PRESENTADO POR:

Diana Carolina Aristizábal Echeverry

Andrés Alberto Bravo Mejía

Kevin Mauricio Aquite Alarcón

DIRECTOR DE TESIS

DR. ANTONIO BEDOYA.

DIRECTOR DEL POSGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

COLEGIO ODONTOLOGICO-SANTIAGO DE CALI

POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Mayo 2018

TABLA CONTENIDO

1. INTRODUCCION 6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 8
3. JUSTIFICACIÓN 10
4. MARCO TEORICO 12
5. OBJETIVOS 19
5.1. Objetivo general 19
5.2. Objetivos especificos 19
6. METODOLOGIA 20
7. RESULTADOS 23
8. DISCUSIÓN 28
9. CONCLUSIONES 31
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 32

1. INTRODUCCION

Las asimetrías craneofaciales son reconocidas como alteraciones o discrepancias en tamaño, forma o posición que pueden afectar los tres planos del espacio. Son frecuentes en pacientes con problemas transversales, ya sea apiñamientos, mordidas cruzadas o alteración de la línea media. Su diagnóstico es de gran importancia ya que la modalidad del tratamiento depende directamente de su etología(1)

La simetría facial fue observada y estudiada desde 1507 por Leonardo Da Vinci y por Albrecht Durer, quienes empleaban una línea vertical, que pasaba por la mitad de la nariz, los labios y el mentón, para establecer si la distancia interpupilar era equidistante entre si. McCoy en 1920, dijo que “un lado de la cara es el espejo del otro lado”(1). El primero en reportar asimetrías craneofaciales fue Hasse, quien en 1887 evaluó las creaciones artísticas de la era griega y encontró asimetrías de leves a moderadas en ellas. Luego, Mills en 1925 reporta que las asimetrías de las estructuras y de la función son una condición que ha acompañado al hombre en su evolución. Después, en 1931 Woo realizo unas mediciones en cráneos humanos y descubre que estos son marcadamente asimétricos y que los huesos del lado derecho son evidentemente de mayor tamaño(2).

La mordida cruzada posterior se define como aquella en la cual las cúspides vestibulares de los molares superior ocluyen lingualmente con las cúspides vestibulares de los molares inferiores, donde normalmente ocluyen las cúspides palatinas(2); Se estima una mayor prevalencia de mordida cruzada posterior unilateral que bilateral. Ya que la mordida cruzada unilateral se podría desarrollar por múltiples factores como puntos de contacto prematuros, perdida prematura de dientes temporales, predominio masticatorio unilateral, hábitos orales, hiperplasia condilar en cambio la mordida cruzada bilateral generalmente es el resultado de una hipoplasia maxilar (1).

Las imágenes de tomografía se han convertido en un método válido para la evaluación de las estructuras óseas que comprenden la articulación temporomandibular, cóndilo, fosa glenoidea, rama, cuerpo de la mandíbula, orbitas y en general las estructuras de tejidos duros en cuanto a su morfología y dimensiones. Con el fin de aprovechar las tomografías existentes en las historias clínicas, se realizó la evaluación de las estructuras mandibulares en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral(3).

El objetivo de este estudio es el de evaluar las dimensiones mandibulares en tomografías cone beam y determinar si existe relación de asimetría con mordida cruzada posterior unilateral en una clínica privada de la ciudad de Cali y la clínica de ortodoncia del Colegio Odontológico Colombiano de la ciudad de Cali (UNICOC).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Algunos métodos diagnósticos tradicionales y antiguos en ortodoncia y en ortopedia maxilar van perdiendo validez con la aparición de nuevas tecnologías.(4) No se puede seguir diagnosticando y planeando los tratamientos de forma tradicional basados en estudios en dos dimensiones, que aunque presentan buena precisión en cuanto a medidas lineales y angulares, no permiten ver en tres dimensiones las estructuras óseas en la mandíbula.(5)

Desaprovechar los métodos diagnósticos modernos en tercera dimensión y dejar pasar el tiempo de la edad temprana en niños sin iniciar un tratamiento interoceptivo o correctivo de una maloclusión, le está quitando la posibilidad al sistema estomatognático de recuperarse naturalmente y adoptar los patrones de crecimiento y desarrollo normal, al igual que devolver la funcionalidad.(6) En edad adulta, los métodos correctivos son más complejos y en muchos casos van a estar enfocados en la cirugía ortognática, donde no siempre se puede asegurar una corrección del 100% de sus estructuras(7), debido a la adaptación de los tejidos a las características oclusales y funcionales que tiene el individuo antes de someterse a un tratamiento correctivo. En lo que respecta a la asimetría mandibular no solo van a transformar las estructuras duras sino blandas también, ya que su función inadecuada crea una adaptación a la mordida cruzada, afectación estética y un impacto en la calidad de vida del individuo.(8)

La mordida cruzada posterior es una relación vestíbulo palatina inadecuada de los dientes molares y premolares antagonistas. Tiene una clasificación de acuerdo a su etiología en tres aspectos: dental, esqueletal y función neuromuscular,(9) puede ser originada por una asimetría en la función de los músculos masetero y temporal durante la masticación y el apretamiento dental(10). Una mordida cruzada posterior localizada desencadena una cascada de transformaciones en el sistema estomatognático, partiendo de una variabilidad de actividad electromiográfica de los músculos encargados del cierre mandibular (11), incluso

hasta el remodelado del cartílago del cóndilo mandibular, que después de su maduración ósea en algunos casos puede repercutir en diferencias de tamaño de ambos cóndilos, tanto en el lado correspondiente a la mordida cruzada como el del lado contrario. Aunque son pocos los estudios acerca de la diferencia de tamaño de los cóndilos en pacientes con esta característica de mordida cruzada posterior unilateral en edades tempranas.(8) Si se hace diagnóstico temprano y se trata la mordida cruzada oportunamente se puede evitar al paciente el desarrollo de una patología funcional que puede conllevar al desarrollo de una asimetría esquelética en su edad adulta, no solo a nivel de la mandíbula sino también en el tercio medio facial.(8)

Los métodos tradicionales de análisis transversal de los maxilares deben ser complementados con métodos diagnósticos en tercera dimensión para generar resultados más confiables (4) Por eso es necesario precisar la magnitud de la relación en las medidas de la mandíbula en pacientes que presentan mordida cruzada posterior unilateral con un método diagnóstico más específico cómo es la tomografía cone beam.(5)

3. JUSTIFICACIÓN

Se debe tener en cuenta la plena identificación y el diagnóstico temprano de una maloclusión en pacientes pediátricos, basada en tomografía cone beam, que es el método diagnóstico de predilección en la ortodoncia contemporánea, con el fin de prevenir en primer sentido una marcada asimetría facial de los tercios medio e inferior de la cara y una posible maloclusión de difícil corrección en una etapa adulta.(2)

El estudio tiene como fin describir medidas de mandíbula en tomografías de pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, para ampliar los conceptos informativos en cuanto al tema de la mordida cruzada unilateral posterior, aportar a la ciencia una herramienta bibliográfica de apoyo, para que así la academia pueda junto con otros estudios, generar campañas de prevención y concientización a la comunidad científica de la importancia de detectar, interceptar, tratar y controlar una anomalía presente en los niños y jóvenes.

