | 13 | 1 | 2 |
| 15 AÑOS | 0 | 0 | 9 | 16 | 1 | 3 |
| 16 AÑOS | 1 | 1 | 4 | 15 | 0 | 2 |
| TOTAL | 10 | 20 | 58 | 92 | 12 | 18 |

Fuente: Hoja de Registro



Fuente: Hoja de Excel

Al comparar la presencia de **fenestraciones** y **dehiscencias** en **primeros molares maxilares** dentro de cada uno de los **tipos de discrepancia transversal maxilo-mandibular** y separándolos por **edades**, se puede observar en la gráfica que la presencia de defectos siempre predomina en el grupo con discrepancia transversal maxilo-mandibular, y aunque no es constante según aumente la edad, a partir de los 12 años se puede ver que la presencia de fenestraciones incrementa, mientras que para las dehiscencias no se observa incremento según la edad, sino que la presencia de estas es cambiante en cada grupo de edad.

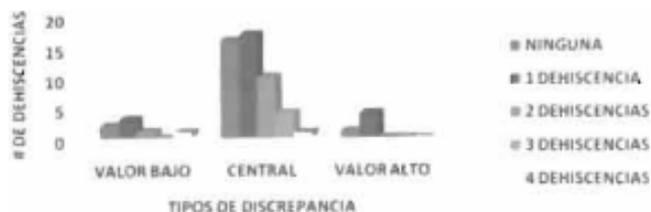
RESULTADOS DE LA PREVALENCIA DE DEFECTOS ÓSEOS EN PRIMEROS PREMOLARES, SEGUNDOS PREMOLARES Y PRIMEROS MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR EN LOS GRUPOS DE 14, 15 Y 16 AÑOS

PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS EN PRIMEROS PREMOLARES, SEGUNDOS PREMOLARES Y PRIMEROS MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR

| # DE DEHISCENCIAS | TIPO DE DISCREPANCIA | | | Total |
|-------------------|----------------------|---------------|------------|-----------|
| | VALOR BAJO | VALOR CENTRAL | VALOR ALTO | |
| NINGUNA | 2 | 16 | 1 | 19 |
| 1 DEHISCENCIA | 3 | 17 | 4 | 24 |
| 2 DEHISCENCIAS | 1 | 10 | 0 | 11 |
| 3 DEHISCENCIAS | 0 | 4 | 0 | 4 |
| 4 DEHISCENCIAS | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Total | 7 | 48 | 5 | 60 |

Fuente: Hoja de Registro

PREVALENCIA DE DEHISCENCIAS EN PRIMEROS PREMOLARES, SEGUNDOS PREMOLARES Y PRIMEROS MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR



Fuente: Hoja de Excel

En la gráfica se observa que los pacientes presentan dehiscencias, siendo más alto el índice de prevalencia para los que únicamente presentan una dehiscencia.

**PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LA DISCREPANCIA
 MAXILO-MANDIBULAR Y LAS DEHISCENCIAS EN PRIMEROS
 PREMOLARES, SEGUNDOS PREMOLARES Y PRIMEROS
 MOLARES SUPERIORES DERECHOS E IZQUIERDOS**

| | VALOR | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|----------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | 7.598 ^a | 8 | .474 |

a. 12 cells (80.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .12.

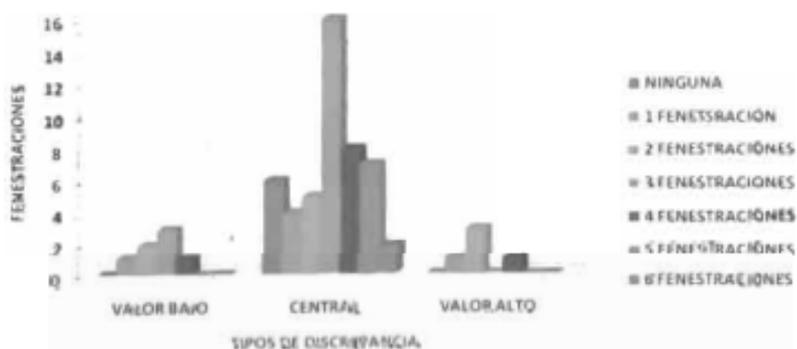
**PREVALENCIA DE FENESTRACIONES EN PRIMEROS
PREMOLARES, SEGUNDOS PREMOLARES Y PRIMEROS
MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE DISCREPANCIA
MAXILOMANDIBULAR**

