



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U. EN IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



**APLICABILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM PARA
LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES.**

AUTORES:

Linares María

Seco Paola

Vazques Francelys

Villoría Oriana

TUTOR METODOLÓGICO:

Rodríguez Ana

VALENCIA, OCTUBRE DE 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
TSU IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Quienes suscribimos profesora Lisbeth Loaiza, directora de escuela, Prof. Sandra Planchart, coordinadora del comité de investigación y producción intelectual de la escuela, hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en presentación escrita y jurado de la presentación oral del trabajo final de grado titulado: **APLICABILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES**, cuyos autores son los bachilleres: Linares María, Seco Paola, Vazques Francelys, Villoría Oriana presentando como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Imagenología, el mismo se considera APROBADO.

En Valencia a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil dieciséis.

Prof. Lisbeth Loaiza

Directora

Prof. Sandra Planchart

Coordinadora

SELLO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
TSU IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Informe Monográfico titulado:

**APLICABILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM PARA
LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES.**

Presentado por los bachilleres:

Linares, María C.I: 22.738.445

Seco, Paola C.I: 24.248.958

Vazques, Francelys C.I: 23.604.885

Villoría, Oriana C.I: 24.557.227

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

Prof. Nerkis Angulo

Prof. Bianca Noboa

Prof. María Alejandra Brett



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL
TSU IMAGENOLÓGÍA
TRABAJO MONOGRÁFICO



**APLICABILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM PARA
LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES.**

AUTORES:

Linares, María

Seco, Paola

Vazques, Francelys

Villoría, Oriana

TUTOR METODOLÓGICO:

Rodríguez, Ana

Año: 2016.

RESUMEN

La Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBCT) es un nuevo método de obtención de imágenes tridimensionales, que utiliza radiación ionizante empleadas en el área de la salud bucal como implantología, cirugía oral, maxilofacial y ortodoncia. Las lesiones mandibulares varían desde quistes, tumores y fracturas, y en muchos casos resulta difícil identificar correctamente una lesión debido al lugar donde se encuentre. Por tal motivo el presente trabajo monográfico busca recabar datos que demuestren las ventajas que posee la CBCT dentro de este campo. Esta investigación está basada en informes documentales que aluden la calidad de imagen que brinda la tecnología Cone-Beam, cuenta con la ejecución del haz cónico permitiendo mayor amplitud y captación de la zona de interés, aumentando la calidad y precisión de la imagen tomográfica en conjunto con la reconstrucción digital volumétrica, reduce la superposición de estructuras, sobre todo a nivel de la articulación temporomandibular y disminuyendo la repetición de tomas radiológicas, evitando así el diagnóstico erróneo y brindando un excelente servicio a los pacientes, por otra parte la dosis de radiación emitida es menor en comparación con la TC. El objetivo es resaltar la CBCT como la opción más precisa para el proceso de diagnóstico, tratamiento e identificación de las lesiones mandibulares, resulta más favorable la implementación de tomografía volumétrica que ofrece imágenes en 3D; en síntesis se busca evitar repeticiones de estudios para impedir complicaciones a la hora de identificar patologías y como objetivo final ofrecer información relevante para considerar que sea un estudio complementario de rayos x panorámicas.

Palabras clave: Tomografía Volumétrica, Cone-Beam, Lesiones Mandibulares, 3D.



**CARABOBO'S UNIVERSITY
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
SCHOOL OF BIOMEDICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY
MEDICAL IMAGING TECHNICIAN
MONOGRAPHIC WORK**



**APPLICABILITY OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY FOR
IDENTIFICATION OF MANDIBULAR INJURIES**

AUTHORS:

Linares Maria

Seco Paola

Vasquez Francelys

Villoria Oriana

SUBJECT TEACHING:

Ana Rodriguez

Year: 2016.

ABSTRACT

The Cone-Beam Computerized Tomography (CBCT) is a new method to obtain three-dimensional images that uses ionizing radiation used in odontological disciplines such as implantology, oral surgery, maxillofacial and orthodontics. Mandibular injuries vary from cysts, tumors and fractures. In many cases turns out really difficult to identify the injury due to the place where you are. For this reason, this monographic work aims for the data collection that proves the advantages of CBCT on this particular field. This investigation is based in documental reports that allude the image quality offered by the Cone-Beam technology, it counts with the execution of the conic beam allowing greater amplitude and catchment of the zone of interest, increasing the tomographic image precision and quality together with the volumetric digital reconstruction, it reduces the structures superposition, especially on the temporomandibular joint and decreasing the repetition of radiological shots, avoiding this way wrong diagnosis and providing an excellent service to the patients. Moreover, the emitted radiation dose is lower compared to the TC. The objective is to highlight CBCT as the most precise option on the diagnose process, treatment and identifying mandibular injuries. It turns out more favorable the implementation of volumetric tomography as it provides 3d images; in summary, it's the target is to avoid the repetition of tests to prevent complications when it's needed to identify pathologies. As final objective the goal is to offer relevant information to consider a complementary X-ray panoramic study.

