

De qué manera afecta los artefactos en un Estudio de Tomografía Computarizada

Miguel Ángel Angulo Vallesilla

María Aydee Ortega Bolaños

Juan Felipe Parra Acosta

Juan Pablo Pastas

Asesora

Nazly Paz Franco

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud - ECISALUD

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2024

Dedicatoria

Dedicamos este diplomado de radiología digital con todo cariño principalmente a Dios por su bendición durante toda la carrera, por no dejarnos a mitad de camino y por darnos la oportunidad de culminarla, aumentando así nuestra experiencia. A nuestros padres por inspirarnos a salir adelante, por enseñarnos la importancia del cumplimiento del deber, los valores y el apoyo en momentos de dificultad. A nuestro director y tutora, los cuales nos asesoraron con paciencia durante todo el proceso de la elaboración del trabajo, compartiendo sus conocimientos y enfocándonos en la búsqueda de un futuro mejor.

Agradecimientos

Nuestra gratitud va dirigida a la Universidad, por permitirnos hacer parte de esta gran familia de la carrera tecnológica de radiología en imágenes diagnósticas, todo el conocimiento adquirido durante el tiempo de estudio, ayudándonos a tener un aprendizaje autónomo. A Dios, nuestros familiares por su apoyo en todo momento, A nuestro director Luis Fernando Gómez y tutora Nasly Paz Franco por ser un soporte de enseñanza durante la carrera, formarnos en todos los aspectos necesarios en el proyecto, y enseñanza para construir las bases de la vida profesional.

Resumen

El objetivo de este trabajo es desarrollar e implementar estrategias efectivas para mejorar la calidad de las tomografías computarizadas. En la introducción, reconocimos la necesidad de eliminar artefactos y distorsiones en las radiografías y enfatizamos la importancia de optimizar la calidad para una interpretación clínica precisa y la seguridad del paciente. La sección de ejercicio artificial describe estrategias prácticas como proporcionar instrucciones claras, premedicación y un entorno de pruebas rápidas para minimizar los efectos del ejercicio, particularmente en pacientes que no cooperan. En determinadas situaciones se destaca la importancia de la colaboración interdisciplinar, la sedación y la anestesia.

Evitar estructuras de alta densidad mediante encuestas a pacientes y técnicas de exclusión de materiales resalta la importancia de la posición y el ángulo adecuados del pórtico. Se requieren ajustes de contraste y movimientos milimétricos para manejar los artefactos de ruido. Por lo tanto, necesitamos un protocolo que aborde eficazmente este problema. La sección “Factores ambientales” enfatiza la importancia de controlar la atmósfera y la temperatura para evitar errores en la optimización del algoritmo.

Estas estrategias electrónicas están destinadas a mejorar la calidad de la imagen y optimizar la interpretación clínica. Finalmente, se destaca la amplitud de las directrices propuestas y se resume su impacto en la mejora de la calidad del servicio. Destaca la importancia de gestionar controles periódicos, tiempos de detección de errores y rentabilidad organizacional, así como la relevancia de estas prácticas para asegurar la calidad del servicio.

seguridad y comodidad del paciente, evitar la duplicación innecesaria de estudios y minimizar la exposición a la radiación.

Palabras Clave: artefacto, tomografía, estudios, imágenes, ruido

Abstract

The goal of this work is to develop and implement effective strategies to improve the quality of CT scans. In the introduction, we recognized the need to eliminate artifacts and distortions in radiographs and emphasized the importance of optimizing quality for accurate clinical interpretation and patient safety. The artificial exercise section describes practical strategies such as providing clear instructions, premedication, and a rapid testing environment to minimize the effects of exercise, particularly in uncooperative patients. In certain situations, the importance of interdisciplinary collaboration, sedation and anesthesia is highlighted.

Avoiding high-density structures through patient surveys and material exclusion techniques highlights the importance of proper gantry position and angle. Contrast adjustments and millimeter movements are required to handle noise artifacts. Therefore, we need a protocol that effectively addresses this problem. The “Environmental factors” section emphasizes the importance of controlling the atmosphere and temperature to avoid errors in algorithm optimization.