| # DE FENESTRACIONES | TIPO DE DISCREPANCIA | | | Total |
|---------------------|----------------------|-----------|------------|-----------|
| | VALOR BAJO | CENTRAL | VALOR ALTO | |
| NINGUNA | 0 | 6 | 0 | 6 |
| 1 FENESTRACIÓN | 1 | 4 | 1 | 6 |
| 2 FENESTRACIONES | 2 | 5 | 3 | 10 |
| 3 FENESTRACIONES | 3 | 16 | 0 | 19 |
| 4 FENESTRACIONES | 1 | 8 | 1 | 10 |
| 5 FENESTRACIONES | 0 | 7 | 0 | 7 |
| 6 FENESTRACIONES | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Total | 7 | 48 | 5 | 60 |

Fuente: Hoja de Registro

La tabla muestra que el índice es más alto en el grupo con presencia de tres fenestraciones en el mismo paciente a nivel de premolares y primeros molares maxilares.

**PREVALENCIA DE FENESTRACIONES EN PRIMEROS PREMOLARES, SEGUNDOS
PREMOLARES Y PRIMEROS MOLARES MAXILARES SEGÚN EL TIPO DE
DISCREPANCIA MAXILOMANDIBULAR**



Fuente: Hoja de Excel

PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LOS TRES TIPOS DE DISCREPANCIA (VALOR ALTO, CENTRAL Y BAJO) Y LA PRESENCIA DE FENESTRACIONES

| | VALOR | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|----------------------|---------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | 13.825 ^a | 12 | .312 |

a. 17 cells (81.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .17.

RELACIÓN ENTRE DEFECTOS ÓSEOS Y TIPO DE DISCREPANCIA TRANSVERSAL MAXILO-MANDIBULAR EN EL SEXO FEMENINO

| | TIPO DE DISCREPANCIA | | | Total |
|--------------------|----------------------|---------------|------------|-------|
| | VALOR BAJO | VALOR CENTRAL | VALOR ALTO | |
| SIN DEFECTOS ÓSEOS | 2 | 8 | 3 | 13 |
| CON DEFECTOS ÓSEOS | 12 | 60 | 10 | 82 |
| Total | 14 | 68 | 13 | 95 |

Fuente: Hoja de Registro

RELACIÓN ENTRE DEFECTOS ÓSEOS Y TIPO DE DISCREPANCIA TRANSVERSAL MAXILOMANDIBULAR EN EL GÉNERO FEMENINO



Fuente: Hoja de Excel

En la gráfica se observa que la curva de distribución tanto para las pacientes con defectos óseos como para las pacientes sin defectos óseos de los tres grupos de discrepancia (valor bajo, central y alto) sigue siendo simétrica.

PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LOS DEFECTOS ÓSEOS Y LA DISCREPANCIA MAXILO-MANDIBULAR

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|--------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 1.187 ^a | 2 | .552 |

a. 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.72

**RELACIÓN DE DEFECTOS ÓSEOS Y TIPO DE DISCREPANCIA
TRANSVERSAL MAXILOMANDIBULAR EN EL SEXO MASCULINO**

| | TIPO DE DISCREPANCIA | | | Total |
|--------------------|----------------------|---------------|------------|-----------|
| | VALOR BAJO | VALOR CENTRAL | VALOR ALTO | |
| SIN DEFECTOS ÓSEOS | 2 | 13 | 4 | 19 |
| CON DEFECTOS ÓSEOS | 7 | 35 | 4 | 46 |
| Total | 9 | 48 | 8 | 65 |

Fuente: Hoja de Registro



Fuente: Hoja de Excel

Se puede ver que la curva de distribución de defectos con los tres tipos de discrepancia transversal maxio-mandibular dentro del sexo masculino se mantiene simétrica.

