

**NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DEL PLANO OCLUSAL Y LA RAMA
MANDIBULAR. REVISIÓN TEMÁTICA**

Cantero Giraldo Viviana Marcela

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
BOGOTA DC. MAYO 2019**

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Universidad	El Bosque
Facultad	Odontología
Programa	Odontología
Título:	Nuevas tecnologías para el análisis del plano oclusal y el Tamaño de rama mandibular. Una revisión temática
Línea de investigación:	Labio y Paladar fisurado
Institución participante:	Facultad de Odontología - Universidad El Bosque Grupo UMIMC (Unidad de manejo integral de malformaciones cráneo faciales)
Tipo de investigación:	Pregrado
Estudiantes :	Viviana Marcela Cantero Giraldo
Director	Dra. Marcela Martínez Pérez Dra. Maria Clara Carrera.
Asesor Metodológico	Dra. Ingrid Isabel Mora Díaz

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

HERNANDO MATIZ CAMACHO	Presidente del Claustro
JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL G.	Rector(a)
RITA CECILIA PLATA DE SILVA	Vicerrector(a) Académico
FRANCISCO FALLA	Vicerrector Administrativo
MIGUEL OTERO CADENA	Vicerrectoría de Investigaciones.
LUIS ARTURO RODRÍGUEZ	Secretario General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
MARIA ROSA BUENAHORA	Decana Facultad de Odontología
MARTHA LILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA ESCOBAR	Directora Área Bioclínica
MARIA CLARA GONZÁLEZ	Director Área comunitaria
FRANCISCO PEREIRA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
IVAN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

GUÍA DE CONTENIDO

Resumen	
Abstract	
	Pág.
1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
4. Metodología para el desarrollo de la revisión	9
a. Tipo de estudio	9
b. Métodos	9
1. Pregunta(s) orientadoras	9
2. Estructura de la revisión	10
3. Búsqueda de información	10
a. Selección de palabras claves por temática	10
b. Estructuración de estrategia de búsqueda por temática	11
c. Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos(Pubmed -Embase)	11
d. Preselección de artículos por temática	11
4. Selección de artículos por temática	11
5. Proceso de extracción de información de artículos por temática	11
10. Consideraciones en Propiedad Intelectual	12
a. Sustento legal	12
11. Resultados	14
1. Resumen de proceso de búsqueda de información	14
2. Resultados de proceso de extracción de información	15
3. Artículo original con su bibliografía	16
12. Discusión	25
13. Conclusiones	28
14. Referencias bibliográficas	29

RESUMEN

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DEL PLANO OCLUSAL Y LA RAMA MANDIBULAR. REVISIÓN TEMÁTICA

La influencia de la morfología del plano oclusal y el tamaño de la rama mandibular en la estructura craneofacial, evidencia la necesidad de que sean evaluadas ya que de estas depende un correcto diagnóstico, tratamiento y pronóstico de cada paciente. No se encuentra en la literatura una revisión del tema de estos indicadores. El objetivo de esta investigación fue describir tecnologías en el análisis del plano oclusal y el tamaño de rama mandibular mediante una revisión temática. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión temática a partir de una búsqueda de artículos realizada a través de las bases de datos de PubMed, Science direct y Cochrane. Se obtuvieron otros artículos a través de búsqueda en cascada de referencias bibliográficas de los primeros artículos de PubMed. Se utilizaron las siguientes palabras claves: Tecnologías, radiografía panorámica, ortopantomografía, asimetría, mandíbula, plano oclusal, tomografía, diagnóstico; Fueron seleccionados los artículos que cumplieran con los criterios de inclusión, Artículos que incluyeran las palabras claves ya mencionadas de acuerdo a la temática, pruebas diagnósticas radiográficas y tecnológicas para asimetrías, tamaño de la rama oclusal y plano oclusal aplicadas en pacientes sanos. Artículos de revisión que evaluaran todas las características operativas y estadísticas, no hubo restricción de año ni idioma.

Resultados: Se encontraron 46 artículos, de los cuales fueron finalmente seleccionados 32. Los artículos se clasificaron según la temática evaluada: Radiografía lateral, panorámica, anteroposterior y tomografía computarizada. Las dificultades más comunes que presenta establecer la orientación del plano oclusal son la falta de estructuras anatómicas reproducibles en pacientes desdentados o los desgastes severos y maloclusiones con pérdida de las curvaturas oclusales normales.

Conclusiones: El diagnóstico de las asimetrías Craneofaciales puede hacerse usando métodos radiográficos convencionales, aunque son necesarios métodos en tres dimensiones para realizar un diagnóstico más completo.

Palabras clave: Revisión temática, tecnologías, radiografía panorámica, asimetría, mandíbula, plano oclusal, tomografía, diagnóstico.

ABSTRACT

NEW TECHNOLOGIES FOR ANALYSING THE OCCLUSAL PLANE AND MANDIBULAR BRANCH: THEMATIC REVISION

The influence of the occlusal plane's morphology and size of the mandibular branch in the cranio-facial structure evidence the need of their evaluation since they are relevant for a correct diagnosis, treatment and prognosis for each patient. There are no revisions available in literature with such indicators, so the aim of the present research was to describe new technologies for said analysis by means of a thematic revision. **Materials and methods:** A thematic revision was carried out consisting of a search of *PubMed*, *Science direct* and *Cochrane* databases. Other articles were obtained from a cascade search of the references of the first articles in *PubMed* with the key words: technologies, panoramic radiograph, orthopantomography, asymmetry, mandible, occlusal plane, tomography, diagnosis. The selected articles complied with inclusion criteria, included the key words, radiographic and technological diagnostic tests for asymmetries, size of occlusal branch and occlusal plane applied on healthy patients, revision articles which evaluated all operative and statistical characteristics and there was no restriction of language or year. **Results:** A total of 46 articles were found, 32 selected and classified as per the evaluated topic: lateral radiography, panoramic, antero-posterior and computerised tomography. The most common difficulties for establishing the occlusal plane's orientation are the lack of reproducible anatomic structures in edentulous patients, severe wear and malocclusions with loss of normal curvatures. **Conclusions:** the diagnosis of cranio-facial anomalies can be carried out with conventional radiographic methods, even though three-dimensional ones are necessary for a thorough assessment.

Key words: thematic revision, technologies, panoramic radiograph, asymmetry, mandible, occlusal plane, tomography, diagnosis.

Introducción

La mandíbula es el hueso más afectado del complejo craneofacial durante el crecimiento acelerado de la adolescencia. El plano oclusal, es el plano de desplazamiento de la mandíbula en dirección anteroposterior durante el crecimiento y la función. Por lo tanto, el ángulo de este plano con la dirección de la tracción muscular resultante sobre la mandíbula tiene significancia etiológica y de pronóstico. La posición del plano oclusal, se determina principalmente por el crecimiento vertical de los dientes maxilares, y la inclinación del plano oclusal se determina principalmente por el crecimiento del hueso dentoalveolar. Por lo consiguiente, tiene sentido enfocarse en un punto específico, la dimensión vertical de la oclusión. (1)

La forma de la mandíbula está determinada por la evolución de los dientes y los músculos que se insertan en ella. Es el hueso más fuerte de la cara ya que se encarga de absorber todas las fuerzas de la masticación, por ello, que se encuentra en constante remodelación ósea dependiendo a las fuerzas que actúen sobre ella. Como ejemplo, en el recién nacido el ángulo mandibular es de unos 150 grados. En el adulto es de 120 a 130 grados y, en los ancianos con pérdida de dientes el ángulo aumenta hasta 140 grados (2)

Desde la llegada de la radiografía cefalométrica en 1931, se ha usado ampliamente como herramienta descriptiva, analítica y diagnóstica, particularmente en ortodoncia y en investigación. Se ha empleado para el estudio de la morfología craneofacial de los mismos sujetos a través de sus distintos períodos de crecimiento. Además, ofrece una comprensión útil para ortodoncistas y cirujanos de cómo los procesos de crecimiento pueden influir en el tratamiento de los pacientes. (3)

Mediante esta revisión bibliográfica se pretende recopilar información sobre diferentes tecnologías para el análisis del plano oclusal y el tamaño de rama mandibular.