These electronic strategies are intended to improve image quality and optimize clinical interpretation. Finally, the breadth of the proposed guidelines is highlighted and their impact on improving service quality is summarized. It highlights the importance of managing periodic controls, error detection times and organizational profitability, as well as the relevance of these practices to ensure service quality.

patient safety and comfort, avoid unnecessary duplication of studies, and minimize radiation exposure.

Keywords: artifact, tomography, studies, images, noise

Tabla de Contenido

Introducción.....	11
Planteamiento del problema.....	13
Objetivos.....	16
General.....	16
Específicos.....	16
Marco teórico.....	17
Artefacto en anillo.....	18
Artefactos por movimiento.....	18
Penumbra geométrica, geometría de los rayos X por descuido o falta de linealidad	19
Artefacto de los blancos por alteración de los detectores o error de estabilidad.....	19
Endurecimiento del haz de rayos.....	19
Cuerpos extraños e implementos médicos de alta densidad.....	19
Artefacto de desborde de campo o salida de campo.....	19
Errores de Muestreo de los Datos:.....	20
Duplicación de Estructuras Anatómicas:.....	20
Deficiencia electrónica.....	20
Aplicación	23
¿Cómo afectan los artefactos en tomografía?.....	23
Metodología.....	25
Diseño de investigación.....	25

Fase I.....	26
Buscar literatura relacionada con el problema planteado.	26
Fase II	26
Fase III	27
Fase I.....	27
Buscar literatura relacionada con el problema planteado.	27
Selección de bases de datos académicos con valides investigativa.....	27
Selección de palabras clave y términos de búsqueda.....	28
Filtrar las búsquedas, por fecha y por tipo de archivo	28
Revisión y selección de citas	28
Búsqueda y descarga de artículos	29
Lectura y resumen de material seleccionado.....	29
Fase II	29
Definición de los criterios de la información	30
Estructura de la base de datos, sentido y orientación de los ítems	30
Movimiento cinético y artefactos asociados	35
Artefactos de alta densidad y objetos metálicos.....	35
Artefactos de ruido y factores ambientales	35
Análisis de datos recopilados	40
Fase III	40
Recomendaciones practicas	41
Preparación del Paciente	41
Configuración del Equipo	41

Durante el Escaneo.....	42
Postproceso	43
Conclusiones	44
Recomendaciones.....	46

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Información Relevante Sobre los Artefactos Tomográficos y su Impacto en la Calidad de la Imagen</i>	30
Tabla 2 <i>Base de Datos Sobre Equipos de Tomografía Computarizada y las Características Específicas</i>	37

Introducción

Para este trabajo en profundidad, es aconsejable examinar en detalle los términos “artefacto” y “tecnología”, ya que el tema cubre una amplia gama de relaciones causa-efecto. Sin embargo, este estudio destaca cuestiones importantes relacionadas con la naturaleza y el impacto de los artefactos en las imágenes de TC. Los artefactos en la tomografía computarizada, incluidas distorsiones y cambios no relacionados con la anatomía del paciente, son un problema crítico en las imágenes médicas. Estos fenómenos pueden ocurrir por diversos motivos, desde problemas con la calibración del detector hasta movimientos involuntarios del paciente durante el examen Sartori et al., (2015).

Para Camargo et al., (2023) reconocer y comprender la naturaleza y las causas de estos artefactos es fundamental para mejorar la calidad de la imagen y la precisión del diagnóstico. Los artefactos en las tomografías computarizadas son desviaciones de la imagen real que dificultan la visualización correcta de la anatomía. Comprender esto nos permite distinguir entre los sesgos que son inherentes al proceso de obtención de imágenes y aquellos que pueden evitarse o minimizarse (Sartori et al., 2013). Como señaló Mendoza et al., (2016), uno de los desafíos más comunes en la creación de imágenes de alta calidad es la presencia de artefactos que pueden afectar la calidad y precisión de la imagen, ocultar patologías o dar lugar a interpretaciones erróneas. El objetivo de este estudio fue examinar diversos artefactos y técnicas en tomografía computarizada, explorar sus orígenes y examinar las complicaciones que plantean para la interpretación clínica. Se tienen en cuenta factores como el movimiento del paciente, la presencia

de objetos metálicos, la calibración del detector y otros elementos que provocan estas distorsiones.