Keywords: Volumetric Tomography, Cone-Beam, Mandibular Injuries, 3D.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
HALLAZGOS RADIOLÓGICOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LESIONES MANDIBULARES CON LA CBCT.	12
CALIDAD DE IMAGEN DE LA CBCT COMPARADA CON LA TC CONVENCIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES.....	13
PROTOCOLO PARA EL USO DE TOMOGRAFÍA DE HAZ CÓNICO.	14
CONCLUSIONES	17
REFERENCIAS	18
ANEXOS	20

INTRODUCCIÓN

La Tomografía Volumétrica Digital o Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBCT) está considerada como un método de elección para la evaluación de los componentes óseos y tejidos blandos de difícil acceso en la región bucal, obteniendo a través de está un resultado preciso y confiable en el diagnóstico, en comparación con los métodos convencionales, que para su desventaja no logran obtener este nivel de visualización y precisión en el área bucal. La CBTC cuenta con la compensación de la distorsión en la imagen brindando una mayor calidad de la misma, además de ello su avance en el ámbito de reconstrucción de imágenes en 3D mediante cortes tridimensionales orientados en los tres ejes espaciales: axial, sagital y coronal, permiten ampliar su valoración de las estructuras convirtiéndolo en la alternativa de mayor confiabilidad para la obtención de diagnósticos en el área odontológica.

El objetivo general de esta investigación es destacar la CBCT como el método de diagnóstico por imagen idóneo para identificar las lesiones que se producen en el área mandibular, ya que dicho estudio permite obtener imágenes de alta calidad, precisión y sin ningún tipo de superposición de las estructuras, que puedan producir algún tipo de diagnóstico erróneo. Además permite observar la diferencia entre masas quísticas de naturaleza malignas o benignas a través de la reconstrucción 3D, que la TC convencional no ofrece en sus imágenes radiolúcidas, Así mismo se analiza sobre los hallazgos radiológicos que se pueden encontrar en la región mandibular con la utilización de esta tecnología y explicar el protocolo de uso de la tomografía volumétrica digital para su correcta implementación y ejecución en los servicios de imagenología.

El desarrollo de nuevas tecnologías en imagenología se encuentra en continua evolución, es por eso que los profesionales en el área de la salud bucal deben estar en constante actualización acerca de los estudios de diagnóstico por imagen que puede ser favorable para sus pacientes. Por medio de informes documentales se busca recabar datos de la Tecnología Cone-Beam que ofrezcan información dirigida tanto a especialistas en el área maxilofacial, como a técnicos imagenólogos. Resulta beneficioso adquirir conocimientos acerca de este método porque le permite comprender el manejo de un nuevo equipo, así como adquisición de

técnicas y de los protocolos a seguir. Desde el punto de vista práctico, favorece disminuyendo la exposición a radiación indirecta y resulta de mayor comodidad al momento de posicionar un paciente. La presente revisión bibliográfica tiene como finalidad la recolección de información sobre este nuevo método que aún se encuentra en desarrollo, conocer las ventajas que esta ofrece en cuanto a su calidad de imagen para llegar a la identificación y diagnóstico de una patología mandibular.

Al mismo tiempo, el propósito de ofrecer conocimientos sobre este método a especialistas en el área de salud bucal es para que esta sea una de las principales técnicas en el campo odontológico y disciplinas quirúrgicas también de manera complementaria en los estudios de Rx Panorámica(Anexo 1) directamente cuando sea detectada cualquier lesión mandibular, evitando así la repetición de esta técnica por superposiciones de las estructuras óseas y el gasto económico adicional que le genera al paciente; otro propósito de implementación del conocimiento de este nuevo método ya al profesional de la salud en el campo radiológico se orientara a manera de la actualización médica y el mejor desenvolvimiento de nuevos equipos y técnicas en el campo dental. La implementación de la CBCT constituye la llegada de un avance tecnológico de suma importancia ofreciendo mejoras en el área de la imagenología. La disminución de la radiación, el bajo costo, el incremento de la calidad de imagen posicionan esta técnica como una excelente herramienta de diagnóstico.

El presente trabajo contiene una recopilación bibliográfica de estudios previamente realizados sustentando la información plasmada en esta monografía, siendo descriptiva tipo documental, en la cual se seleccionó y analizó minuciosamente todos los fundamentos para lograr obtener el conocimiento de la aplicabilidad de este método imagenológico en el área mandibular y las respectivas lesiones que pudiesen manifestarse en el área. El fin de la investigación es ofrecer información a los profesionales del área odontológica e imagenólogos sobre esta nueva tecnología imagenológica, así mismo, enfatizar que el método CBCT está tomando gran auge en el área odontológica y maxilofacial, no solo como un estudio diagnóstico, sino también como complemento para el tratamiento y asistencias en cirugías del área mandibular.