Es importante para nuestra comunidad institucional universitaria tener claro este tipo de conceptos por el énfasis de nuestra profesión, para que desde el estudiante de odontología general, se identifique la necesidad de tratamiento y el paciente pueda ser remitido prontamente a odontología pediátrica o a los residentes de ortodoncia y ortopedia maxilar, para su respectivo tratamiento. Poder trasmitir esta información y generar impacto en otras comunidades aprovechando la facilidad y acceso a las comunicaciones actuales.

Lindner y Modeer (12) describieron una serie de patrones de las mordidas cruzadas llegando a la siguiente conclusión; regularmente se describe una mordida cruzada posterior donde intervienen 3 dientes o más; un tercio de esta población incluye la mordida cruzada desde los laterales, en un 97 % de los casos se observa una marcada desviación mandibular por compensación de la mordida cruzada posterior, una línea media desviada, se observa una desviación del

mentón marcada hacia el lado de la mordida cruzada, un arco maxilar de tamaño reducido en sentido transversal a nivel de los canino.

Dentro de lo que se refiere a estética corporal, las asimetrías faciales generan un gran impacto en la población y pueden conllevar a problemas socio psicológicos, funcionales y médicos según su severidad; estas pueden estar asociadas a problemas genéticos o funcionales en el desarrollo del ser humano,(13) por esta razón es necesario intervenir de una manera oportuna antes de una posible asimetría que se esté incubando en el proceso del desarrollo funcional de una persona y poder identificar de igual manera algunas características genéticas que pudieran influenciar un crecimiento asimétrico, todo esto con la ayuda de un método diagnostico eficaz como es el cone beam (CBCT),(14) que aunque todavía no se ha podido comprobar una eficiencia del 100% debido a falta de estudios, (15) nos da un acercamiento muy fiable para la interpretación de las medidas cefalométricas a tomar para la correcta identificación de asimetrías faciales.

Debido a la prevalencia mostrada (5-8% en niños de 3-12 años) de la mordida cruzada posterior en infantes(2), ENSAB (2,41%-1,58%), (16), se hace necesaria la investigación de asimetrías relacionadas a mordida cruzada posterior, por lo tanto es importante estudiar la relación entre una mordida cruzada posterior y las asimetrías craneofaciales.

Estudios recientes de ultrasonografía muestran resultados en el redireccionamiento mandibular y su incidencia en la altura facial en pacientes de edad temprana tratados con ortopedia maxilar (26).

4. MARCO TEORICO

El término de simetría facial ha sido descrito por diferentes autores; desde 1507 Leonardo Da Vinci y Albrecht Durer, realizaron dibujos de las proporciones humanas, empleando una línea vertical, que pasaba por la mitad de la nariz, los labios y el mentón, para establecer si había simetría entre un lado y otro. McCoy en 1920, dijo que “un lado de la cara es el espejo del otro lado”(17)

Por el contrario, otros autores no han estado de acuerdo con estas afirmaciones y consideran que las discrepancias entre los dos lados del cráneo y de la cara son un rasgo característico de la especie humana. El primero en reportar asimetrías craneofaciales fue Hasse, quien en 1887 evaluó las creaciones artísticas de la era griega y encontró asimetrías de leves a moderadas en ellas. Luego, Mills en 1925 reporta que las asimetrías de las estructuras y de la función son una condición que ha acompañado al hombre en su evolución. Después, en 1931 Woo realizo unas mediciones en cráneos humanos y descubre que estos son marcadamente asimétricos y que los huesos del lado derecho son evidentemente de mayor tamaño(2) Después en 1943, Thompson dice que las asimetrías “normales” no son evidentes a simple vista y que las “asimetrías anormales”, por el contrario, si lo son.(18) Esta opinión es muy subjetiva ya que no se han establecido estándares adecuados para evaluar la normalidad. Sin embargo, está reportado que las asimetrías se hacen más evidentes cuando involucran la nariz, las líneas medias dentales y el mentón y cuando la discrepancia entre los dos lados de la mandíbula es mayor de 4 ó 5mm.

En general, las asimetrías craneofaciales son reconocidas como alteraciones o discrepancias en tamaño, forma o posición que pueden afectar los tres planos del espacio. Son frecuentes en pacientes con problemas transversales, ya sea apiñamientos, mordidas cruzadas o alteración de la línea media. Su diagnóstico es de gran importancia ya que la modalidad del tratamiento depende directamente de su etología. (1)

Con respecto a la etiología que puede generar una asimetría facial, tenemos los factores genéticos, ambientales, funcionales y del desarrollo. Las mayores causas que conllevan a una mordida cruzada posterior se derivan de factores del medio ambiente, por hábitos perjudiciales y factores genéticos del individuo. Algunas características típicas de las mordidas cruzadas posteriores se nos dan por una deficiencia esqueletal transversa del maxilar; a esto se le suman factores tales como perdida prematura o mantención tardía de los dientes, asimetrías en el crecimiento mandibular y maxilar, erupción temprana, factores de crecimiento alterados debido a un déficit en la matriz funcional del desarrollo, formas dentales inadecuadas, algunos desordenes asociados a la articulación temporomandibular y hábitos perjudiciales repetitivos tales como predominio masticatorio unilateral.(19)

La mordida cruzada posterior se define como aquella en la cual las cúspides vestibulares de los molares superior ocluyen lingualmente con las cúspides vestibulares de los molares inferiores, donde normalmente ocluyen las cúspides palatinas.; Se podría decir que es más dado a que se presente una mordida posterior unilateral según la prevalencia de estudios que lo demuestran.(1)

Esta anomalía intermaxilar en el plano horizontal puede presentarse sola o acompañada con otras alteraciones en los planos sagital y vertical. Para determinar si la alteración es de las bases óseas o dental, se debe evaluar el espacio disponible y la inclinación axial de los dientes con respecto al plano oclusal en relación céntrica. Sí las tangentes a las superficies vestibulares de los premolares superiores convergen hacia la línea media y la base apical maxilar es amplia; el colapso está a nivel dental. Sí ambas tangentes son divergentes la discrepancia es esquelética, pero si son paralelas entre sí, el problema es tanto esquelético como dental. (1).