Marco teórico

La mandíbula surge a partir del crecimiento y fusión de las prominencias mandibulares bilaterales, el esqueleto mandibular se desarrolla desde un derivado cartilaginoso del primer arco branquial denominado cartílago de Meckel, cuando los procesos maxilar y mandibular se unen en la zona lateral, originan los ángulos de los labios y las comisuras. El esqueleto mandibular también dará lugar al labio inferior, el piso de la boca y la porción libre de la lengua (4)

La relación entre el crecimiento condilar vertical efectivo (crecimiento horizontal) y el crecimiento vertical de los molares determina si la mandíbula rota hacia atrás o hacia adelante o si no rota. El plano oclusal, es el efecto de las relaciones anatómicas que atribuyen el crecimiento condilar. La dimensión vertical de la parte posterior de la dentición, puede afectar la inclinación del plano oclusal maxilar posterior y la posición funcional de la mandíbula. (5)

Los cartílagos de crecimiento condilar son sólo los sitios del crecimiento secundario. La morfología y el crecimiento de la parte inferior del rostro se ven influenciados y guiados por la función de la dentición. En el crecimiento del esqueleto facial, la adaptabilidad se localiza primariamente en la función de la dentición, y secundariamente en las suturas y los cóndilos. (6)

Un análisis para visualizar asimetrías, comúnmente mandibulares, es el de Thilander, (34) el cual permite identificar la prevalencia en las asimetrías condilares de cuerpo y rama mandibular; este estudio tomó 500 radiografías panorámicas en pacientes sanos mayores de 18 años. Mediante el programa ClinicView, se valoró sexo, edad, rama mandibular derecho vs rama mandibular izquierda de cada medición en las radiografías panorámicas, la prevalencia de asimetrías condilares patológicas en la población mayor de 18 años es del 6 %. Se encontró una diferencia significativa en las medidas verticales entre los dos lados sin que en ellas tenga influencia el género o la edad. Las diferencias en la altura de la rama mandibular se encuentran en la mayoría de los casos a expensas del cóndilo y las discrepancias entre los lados derecho e izquierdo, deben considerarse como elemento diagnóstico en posibles patologías articulares. Estas asimetrías normales presentadas en las

personas no son perceptibles a simple vista a menos que sean muy obvias (11).

Así mismo, la imagen radiográfica que da la panorámica brinda información múltiple del estado general del paciente, la existencia de patología o la presencia o ausencia de supernumerarios. Además, la forma de la rama mandibular y del cóndilo en ambos lados permite su comparación. Por las características inherentes de la proyección, las distorsiones geométricas son significantes y varían de un área a otra. (8)

La panorámica es una técnica popular, la cual incursionó en la odontología en el año 1948 por Paatero en la Universidad de Helsinki, es muy empleada en la región orofacial, puesto que ofrece información de la dimensión vertical del hueso, la localización de diversos puntos anatómicos, y de todas las estructuras faciales (mandíbula, maxilar, estructuras de soporte y articulación temporomandibular) en una única imagen. Da buenos resultados, con una correcta relación costo-beneficio, exponiendo al paciente a una mínima radiación además de, ofrecer un método para estudiar el proceso del cóndilo y la rama mandibular por separado en los lados derecho e izquierdo. (28)

Habets y cols en 1988, sugieren que la radiografía panorámica se puede emplear para medir la asimetría mandibular, pero debido a las limitaciones de la técnica radiográfica proponen un índice simétrico para la altura de la rama y el cóndilo. Llevaron a cabo un estudio "in vitro" para determinar la precisión de las medidas panorámicas para evaluar la asimetría mandibular. Un modelo en diferentes posiciones dentro de unos 10mm de la posición ideal para estimular un rango de posiciones potencialmente erróneas. El análisis de los resultados mostró que independientemente de la posición del modelo, las diferencias en las medidas verticales nunca se diferenciaban más de un 6% cuando se comparaban los lados derechos e izquierdos. Los autores concluyen que una asimetría condilar mayor del 6 % medida en radiografía panorámica no es debida a un error de posicionamiento, sino que lo era por una asimetría verdadera. (30)

Por otro lado, la radiografía anteroposterior se considera, una herramienta adecuada en el diagnóstico de las asimetrías craneofaciales. Se identifican estructuras anatómicas estables, donde se localizan los puntos cefalométricos reproducibles, que permitan no sólo determinar

la localización de la asimetría facial, cuantificada en medidas lineales en milímetros. En comparación con la radiografía panorámica que brinda una visión del plano oclusal en relación con la rama mandibular.

Por otro lado, las técnicas que han surgido en los últimos años son la tomografía computarizada y la resonancia magnética, pero su uso es limitado por el coste que presentan (32).

Planteamiento del problema

La influencia de la arquitectura del campo oclusal y el tamaño de la rama mandibular en la morfología craneofacial, evidencia la necesidad de evaluar este plano en el tratamiento de niños, adolescentes y adultos. (16)

El plano oclusal ha sido relacionado con distintos planos faciales con el fin de establecer su orientación. Las dificultades más comunes en esta búsqueda, son la falta de estructuras anatómicas reproducibles, los desgastes dentarios severos y las maloclusiones. (19)

Las desviaciones oclusales se relacionan con el crecimiento facial en pacientes con asimetría mandibular con una inclinación transversa del plano oclusal y diferente actividad muscular en ambos lados debido a disparidades en las dimensiones verticales oclusales entre el lado izquierdo y el derecho y, la altura vertical de la oclusión puede afectar la inclinación del plano oclusal posterior y subsecuentemente la posición y función mandibular en diferentes tipos de maloclusiones esqueléticas. (15)

El tratamiento o un buen diagnóstico se puede realizar con análisis radiográficos por medio de radiografías panorámicas y anteroposterior. El uso de radiografías panorámicas como ayudas diagnósticas en cirugía maxilofacial ha sido propuesta por algunos autores como una herramienta de evaluación apropiada para el diagnóstico precoz de alteraciones en la ATM, debido a que esta radiografía proporciona información bilateral, este tipo de imagen permite la evaluación no sólo de la morfología de los cóndilos), sino también de simetría comparativa de la altura de la rama y el cóndilo, como criterio de diagnóstico para evaluar el estado funcional y de desarrollo (20).