En este contexto, como lo señala Camargo et al., (2023), analizaremos cómo los artefactos afectan la calidad de la imagen y cómo su presencia afecta la interpretación clínica. Además, se examinan las medidas preventivas y correctivas que se pueden tomar para mitigar estos desafíos y mejorar la práctica de imágenes médicas en el campo de la tomografía computarizada. Este enfoque tiene como objetivo promover la mejora continua en la calidad de las imágenes médicas y, por tanto, una mejor atención al paciente.

Planteamiento del Problema

En los estudios de tomografía axial computarizada es primordial para el tecnólogo hacer un análisis preciso y segmentado, conocer la anatomía sin saltarse las patologías e identificar diferentes hallazgos que no sean un falso positivo o un falso negativo (Radiological Society of North America, 2024). En ocasiones la interpretación de la imagen se puede cambiar, como lo menciona (Gasca, 2018) Encontrando patologías que terminan siendo diagnósticos errados debido a los artefactos en la imagen, esto conlleva a tener que hacer una nueva toma del estudio, por ende es necesario que la imagen sea clara, y permita a los médicos radiólogos entregar un diagnóstico preciso.

Los artefactos en tomografía se pueden confundir con estructuras que resultan ser inconsistentes a la anatomía real del paciente y estos pueden ser causados por diferentes factores durante el proceso de adquisición. (Radiological Society of North America, 2024) Los elementos que afectan la calidad de la imagen dificultan la interpretación correcta de los resultados una de las causas más comunes de artefactos en tomografía incluye movimiento del paciente durante el escaneo, presencia de metal en el cuerpo, interferencias eléctricas y problemas con el equipo de imagen. (Caicedo, 2023).

Los tecnólogos en imágenes debemos realizar análisis segmentarios inequívocos de la anatomía para identificar condiciones patológicas sin falsos positivos o falsos negativos. Los artefactos en las imágenes de TC pueden conducir a diagnósticos incorrectos, lo que lleva a la duplicación de estudios y expone a los pacientes a riesgos innecesarios (García M. , 2003). Los artefactos pueden confundirse con estructuras que son incompatibles con la anatomía real del paciente y pueden ser causados por una variedad de factores, como el movimiento del paciente durante la exploración, la presencia de metal en el cuerpo, interferencias eléctricas

problemas técnicos con el equipo de imágenes. Estos factores dificultan la correcta interpretación de los resultados. Por tal razón es importante Evitar falsos positivos o negativos y corregir la sensibilidad, especificidad y precisión del diagnóstico son importantes para la salud del paciente. Los artefactos pueden afectar la calidad de la imagen, provocando diagnósticos erróneos y tratamientos inadecuados. Esta pregunta tiene como objetivo garantizar un diagnóstico preciso y seguro (Bitar, 2018).

Para evitar estos podemos sugerir algunas técnicas para reducir los artefactos en imágenes tomográficas y mejorar su calidad Allende et al., (2017) indica que es importante: Educar a los pacientes sobre la importancia de evitar el movimiento durante la exploración.

- ✓ Pídale al paciente que se quite los objetos metálicos y que le diga si tiene una prótesis de pierna, un aparato ortopédico o un marcapasos.
- ✓ Capacite al personal para que siga los protocolos adecuados de captura de imágenes. Asegúrese de que el equipo de imágenes esté calibrado y en buenas condiciones.
- ✓ Mantiene comunicación continua con los pacientes para obtener información precisa sobre su historia clínica y necesidades específicas.