**PRUEBA DE χ^2 DE ASOCIACIÓN ENTRE LOS DEFECTOS
ÓSEOS Y LAS DISCREPANCIAS TRANSVERSALES MÁXILO-
MANDIBULARES EN EL GÉNERO MASCULINO**

| | VALOR | df | Amp. Sig. (2-sided) |
|-----------------------------|---------------|----------|------------------------|
| Pearson Chi-Cuadrada | 1.989* | 2 | .376 |

* 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.34

V. DISCUSION

La sincondrosis eseno-basilar es considerada como el principal centro de crecimiento de la base craneal durante la ontogenia posnatal, esta permite la elongación de la línea media en el piso craneano, por lo que es responsable del crecimiento transversal maxilar. Su actividad termina entre los 15-25 años y su cierre se produce luego de la pubertad.⁷¹ Es por ello que en este estudio se decidió abarcar el último grupo de edad hasta los 25 años de edad.

Snodell evaluó los cambios en el crecimiento de las dimensiones transversales y verticales en hombres (4-25 años) y mujeres (4-20 años) de raza blanca en radiografías PA de cráneo (todos Clase I esquelética) encontraron diferencias significativas en el ancho maxilar a los 9 años fue de $58.1\text{mm} \pm 1.5$ por año en mujeres y 60 ± 1.7 por año en varones.⁴⁵ En nuestro estudio se puede observar que en la población de Occidente de México estudiada, el ancho maxilar a los 9 años es de 61.21mm y a diferencia del estudio realizado por Snodell, el crecimiento transversal del maxilar no es tan constante.

Huertas comparó en el 2001 medidas lineales obtenidas en cefalometrías posteroanteriores en 16 niñas y 14 niños de 10 a 14 años, y concluyó que el ancho mandibular aumentó más de dos veces al del ancho maxilar con la edad,⁴⁸ siendo aquí en donde se difiere, ya que el crecimiento mandibular en la población estudiada es efectivamente mayor al crecimiento maxilar, pero está ligeramente por debajo del doble en los ocho grupos de edad, y no es constante entre edades.

Zachisson menciona que en muchos estudios no se han incluido evaluaciones de la descripción de la encía, por lo que las diferencias en su ancho en los sitios experimentales también pueden presentar la variabilidad observada en la respuesta del tejido blando marginal al movimiento ortodóncico. Esto explica por qué algunas pérdidas de inserción han sido reportadas en la mayoría de los estudios clínicos sobre los efectos de los tratamientos de ortodoncia.⁶³ En este trabajo no se hallaron diferencias significativas al relacionar los defectos óseos

con las discrepancias transversales maxilo-mandibulares probablemente por tratarse un estudio con tomografías pre-tratamiento ortodóncico.

Melsen y Allais mencionan que la presencia y severidad de las dehiscencias incrementa su prevalencia con la edad,⁷² difiriendo de este estudio, ya que en la población estudiada para este trabajo se encontró que no hay relación entre la edad y la presencia de las dehiscencias, a diferencia de las fenestraciones, en donde sí se observa gráficamente la prevalencia conforme aumenta la edad.

Kwang-Yoo Kim y cols correlacionaron los arcos dentales con las discrepancias basales encontrando que el arcobasal puede no ser un factor principal en la determinación de la forma del arco dental,⁶⁸ pudiendo relacionarse con nuestros resultados, de que al no haber relación dental con la esquelética, no hay tendencia específica de que los defectos óseos se presenten en un tipo específico de discrepancia maxilo-mandibular (valor alto, central o bajo).