Se considera que una de las bases para una adecuada cuantificación de la asimetría craneofacial se encuentra la radiografía Anteroposterior; esta es usada para identificar estructuras anatómicas estables o fijas, donde se identifican los puntos cefalométricos mejor reproducibles en la radiografía anteroposterior de cráneo, que permitan no sólo determinar la localización de la asimetría facial, sino cuantificar por medio de medidas lineales

(milímetros) y angulares (grados), medidas más exactas de la asimetría, siendo de gran utilidad para diagnosticar y planificar un tratamiento integral de la asimetría presente en los pacientes con labio y paladar hendido. Estos dos tipos de radiografías son de base importante para mirar la relación de la inclinación del plano oclusal de acuerdo a rama mandibular por eso se han evidenciado con varios artículos la información relevante del tema. (21)

Justificación

Se plantea que puede haber una posible relación entre las asimetrías mandibulares y el plano oclusal las cuales se pueden comparar y determinar con una posible inclinación. La presente investigación se enfocará en estudiar si existe relación entre la inclinación del plano oclusal, respecto a la rama mandibular y al cóndilo, con el fin, de conocer las diferencias asimétricas faciales; son pocos los estudios que aportan resultados concluyentes frente a este aspecto, es por esto que al llevar a cabo este estudio descriptivo para la población, esta revisión temática, resulta ser un punto de partida para establecer si la radiografía antero-posterior frente a la inclinación del plano oclusal y el tamaño de la rama mandibular sirvan como una nueva alternativa que permita identificar tratamientos más acertados o dar un mejor protocolo de manejo para la evaluación de asimetrías faciales.

Objetivos

Objetivo General:

- Describir las nuevas tecnologías reportadas en la literatura y el nivel de evidencia de cada una cuando son utilizadas para el análisis del plano oclusal y el tamaño de rama mandibular
- *Objetivo Específico:*
- Describir las diferentes tecnologías descritas en la literatura que pueden relacionar el análisis del plano oclusal y el tamaño de la rama mandibular.
- Describir el nivel de evidencia para cada técnica según lo reportado en la literatura cuando se utilizan para analizar el plano oclusal en relación con el tamaño de rama mandibular
- Determinar de acuerdo con lo reportado en la literatura cual es la tecnología que realiza una relación de la orientación del plano oclusal, con las estructuras cráneo facial y el tamaño y simetría de las ramas mandibulares más específica.

Metodología del proyecto

Revisión temática: Búsqueda de artículos

La búsqueda de artículos se realizó a través de las bases de datos de PubMed, Sciencedirect y Cochrane. Se utilizaron las siguientes palabras claves: Tecnologías, radiografía panorámica, ortopantomografía, asimetría, mandíbula, plano oclusal, tomografía, diagnóstico

No hubo restricción de tipo de estudio.

Se utilizaron 3 estrategias de búsqueda para toda la revisión:

- #1: ("technology"[MeSH Terms] OR "technology"[All Fields] OR "technologies"[All Fields]) AND ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"[All Fields]) OR "panoramic radiography"[All Fields] OR ("panoramic"[All Fields] AND "radiography"[All Fields])) AND ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"))
- #2: ("technology"[MeSH Terms] OR "technology"[All Fields] OR "technologies"[All Fields]) AND ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"[All Fields]) OR "panoramic radiography"[All Fields] OR ("panoramic"[All Fields] AND "radiography"[All Fields])) OR ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"[All Fields]) OR "panoramic radiography"[All Fields] OR "orthopantomography")
- #3: ("technology"[MeSH Terms] OR "technology"[All Fields] OR "technologies"[All Fields]) AND ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"[All Fields]) OR "panoramic radiography"[All Fields] OR ("panoramic"[All Fields] AND "radiography"[All Fields])) OR ("radiography, panoramic"[MeSH Terms] OR ("radiography"[All Fields] AND "panoramic"[All Fields]) OR "panoramic radiography"[All Fields] OR "orthopantomography"[All Fields]) AND asymmetry[All Fields] AND ("mandible"[MeSH Terms] OR "mandible"[All Fields] OR "mandibular"[All

Fields]) AND ("dental occlusion"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "occlusion"[All Fields]) OR "dental occlusion"[All Fields] OR ("occlusal"[All Fields] AND "plane"[All Fields]) OR "occlusal plane"[All Fields])

Se buscaron artículos en inglés y español, no hubo restricción en género, ni en edades, ni en tiempo de publicación.

Se encontraron 46 artículos en las diferentes bases de datos, de los cuales fueron seleccionados 35 por resumen. Al analizar nivel de evidencia y criterios de selección se excluyeron 3 artículos debido a que no cumplían con los mismos, por lo tanto, fueron incluidos 32 artículos como evidencia.

Selección de artículos

Se seleccionaron artículos que incluyeran todos los criterios de búsqueda y las palabras clave: Tecnologías, radiografía panorámica, ortopantomografía, asimetría, mandíbula, plano oclusal, tomografía, diagnóstico.

Los criterios de selección de estos artículos fueron:

1. Artículos disponibles en full text
2. Artículos sin exclusión de idioma
3. Artículos que incluyeran las palabras claves ya mencionadas de acuerdo a la temática, pruebas diagnósticas radiográficas y tecnológicas para asimetrías, tamaño de la rama oclusal y plano oclusal aplicadas en pacientes sanos.
4. Artículos de revisión que evaluaran todas las características operativas y estadísticas.

Proceso de extracción de información de artículos

Durante el proceso de extracción de información de los artículos se tomó en cuenta el tipo de estudio, tipo de muestra, tamaño de la muestra, grupos de estudio, método de evaluación, análisis estadístico, resultados, conclusiones y nivel de evidencia. Se realiza la extracción mediante base de datos de los artículos recopilados sin exclusión de año ni de idioma, a partir de esto, se realizó el análisis y comparación en base en la evidencia de los métodos diagnósticos para el tamaño de rama mandibular con respecto al plano oclusal.

Consideraciones éticas

Sustento legal del proyecto de investigación

Así mismo, en sentencia C-155 de 1998 de la Corte Constitucional, referenciada en sentencia de la Corte Suprema de Justicia de 2010, se estableció que: Los derechos morales de autor se consideran derechos de rango fundamental, en cuanto la facultad creadora del hombre, la posibilidad de expresar las ideas o sentimientos de forma particular, su capacidad de invención, su ingenio y en general todas las formas de manifestación del espíritu, son prerrogativas inherentes a la condición racional propia de la naturaleza humana, y a la dimensión libre que de ella se deriva. Desconocer al hombre el derecho de autoría sobre el fruto de su propia creatividad, la manifestación exclusiva de su espíritu o de su ingenio, es desconocer al hombre su condición de individuo que piensa y que crea, y que expresa esta racionalidad y creatividad como manifestación de su propia naturaleza. Por tal razón, los derechos morales de autor, deben ser protegidos como derechos que emanan de la misma condición de hombre. Por su parte, los derechos patrimoniales derivados de los derechos de autor, aunque no se consideran fundamentales, merecen también la protección del Estado. (Corte Suprema de Justicia, 2010).

Normativa del Derecho de Autor

La principal normativa que regula en Colombia el tema de derechos de autor, la podemos señalar así:

- Art. 61 Constitución Política de Colombia.
- Art. 671 del Código Civil.
- Ley 23 de 1982 Sobre Derechos de Autor.
- Ley 1520 del 13 de Abril de 2012 TLC y D' de Autor
- Ley 1450 de 2011 P.N.D. 2010-2014 (Transferencia D' Patrimoniales).
- Ley 1753 de 2015 P.N.D. 2014-2018 (Transferencia D' Patrimoniales).
- Ley 44 de 1993 Modifica la Ley 23 de 1982.

- Ley 599 de 2000 Código Penal.
- Decisión Andina 351 de 1993.
- Convenio de Berna 1886.