La tomografía computarizada (TC) se comienza a implementar alrededor de 1971 en el área médica por Godfrey Newbold Hounsfield, basada en estudios matemáticos realizados por Allan M. Cormack, llegando así a ser el método de obtención por imagen más destacado para el diagnóstico médico. La primera imagen obtenida de un ser humano fue en 1971 en el Hospital Atkinson Morley de Londres. Los primeros resultados fueron publicados en Inglaterra y Estados Unidos en el año 1972. Posteriormente se comienza la fabricación de un escáner corporal pero no es hasta 1976 que se instalan en Reino Unido y dos EEUU.¹

Así mismo el desarrollo de un nuevo tipo de TC surge también en 1998, dirigida especialmente hacia el área de odontología y radiología maxilofacial llamada Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBCT), también denominada imagen de haz cónico (CBVI) o tomografía volumétrica de haz cónico (CBVT), tomando en cuenta que en la convencional existe una dosis de radiación de 458mSv mientras que la utilización del Cone-Beam es de apenas 1,19mSv, viendo así la disminución de la radiación gracias a este nuevo método, además una considerable mejora en la resolución espacial de las imágenes. Adicional a esto, este nuevo avance tecnológico permite una notable mejora en cuanto a la disminución de la distorsión de las imágenes al momento de la reconstrucción a través de funciones algorítmicas. Esta fue desarrollada a partir de una función algorítmica 2D (geométrica paralela), que se extendió a 3D (geométrica cónica)²

Con la CBCT se puede observar de manera minuciosa las estructuras faciales, como el hueso mandibular o maxilar inferior, siendo este el más grande y prominente del área facial, así mismo es el que posee mayor movilidad y sirve de soporte para los dientes inferiores, por su posición está propenso a sufrir diversas fracturas, provocadas por accidentes automovilísticos, agresiones físicas o caídas, también puede presentar lesiones quísticas, tumores y carcinomas benignos o malignos. En el 2001, en la República de Guyana la incidencia de fracturas mandibulares fue de 56,6% en el total de la población en relación al resto de las lesiones del área facial. En la Universidad Federal de Rio Grande de Norte, en Brasil se determinó que en casos presentados en el Post Grado de Patología Oral el 64% eran quistes de desarrollo y el 31% quistes inflamatorio localizados en la mandíbula, durante un período de 32 años.³

Durante el período de 1992 – 2002 en el Hospital Universitario de Maracaibo se obtuvo que las lesiones quísticas bucales representan el 29,05% de todas las lesiones diagnosticadas en el Servicio de Cirugía Bucal-Maxilofacial, donde el 64,75% se localizaban en la mandíbula, siendo este el único dato obtenido luego de una exhaustiva búsqueda de la incidencia de lesiones mandibulares en el país.⁴

En Venezuela hay distintos centros de diagnóstico por imagen que cuentan con la tecnología de CBCT. En el estado Zulia el Centro de Radiodiagnóstico Dra. Mónica Piña D'Abreu (IMAX RX) cuenta con un Tomógrafo Cone-Beam en sus sedes en Maracaibo, Cabimas y Machiques. En la ciudad de Barquisimeto, estado Lara se encuentra el Centro Integral de Imagen (ODONTOMEDIA) donde también realizan estudios en 3D mediante CBCT.

Los estudios imagenológicos convencionales en el área de cirugía maxilofacial han sido de gran ayuda durante muchos años para el diagnóstico de diferentes lesiones, sin embargo, el ruido, distorsión y movimiento en las imágenes forman parte de los contras que acompañan estos estudios, algo semejante ocurre con la TC convencional en la que se obtienen imágenes de objetos 3D que son visualizadas en 2D, provocando de esta manera la superposición de estructuras sobre todo a nivel de la articulación temporo-mandibular, dificultando así la rápida identificación de las lesiones, como quistes, tumores, fracturas, cementoblastomas, displasias y granulomas.

En el día a día se puede observar cierta inquietud en la población debido a la necesidad de repetir algún estudio ya que estos no aportan la información requerida para la identificación de alguna lesión, esto puede ser posible debido al poco uso y la falta de conocimiento por parte de los médicos en el área de salud bucal de la CBCT y de las ventajas que esta tecnología brinda a la hora de identificar las distintas patologías bucales. De no implementar esta técnica en algunos casos puede originar un efecto negativo como lo es aumento de casos sin resolver, dar diagnósticos erróneos o tener un aporte de datos escaso, es por eso que se busca proporcionar información acerca de la Tomografía Computarizada Cone-Beam a los profesionales en el área de salud bucal para de esta manera ofrecer una mejor atención al paciente.