Vanarsdall ha hecho hincapié en sus estudios sobre la importancia crítica de la diferencia del esqueleto entre la anchura del maxilar y la anchura de la mandíbula, mencionando que la discrepancia transversal ósea no diagnosticada conduce a la respuesta adversa periodontal, inestable camuflaje dental, y menor estética dentofacial,⁶⁵ discrepando de nuestro estudio, pues se pudo observar que los defectos óseos no están asociados a las discrepancias maxilo-mandibulares.

Snodell y cols analizaron las relaciones verticales y transversales en 25 hombres y 25 mujeres de raza blanca de 4 a 25 años de edad, determinando que las proporciones entre las mediciones transversales del esqueleto facial a los 6 años de edad fueron similares a las medidas en la edad adulta, lo que discrepa con los resultados de Huertas & Ghafari, quienes observaron que el ancho mandibular fue semejante en niños y niñas a los 10 años de edad,⁶⁷ mientras que en nuestra investigación se observa que las medidas transversales van aumentando conforme a la edad.

Evangelista y cols estudiaron la asociación con diferentes biotipos faciales encontrando que las dehiscencias se presentan de manera similar en cualquier paciente y en ambos maxilares y remarcan que la posición de los maxilares no influye en la mayor presencia de fenestraciones y dehiscencias,⁷³ concordando con nuestros resultados, ya que en la población estudiada se observó que no hay diferencias significativas al relacionar los defectos óseos con las discrepancias maxilo-mandibulares.

Evangelista también menciona en su trabajo que los dientes más afectados en el maxilar para presentar defectos óseos eran los incisivos laterales, primeros premolares y caninos,⁷ lo que nos hace pensar en realizar un futuro análisis por pieza para corroborar si éstos resultados concuerdan en la población de Occidente de México.

Aunque los anchos de los arcos dentales pueden someterse a cambios desde el nacimiento hasta la edad adulta media, la magnitud así como la dirección de estos cambios puede no proporcionar una base científica para la expansión de estos en el promedio del paciente más allá de su dimensión establecida en el momento de la erupción completa de los caninos y molares. Ambos, los pacientes y los médicos deben ser conscientes de estas limitaciones,⁷⁴ es por ello que debemos de optar por tratamientos bien planificados apoyados de todos los auxiliares diagnósticos, desde radiografías, modelos, fotografías hasta tecnología computarizada como son las TAC, para poder observar a detalle todas las estructuras e identificar cada uno de los problemas que presente el paciente y las limitaciones que esto nos conlleve durante el tratamiento ortodóncico.

Los pacientes con discrepancia transversal maxilo-mandibular dentro de la norma se presumiría son los menos propensos a presentar algún tipo de defecto óseo, por el contrario, en este estudio se ha rechazado esta hipótesis, y es por ello que se pretende alertar a los ortodoncistas que en pacientes con discrepancias dentro de la norma, que es donde habitualmente tenemos mayor confianza en que el hueso soporte mejor nuestros movimientos, además de realizar un buen diagnóstico clínico y radiográfico debemos de recurrir al uso de las TAC para

lograr observar a detalle cualquier tipo de anomalía y/o defecto óseo pudiera presentar el paciente para evitar iatrogenias a través de mecanoterapias que pudieran llagar al paciente y comprometan el tratamiento ortopédico u ortodóncico.

Se hace hincapié en que además de que debemos de recurrir en nuestra consulta a auxiliares diagnósticos debemos de trabajar a través de una ortodoncia interdeisciplinaria y multidisciplinaria para poder lograr mejores planes de tratamiento y mejores resultados post-tratamiento que garanticen la estabilidad del procedimiento.

VI. CONCLUSION

Al establecer las normas de crecimiento transversal maxilar y mandibular, así como también la discrepancia transversal maxilo-mandibular existente en la población de Occidente de México se puede deducir que, conforme aumenta la edad, las anchuras maxilar y mandibular tienden a incrementarse así como la discrepancia que existe entre ellas.