En consecuencia, con lo anterior, el autor de una obra artística o literaria, dentro del ámbito universitario, será la persona natural que realice el aporte intelectual para su creación, pudiendo ser varias, frente a lo que se presentaría, una coautoría. Debemos tener presente, de acuerdo a la normativa y la doctrina, que autor podría ser, dentro de este contexto universitario, el estudiante, el profesor, el director, el tutor, el monitor, el investigador, u otro interviniente de la comunidad académica, que realiza un verdadero aporte intelectual, que se concreta en una real creación, traspasando el lindero de la simple idea, la cual carece de protección legal, y se tiene como principio: La ideas no se protegen. El inciso 2º del artículo 6º de la Ley 23 de 1982, dispone que: Las ideas o contenido conceptual de las obras literarias, artísticas y científicas no son objeto de apropiación. Esta ley protege exclusivamente la forma literaria, plástica o sonora, como las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas en las obras literarias, científicas y artísticas. El artículo 7º de la Decisión Andina 351 de 1993 de la CAN establece que: “No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias y artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial.” Los anteriores artículos ratifican el principio de no protección de las ideas. Por otra parte, la Universidad o IES, podrá tener la calidad de titular de los derechos patrimoniales de autor, respecto de obras creadas o gestadas en su entorno.

RESULTADOS

Se realizó una revisión de literatura en los motores de búsqueda Google y Google Académico y en las bases de datos pubmed Medline y Cochrane. En la búsqueda realizada en las diferentes bases de datos, se encontraron 46 artículos, de los cuales fueron seleccionados 35 por resumen. De estos artículos, se excluyeron 3 artículos debido a que no cumplían con los criterios de selección y el nivel de evidencia esperado, por lo que se seleccionaron 32 artículos, no hubo exclusión de idioma.

Además, se tuvo en cuenta que incluyeran las palabras claves ya descritas de acuerdo a la temática, pruebas diagnósticas radiográficas y tecnológicas para asimetrías, tamaño de la rama oclusal y plano oclusal aplicadas en pacientes sanos.

A partir de la selección de artículos, fueron 32 los indicados para la revisión temática. Por otro lado, en cuanto al año de publicación, tres fueron publicados entre el año 2000 a 2005, diez entre el año 2005 a 2010, once del año 2010 a 2015 y, ocho de 2015 a 2019.

De los estudios seleccionados; 15 evaluaron la tomografía computarizada CONE-BEAM, 8 evaluaron la radiografía panorámica, 7 analizaron cefalometrías por medio de radiografía lateral y, 2 estudiaron la radiografía anteroposterior. (Tab 2)

Tab 2. Clasificación de artículos por temática

Nuevas tecnologías	Número de artículos	Autor(es)	Año de publicación	Idioma	País	Texto completo
Tomografía computarizada CONE BEAM	15	<i>Nur et al</i>	2011	Inglés	Turquía	Si
		<i>Sweneen et al</i>	2009	Inglés	Bélgica	Si
		<i>Uechl et al</i>	2006	Inglés	Japón	Si
		<i>Gwen et al</i>	2006	Inglés	Bélgica	Si
		<i>Sanders et al</i>	2010	Inglés	Estados Unidos	Si
		<i>Hassan et al</i>	2009	Inglés	Ámsterdam	Si

		<i>Pittayapat et al</i>	2013	Inglés	Tailandia	Si
		<i>Freire et al</i>	2014	Inglés	Brasil	Si
		<i>Țuculina et al</i>	2018	Inglés	Rumania	Si
		<i>Ramya et al</i>	2018	Inglés	India	Si
		<i>Watted et al</i>	2011	Inglés	Israel	Si
		<i>Sekerci et al</i>	2013	Inglés	Turquía	Si
		<i>Sidun et al</i>	2016	Inglés	Polonia	Si
		<i>Januzzi et al</i>	2017	Inglés	Brasil	Si
		<i>Ludlow et al</i>	2008	Inglés	Estados Unidos	Si
		<i>Ikeda et al</i>	2010	Inglés	Japón	Si
Radiografía panorámica	8	<i>Liukonnen et al</i>	2005	Inglés	Nepal	Si
		<i>Bedón et al</i>	2012	Inglés	Ámsterdam	No
		<i>Dalla et al</i>	2015	Inglés	Brasil	Si
		<i>Gupta et al</i>	2012	Inglés	India	Si
		<i>Sezgin et al</i>	2007	Inglés	Turquía	Si
		<i>Habets et al</i>	2000	Inglés	Estados Unidos	Si
		<i>Kambylafkas et al</i>	2006	Inglés	Estados Unidos	Si
		<i>Van Eslande et al</i>	2008	Inglés	Canadá	Si
Radiografía lateral	7	<i>Pellicer</i>	2014	Español	España	Si
		<i>Firas et al</i>	2009	Inglés	Jordania	Si
		<i>Caregnatto et al</i>	2015	Inglés	Brasil	Si

		<i>Abduo</i>	2012	Inglés	Australia	Si
		<i>Douglas</i>	2004	Inglés	Suráfrica	Si
		<i>Subhas et al</i>	2016	Inglés	Turquía	Si
		<i>Tanaka et al</i>	2008	Inglés	Japón	Si
Radiografía Anteroposterior	2	<i>Hilgers et al</i>	2005	Inglés	Estados Unidos	Si
		<i>Hilgers et al</i>	2019	Inglés	Estados Unidos	Si

TECNOLOGÍAS

Radiografía lateral

Tab. 3 Clasificación de artículos por temática según tipo de estudio, nivel de evidencia, autor, año, idioma y país: Radiografía lateral

Tecnología	# Artículos	AUTORES	AÑO	IDIOMA	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO
Radiografía lateral	7	<i>Pellicer</i>	2014	Español	España	Revisión sistemática
		<i>Firas et al</i>	2009	Inglés	Jordania	Experimental
		<i>Caregnatto et al</i>	2015	Inglés	Brasil	Experimental
		<i>Abduo</i>	2012	Inglés	Australia	Experimental
		<i>Douglas</i>	2004	Inglés	Suráfrica	Revisión sistemática
		<i>Subhas et al</i>	2016	Inglés	Turquía	Experimental
		<i>Tanaka et al</i>	2008	Inglés	Japón	Experimental

La radiografía lateral se caracteriza porque su medio de diagnóstico es por medio de la cefalometría. Actualmente el análisis cefalométrico es una importante herramienta de diagnóstico ya que permite establecer la posición espacial de las estructuras perdidas mediante la identificación de relaciones predecibles entre los dientes y otros puntos de interés craneales que no estén sujetos a cambios postextracción (1).