Por otra parte, se han realizado estudios al respecto, por lo que en el año 2015 se demuestra que el tomógrafo volumétrico está siendo implementado con mayor demanda debido a su gran precisión en la obtención de imágenes submilimétricas, las cuales brinda mayor calidad en los tejidos sólidos de la cavidad oral que la TC Convencional, este método se caracteriza por la utilización de un algoritmo matemático el cual corrige la inestabilidad de la imagen, por consiguiente da una calidad de imagen confiable, así el profesional logra encontrar el área de interés de manera más efectiva.⁵ El mismo guarda estrecha relación con el trabajo de investigación ya que explica el método de procesamiento de datos para la obtención de la imagen sin ningún tipo de error, logrando la veracidad del estudio radiológico y fomentando su mayor utilización.

En el año 2014 se demostró que la tecnología CBCT ha perfeccionado la ilustración odontológica, mediante el mismo se puede tener una amplia visualización de dicha zona, ayuda a la implantología, cirugía bucal, cefalometría en la ortodoncia, entre otros. Además existen estructuras anatómicas que no pueden ser visualizadas físicamente, para ello la CBCT es la herramienta indicada que mediante los cortes axiales, sagitales y coronales se adquiere una imagen 3D o Imagen multiplanar, la cual permite la amplitud de la zona de interés, queda demostrado que la tomografía convencional está en desventaja frente a la tomografía computarizada de haz cónico, siendo este último el estudio más indicado para la zona bucal.⁶ Cumpliéndose el objetivo de la investigación ya que existen zonas anatómicas que la radiología convencional junto a la TC no puede hacer visibles, además el CBCT demuestra ser una técnica muy precisa para el tratamiento de dichas regiones, cumpliéndose así con aplicabilidad de este método en el área odontológica.

En el año 2010 se realizó un artículo cuyo objetivo resalta la CBTC como la nueva técnica de diagnóstico por imagen diseñada para el área de odontología y de cirugía maxilofacial. Está cuenta con una dosis de radiación mucho menor a la TC, además que permite estudiar detalladamente la zona de interés, brindando la medida exacta de longitud, densidad y calidad ósea, así como la ventaja de permitir la reconstrucción de cuadros tridimensionales y de alta definición, facilitando el diagnóstico y la visualización de lesiones sin distorsión de las

imágenes. Los tomógrafos de éste tipo giran 360° alrededor del paciente, por consiguiente es posible captar el volumen total del paciente y al mismo tiempo se evita la superposición de las estructuras.⁷ El mismo tiene precisa relación con el trabajo explicando la forma en la cual la dosis de radiación disminuye considerablemente con el método Cone-Beam en comparación con la TC, siendo así un factor favorable para los pacientes y técnicos imagenólogos, cumpliendo el objetivo de esta investigación.

En el año 2011 se hace referencia a la utilización del haz cónico en la tecnología CBCT resulta mucho más eficaz que la implementación del haz plano que maneja la TC, los haces de rayos X en esta nueva tecnología son paralelos entre sí, ayudando a no producir ningún tipo de distorsión; gracias a que realiza una sola rotación del tubo 194-360° obteniendo dos imagen en una sola toma, cabe destacar que el grosor de los cortes son de <1mm (cortes finos) en comparación con las TC que son de >1mm.⁸ Se plantea la utilización de un haz cónico para lograr mayor cubrimiento de la zona maxilofacial, disminuyendo el tiempo y la toma de imágenes, de esta manera queda plasmada la finalidad de la investigación.

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LESIONES MANDIBULARES CON LA CBCT.

La CBCT permite evaluar de múltiples maneras las estructuras faciales, siendo la más destacado el hueso mandibular, el cual se puede ver afectado de diversas maneras ya sea por una fracturas o lesiones quísticas, en radiología las lesiones son diferenciadas en quistes y sólidas, las cuales pueden ser o no odontogénicas. Entre los quistes odontogénicos se encuentra el quiste radicular, folicular (dentígero), primordial y residual; los quistes no odontogénicos son el quiste óseo solitario (traumático, simple, hemorrágico), óseo aneurismático, cavidad ósea estática (quiste de Stafne) y del conducto nasopalatino. Las lesiones sólidas odontogénicas suelen ser tumores como el odontoma, ameloblastoma, tumor queratoquístico odontogénico, mixoma odontogénico, tumor odontogénico epitelial calcificante (tumor de Pindborg), cementoblastoma y fibroma ameloblástico; y entre las lesiones sólidas no odontogénicas están fibroma osificante, displasia cementaria periapical, osteoma, exóstosis (Torus), displasia fibrosa y granulomas.⁹

También en el hueso se puede hallar tumores osteogénicos y odontogénicos, los cuales pueden ser benignos o malignos, y donde las imágenes radiolúcidas que se obtienen en la radiología convencional pueden no ofrecer la suficiente información, por lo cual la CBCT dada a su alta calidad de las imágenes es el mejor método para el diagnóstico certero de las lesiones, con lo que se obtendrá información detallada de las lesiones a través de la reconstrucción 3D.¹⁰ Permitiendo además poder evaluar las articulaciones temporo-mandibulares y su relación entre ellas, por lo tanto es una manera clara de identificar anomalías en la articulación de manera oportuna.¹¹