Los pacientes con mordida cruzada unilateral posterior exhiben patrones de masticación de secuencia inversa al masticar únicamente en el lado afectado.

Estos patrones de secuencia inversa son ciclos discinéticos caracterizados por una dirección de cierre inversa y una activación muscular severamente desequilibrada. (20)

Las asimetrías faciales son un complejo componente muchas veces difícil de detectar y de difícil tratamiento, se pueden manifestar como anormalidades en tamaño, forma y estructura tomando como referencia cada lado del plano sagital. Algunos factores que influencian una asimetría facial se pueden dar congénitamente durante un periodo embrionario-fetal o por factores influenciados directamente por el medo ambiente que contribuyen a su desarrollo durante la infancia (21).

Algunos de los siguientes factores etiológicos también contribuyen a una posible asimetría tales como desarmonías en la función de los músculos de la masticación, un hemisferio del cerebro dominante, hiperactividad condilar, postura de la cabeza, etc.(11)

Severt y Proffit(22) reportaron un estudio de asimetrías faciales, mostrando como resultado que el tercio superior solo nos daba un 5% de asimetría, el tercio medio un 36% y el tercio inferior un 75%, por este motivo muchos estudios son enfocados al análisis de asimetrías mandibulares.

Algunos autores creen que la mordida cruzada posterior es básicamente dada por el crecimiento transversal de la mandíbula y no es resultante de un crecimiento alterado del maxilar superior, pero son múltiples factores los determinantes de este desorden oseodental. Por eso es de suma importancia el diagnostico de estas deformidades maxilofaciales y maloclusiones. No se debe realizar este diagnóstico solamente con una visión clínica en 2 dimensiones; se debe corroborar con una tomografía que nos da una visión acertada del caso y nos ayuda resolver muchos interrogantes, como poder descubrir si se da bilateralmente, unilateralmente o acompañada de otras maloclusiones; se ha

podido comprobar en algunos estudios por medio de la tomografía que la mordida cruzada posterior daba como resultado una maxila más pequeña y una mandíbula de un tamaño normal al mismo tiempo se da una compensación dental para soportar estos defectos transversos(23)

Una mordida cruzada posterior es una continuación o resultado de un estado constante de crecimiento amortiguando y compensando de diversas maneras un crecimiento desviado de algunos segmentos faciales que se ven reflejados en todo el sistema estomatognático, llevándolo a una armonía y equilibrio funcional, que en otras palabras es lo que fisiológicamente el organismo contempla para un buen funcionamiento de su sistema masticatorio y en la mayor parte de los casos es la maxila tratando de compensar la asimetría esqueletal mandibular, a esto le sumamos la existencia de hábitos que al final impiden una correcta posición y armonía facial. (24)

Las diferencias en cuanto a tamaño de los dos lados de la cara se conocen como asimetrías y pueden estar asociadas a factores morfológicos de cada una de las estructuras o de un grupo de huesos asociados, es así como podemos encontrar una asimetría de ramas y cuerpos mandibulares o una influencia en el tercio medio facial. Se puede evaluar la distancia entre el cóndilo y la rama mandibular para determinar si existe o no asimetría entre los dos lados de la mandíbula, método de Habets; Trazando sobre un papel cefalométricos en la radiografía panorámica, las ramas mandibulares, los cóndilos, y los cuerpos. (24) La asimetría puede ser de forma, de ángulos, y de diferentes posiciones entre los cóndilos. En los pacientes con paladar hendido se encontraron hallazgos importantes de asimetría localizada a nivel del ángulo de la mandíbula, en el lado en el que el hueso presentaba la hendidura.(25) Es importante categorizar si los problemas que ocasionan la asimetría son de origen dental o esquelético, para así hacer un correcto diagnóstico, planear la terapéutica, y mecanismos a seguir.

Para tomar medidas y determinar la asimetría, se traza un plano axial de la articulación, que es paralelo a Frankfort. Se trazan planos de referencia, se estudia los espacios de la articulación temporomandibular en la fosa mandibular sobre el plano sagital. La dimensión condilar en el plano sagital se mide en cortes que determinan la ubicación espacial y tamaño real de los cóndilos. Se trazan puntos básicos de estudio en la imagen de la mandíbula sobre tomografías computarizadas. Al tener la visión en los tres planos se pueden medir no solo de forma sagital, sino también axial. Se debe tener además de la longitud de la rama, del cuerpo mandibular y del posicionamiento del cóndilo, los espacios en la fosa mandibular y la desviación del mentón. En el cóndilo mandibular se pueden presentar cambios la anatomía de acuerdo con la maloclusión que se presente, y más que en este se presenta el crecimiento mandibular, por ende, cualquier cambio que se presente en esta zona de forma posicional o en su distribución espacial, puede afectar su morfología y el desarrollo y maduración cráneo facial.(26) (27)

Las maloclusiones y mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales se presentan durante cualquier edad, pero son mucho más frecuentes en niños en dentición mixta, este es un problema transversal que nos puede estar afectando la relación en sentido vestíbulo lingual de los dientes posteriores e inferiores, y este tipo de anomalía puede estar dada por problemas esqueléticos, dentales o funcionales; por lo tanto, si no se diagnostica de manera temprana, en la adultez no se va a dar una corrección por si sola, si no que puede acrecentar la alteración acarreando consigo otros problemas con la interacción de otras estructuras adyacentes, que puede generar inestabilidad ortopédica originando una desviación en el crecimiento y el desarrollo craneofacial, aumentando de esta forma la probabilidad de futuros problemas funcionales, tanto musculares como articulares, con la consecuente asimetría facial(28).