Se pueden encontrar numerosos estudios que investigan la fiabilidad de la cefalometría lateral donde hace referencia las variaciones según los diferentes planos; la anchura mandibular (AG-GA) era de 4,42% y la de la anchura maxilar (J-J) de 1.83%, colocándose la película a 13 cm del plano transporiónico. Este hecho sugiere que el diagnóstico de la discrepancia entre anchura maxilar y mandibular exagera la diferencia en aproximadamente 2,5% el valor de AG-GA. (9)

En cuanto al plano oclusal, sus trazados son diferentes entre las investigaciones. La mayoría de los estudios mencionados utiliza como referencia un plano que va desde el borde incisal del incisivo central superior a la cúspide mesiopalatina del primer molar superior. En aquellos que se utiliza la platina de Fox como referencia del plano oclusal, es más difícil precisar los puntos exactos con los que se ubica el plano oclusal, por lo que se considera que este plano está dado por las superficies de contacto entre los dientes y la platina. Esto hace menos precisa la ubicación del plano y facilita la modificación del mismo, puesto que no existe un punto definido en el cual contactan. (15)

Esta visión, aunque muy asequible para el clínico, aporta muy poca información relativa a las asimetrías en la altura de la rama, longitud mandibular y ángulo góniaco. Está limitada por el hecho de que las estructuras de ambos lados están superpuestas y están a distintas distancias ente la película y el foco de rayos X expresando diferencias significativas en magnificación (12)

Los resultados obtenidos en un estudio muestran que el plano de Camper sería paralelo al plano oclusal de Ricketts cuando es trazado desde el punto medio del tragus en hombres y

desde el punto superior del tragus en mujeres. (1) Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros estudios quienes utilizan una muestra con alrededor de 50 individuos, clase I de Angle y sin tratamiento ortodóncico previo. (27, 23, 3)

Esta visión aunque muy asequible para el clínico, aporta muy poca información relativa a las asimetrías en la altura de la rama, longitud mandibular y ángulo góniaco. Está limitada por el hecho de que las estructuras de ambos lados están superpuestas y están a distintas distancias ente la película y el foco de rayos X expresando diferencias significativas en magnificación. (30)

Radiografía anteroposterior

Tab. 4 Clasificación de artículos por temática según tipo de estudio, nivel de evidencia, autor, año, idioma y país: Radiografía anteroposterior

TECNOLOGÍA	# ARTÍCULOS	AUTORES	AÑO	IDIOMA	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO
Radiografía Anteroposterior	2	Hilgers et al	2005	Inglés	Estados Unidos	Experimental
		Hilgers et al	2019	Inglés	Estados Unidos	Experimental

Es una herramienta de diagnóstico útil porque las estructuras de estudio se encuentran localizadas a la misma distancia el foco de rayos X a la película tanto en el lado derecho como en el izquierdo. Como resultado, los efectos de elongación están minimizados y la distorsión reducida (27). Sin embargo, autores como Uyusal (31), señalan que también presenta limitaciones de fiabilidad y metodología.

En cuanto a la radiografía anteroposterior, tras el resultado de la búsqueda de literatura converge en que, es decisivo para este tipo de registros localizar de manera precisa la línea media facial del paciente, ya que es el origen del análisis. De manera ideal, si la cabeza se encuentra en su posición natural, la línea media se podría trazar perpendicular a la horizontal verdadera. La línea media facial se traza normalmente por Cr-ANS, y, sobre todo por la variabilidad del punto nasion en la proyección anteroposterior, es por lo que la línea media facial se desvía de la verdadera. (10)

En un estudio realizado en el año 2012, al analizar a pacientes con armonía y simetría facial transversal por medio de radiografías anteroposteriores, encontraron que, todos los pacientes sin excepción presentaron algún grado de relación de la asimetría facial con el plano oclusal y la rama mandibular. Al mismo tiempo, coinciden los resultados de otro estudio, al encontrar que los valores de las medidas son ligeramente mayores para el lado derecho de los pacientes, aunque no sean datos estadísticamente significativos. (17)

Radiografía panorámica

Tab. 5 Clasificación de artículos por temática según tipo de estudio, nivel de evidencia, autor, año, idioma y país: Radiografía panorámica

TECNOLOGÍA	# ARTÍCULOS	AUTORES	AÑO	IDIOMA	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO
Radiografía panorámica	8	<i>Liukonnen et al</i>	2005	Inglés	Nepal	Experimental
		<i>Bedón et al</i>	2012	Inglés	Ámsterdam	Experimental
		<i>Dalla et al</i>	2015	Inglés	Brasil	Experimental
		<i>Gupta et al</i>	2012	Inglés	India	Reporte de caso

	<i>Sezgin et al</i>	2007	Inglés	Turquía	Experimental
	<i>Habets et al</i>	2000	Inglés	Estados Unidos	Experimental
	<i>Kambylafkas et al</i>	2006	Inglés	Estados Unidos	Correlacional
	<i>Van Eslande et al</i>	2008	Inglés	Canadá	Correlacional

La imagen radiográfica nos da información múltiple del estado general del paciente, la existencia de patología o la presencia o ausencia de supernumerarios son algunas de las posibles determinaciones que se puede realizar con ella. Además, la forma de la rama mandibular y del cóndilo en ambos lados permite su comparación. Por las características inherentes de la proyección, las distorsiones geométricas son significantes y varían de un área a otra (6,12)

Un estudio realizado en el año 2009, se encontró que existe una diferencia de 1,45 mm entre el lado derecho e izquierdo para la altura total de la rama mandibular, asimismo se calculó una diferencia del 2,1% entre los dos lados. (5)

Además, diversos estudios mencionan que una desventaja de esta técnica es la diferencia en la posición de la cabeza debido a que puede causar distorsión de la imagen y medidas poco fiables, sin embargo, Liukkonen (33) señala, que las medidas verticales se afectan en un menor grado por un posible cambio en la posición de la cabeza. La mayoría de los autores señalan que pequeños cambios en la posición de la cabeza afectan a las medidas horizontales, mientras que los grandes no ocurren en las medidas verticales, permitiendo realizar mediciones verticales en las radiografías panorámicas. El principal problema de las ortopantomografías incluye la distorsión y magnificación de la rama y el cóndilo, el margen lateral de la fosa glenoidea y el arco cigomático pueden enmascararlo. Las medidas se han

puesto en duda por errores metodológicos (muy sensibles a errores de posicionamiento, magnificación y de distorsión) (30).

Sin embargo, muchos autores la ofrecen como una buena alternativa debido a su principal ventaja la cual ofrece una exploración completa a partir de la representación panorámica del sistema masticatorio, incluyendo las articulaciones temporomandibulares y los senos maxilares lo que permite realizar un análisis a groso modo de la rama mandibular así como el análisis del plano oclusal y su relación común. (22, 37,15)

Tomografía computarizada

Tab. 6 Clasificación de artículos por temática según tipo de estudio, nivel de evidencia, autor, año, idioma y país: Tomografía computarizada

TECNOLOGÍA	# de artículos	Autor(es)	Año de publicación	Idioma	País	Tipo de Estudio
Tomografía computarizada CONE BEAM	15	<i>Nur et al</i>	2011	Inglés	Turquía	Experimental
		<i>Sweneen et al</i>	2009	Inglés	Bélgica	Experimental
		<i>Uechl et al</i>	2006	Inglés	Japón	Experimental
		<i>Gwen et al</i>	2006	Inglés	Bélgica	Experimental
		<i>Sanders et al</i>	2010	Inglés	Estados Unidos	Experimental
		<i>Hassan et al</i>	2009	Inglés	Ámsterdam	Correlacional
		<i>Pittayapat et al</i>	2013	Inglés	Tailandia	Revisión sistemática
		<i>Freire et al</i>	2014	Inglés	Brasil	Experimental

<i>Țuculina et al</i>	2018	Inglés	Rumania	Descriptivo
<i>Ramya et al</i>	2018	Inglés	India	Revisión sistemática
<i>Watted et al</i>	2011	Inglés	Israel	Descriptivo
<i>Sekerci et al</i>	2013	Inglés	Turquía	Experimental
<i>Sidun et al</i>	2016	Inglés	Polonia	Experimental
<i>Januzzi et al</i>	2017	Inglés	Brasil	Reporte de caso
<i>Ludlow et al</i>	2008	Inglés	Estados Unidos	Correlacional
<i>Ikeda et al</i>	2010	Inglés	Japón	Experimental