Con base en los resultados obtenidos, se estableció una clasificación con tres tipos de discrepancia: valor bajo (diferencia maxilo-mandibular corta), valor central (dentro de la norma) y valor alto (diferencia maxilo-mandibular amplia), y se concluye que la población estudiada presenta una distribución normal.

No existen diferencias significativas entre la discrepancia maxilo-mandibular y los defectos óseos.

Es común la frecuencia con que se pueden llegar a presentar los defectos óseos, siendo mayor el índice de fenestraciones que de dehiscencias.

La relación entre la presencia de dehiscencias y los tres tipos de discrepancia muestran que existe la misma tendencia de presentar o no el defecto óseo, obteniendo el mismo resultado al correlacionar las fenestraciones con los tres tipos de discrepancia transversal maxilo-mandibular.

La distribución de defectos óseos por grupos de edad según el tipo de discrepancia transversal maxilo-mandibular muestra que la presencia de estas es cambiante para cada uno de los grupos de edad, y sólo se pudo observar que para las fenestraciones sí existe un aumento en la prevalencia a partir de los 12 años de edad, mientras que el índice de las dehiscencias varía y se puede decir que se presentan en menor número en relación a las fenestraciones.

La presencia de defectos óseos (fenestraciones y dehiscencias) no están asociados a la magnitud de las discrepancias transversales maxilo-mandibulares.

Se observó también que la asociación con el género tampoco es un factor determinante, pues estadísticamente no se encontró dato significativo que denotara dicha relación entre ambos.

Al correlacionar los defectos óseos con los grupos de edad se observó que existe una tendencia a aumentar la presencia de defectos óseos conforme a la edad del paciente, pero estadísticamente tampoco se encontraron diferencias significativas que pudieran sustentarlo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayoral J, Mayoral G. Ortodoncia: Principios fundamentales y práctica. 6a Edición. Labor S.A. Barcelona. 1990: 1- 80.
2. Gurkeerat S. Ortodoncia Diagnóstico y Tratamiento. Editorial Amolca. 2006. Page: 7-31
3. Proffit W. Ortodoncia: Teoría y práctica. 2ª Edición. Mosby-Doyma Libros S.A. Madrid. 1994: 16- 55, 55- 87, 84- 85, 87- 91, 140, 145-147, 423- 424.
4. Genut J. Ortodoncia Clínica. 4ª Edición. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. Barcelona. 1988: 69- 94.
5. Moyers R. Manual de Ortodoncia, 4ª ed. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 1992: 6- 17, 66- 69.
6. Carrillo C, Pérez L. Influencia de la lactancia materna y artificial en el crecimiento mandibular en neonatos (Tesis Licenciatura). Lima, Perú: Facultad de Odontología. E.A.P. de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
7. Hancox N. "The Osteoblast" In the Biochemistry and Physiology of Bone.1972 1:21-43.
8. Otaño R, Otaño G, Fernández R. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. Visto en: <http://es.scribd.com/doc/26679956/cra-Expo-1-Examen> consultado el 24 de Mayo del 2012.
9. Quirós Álvarez O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia interceptiva. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas. Caracas. 2006: 33- 40.
10. Cattani A. Curso Salud y desarrollo del adolescente. Módulo I: Lección 1. Crecimiento y desarrollo puberal durante la adolescencia. 2003. Visto en: http://es.cuvela.med.vg.cipolinas/QPS/CursoLecciones/Leccion1/MI1_1Leccion.html consultado el 20 de Mayo del 2012.
11. Galárraga N. Compendio de desarrollo y crecimiento craneofacial. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Odontología, Cátedra de Ortodoncia.
12. Scott J. Further Studies on the Growth of the Human Face. Proc. Roy Soc. Med. 1979; 52:253
13. Moss M. The primary Role of Functional Matrices in Facial Growth. Am. J. Orthod. 1989; 55:566-577
14. Enlow D. Crecimiento maxilofacial. 3ª Edición. México. 1992.
15. Soler S, Fiedoti B. Efectos del tratamiento precoz en las alteraciones mandibulares. Monografía. Carrera de especialización en Ortodoncia y ortopedia maxilar. Sociedad Argentina de Ortodoncia. Universidad Católica Argentina. Consultado el 30 de Abril del 2012.
16. Vallini F. "Ortodoncia - Diagnóstico y Planificación Clínica" 1ª Edición. Editorial Artes Médicas Latinoamericana. Sao Paulo. 2002
17. Genut J. Ortodoncia Clínica. 1ª Edición. Ediciones Científicas y Técnicas Barcelona. S.A. 1992.
18. Zamora C. Compendio de Cefalometría-Análisis Clínico y Práctico. Amolca. 2004.
19. Steiner C. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953; 39(10):729-55.
20. Castellino A, Provera H, Santini R. La Cefalometría en el Diagnóstico Ortodóncico. 1ª Edición. Editorial La Médica Argentina 1956
21. Aguilu J. Manual de Cefalometría. Caracas: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A. Caracas. 1996.
22. Ricketts R. Técnica bioprogressiva de Ricketts. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1963
23. Wylie S. A computer Based Assessment of Structural and Displacement Asymmetries of Mandible. American Journal of Orthodontics. 1971; 9-24.
24. Ricketts R. The Evolution of Diagnosis to Computerized Cephalometrics. Am J Orthod. 1969; 55(5):795-803.
25. Ghafari, J, Carter R, Shofer F. Effect of film object distance on posteroanterior cephalometric measurements: suggestions for standardized cephalometric methods. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1985;108(1):30-1