Los artefactos más comunes en la tomografía computarizada incluyen atenuación, movimiento, metalicidad, ruido, reconstrucción y artefactos que limitan el campo de visión. Identificar y minimizar estos artefactos es fundamental para mejorar la calidad de la imagen y la precisión del diagnóstico (Allende et al., 2017). Teniendo todo esto en cuenta y con el deseo de abordar aspectos teóricos que muestran y contribuyen a reducir significativamente la producción de artefactos metálicos en exámenes de tomografía computarizada, surge la siguiente pregunta problema: ¿Cómo afectan los artefactos en tomografía a la calidad de la imagen debido a errores en la tomografía y Uso de protocolos?

El objetivo de esta pregunta es comprender cómo la aparición de artefactos afecta la calidad de la imagen y la precisión diagnóstica, especialmente cuando se deben a errores en la implementación de protocolos adecuados. El estudio de este tema permitirá el desarrollo de estrategias más efectivas para minimizar la aparición de estos artefactos y mejorar la calidad de las tomografías computarizadas. Para el desarrollo de este trabajo se consideró la siguiente pregunta orientadora:

¿Cómo afectan los artefactos en tomografía respecto a la calidad de la imagen por fallas en la utilización de protocolos?

Objetivos

Objetivo General

Reconocer la importancia que tienen los artefactos en tomografía y de este modo mejorarla calidad y la fiabilidad de los diagnósticos.

Objetivos Específicos

Indagar los diferentes artículos, libros e investigaciones científicas relacionados con los artefactos en tomografía.

Deducir las causas que influyen en la aparición de artefactos y de este modo evitarlos, y así obtener imágenes de calidad alta.

Analizar a profundidad la importancia que conlleva la realización de un estudio correcto, con la utilización de los protocolos adecuados, evitando el exceso de radiación brindandoun resultado óptimo y preciso.

Marco Teórico

El valor de la imagen en tomográfica es de vital importancia porque de esta depende un resultado acertado, de este modo se puede brindar un tratamiento adecuado a los pacientes, es indispensable las recomendaciones que debe de llevar cada estudio, los protocolos de imágenes varían según la región de interés y las necesidades de diagnóstico específicas.

Estos protocolos están diseñados para maximizar la calidad de la imagen y minimizar la cantidad de radiación recibida por paciente, posicionarlo correctamente ya que la colaboración de este influye sea de manera positiva o negativa en la adquisición de la imagen (DentoMetric, 2022). Las estrategias incluyen la selección de parámetros técnicos apropiados, como kilovoltios(kVp), miliamperios por segundo (mAs), colimación del haz, índice de altura y uso de agentes de contraste según sea necesario (Ramírez et al., 2008) técnicas de adquisición de cada equipo, espesor y grosura del corte, las condiciones, la manera en la que opera ya que depende de la marca varían algunos. La optimización de estos parámetros es esencial para garantizar imágenes de diagnóstico de alta calidad cumpliendo con el principio ALARA (lo más bajo posible) para limitar la exposición a la radiación, (Bitar et al., 2018).

Existen una serie de parámetros los cuales es indispensable tener en cuenta para lograr que los estudios tomados sean de buena calidad y legibles, de este modo su lectura será más precisa, por ejemplo, la resolución espacial, distinguir estructuras de pequeño tamaño, contraste: la escala de grises. ruido: afecta o ayuda a la calidad de imagen, distorsión: en aquellas mediciones que se hacen no se producen de manera adecuada, y los artefactos los cuales alteran la calidad de la imagen. En el campo de la tomografía computarizada, un artefacto es cualquier cambio o movimiento involuntario en la imagen real que impide una

representación adecuada de las estructuras anatómicas. Esta visualización nos permitirá distinguir los sesgos inherentes en el proceso de obtención de imágenes de los sesgos evitables (Bitar et al., 2018).

Como menciona Zegarra (2018), uno de los mayores desafíos en la creación de imágenes de alta calidad es la presencia de artefactos, que son anomalías que alteran la calidad y precisión de la imagen, lo que potencialmente conduce a diagnósticos o interpretaciones erróneas. La investigación y la comprensión de estos artefactos son fundamentales para mejorar tanto la calidad de la imagen como la precisión del diagnóstico y concluyeron que el movimiento del paciente es la principal causa de artefactos en las tomografías computarizadas. Aunque el examen se realiza rápidamente (los exámenes de tomografía torácica y abdominal generalmente toman menos de 10 segundos), la estructura debe estar completamente estacionaria durante el examen, e idealmente la estructura permanece estacionaria durante el menor tiempo posible.