Es la primera técnica de representación tridimensional que se suele utilizar y consigue superficies aparentes en el interior del volumen definiendo límites (por ejemplo, la superficie del hueso cortical). El resultado son objetos tridimensionales opacos (no dejan ver su interior) que son representados como iluminados por una fuente de luz que su puede modificar en intensidad y localización. La superficie del objeto queda representada con un sombreado que queda definido por la localización de los vóxeles que la constituyen y su orientación respecto a esa hipotética fuente de luz. (8,11)

La tomografía computarizada fue desarrollada para realizar imágenes en tres dimensiones (3D) de la zona maxilofacial y ha llegado a ser popular en odontología, ortodoncia y cirugía maxilofacial. Las ventajas de CBCT incluyen menos exposición a la radiación (que la CT convencional), menos artefactos y la resolución espacial submilimétrica. La tomografía computarizada, se ha utilizado para producir imágenes en 3D precisas de la región

craneofacial con una relación de imagen 1:1, reduciendo en gran medida errores de la cefalometría frontal y mejora la capacidad para diagnosticar la asimetría. (7)

Por otro lado, la tomografía computarizada, según el tipo de rotaciones del tubo alrededor del paciente se clasifican las diferentes generaciones de escáneres. Estos sistemas se distinguen por el uso de la geometría cónica de haz de rayos x y por algoritmos de reconstrucción 3D. (3,9)

La aplicación de esta tecnología Cone Beam ha permitido el desarrollo de una nueva generación de sistemas de adquisición volumétrica de imagen dentofaciales como NewTom (9000, 3G) (AR srl, VItaly), 3D Accuitomo (J. Morita, Kyoto, Japan), iCat (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) y CB Mercuray (Hitachi Medical Corporation, Osaka, Japan). Estos dos últimos escanean al paciente en posición vertical, por lo que se mantiene la forma natural de los tejidos blandos. Las imágenes generadas se almacenan de manera convencional, usando DICOM 3.0 como formato de imagen médico. (13)

NewTom 3G, iCat y el CB Mercury son escáneres recientes y en los que el volumen escaneado no incluye el calvarium o la totalidad de las orejas. El 3D Accuitomo y el NewTom9000 tienen volúmenes de escaneado todavía menores e insuficientes para cualquier método cefalométrico (2).

Las imágenes transversales ofrecen visualizar, sin superposiciones, estructuras y relaciones anatómicas importantes, solucionar muchos interrogantes radiológicos en ortodoncia. El bajo costo de las imágenes de la tomografía computarizada en la consulta ha hecho que estas imágenes estén siendo exploradas en la actualidad, para aplicaciones de ortodoncia, incluyendo la evaluación del espesor de hueso palatino, patrones de crecimiento esquelético, estimación de la edad dental, evaluación de vías aéreas superiores y visualización de los dientes afectados. (14)

A pesar de esto, esta tecnología es definitivamente más costosa que los estudios radiológicos clásicos de dos dimensiones, la dosis de radiación ionizante generada es mayor que en un estudio con radiografía panorámica, es una nueva tecnología que requiere nuevas competencias como el clínico, la valoración de la información obtenida y la interpretación. (9)

La medición exacta es el elemento clave en la evaluación de la asimetría: las imágenes en 3D pueden proporcionar información precisa y detallada para la planificación del tratamiento y diagnóstico de la asimetría facial por medio de la medición cuantitativa y la comparación entre los lados derecho e izquierdo de las estructuras y de su relación entre la rama mandibular y el plano oclusal. (38)

De acuerdo a la extracción de datos y búsqueda de la literatura se resumen los hallazgos observados comparando las tecnologías 2D y 3D para el análisis del plano oclusal y rama mandibular (Fig 4)

Tab 7. Comparación de tecnologías tradicionales 2D con nuevas tecnologías 3D (Yung et al., 2015)

	MÉTODO 2D	MÉTODO 3D
<i>Visión lateral y frontal</i>	Magnificación inherente de la imagen que depende de la distancia entre la estructura y la película	Imagen ortogonal escala 1:1 de la estructura real
<i>Visión panorámica</i>	Superposición de las vértebras y del lado contralateral. Proyección de artefactos.	Se pueden borrar estructuras irrelevantes que dificultan la visión. Fácil identificación del espesor de hueso y posición y altura de la rama mandibular.

<i>Análisis facial</i>	Fotografía convencional en una presentación 2D que no se correlaciona con el esqueleto.	Se puede cambiar la translucidez y determinar relaciones de los tejidos blandos con el esqueleto.
------------------------	---	---

Evaluación de rama mandibular y plano oclusal

La asimetría mandibular es la confluencia de los factores genéticos y ambientales, las causas más comunes incluyen los traumatismos, las infecciones, el desarrollo de anomalías, problemas miogénicos como el miospasma, el acortamiento crónico del músculo o síndromes como el síndrome de Treacher-Collins, interferencias oclusales o artritis reumatoide (30)

Las dificultades más comunes que presenta establecer la orientación del plano oclusal son la falta de estructuras anatómicas reproducibles en pacientes desdentados o los desgastes severos y maloclusiones con pérdida de las curvaturas oclusales normales en pacientes dentados o parcialmente dentados (6)

Diversos investigadores han estudiado el plano oclusal realizando mediciones clínicas y cefalométricas, con lo que han desarrollado distintas definiciones para referirse a este concepto. Uno de los pioneros en definir el plano oclusal fue W. B. Downs, quien en 1948 lo traza desde el punto oclusal medio (situado en la superficie de contacto del 1º molar superior e inferior) hasta el punto incisal medio (entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores) (3)

Hay autores (26,30,5,7) que señalan que la hemicara derecha es más ancha que la izquierda, otros, sin embargo, no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados de la cara, o incluso han encontrado una mayor tendencia del lado izquierdo.

DISCUSIÓN

Las principales limitaciones de las radiografías anteroposteriores incluyen la dificultad de reproducir la postura de la cabeza, la superposición de las estructuras o la pobre calidad radiográfica de la imagen que dificulta la identificación de los puntos de referencia (9). Autores como Liukonnen o Hilgers evalúan la asimetría a través de la superposición de los lados derecho e izquierdo, con medidas horizontales y verticales o con el análisis del diagrama frontal de Mesh. Bedón et al, superponen los lados derecho e izquierdo después de rotar un lado sobre el otro a través del eje vertical que pasa por la cresta galli para evaluar la asimetría mandibular.