26. Grummons D, Kappeyne Van de Coppello M. Frontal Asymmetry Analysis. *J. Clin. Orthod.* 1987; 21(7):448-65.
27. Vanarsdall R, White R. Three Dimensional Analysis for Skeletal Problems. *Int J Adult Orthodont Orthognath Surg.* 1994; 9:159.
28. Crosby D, Jacobs J, Bell W. Special Adjunctive Considerations Chapter 1: Transverse (horizontal) maxillary deficiency. In: *Modern Practice In Orthognathic and Reconstructive Surgery, Vol 3, Editorial: Del Wit, Philadelphia, 1992: 2403-2430.*
29. Ricketta R. The Wisdom of the Bioprogressive Philosophy. *Sem Orthod* 1998; 4:201-207
30. Uribe G. Fundamentos de Odontología. Ortodoncia Teoría y Clínica. 1ª Edición. Corporación para Investigaciones Biológicas. Colombia. 2004; 43, 47-48.
31. Graber T, Vanarsdall R, Jr, Katherine W, Vig L. Ortodoncia: Principios y Técnicas Actuales. 4ª Edición. Elsevier Mosby. Madrid. 2006: 72-77.
32. Allen D, Rebellato J, Shasta R, Carron A. Skeletal and Dental Contributions to Posterior Crossbites. [http://www.rctafm.ch.usf.edu/vol6n1/135-80012003_73\(6\):516-24.](http://www.rctafm.ch.usf.edu/vol6n1/135-80012003_73(6):516-24)
33. Betts N, Vanarsdall R, Barber H, Higgins-Barber K, Fonseca R. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodont Orthognath Surg.* 1995; 10:75-95.
34. Doyle S. Transverse dimensional growth and lower incisor crowding in untreated class II division I malocclusions. University of Pennsylvania, Department of Orthodontics, Unpublished Thesis, May 1995.
35. Ricketta R. Perspectives in the clinical application of cephalometrics, the first fifty years. *Angle Orthod* 1981; 51:115-150.
36. Seltzer, S. Endodontology, 2ª Edición. Chapter 4. Lea & Febiger Philadelphia. 1988: 81-117.
37. Carranza F. Periodontología Clínica. 6ª Edición. Editorial Panamericana. 1993; 75-76.
38. Rupprecht R, Horning G, Nicolli B, Cohen M. Prevalence of Delusiveness and Fenestrations in Modern American Skulls. *Journal Periodontology.* 2001; 72(8): 722-726.
39. Yang Z. Treatment of Labial Fenestration of Maxillary Central Incisor. *Endodontic Dental Traumatology* 1995; 12:104-108.
40. Vazis, A, Corinaidesi G, Abramo M. Case Report. (Cingival Recession and Fenestration) in Orthodontic Treatment. *Journal Clinical Orthodontics.* 1990; 24(10): 630-636.
41. Skoglund A, Persson G, Linköping M. Follow-up study epiloetomized teeth with total loss of the buccal bone plate. *Oral Surgery.* 1985; 59(1).
42. Shaldeman. Cephalometric Analysis of Dentofacial Normals. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1980; 404-420.
43. Shaheen E. Landmark Identification in Computerized Posteroanterior Cephalometrics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1987; 91 (1): 57-61.
44. Athanasiou A. Data and Patterns of Transverse Dentofacial Structure of 8 to 15 years old children: Posteroanterior Cephalometric Study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1992; 465-471
45. Snodell, Nanda, Currier A. Longitudinal Cephalometric Study of Transverse and Vertical Craniofacial Growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1993; 471-483.
46. Brunelli M. Influencia do posicionamento do Plano Horizontal de Frankfurt, durante a Tomada de Telerradiografia Frontal, Nas medidas Cefalométricas. *Revista Odontológica Universidade de São Paulo.* 1996; 10(3): 215-21.