Por otro lado, factores como las ausencias dentarias o dolor en un lado de la boca van a producir que se mastique por el lado contraleral, generando prematuridades

e interferencias dando lugar a un problema funcional que puede producir un crecimiento asimétrico (en pacientes en crecimiento).(19)

Las variaciones a nivel de los cóndilos y la fosa mandibular, relacionados con la maloclusión por mordida cruzada posterior generalmente son evaluadas y reportadas en la fase de dentición permanente. Pocos estudios de investigación reportan y hacen relación entre la mordida cruzada posterior y la dimensión del cóndilo mandibular. Frecuentemente se evalúan imágenes de cambios estructurales y de posición del hueso del cóndilo de la mandíbula y fosa mandibular como seguimiento al iniciar y terminar tratamientos de ortodoncia(29).

Las imágenes de tomografía se han convertido en un método efectivo para la evaluación de las estructuras óseas que comprenden la articulación temporomandibular, cóndilo, fosa glenoidea, rama, cuerpo de la mandíbula, orbitas y en general las estructuras de tejidos duros en cuanto a su morfología y dimensiones. Las tomografías son imágenes que se emplean para el diagnóstico de diferentes anomalías tales como alteración por número o simplemente para valorar las estructuras anatómicas de la ATM, ya que es una técnica que nos puede dar una muy buena precisión de lo que queremos observar(3).

Las imágenes diagnosticas nos han ayudado en estos tiempos, a dar una perspectiva de los posibles tratamientos a llevar a cabo ya que en ellas podemos realizar mediciones exactas sobre el tamaño, densidad, forma y demás características de las estructuras que en un principio solo podíamos obtener en 2 dimensiones y que ahora nos permiten observar con mayor exactitud todas las estructuras en tres planos, como es el caso de la tomografía computarizada. Existen además otras alternativas que proporcionan alta resolución a menor costo minimizando también su tiempo de exposición a la radiación como es el caso de la tomografía Cone-Beam.

Debido a estas ventajas el uso de la tecnología Cone Beam se ha generalizado en la odontología en particular para el diagnóstico, la planificación y el seguimiento de los pacientes. Por otro lado la alta prevalencia de adolescentes que buscan tratamiento de ortodoncia va en contra del hecho de que la radiación emitida por las tomografías Cone beam es mayor que la radiación emitida por un dispositivo radiográfico, lo que ha generado preocupación por la dosis de radiación, la cual afecta más a los niños y adolescentes por presentar órganos en formación y esto lleva a racionalizar el uso de estos medios diagnósticos; por lo tanto, se han establecido valores de protección radiológica por la Comisión internacional de protección radiológica, donde estos se aplican para calcular la dosis absorbida, la equivalente y la efectiva(30).

En el presente estudio se tomarán algunos de los diferentes planos cefalométricos que nos describen tamaño, orientación y nos permitirán comparar de manera bilateral estas características evaluando una posible asimetría y su relación con las mordidas cruzadas posteriores bilaterales ya sea por una caracterización innata de las personas a estudiar o por una oclusión adquirida.
Las medidas perimetrales que se van a tomar ampliaran el modo de analizar las asimetrías faciales, causadas por esta Maloclusión.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las dimensiones craneofaciales en tomografías cone beam y determinar si existe relación de asimetría con mordida cruzada posterior unilateral.
-

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar por medio de tomografía axial computarizada el tercio inferior mandibular en pacientes con mordida cruzada unilateral posterior de pacientes tratados en la práctica privada del Dr. Antonio Bedoya y la clínica que ortodoncia del Colegio Odontológico de Cali.
- Determinar si existe relación entre mordida cruzada posterior unilateral con las asimetrías craneofaciales.

6. METODOLOGIA

Se obtuvo aprobación del comité de ética de la institución universitaria COLEGIOS DE COLOMBIA y el consentimiento informado de pacientes y/o padres de familia, para utilizar las tomografías existentes de pacientes de mordida cruzada unilateral posterior (MCUP) de la clínica de la universidad del COLEGIO ODONTOLOGICO SEDE CALI y de un consultorio privado de la misma ciudad que fueron tomadas entre el periodo comprendido (15 de septiembre de 2012 al 10 noviembre del 2017). Se encontró un total de 35 tomografías con MCUP.

Los 2 operadores (Dr. AB) y (AB) revisaron los datos iniciales de 35 pacientes de MCUP, 27 tomografías cumplieron criterios de inclusión, (10 MCUP derechas y 17 MCUP izquierdas). Se emplearon imágenes tomografías preexistentes de pacientes en edades comprendidas entre 5 y 48 años, de 14 hombre y 13 mujeres. Para mayor estandarización de las imágenes, fueron tomadas en el mismo centro radiológico (Odontolab sede Cali) con un tomógrafo Newtom VGI

Los criterios de inclusión fueron: Tomografías pre-existentes de pacientes con mordida cruzada posterior unilateral que se encontraron en el archivo de historias clínicas de un consultorio privado y en la clínica de Ortodoncia de UNICOC sede Cali, pacientes con mordida cruzada posterior unilateral derecha o izquierda, dientes posteriores presentes, tomografías Cone beam existentes, dentición mixta y permanentes, tomografías de pacientes que no hubieran tenido tratamiento de ortodoncia ni de ortopedia previo a la toma de la imagen. Exclusión final de 8 tomografías.

Se registraron las edades del paciente en el momento de la toma de la imagen. Posteriormente en el corte MPR se ubicó a nivel de basion el eje horizontal para obtener una imagen panorámica. Consecutivamente en la imagen panorámica se seleccionó el corte desde la parte más posterior del cóndilo, pasando por el reborde alveolar, hasta 2 dientes después de la línea media. En el mismo corte MPR se identificó el lado de la mordida cruzada.

El operador numero 1 (Dr. AB) con 25 años de experiencia se determinó como nuestro Gold estándar; Se realizó la calibración Intraoperador que consistió en medir 5 mismas tomografías por cada operador, con el fin de estandarizar las mediciones del operador numero 2 (AB). Posteriormente se realizó la calibración intraoperador que consistió en que ambos operadores realizaron las mediciones de todas las tomografías de la muestra (27), y posteriormente, el operador numero 2 (AB) realizó una segunda y tercera medición, cada una separada de la otra con intervalos de 1 semana.