La implementación de la CBCT para el diagnóstico y planificación de tratamiento es esencial, ya que a través de la radiología convencional se pueden percibir imágenes radiolúcidas que representan algún tipo de lesión, sin embargo es muy difícil identificar de qué tipo se trata, aún más cuando se tratan de lesiones localizadas en el hueso mandibular. Con las panorámicas o radiografías periapicales se puede visualizar con claridad una imagen anormal en la mandíbula, pero no se puede saber si es un tumor, un quiste, una infección o qué estructuras son las afectadas realmente. Cuando se utiliza esta tecnología los hallazgos radiológicos son extensos, así mismo la manera en que se prosigue con los tratamientos suelen ser asistidos por CBCT para una mayor precisión de estos, permitiendo observar y estudiar las estructuras anatómicas a través de distintos corte y ángulos por medio de la reconstrucción digital volumétrica.

CALIDAD DE IMAGEN DE LA CBCT COMPARADA CON LA TC CONVENCIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES MANDIBULARES.

Las imágenes obtenidas a través de tomografías, son reconstrucciones de estructuras del cuerpo (Anexo 2), donde se observan en la pantalla de un ordenador imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales. Estas imágenes son creadas sobre un soporte denominado matriz, que no son más que una serie de cuadros, cada cuadro se denomina pixel, siendo este la unidad más pequeña de que conforma una imagen. En el caso de TC los pixeles no sólo representan una imagen bidimensional, sino que también tiene el volumen del corte realizado, que no se aprecia en la pantalla, cuando hablamos de volumen de un pixel este recibe el nombre de vóxel.¹² En TC los vóxel son anisotrópicos, es decir, los cortes no son

iguales en todos los planos, lo cual restringe la precisión en la reconstrucción de las imágenes en diversos planos. Con CBCT los vóxel son isotrópicos (iguales en altura, anchura y profundidad) dando así precisión en la reconstrucción y permitiendo realizar mediciones geométricas en cualquiera de los planos (axial, sagital y coronal).¹³

Con la CBCT se elimina por completa la superposición de las estructuras, al poseer un tubo de rayos x y detectores que giran de 194° y 360° alrededor del paciente, además de poseer un principio algorítmico que permite corregir las distorsiones en la imagen, como ocurre en la TC convencional, y así de este manera permite al profesional visualizar con mayor precisión lesiones y tumores en el hueso mandibular.⁸ También la calidad de la imagen y su nitidez es mucha más alta en CBCT y la escala de reconstrucción es de 1 a 1.¹⁴ En un estudio realizado en el 2014 cuyo objetivo era evaluar la eficacia diagnóstica, calidad de imagen y ahorro de dosis de radiación de la TC de haz cónico en la evaluación de la patología inflamatoria nasosinusal, donde los radiólogos compararon la calidad de la imagen de TC con CBCT, resultando CBTC la que obtuvo mayor puntaje por su calidad superior en la imágenes y una mejor eficacia en el diagnóstico.¹⁵

La CBTC garantiza una calidad de imagen superior a la TC, donde las imágenes son llevadas a un plano tridimensional, lo que elimina la superposición de las estructuras que se presenta en la tomografía convencional por la imágenes en 2D, al poder representar las imágenes en tres dimensiones se pueden apreciar las estructuras anatómicas desde todos sus ángulos, además la pequeña distorsión que es causa por la separación de los cortes en TC es automáticamente corregida por la CBTC haciendo que las imágenes y reconstrucciones sean precisas e iguales a las estructuras reales de los pacientes, así de este manera se pueden identificar con veracidad las lesiones y el tratamiento idóneo a seguir para mejorar la salud de los pacientes.

PROTOCOLO PARA EL USO DE TOMOGRAFÍA DE HAZ CÓNICO.

La Tomografía de haz cónico es un equipo especial de rayos X, diseñado para la exploración de tejidos blandos, piezas dentales, nervios y huesos de la región craneofacial. Este equipo utiliza la emisión de radiación ionizante para captar las estructuras deseadas en una sola toma, posteriormente ser reconstruidas a través de principios matemáticos y ser visualizados en un

monitor, representando éstas en imágenes tridimensionales (3D) detalladas. Este método imagenológico es utilizado usualmente cuando la radiología convencional no ofrece información suficiente para el diagnóstico y tratamientos.¹⁶