47. Guimarães N. Correleções matemáticas entre dimensões esqueléticas lineares transversais, obtidas a partir de análise cefalométrica computadorizada frontal de Ricketts. *Revista Odontológica Cienc.* 1998; 13(25):115-132.
48. Huertas D, Ghafari J. New Posteroanterior Cephalometric Norms: Comparison with Craniofacial Measures of Children with Palatal Expansion. *Angle Orthodontics.* 2001; 71(4): 285-292.
49. Ruest A. Transverse dimensional growth and developmental crowding in untreated normal occlusions. University of Pennsylvania, Department of Orthodontics, Unpublished Thesis, May 1994.
50. Krebs A. Mid-palatal expansion studied by the implant method over a seven year period. *Trans EurOrthoSoc* 1984;131-142.
51. Wennström J. Mucogingival surgery. En: Lang N, Karring T. Proceedings of the 1st European Workshop on Clinical Periodontology. Editorial Quintessence, Berlin, 1994:193-209.
52. Costrom G, Behrsets R, Bissada N. The width of keratinized gingiva during orthodontic treatment: its significance and impact on periodontal status. *J Periodontol* 1981; 52:307-313.
53. Foushee D, Moriarty J, Simpson D. Effects of mandibular orthognathic treatment on mucogingival tissue. *J Periodontol* 1985; 56:727-733.
54. Stoner J, Mazzyasa S. Gingival recession in the lower incisor region of 15-year-old subjects. *J Periodontol* 1980; 51:74-78.
55. Lang N, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J periodontology*, 1972; 43: 623-7.
56. Lindhe J, Echeverria J, Lang N, Karring T. Consensus report of session B. En: Lang N, Karring T. Proceedings of the 1st European Workshop on Clinical Periodontology. Editorial Quintessence, Berlin, 1994:210-214.
57. Stainer G, Pearson J, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontology.* 1981; 52:314-320.
58. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J. Periodontal condition after orthodontic tooth movement in the dog. *Angle Orthod* 1978; 48:210-216.
59. Engelking G, Zachrisson B. Effects of incisor repositioning on monkey periodontium after expansion through the cortical plate. *Am J Orthod and Dentofacial Orthopedic* 1982; 82:23-32.
60. Balenhorst K, Bowers G, Williams J. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *J Periodontol.* 1974; 45:660-668.
61. Karring T, Nyman S, Thilander B. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone deficiencies. *J Periodont Res* 1982; 17:309-315.
62. Rataitchak K, Herzog-Specht F, Hotz R. Reaktion und Regeneration des Parodonts auf Behandlungsmittelfestsitzenden Apparaten und abnehmbaren Platten Fortschritte der Kieferorthopdie 1968; 20:415-435.
63. Zachrisson B. Clinical implications of recent orthopedic research findings. En: Höl E, Zachrisson B, Baldauf A. *Orthodontic and Periodontia*. Editorial Quintessence, Chicago, 1985:169-185.
64. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol.* 1977; (4):275-293.
65. Vanaradai R. Transverse Dimension and Long-Term Stability. *Seminars in Orthodontics.* 1999; (6): 171-180.
66. Pearson L. Vertical Control in Treatment in Patients Having Rotational Growth Tendencies. *Angle Orthod.* 1976; 46:132-140.
67. Snodell S, Nanda R, Currier G. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1993; 104(5): 471-83.
68. Allan D, Rebellato J, Silvestri R, Ceron A. Skeletal and Dental Contributions to Posterior Crossbites. *Orthodontist.* 2003; 73(5).