Para la concordancia de las variables numéricas inter e intra observador se estableció un valor de 0.8 para el coeficiente de correlación intraclase; estos datos fueron analizados con el software EPIDAT versión 4.2

Se evaluaron ocho variables; todas las variables cuantitativas fueron tomadas en mm y bilateralmente. La altura dentoalveolar inferior posterior (Alt. DAIP); fue tomada desde la línea amelocementaria del último molar erupcionado hasta el borde inferior de la mandíbula bilateralmente; además la altura dentoalveolar inferior media (Alt. DAIM); se tomó desde la línea amelocementaria del primer premolar inferior erupcionado, hasta el borde inferior de la mandíbula pasando por el agujero mentoniano; también se evaluó la altura efectiva de rama (Co-Go), como la distancia que va de condileon a gonion; la longitud del cuerpo mandibular (Go- Gn), tomada como la distancia entre gonion a nation; la longitud posterior de la rama mandibular (Co- Am), medida desde condileon a agujero mentoniano, y por último, las medidas de ancho de la rama (R3-R4), tomada entre los puntos R3 a R4; y la de altura de la rama (R1-R2); determinada como la distancia entre R1 a R2. Las variables cualitativas fueron sexo y lado de la mordida cruzada.

Todos los datos fueron recopilados en una base de datos en Excel, se realizó una comparación de promedios de 2 grupos dependientes (lado derecho y lado izquierdo), para determinar la existencia o no de asimetría, que para este estudio se determinó con la prueba T de student pareado.

Posteriormente se analizó la relación entre la existencia de asimetría y las otras variables cualitativas como el sexo y el lado de la mordida cruzada.

La base de datos fue importada al programa de análisis estadístico SPSS, en el cual se realizó el cálculo de medidas de tendencia central, dispersión y posición para las diferencias o relación existente entre el lado afectado por la mordida cruzada posterior y el lado sano y los valores de cada variable. Se utilizó la prueba t-student pareada, para la identificación y contraste de hipótesis sobre la presencia de asimetría, teniendo en cuenta que las diferencias absolutas son iguales a 0 (cero). El nivel de significancia y de confiabilidad para este estudio fue establecido en 0,5% y del 95% respectivamente.

7. RESULTADOS

Se incluyó un total de 35 imágenes tomográficas con mordida cruzada unilateral posterior, de las cuales fueron excluidas 8, por no cumplir criterios de inclusión. Las imágenes provienen de 14 hombres y 13 mujeres, con respecto al lado de la mordida cruzada posterior; fueron 9 casos al lado derecho y 17 cruzados al lado izquierdo, siendo más predominante el lado izquierdo para desarrollar mordida cruzada unilateral posterior en esta muestra.

Para determinar si había presencia de asimetría o no se restaron los valores en milímetros del lado no cruzado con los del lado cruzado. Estos valores son considerados valores absolutos. (Tabla I)

Se encontró que, en todas las variables evaluadas en este estudio, existió significancia en sus valores absolutos (ver Tabla I), destacándose dentro de ellas las variables: diferencia absoluta Go-Gn, con una media de 3,89 mm y Co-Gn, con una media de 3,49 mm. Otras variables para destacar, aunque todas son significativas en su respectivo orden son: Co–Am, Co-Gn y R1-R2, todas representadas en las medias de los valores absolutos.

Tabla 1. Diferencias absolutas de las variables en mordida cruzada posterior unilateral (cefalométricamente en milímetros

variable	Minimo	media	Mediana	D. estándar	Máximo	percentil 25	percentil 75	P
Diferencia Alt DAIM – Absoluta	0,05	1,4635	0,95	1,8725	9,2	0,35	1,55	0,001
Diferencia Alt DAIP – Absoluta	0	1,425	1,1	1,2093	4,3	0,45	2,25	0,000
Diferencia Co-Go Absoluta	0,1	2,3942	2,125	1,9625	7,6	1,05	3,1	0,000

Diferencia Go-Gn – Absoluta	0,25	3,8904	3,3	2,9858	15,05	2,7	5,15	0,000
Diferencia R3 -R4 -Absoluta	0	1,7115	1,2	1,5849	7,15	0,8	2,15	0,000
Diferencia Co-Am – Absoluta	0,1	2,8712	2,525	2,8196	12,9	1	3,85	0,000
Diferencia Co-Gn – Absoluta	0,3	3,4942	2,975	3,2505	15,8	1,1	5,15	0,000
Diferencia R1 -R2 -Absoluta	0,45	2,1385	1,9t	1,6318	8,15	0,95	2,7	0,000
p< 0,05.								

En la tabla II se muestra las diferencias sin valor absoluto entre el lado no cruzado y el lado cruzado; con el objetivo de identificar cual se encuentra aumentado y cual disminuido. Por consiguiente, cuando la media arrojó un valor negativo (-), nos indicó que esta variable presentó una medida disminuida en el lado no cruzado, por el contrario; cuando la media presentó un valor positivo, dicha variable se encuentra aumentada en el lado no cruzado.

La variable Alt. DAIM con respecto a la asimetría y al lado cruzado da un indicio de que esta variable se encuentra disminuida en el lado no cruzado donde el promedio está representado con un signo negativo (-). Las variables en las cuales el lado no cruzado se encuentra disminuido fueron: Alt. DAIM, Alt. DAIP, Co – Am. En contraste a esto las variables en las que se obtuvieron resultados donde existía un aumento de los valores en milímetros del lado no cruzado fueron: Co-Go, Go-Gn, Co- Gn, R1-R2 y R3-R4. (ver Tabla II)

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para las variables según lado sano y lado afectado

Variable	Minimo	Media	Mediana	D.estandar	Máximo	percentil 25	percentil 75	Lado disminuido
Diferencia Alt DAIM Asimetria	-9,2000	-,8019	-,2250	2,2505	1,6500	-1,5500	,6000	Disminuido en no cruzado
Diferencia Alt DAIP - Asimetria	-4,3000	-,2365	-,0250	1,8751	3,1500	-1,6000	,9500	Disminuido en no cruzado
Diferencia Co-Go Asimetria	-7,6000	,0365	-,1500	3,1324	6,7500	-2,1500	2,1000	Aumentado en no cruzado
Diferencia Go-Gn Asimetria	-5,3000	1,3442	,4750	4,7724	15,0500	-2,7500	4,8000	Aumentado en no cruzado
Diferencia R3-R4 - Asimetria	-7,1500	,2231	,4250	2,3467	4,9000	-1,0000	1,3500	Aumentado en no cruzado
Diferencia Co–Am Asimetria	-6,8000	-,2250	-,0500	4,0584	12,9000	-3,1000	1,6500	Disminuido en no cruzado
Diferencia Co-Gn Asimetria	-7,3500	,3558	-,0250	4,8096	15,8000	-2,9500	3,0000	Aumentado en no cruzado
Diferencia R1-R2 Absoluta	-4,2500	,7115	,9250	2,6253	8,1500	-1,1000	2,5000	Aumentado en no cruzaado
Disminuido en no cruzado; la variable evaluada nos indica que el lado no cruzado presenta menores valores que el lado donde se encuentra la mordida cruzada.								
Aumentado en no cruzado; la variable evaluada nos indica que el lado no cruzado presenta mayores valores que el lado donde se encuentra la mordida cruzada.								