Por tanto, la fiabilidad de los análisis sobre radiografías anteroposteriores se cuestiona principalmente porque: la asimetría es un rasgo característico de las cabezas humanas; la línea media, que es el origen de las medidas, no se puede identificar de manera fácil en muchos casos; el alineamiento de la cabeza cuando las orejas son asimétricas provoca una rotación de la cabeza y, por tanto, una distorsión artificial de las características faciales. (10)

Un estudio realizado con cráneos para evaluar asimetrías condilares con respecto al plano oclusal, evaluó tanto la radiografía panorámica como la tomografía computarizada concluyendo que, ambos métodos de diagnóstico eran buenos, pero la tomografía era mejor cuando se comparaba con la muestra real (cráneo), y el coeficiente de correlación era igual ($R = 0.99$) para el plano oclusal y la altura condilar. Esto concuerda con los hallazgos de Gupta y cols, que evaluaron la altura del cóndilo y encontraron que la correlación es muy baja cuando se usa el corte del 6% para la asimetría. La medida de altura total fue más alentadora con ($R = 0.92$) Esto apoya el uso de la radiografía panorámica para evaluar la asimetría total de la altura de la rama mandibular. (17)

En la radiografía lateral, es difícil determinar diferencias entre lado derecho e izquierdo debido a la superposición de imágenes y por la diferente magnificación de ambos. Además, no se pueden detectar deformidades en el área medio facial. (26). En contraste, en la

radiografía anteroposterior, las imágenes se pueden distorsionar por la posición de la cabeza durante el procesamiento de la imagen. Además, la interpretación de estas imágenes se torna compleja debido a la superposición de las estructuras craneales. (9) Asimismo, la cefalometría convencional requiere de múltiples mediciones de ángulos para evaluar la dirección de movimiento de un punto de referencia. A pesar de ello, es dificultoso determinar lo que ocurre en el complejo cráneo-dento-facial midiendo únicamente una serie de ángulos proyectados en películas radiográficas en 2D. (28)

Sin embargo, las imágenes en 2D proveen una información inconsistente en algunos tipos de deformidades (4). La mayoría de las imágenes que se usan para el análisis y diagnóstico de las anomalías del complejo craneofacial son radiografías, especialmente laterales y panorámicas. Por ello, es muy dificultoso poder distinguir entre los diferentes puntos anatómicos del lado derecho e izquierdo. Además, las radiografías en 2D tienen limitaciones inherentes como el alargamiento y distorsión de la imagen, que pueden conducir a un mal diagnóstico. (1)

La principal ventaja de recientes sistemas como la tomografía computarizada (TC), es la reducida exposición a la radiación en comparación con los sistemas convencionales. Además, se reducen artefactos a nivel de la oclusión y se incrementa el acceso para la práctica rutinaria en las consultas odontológicas ya que son lo suficientemente compactos para ser instalados en las clínicas de práctica privada. Pero también adolecen de limitaciones. Entre ellas, la principal es el volumen de escaneado y la dependencia posicional de la imagen en una estructura que se encuentre en el campo de visión del escáner. (29)

El desarrollo de la tomografía computarizada y de la tecnología informática, permiten un fácil acceso a las imágenes 3D del complejo craneofacial. Del mismo modo, permiten la visualización tanto de los tejidos blandos como de las estructuras esqueléticas en 3D (5). La precisión de las imágenes de la tomografía computarizada en 3D es suficientemente alta para las medidas lineales (6). Freire y cols, investigaron la precisión comparando los resultados de medidas lineales sobre imágenes TC-3D con las medidas físicas realizadas sobre cadáveres. Concluyeron que, la diferencia que existía entre las dos medidas era mínima y que la precisión de las imágenes en 3D era alta.

La relación existente entre el tamaño y la morfología de la base del cráneo y el crecimiento y desarrollo del complejo maxilofacial es ampliamente aceptada. La base del cráneo es relativamente estable; sin embargo, se observan grandes variaciones a nivel individual. Como se demuestra en diversos estudios, cualquier cambio en la flexión, forma o tamaño del maxilar superior o mandíbula puede alterar la relación sagital e influir en el desarrollo de maloclusión. Los resultados de un estudio realizado en el 2015, mediante diagnóstico por tomografía computarizada, determinaron las relaciones existentes entre las estructuras de la base del cráneo anterior y posterior determinan la posición sagital del maxilar superior, la mandíbula y la sínfisis, el complejo de vértebras cervicales y el hueso hioides. (26)

Del mismo modo, Bedoya y cols, afirman que las imágenes son una herramienta muy importante para el diagnóstico y la planificación del tratamiento. Dadas las limitaciones ampliamente estudiadas de la radiografía lateral convencional, se han desarrollado otras tecnologías. Con la llegada de la tomografía computarizada, para imágenes craneofaciales, es posible recopilar información volumétrica en tres planos del espacio con una relación de uno a uno.

Con la tomografía computarizada tridimensional se puede procesar la totalidad del complejo craneofacial y analizarlo con precisión. Esta tecnología, ha proporcionado nuevas herramientas para la investigación médica y ha llegado a ser una de las más ampliamente usadas en los métodos de diagnóstico por imagen hoy en día. La tomografía computarizada, provee la capacidad de visualizar los tejidos de interés en capas secuenciales sin el problema de la superposición de estructuras que interfieran en la visualización o distorsionen dichos tejidos

CONCLUSIÓN

El diagnóstico de las asimetrías craneofaciales puede hacerse usando métodos radiográficos convencionales como lo son las tecnologías 2D ya descritas como la radiografía panorámica, anteroposterior y lateral, aunque son necesarios métodos en tres dimensiones para realizar un diagnóstico más enfático y profundo como una tomografía computarizada CONE BEAM. La incapacidad de los métodos de imagen convencionales para proveer resultados con precisión consistente señala la necesidad del estudio de métodos de imagen diagnósticos alternativos que consigan alcanzar una potencial mejora en la identificación de los puntos de referencia y en la realización de las medidas lineales y angulares. Estos datos anatómicos precisos imposibles de obtener por otros medios se podrían adquirir gracias a la imagen radiológica en tres dimensiones. Se puede lograr la visualización del esqueleto craneofacial en tres dimensiones gracias a la tomografía computarizada la cual permite un seguimiento exacto de las relaciones anatómicas en tres dimensiones y nos conduce hacia la mejora en la planificación de los tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:602.e1-602.e11
2. Uechi J, Okayama M, Shibata T, Muguruma T, Hayashi K, Endo K, Mizoguchi I. A novel method for the 3-dimensional simulation of orthognatic surgery by using a multimodal image-fusion technique. J orthodontics 2006; 130 (6) 786-798.
3. Țuculina M, Cojocaru L, Duțu D, Ghilaciu R. The use of radiology and CBCT in dentistry. Journal of Dental and Medical Sciences 2018; 17 (3) 78-81.
4. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. Angle Orthod. 2006; 76:388-393.
5. Kim JL, Akimoto S, Shinji H, Sato S. Importance of vertical dimension and cant of occlusal plane in craniofacial development. J. Stomat. Occ. Med. 2009; 2: 114–121.
6. Gupta S, Jain S. Orthopantomography Analysis for assessment of mandibular asymmetry. J Ind Ortho 2012; 46 (1) 33-37.
7. Gwen R, Swennen J, Schutyser F. Three dimensional cephalometry: Spiral multi slide vs cone-beam computed tomography. J of Orthodontics 2006; 130 (3) 410-416.
8. Nur M, Kayipmaz S, Bayram M, Celikoglu M, Kilkis D, Said O. Conventional frontal radiographs obtained from cone-beam computed tomography. The Angle Orthodontist 2011; 82: 579-584.
9. Hassan B, Van der Stelt P, and Sanderink G. Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. European Journal of Orthodontics 31 (2009) 129–134.
10. Pittayapat P., Limchaichana-Bolstad L., Willems G., Jacobs R. Three-dimensional cephalometric analysis in orthodontics: a systematic review Orthod Craniofac Res 2013; 1-23.