Para la realización de este procedimiento no es necesaria una preparación especial, pero al trabajar con radiación ionizante, al momento de realizar este estudio el paciente debe quitarse todas las prendas y accesorios que lleve puestas, como collares, zarcillos, colas, piercing y cualquier otro tipo que pueda interferir en las imágenes. Así mismo es posible que se le pida al paciente que se quite las piezas dentales extraíbles. En el caso de las mujeres de estar embarazadas no deben realizarse este procedimiento, puesto que la radiación es dañina para el embrión en desarrollo. El equipo de CBCT (Anexo 3) es una maquina cuadrada, que posee un silla o mesa móvil, tiene un intensificador de rayos x y un detector.¹⁶ Los equipos de mesa móvil tienen un granty que les permite rotar. Para evitar movimientos la máquina posee un apoyafrente, dos apoyasienes ajustables y una pieza pequeña que el paciente debe morder, el cual da la inclinación deseada. De contar con un peto o chaleco plomado, se indicará al paciente que se lo coloque durante el procedimiento.¹⁷

El paciente debe estar sentado o de pie, se posiciona en el apoyafrente y se colocan los apoyasienes en su posición respectiva de manera que la estructura de mayor interés a estudiar quede en el centro del haz de rayos x, se le indica al paciente que debe morder la pieza frente a él y no moverse mientras se esté realizando el estudio. Se ajustan las técnicas en la consola de control del equipo, al iniciar el estudio el granty girará 360° alrededor del paciente. El proceso suele durar entre 20 y 30 segundos, cuando se realiza para tomar el volumen completo craneofacial, si se estudia un área específica como la mandíbula el estudio dura 10 segundos. Una vez obtenidos los resultados, estos son entregados en placas radiográficas y en un CD, para que posteriormente sean visualizados e interpretados por su odontólogo o cirujano maxilofacial. Este procedimiento es muy rápido y es de gran utilidad diagnóstica.¹⁶

Es de suma importancia que el técnico imagenólogo encargado de la realización del estudio, siga el protocolo de manera correcta, sin saltar ningún paso y asegurándose de que el paciente entienda y cumpla con todas las indicaciones al momento de realizar el estudio, así mismo es

muy importante que el paciente sepa cuál es el procedimiento que se utiliza para realizar el estudio y evitar que esté se ponga nervioso, así garantizar imágenes de excelente calidad.

CONCLUSIONES

La CBCT resulta de alta utilidad para el diagnóstico de lesiones mandibulares, su gran precisión en la representación volumétrica del hueso mandibular corrige la distorsión que es causada en la TC por la separación de los cortes, lo que la hace un estudio de máxima confiabilidad y un método diagnóstico predilecto para identificación de cada tipo de lesión mandibular según sea el caso. Además de poseer una dosis de radiación 15 veces menor a una dosis de radiación en tomografía convencional. El equipo posee un diseño dinámico para la toma de las imágenes, lo que permite que con una sola toma se pueda capturar el hueso en una visión de 360° para la posterior reconstrucción algorítmica desde un computador, pudiéndose observar los detalles patológicos de las lesiones y el daño que esta pueda estar causando en el paciente, más allá de verse solo una imagen plana de las estructuras puede apreciarse la profundidad de éstas dando detalles anatómicos y patológicos de alta relevancia diagnóstica.

Diferenciar entre cada tipo de lesión mandibular es una de sus características más destacadas, ya que es el único estudio que ofrece tanta eficacia y calidad en las imágenes, haciendo que el especialista médico haga un diagnóstico veraz. Es importante resaltar que la utilidad diagnóstica no es la única que ofrece este estudio en el área odontológica y de cirugía maxilofacial, sino que también ofrece la posibilidad de utilizarse para la realización de tratamientos y su seguimiento, como en el caso de reconstrucciones del hueso mandibular luego de procedimientos para eliminación de quistes y tumores, así de esta manera se asegura de estar procediendo de manera correcta ante una determinada lesión.

La CBCT tiene gran aplicabilidad para la identificación de lesiones mandibulares, lo que sugiere que se pueda adoptar como un estudio complementario a la radiología dental convencional cuando se aprecien lesiones, o en caso de sospechas por síntomas como dolores o anormalidades en la región mandibular que se puedan visualizar. La CBCT puede ser implementada como el método de diagnóstico por imagen principal para descartar con anticipación lesiones benignas o malignas que puedan estar originando un daño severo al paciente.