Las variables mas aumentada y mas disminuida en el lado no cruzadorespectivamente fueron: diferencia Go- Gn (1,34) y diferencia Alt DAIM (-0,80) (Tabla II)

Tabla 3. Diferencias absolutas según el sexo

	Sexo													
	Mujer							Hombre						
	Mínimo	Media	Mediana	Desviación estándar	Máximo	Percentil 25	Percentil 75	Mínimo	Media	Mediana	Desviación estándar	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Diferencia Alt DAIM -Absoluta	,2000	1,2692	1,4500	,8819	3,4500	,5500	1,5500	,0500	1,6577	,7000	2,5388	9,2000	,2500	1,3000
Diferencia Alt DAIP -Absoluta	,0500	1,8923	2,1500	1,3035	4,3000	,9500	2,8000	0,0000	,9577	,7500	,9352	3,1000	,2500	1,6000
Diferencia Co -Go Absoluta	,1000	2,9346	2,1500	2,4767	7,6000	1,3000	3,5000	,1000	1,8638	1,7000	1,1213	3,8000	1,0500	2,5000
Diferencia Go -Gn Absoluta	,2500	3,5231	3,2500	2,3575	8,0500	2,7500	5,3000	,7000	4,2577	3,8000	3,5669	15,0500	2,7000	4,8000
Diferencia R3 -R4 -Absoluta	0,0000	1,9538	1,2500	1,8960	7,1500	,8500	2,9000	,3000	1,4692	1,1500	1,2294	4,9000	,4500	1,9000
Diferencia Co - Am- Absoluta	,1000	2,7808	2,9000	2,0742	6,8000	1,4500	3,8500	,1000	2,9615	2,0000	3,4989	12,9000	1,0000	2,7000
Diferencia Co -Gn -Absoluta	,8000	3,7231	3,7000	1,7973	6,3500	2,4000	5,4500	,3000	3,2654	1,5000	4,3208	15,8000	,6000	3,1500
Diferencia R1 -R2 -Absoluta	,5500	2,4769	1,9000	2,0259	8,1500	1,1000	2,9000	,4500	1,8000	1,8500	1,0932	4,2500	,9500	2,5000

Por otra parte, la variabilidad de los datos obtenidos tiene similar proporción en ambos sexos, se precisarán algunos resultados. En cuanto a la diferencia Alt DAIM absoluta y diferencia Co-Gn absoluta, hay mayor variabilidad en hombres y en relación con la diferencia Alt DAIP absoluta, es mayor en las mujeres, en el resto de los resultados los valores son casi uniformes. (Tabla III)

Tabla 4. Diferencias absolutas entre lado derecho y lado izquierdo

	Lado de la mordida cruzada posterior													
	DERECHA							IZQUIERDA						
	Mínimo	Media	Mediana	Desviación estándar	Máximo	Percentil 25	Percentil 75	Mínimo	Media	Mediana	Desviación estándar	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Diferencia Alt DAIM -Absoluta	,0500	1,5833	,7000	2,8976	9,2000	,1500	,9500	,2000	1,4000	1,3000	1,1261	3,5500	,4000	1,6500
Diferencia Alt DAIP- Absoluta	0,0000	1,0389	,7500	1,0197	3,1000	,2500	1,6000	,0500	1,6294	1,1500	1,2794	4,3000	,4500	2,3000
Diferencia Co -Go -Absoluta	,8500	1,9222	1,7000	,8460	3,2000	1,4000	2,5000	,1000	2,6441	2,2500	2,3385	7,6000	,4500	3,5000
Diferencia Go -Gn -Absoluta	1,0500	3,3000	3,2500	1,2774	5,1500	2,7500	3,9000	,2500	4,2029	3,3500	3,5797	15,0500	2,7000	5,4000
Diferencia R3 -R4 -Absoluta	,4000	1,0889	1,1000	,6896	2,2500	,4500	1,5500	0,0000	2,0412	1,3500	1,8313	7,1500	,9500	2,9000
Diferencia Co - Am -Absoluta	,1500	1,9222	1,6500	1,7782	6,0000	1,0000	2,6500	,1000	3,3735	2,9000	3,1727	12,9000	1,4500	3,9000
Diferencia Co - Gn -Absoluta	,3000	1,6889	1,1000	1,5923	5,1500	,6000	2,4000	,4000	4,4500	3,7000	3,5267	15,8000	2,4000	5,6500
Diferencia R1 -R2 -Absoluta	,4500	1,2222	,9500	,7759	2,6000	,9000	1,0500	,5500	2,6235	2,0500	1,7713	8,1500	1,8500	2,9000

La diferencia Co – Go– Absoluta cuenta con una mayor variabilidad hacia el lado izquierdo por una desviación estándar de 2.33, en comparación con 0.84 de la

derecha, con una media de diferencia de 1.7 lado derecho y 2.64 lado contralateral. (Tabla IV)

Igualmente se encuentra una mayor uniformidad en los datos obtenidos en relación con la diferencia Go – Gn – absoluta en lado derecho, con DE en 1.27, en comparación con 3.57 lado izquierdo. (Tabla IV)

Tabla 5. Significancia de las diferencias de las variables según el sexo

	Sexo				
	Mujer		Hombre		
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	p
Diferencia Alt DAIM Absoluta	1,2692	,8819	1,6577	2,5388	,607
Diferencia Alt DAIP Absoluta	1,8923	1,3035	,9577	,9352	,056
Diferencia Co -Go Absoluta	2,9346	2,4767	1,8538	1,1213	,170
Diferencia Go -Gn Absoluta	3,5231	2,3575	4,2577	3,5669	,541
Diferencia R3 -R4 - Absoluta	1,9538	1,8960	1,4692	1,2294	,447
Diferencia Co -Am Absoluta	2,7808	2,0742	2,9615	3,4989	,874
Diferencia Co -Gn Absoluta	3,7231	1,7973	3,2654	4,3208	,727
Diferencia R1 -R2 - Absoluta	2,4769	2,0259	1,8000	1,0932	,300

Al realizar la evaluación del comportamiento de las ocho variables estudiadas según el sexo, no se encontró significancia estadística (Tabla V).