11. Swennen G, Mommaers J, Abeloos C, Clerq P, Lamoral N, Neyt J, Casselman F, Schutyser. A cone-beam CT based technique to augment 3D virtual skull model with a detailed dental Surface. *J Oral Maxillofacial* 2009; 38 (1) 48-57
12. Freire T, ADAMC J, Lupion M, Castanha J, Bernard F, Gamba D. Comparison between 3D volumetric rendering and multiplanar slices on the reliability of linear measurements on CBCT images: an in vitro study. *J Appl Oral* 2014; 1-8.
13. Ramya R, Sivasankari T, Kurinji Kumaran. Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics –Review. *Journal of Dental and Medical Sciences* 2018; 17 (4) 17-22
14. Dalla C, Lopes B, Marquezan M. Influence of occlusal plane inclination and mandibular deviation on esthetics. *Dental Press J Orthod.* 2015 Sept-Oct;20(5):50-7
15. Bedón M; Villota L, labio y paladar hendido: tendencias actuales en el manejo exitoso *Archivos de Medicina (Col)*, 2012; 12 (1) 107-119.
16. Yung Sang Yu, Ki Il Uhm, Jee Nam Kim, Bone and Soft Tissue Changes after Two-Jaw Surgery in Cleft Patients, 2015; 42 (4) 419–423.
17. Giraldo A, Arenas C, Mustafa N, Seidel C. Caracterización del plano oclusal y diferentes marcos dento-esqueléticos en escolares entre 5 y 6 años. *Rev. CES Odont.* 2012;25(1) 32-41.
18. Moss ML, Salentijn L. The compensatory role of the condylar cartilage in mandibular growth: theoretical and clinical implications. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl Gesamte* 1971; 56:5-16.
19. Simoes WA. Occlusal plane: A clinical evaluation. *J Clin Pediatric Dent* 2015; 19 (2): 75-81.
20. Venugopalan SK, Satish Babu CL, Rani MS (2012). Determination of the relative parallelism of occlusal plane to three ala-tragal line in various skeletal malocclusions: A cephalometric study. *Indian J Dent Res*, 23:719-25
21. Cristina S, Ruth N, Teresa T, Complications in orthognathic surgery: A comprehensive review, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery Medicine, and Pathology*, 24 (2012) 67–74.

22. Jin-Woo Choi, Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literatura, Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Dental Research Institute, 2011; 41: 1-6
23. Douglas TS. Image processing for craniofacial landmark identification and measurement: a review of photogrammetry and cephalometry. *Comput Med Imaging Graph* 2004;28:401-9
24. Leonardi R, Giordano D, Maioran F, Spampinato C. Automatic Cephalometric Analysis. *Angle Orthodontist* 2007;78:145-51.
25. Abrahams JC, Rock R, Hayt MW. Radiología de cabeza y cuello. En: Som PM, Curtin HD, editores. *Embriología y anatomía de la mandíbula y la dentición*. 4ª ed. Madrid: Elsevier; 2004. p.989-906.
26. Van Elslande DC, Russett SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 183-92.
27. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 1994; 64(2):89-98.
28. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod*. 2006; 76:388-393.
29. Liukkonen m, Sillanmäki L, peltomätik T. Mandibular asymmetry in healthy children. *Acta Odontol Scand* 2005; 63: 168-72.
30. Gjibels F, Jacobs R, Bogaerts R, Debaveye D, Verlinden S, Sanderink G. Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: patient exposure. *Maxillofac Radiol* 2005; 34: 145-49.
31. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The Ortopantomogram, an aid diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil*. 1988; 15:465-471.
32. Uysal T, Kurt G, Ramoglu SI. Dental and alveolar arch asymmetries in normal occlusion and Class II Division 1 and Class II subdivision malocclusions. *World J Orthod*. 2009; 10:7-15.
33. Sezgin OS, Celnk P, Arici S. Mandibular asymmetry in differnt occlusion patterns. *Angle Orthod* 2007; 77: 803-07.

34. Ozlem Tulunoglu-Elcin Esenlik -Ayse Gulsen -Ibrahim Tulunoglu A comparison of three-dimensional and two-dimensional cephalometric evaluations of children with cleft Lip and palate; *Angle Orthod* October 2011;5: 1-10.
35. Alfaro Carlos, Ayala Ronmell, Barrientos S Silvia, Rodríguez C Adriana. Prevalencia de Asimetrías Mandibulares en Radiografías Panorámicas de Población de Bogotá-Colombia. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2016 Dic [citado 2019 Mayo 07] ; 34(4): 1203-1206. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000400004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-5022016000400004>.
36. Larry W, Eber S, Correction of jaw deformities in patients with cleft lip and palate, Department of Oral an Maxillofacial Surgery, Baylor University Medical Center, Dallas, Texas, 2002; (3) 250–254.
37. Andersen K, Svenstrup M, Stability after Cleft Maxillary Distraction Osteogenesis or Conventional Orthognathic Surgery, Department of Maxillofacial Surgery, Aarhus University Hospital, 2015;2:1-7.
38. Broome M, Herzog G, Hohlfeld J, de Buys Roessingh A, Jaques B. Influence of the primary cleft palate closure on the future need for orthognathic surgery in unilateral cleft lip and palate patients; *J Craniofac Surg.*; 2010 21(5) 1615 – 8
39. Rachmiel A, Michal A, Aizenbu D, Treatment of maxillary cleft palate: Distraction osteogenesis vs. orthognathic surgery *Annals of Maxillofacial Surgery*, 2012; 2 (2) 127-130.
40. Barhoum H, León M-del P, Benjumea NJ. Paciente con labio y paladar fisurado bilateral, mordida cruzada anterior y con severa compresión maxilar tratado con ortodoncia temprana, Hyrax y cirugía ortognática monomaxilar. Reporte de Caso. *Rev. Estomatol.* 2016; 24(1) 30-36.
41. Park HM, Kim PJ, Kim HG, Kim S, Baek SH; Prediction of the Need for Orthognathic Surgery in Patients With Cleft Lip and/or Palate. *J Craniofac Surg*; 2015 26 (4) 1159 – 62
42. Arrington L, Yudovich M, Quiroz J, Herrera M. Cephalometric assessment of changes in the upper airway after orthognathic surgery in patients with unilateral cleft lip and palate sequelae treated at the «Dr. Manuel Gea González» General Hospital: *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2015 3 (3) 170-175

43. Corán, FA, Hazza'a, AM, y Nahass. La posición del plano oclusal en denticiones naturales y artificiales en relación con otros planos craneofaciales. *Revista de prostodoncia: revista oficial del Colegio Americano de Prostodoncistas*, 2010 19 8 , 601-5
44. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: Comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2007 Jan 1 [cited 2019 May 29];132(4):429–38.
45. Hernández JJ, Gaviria DM, Londoño E, Llano C, Llano MC. Cambios de los arcos dentales deciduos clase I con apiñamiento, utilizando pistas planas directas. *Medellín 2012-2013 / Dimensional changes of the deciduos dental arch class I with crowding, using direct planas tracks. Medellin 2012-2013. CES Odontología* [Internet]. 2014 [cited 2019 May 29];(2):26.
46. Bedoya A(1,2), Landa Nieto Z(3), Zuluaga LL(3), Rocabado M(4). Morphometry of the cranial base and the cranial-cervical-mandibular system in young patients with type II, division 1 malocclusion, using tomographic cone beam. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice* [Internet]. [cited 2019 May 29];32(3):199–207.