69. Kwang-Yoo Kim, Bayome M, Kontae Kim, Ho Hang S. Three-dimensional evaluation of the relationship between dental and basal arch forms in normal occlusion. *Korean J Orthod* 2011;41(4):288-298.
70. Navarro C, García F, Ochandiano S. *Cirugía Oral*. Ed. Aran. Madrid, España. P. 310. 2008
71. Sardi M, Barbetto J, Anzaldo M, Ramirez F, Pucclarilli K. El cierre de la de la sincondrosis esfeno-basilar y su influencia en la morfología craneofacial. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2008;10(2): 7-18.
72. Meisen B, Allais D. Factores que intervienen en las dehiscencias durante la protrusión de incisivos inferiores. *AJO*, 2005; 127(5): 552-561
73. Rossell J., Aguilar L., Clusellas N. Los pacientes dolicofaciales no tienen mayor prevalencia de fenestraciones o dehiscencias óseas que otros tipos faciales. *Rev. Esp. Ortod.* 2011; 45:54-6
74. Biehars S, Jakobsen J, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* Apr 1997; 111(4): 401-409.

Las figuras fueron tomadas de las siguientes referencias bibliográficas

Figura 1. Gurkaeret Singh. Ortodoncia Diagnóstico y Tratamiento. Editorial Amolca. 2006. Page. 7-21

Figura 2. Ramos N, Suazo I, Martínez M, Reyes L. Relaciones Transversales Faciales en Niños Chilenos de la Región del Maule. *Int. J. Morphol.* Chile. 2007; 25(4):703-707

Figura 3. Sadler T, Langman J. *Embriología Médica de Langman*. 8va Edición. 2000

Figura 4. Sadler T, Langman J. *Embriología Médica de Langman*. 8va Edición. 2000

Figura 5. Veilini F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica. EE. Artes médicas Latinoamérica. 1ª Edición. San Pablo Brasil. 2002

Figura 6. Veilini F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica. EE. Artes médicas Latinoamérica. 1ª Edición. San Pablo Brasil. 2002

Figura 7. Soler S, Fiedotin S. Efectos del tratamiento precoz en las laterodeviaciones mandibulares. Monografía. Carrera de especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Universidad Católica Argentina. Argentina. 2010; 26

Figura 8. Soler S, Fiedotin S. Efectos del tratamiento precoz en las laterodeviaciones mandibulares. Monografía. Carrera de especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Universidad Católica Argentina. Argentina. 2010; 26

Figura 9. Ramos N, Suazo I, Martínez M, Reyes L. Relaciones Transversales Faciales en Niños Chilenos de la Región del Maule. *Int. J. Morphol.* Chile. 2007; 25(4):703-707

Figura 10. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 11. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 12. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 13. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 14. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 15. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software ImplantViewer

Figura 16. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 17. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 18. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 19. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 20. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 21. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 22. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.

Figura 23. Fotografía de una tomografía axial computerizada vista del software DolphinImaging and Management Solution.