8. DISCUSIÓN

La evaluación de las asimetrías faciales mediante Cone-Beam han venido siendo con el paso de los años un medio diagnóstico de importancia, revelando algunas de las estructuras que podrían estar afectadas en una asimetría facial y/o mandibular. La simetría facial es un estado de equilibrio, de correspondencia de forma y tamaño, y disposición de los rasgos faciales a cada lado del plano sagital evaluado más precisamente en la actualidad mediante Cone-Beam(31).

Existe una prevalencia de asimetría facial del 4,7% en el tercio superior,36% en el tercio medio y de un 74% en el tercio inferior(32). Debido a esto es necesario valorar de una manera tridimensional y no bidimensionalmente como en las radiografías cefalométricas los factores de anormalidad en las estructuras craneofaciales. Xia et al, demostró las ventajas en observar tridimensionalmente la anatomía de un paciente previo a cirugía (32). Con respecto a las mordidas cruzadas posteriores unilaterales se confirma por medio de este estudio la posibilidad de asimetría causada por una desarmonía en el crecimiento o desarrollo de ciertas estructuras mandibulares que a su vez se van a ver reflejadas en todo el complejo facial, ya que se comporta como un solo sistema donde una pieza del engranaje si no está correctamente adaptada causa un desencadenamiento de factores que influyen en una desarmonía y funciones atípicas como el predominio masticatorio en una mordida cruzada desarrollando tanto ósea y muscularmente un lado provocando finalmente una asimetría.

Así como Bjork (33, 34) en sus estudios con implantes donde se mostraba la (34)dirección de crecimiento mandibular en un individuo simétrico, donde se tomaban puntos de referencia mandibulares y sobre los cuales mediante superposiciones se lograba obtener el recorrido de estos implantes fue un avance significativo en el estudio de los patrones de crecimiento mandibular en pacientes con asimetrías congénitas o adquiridas. Estudios previos con tecnologías 3D han suministrado información sobre los diferentes patrones de crecimiento y remodelado óseo caracterizando los distintos tipos morfológicos de las asimetrías dentofaciales(26, 35, 36).

Algunas de las medidas evaluadas durante el estudio representaron el lado de afectación o patológico el cual se encuentra aumentado o disminuido según los valores de normalidad comparándolo con su contraparte en valores absolutos, esto nos indica que ciertos puntos cefalométricos del estudio podrían ser representativos o estandarizados en un paciente con una mordida cruzada posterior identificándolos con una mayor exactitud mediante procedimientos de tecnologías 3D.

Los resultados del estudio soportan la hipótesis original ya que se puede confirmar que la mayoría de estructuras mandibulares evaluadas presentan cierto nivel de asimetría con respecto a su lado contraparte que a su vez al ser un complejo craneofacial podrían desarrollar asimetrías faciales finalmente causados probablemente por factores funcionales, de crecimiento descoordinado entre maxilar y mandíbula , síndromes y en general el desarrollo asimétrico de todas las estructuras ósea(37, 38)

Las medidas de altura dentoalveolar, tanto media como posterior se encontraron aumentadas en este estudio en el lado de mordida cruzada, al igual que la medida Co- Am; lo cual se puede deber a que existen anomalías transversales donde es común encontrar esto, como lo es la hiperplasia hemimandibular que se caracteriza por un aumento *vertical* en el tercio medio e inferior de un lado de la cara, hay un crecimiento tridimensional de un lado de la mandíbula, que no pasa de la sínfisis del lado afectado, lo que nos puede llevar a pensar que hay un descenso del agujero mentoniano en el lado cruzado de la muestra debido al crecimiento vertical, en casos severos, el aumento en la altura de la rama da la apariencia de rotación facial. Desde una vista submental se observan en estos pacientes un marcado descenso de la rama ascendente a nivel del ángulo mandibular y dependiendo de la edad y de la severidad del crecimiento se puede presentar mordida abierta posterior o exceso vertical maxilar que origina un plano oclusal canteado, además la comisura labial se observa descendida hacia ese

lado; se sugiere para otras investigaciones, corroborar con la clínica estos hallazgos diagnósticos(39-41)

9. CONCLUSIONES

1-existe relación entre la mordida cruzada posterior unilateral y la asimetría mandibular evaluada en tomografía Cone-Beam.
2-las medidas longitudinales Co-Go, Go-Gn, Co-Gn, R1-R2, R3-R4 son menores en el lado cruzado, excepto la longitud Co-Am.
3-las medidas verticales AMI y API están aumentadas en el lado cruzado.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod. 1994;64(2):89-98.
2. Bell RA, Kiebach TJ. Posterior crossbites in children: Developmental-based diagnosis and implications to normative growth patterns. Seminars in Orthodontics. 2014;20(2):77-113.
3. Norman JE. Re: Hodder et al. SPECT bone scintigraphy in the diagnosis and management of mandibular condylar hyperplasia. Br J Oral Maxillofac Surg 2000; 38: 87-93. Br J Oral Maxillofac Surg. 2001;39(3):244-5.
4. Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM, Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. Korean J Orthod. 2016;46(5):331-42.
5. Halicioglu K, Celikoglu M, Buyuk SK, Sekerci AE, Ucar FI, Yavuz I. Three-dimensional evaluation of the mandibular third molars' development in unilateral crossbite patients: A cone beam computed tomography study. Eur J Dent. 2014;8(3):389-94.
6. Almeida RR, Almeida MR, Oltramari-Navarro PV, Conti AC, Navarro Rde L, Souza KR. Serial extraction: 20 years of follow-up. J Appl Oral Sci. 2012;20(4):486-92.
7. Lin H, Zhu P, Lin Q, Huang X, Xu Y, Yang X. Comprehensive Analysis of Mandibular Residual Asymmetry after Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy Correction of Menton Point Deviation. PLoS One. 2016;11(8):e0161601.
8. Silva LF, Thomaz EB, Freitas HV, Pereira AL, Ribeiro CC, Alves CM. Impact of Malocclusion on the Quality of Life of Brazilian Adolescents: A Population-Based Study. PLoS One. 2016;11(9):e0162715.
9. Arvinth R, Rana SS, Duggal R, Kharbanda OP. Simultaneous correction of functional posterior cross bite and midline shift. Contemp Clin Dent. 2016;7(3):413-5.
10. Sarig R, Slon V, Abbas J, May H, Shpack N, Vardimon AD, et al. Malocclusion in early anatomically modern human: a reflection on the etiology of modern dental misalignment. PLoS One. 2013;8(11):e80771.
11. Wozniak K, Szyszka-Sommerfeld L, Lichota D. The electrical activity of the temporal and masseter muscles in patients with TMD and unilateral posterior crossbite. Biomed Res Int. 2015;2015:259372.
12. Modeer T, Odenrick L, Lindner A. Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children. Scand J Dent Res. 1982;90(4):323-8.
13. Tung-Yiu W, Jing-Jing F, Tung-Chin W. A novel method of quantifying facial asymmetry. International Congress Series. 2005;1281:1223-6.
14. Gribel BF, Gribel MN, Frazao DC, McNamara JA, Jr., Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. Angle Orthod. 2011;81(1):26-35.
15. Smektała T, Jędrzejewski M, Szyndel J, Sporniak-Tutak K, Olszewski R. Experimental and clinical assessment of three-dimensional cephalometry: A systematic review. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2014;42(8):1795-801.