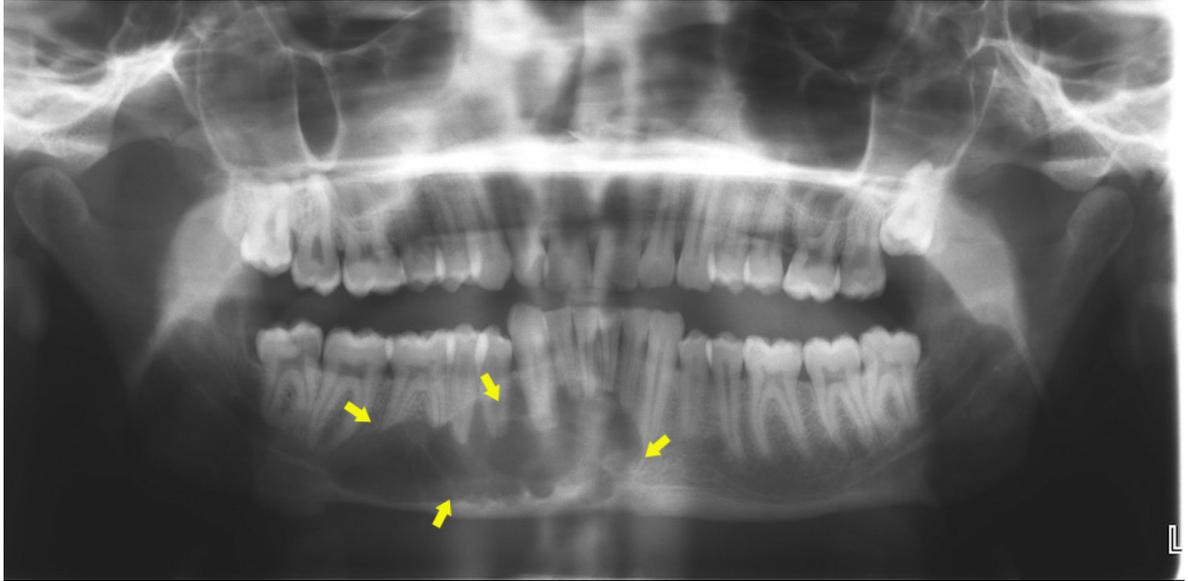
REFERENCIAS

1. Socolsky A, Godfrey Newbold Hounsfield: historia e impacto de la tomografía computada. Revista Argentina de Radiología 2012;76:331-341. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382538503009>.
2. Bissoli C, Gómez A, Wilton T, Castilho J, Medici E, Leonelli M. Importancia Y Aplicaciones Del Sistema De Tomografía Computarizada Cone-Beam (Cbct). Acta Odontológica Venezolana. 2007[citado 2016 Jun]; 45: 1-8. Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/sistema_tomografia_computarizada.asp
3. Hernández L. Incidencia de fracturas mandibulares en Guyana. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2005 Abr [citado 2016 Jul]; 42(1): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000100002&lng=es.
4. Moncada R, Salazar C, Bernardoni C, Morales C, Bogarín J, Salazar JL, et al. Lesiones quísticas bucales diagnosticadas en pacientes atendidos en el Hospital Universitario de Maracaibo. Estado Zulia. Venezuela. Acta odontol. venez [Internet]. 2005 Ene [citado 2016 Jun 15]; 43 (1): 39-49. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000100008&lng=es.
5. Penella F. Radiología Digital y tomografía volumétrica (3d). Salud 243[Internet]. 2016[Consulta 2016 Jun]. Disponible en: <http://www.revistasalud243.com/articulos/4/radiologia-digital-y-tomografia-volumetrica-3d.html>
6. Trejo F. Universidad Autónoma De México [Internet]. México; 2014. [Consulta Julio 2016]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2014/octubre/306285213/306285213.pdf>
7. Huerta A, Gonzales H, Díaz L. Imágenes tridimensionales con tomografía volumétrica. Radiología al Día 2010; 4,5.
8. Zamora N, Gallardo V, Cibrián RM, Gandía JL. Funcionamiento de la TC médica y la TC de haz cónico en odontología. Rev Esp Ortod 2011; 33.
9. Ubeda N, Pastor del Campo A, Molla E, Jornet J, Vaño M, Montesinos P. Diagnóstico diferencial de lesiones benignas maxilares y mandibulares. SERAM 2012 [citado 7 Jul. 2016]. Disponible en: http://postereng.netkey.at/seram/poster/index.php?module=view_postersection&task=viewsection&pi=111879&ti=363063&si=1146
10. Mischkowski R, Scherer P, Neugebauer J, Ritter L, Scheer M, Zöller J. Tomografía volumétrica digital: ¿perspectivas para el odontólogo general? Quintessence (ed. esp.). 2009;22 (4): 200-202

11. Imaxrx.com.ve [Internet]. Maracaibo: ImaxRx; 2015 [actualizado 9 Abr 2015; citado 7 Jul. 2016]. Disponible en: <http://imaxrx.com.ve/tomografia-computarizada-de-haz-conico-cone-beam-indicaciones/>
12. Ramírez JC, Arboleda C, McCollough C. Tomografía computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad. 2008 [5 Jul. 2016]; 2; (4): 13-31. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n4/v2n4a08.pdf>
13. Lenguas A.L, Ortega R, Samara G, López MA. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Cient D ent 2010; 7;(2):67-77.
14. Montañó M. Tomografía Cone-Beam 3D su aplicación en Odontología. Rev. Act. Clin. Med [Internet]. 2013[citado 9 Jul 2016];38;(38):2-4 Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S230437682013001100010&script=sci_arttext
15. Leiva C, Flors L, Lemercier P, Mas Estelles F, Gras P, Martí-Bonmatí L. Tomografía computarizada dental de haz cónico en la evaluación de la patología inflamatoria nasosinusal: eficacia diagnóstica y ahorro en dosis de radiación. SERAM 2014 [citado 9 Jul. 2016]. Disponible en: http://posterng.netkey.at/seram/poster/index.php?module=view_postersection&task=viewsection&pi=123398&ti=414657&si=1415
16. RadiologyInfo.org [Internet]. Radiological Society of North América 2015 [actualizado 24 Jul. 2015; citado 9 Jul. 2016]. Disponible en: <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=dentalconnect>
17. Clinicadentalmares.com [Internet]. Clínica Dental Mares, [citado 9 Jul. 2016]. Disponible en: http://www.clinicadentalmares.com/tratamientos/tac_dental

ANEXOS

ANEXO 1
RX PANORÁMICA



Se puede percibir una imagen radiolúcida que representa algún tipo de lesión, sin embargo es muy difícil identificar de qué clasificación se trata, aún más cuando se refiere a lesiones localizadas en el hueso mandibular.

ANEXO 2

RECONSTRUCCIÓN 3D

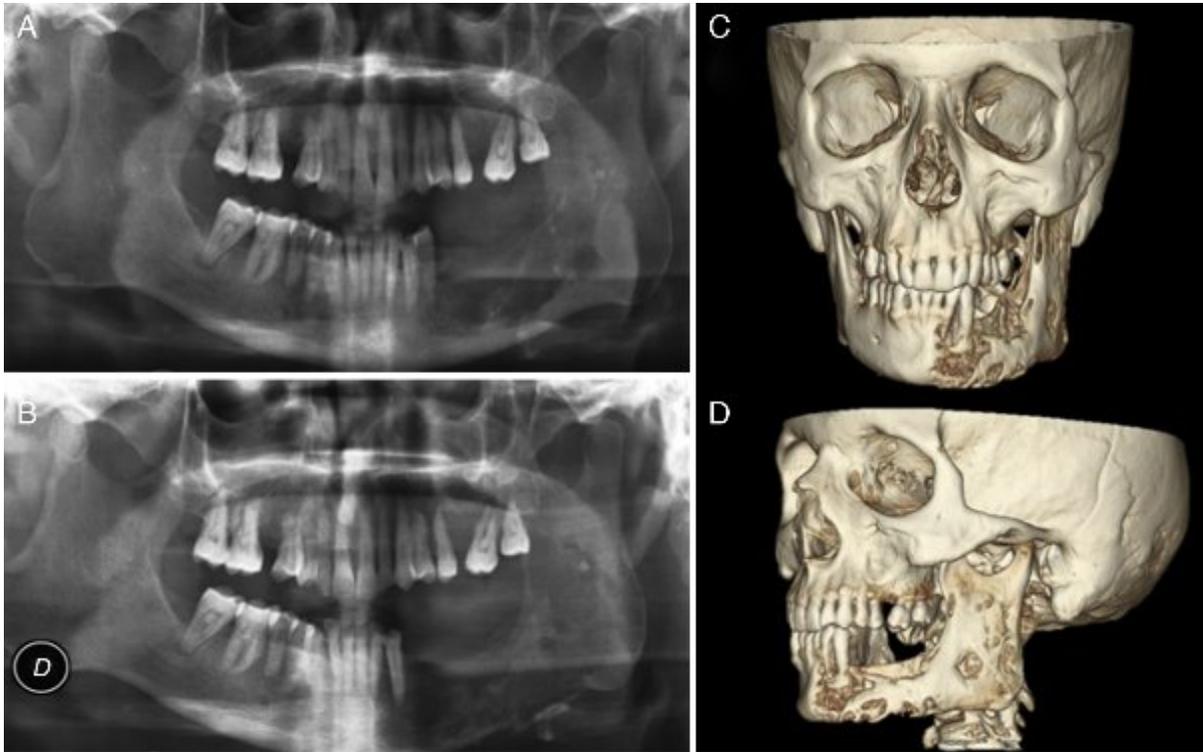


Imagen A y D Izq.) Nótese la lesión radiolúcida de características agresivas y rápidamente progresivas.

Imagen C y D Der.) Reconstrucción en 3D de la TAC (Tomografía Axial Computarizada): Obsérvese el aspecto apolillado a nivel óseo con afectación completa de la región hemimandibular izquierda sospechoso de malignidad.

ANEXO 3

EQUIPO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM



Se visualiza el equipo de CBCT siendo esta una maquina cuadrada, que posee un silla o mesa móvil, tiene un intensificador de rayos X y un detector con su respectivo ordenador que recibe los algoritmos matemáticos para su posterior reconstrucción 3D.