16. colombia mdsypsrd. ENSAB IV. 2013-2014.
17. Sutton PRN. Lateral Facial Asymmetry - Methods of Assessment. The Angle Orthodontist. 1968;38(1):82-92.
18. SHAH SM, JOSHI MR. An Assessment of Asymmetry in the Normal Craniofacial Complex. The Angle Orthodontist. 1978;48(2):141-8.
19. Thilander B, Bjerklin K. Posterior crossbite and temporomandibular disorders (TMDs): need for orthodontic treatment? European journal of orthodontics. 2012;34(6):667-73.
20. Piancino MG, Comino E, Talpone F, Vallelonga T, Frongia G, Bracco P. Reverse-sequencing chewing patterns evaluation in anterior versus posterior unilateral crossbite patients. European journal of orthodontics. 2012;34(5):536-41.
21. Kim S-J, Lee K-J, Lee S-H, Baik H-S. Morphologic relationship between the cranial base and the mandible in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2013;144(3):330-40.
22. Akhil G, Senthil Kumar KP, Raja S, Janardhanan K. Three-dimensional assessment of facial asymmetry: A systematic review. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences. 2015;7(Suppl 2):S433-S7.
23. de Moraes MEL, Hollender LG, Chen CSK, Moraes LC, Balducci I. Evaluating craniofacial asymmetry with digital cephalometric images and cone-beam computed tomography. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011;139(6):e523-e31.
24. Olate S, Cantín M, Muñoz M, Vásquez B. Soft and Hard Tissue Relations in Facial Asymmetry. International Journal of Morphology. 2016;34:1058-62.
25. Kurt G, Bayram M, Uysal T, Ozer M. Mandibular asymmetry in cleft lip and palate patients. Eur J Orthod. 2010;32(1):19-23.
26. Baek C, Paeng J-Y, Lee JS, Hong J. Morphologic Evaluation and Classification of Facial Asymmetry Using 3-Dimensional Computed Tomography. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2012;70(5):1161-9.
27. Takada J-i, Miyamoto JJ, Yokota T, Ono T, Moriyama K. Comparison of the mandibular hinge axis in adult patients with facial asymmetry with and without posterior unilateral crossbite. European journal of orthodontics. 2015;37(1):22-7.
28. uribe g. temprano, no a tiempo. 2014;1:105.
29. Cevidanes LH, Franco AA, Gerig G, Proffit WR, Slice DE, Enlow DH, et al. Assessment of mandibular growth and response to orthopedic treatment with 3-dimensional magnetic resonance images. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128(1):16-26.
30. Chinem LA, Vilella Bde S, Mauricio CL, Canevaro LV, Deluiz LF, Vilella Ode V. Digital orthodontic radiographic set versus cone-beam computed tomography: an evaluation of the effective dose. Dental Press J Orthod. 2016;21(4):66-72.
31. PECK H, PECK S. A Concept of Facial Esthetics. The Angle Orthodontist. 1970;40(4):284-317.
32. Xia J, Ip HHS, Samman N, Wang D, Kot CSB, Yeung RWK, et al. Computer-assisted three-dimensional surgical planning and simulation: 3D virtual osteotomy. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2000;29(1):11-7.

33. Björk A. Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal Radiographic Study by the Implant Method. Journal of Dental Research. 1963;42(1):400-11.
34. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. American Journal of Orthodontics.55(6):585-99.
35. Alhadidi A, Cevidanes LH, Paniagua B, Cook R, Festy F, Tyndall D. 3D quantification of mandibular asymmetry using the SPHARM-PDM tool box. Int J Comput Assist Radiol Surg. 2012;7(2):265-71.
36. Cevidanes LHS, Alhadidi A, Paniagua B, Styner M, Ludlow J, Mol A, et al. 3D Quantification of Mandibular Asymmetry through Cone Beam Computed Tomography. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2011;111(6):757-70.
37. Polley JW FA, Liou EJ, Cohen M. Longitudinal analysis of mandibular Asymetry in hermifacial microsomia. Plast Reconstr Surg 1997;99:328-39.
38. Wong T-Y, Liu J-K, Wu T-C, Tu Y-H, Chen K-C, Fang J-J, et al. Plane-to-plane analysis of mandibular misalignment in patients with facial asymmetry. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2018;153(1):70-80.
39. Vargo RJ, Potluri A, Bauer RE, Seethala RR, Bilodeau EA. Intraoral Pseudo-Onion Bulb Intraneural Proliferations in a Patient with Hemimandibular Hyperplasia: A Case Report and Review of the Literature. Head and Neck Pathology. 2016;10(4):475-80.
40. Muñoz P, Goulart DR, Olate S, de Moraes M, Navarro P, Fariña R. Analysis of the Condyle, Articular Fossa and Mandibular Ramus in Subjects with Active Condylar Hyperplasia. International Journal of Morphology. 2014;32:1064-8.
41. Nelke KH, Pawlak W, Morawska-Kochman M, Łuczak K. Ten Years of Observations and Demographics of Hemimandibular Hyperplasia and Elongation. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2018.