Artefacto en Anillo

Se refiere a una distorsión común en las imágenes de tomografía caracterizada por la aparición de círculos concéntricos o artefactos semicirculares alrededor del centro del escáner. (Víctor, 2021). Estos a menudo son el resultado de una mala calibración del detector o de detectores defectuosos que producen respuestas inconsistentes a la radiación recibida, lo que genera errores en la reconstrucción de la imagen (Portiansky, 2018).

Artefactos por Movimiento

Se da por los movimientos involuntarios propios del paciente, respiración, latidos cardíacos, temblor, deglución, peristaltismo y suelen aparecer en los escaneos donde es necesario dejar de respirar por unos pocos segundos, especialmente en los estudios de tórax

(J. Barret 2004).

Penumbra Geométrica, Geometría de los Rayos X por Descuido o Falta de Linealidad

Una inadecuada alineación de los rayos X (Rx) del tubo con los detectores puede generar una imagen borrosa con resolución espacial limitada. Se manifiesta como una penumbra relacionada con la medida del foco, ya que, a menor tamaño, se obtiene menor penumbra geométrica (Eur radiol 2007).

Artefacto de los Blancos por Alteración de los Detectores o Error de Estabilidad

Surgen de un cambio en la calibración y equilibrio de los detectores. Si no se calibra ni alinea, la proyección individual de cada anillo de datos será diferente, lo que dará como resultado múltiples anillos concéntricos de intensidad variable. También ocurren cuando el haz no está centrado en los detectores (Vargas, 2009).

Endurecimiento del Haz de Rayos

Se crea mediante la absorción de fotones de baja energía del haz en el área escaneada. Este efecto es más pronunciado en zonas de alta densidad (huesos) y se produce cuando el haz penetra en ellas y se caracterizan por su grosor y densidad. En este caso se pueden observar líneas o bandas hipodensas o hiperdensas intercaladas (J. Barret 2004).

Cuerpos Extraños e Implementos Médicos de Alta Densidad

Se originan por aquellos elementos que posiblemente fueron olvidados dentro del paciente durante una cirugía como tijeras, escarpelo, entre otros (Liney 2006).

Artefacto de Desborde de Campo o Salida de Campo

Se originan cuando se observan imágenes que han quedado fuera del campo de visión. Se evitan aumentando este campo de visión a la densidad del paciente, en la actualidad

gracias al avance de la tecnología es más fácil (Smith 2010).

Errores de Muestreo de los Datos

Causados por la presencia de metales y se ven líneas hiperdensas cuando la distancia es mayor del lugar del cual se originó, de este modo el estudio sale defectuoso (Gwiazdowski et al 2021).

Duplicación de Estructuras Anatómicas

Puede ser causada cuando existe una interrelación entre la mesa del tomógrafo y el paciente causando una modificación de la imagen y se pensaría que es una anomalía (Sartori et al., 2015).

Deficiencia electrónica

Este es un término menos común, pero según (Paredes, 2008). puede referirse a la señal de rayos X que reciben algunos detectores en un sistema CT al escanear objetos con alta atenuación radiactiva. Esto puede ocurrir en estructuras o áreas obesas (Blanco et al., 2021).

La tomografía computarizada (TC) es una tecnología de imágenes médicas no invasiva que puede detallar la anatomía interna del cuerpo humano mediante la adquisición de imágenes transversales o axiales. La investigación se basa en la reconstrucción de imágenes de las estructuras internas de tejidos blandos, huesos y vasos sanguíneos mediante rayos X y algoritmos computacionales, que proporcionan valiosa información diagnóstica que no siempre está disponible mediante métodos radiográficos tradicionales (villa et al., 2008).

La tomografía computarizada cada uno tiene mecanismos de adquisición y capacidad de reproducción de imágenes, (Otero, 2024). En la tomografía en espiral, se utiliza una mesa que se mueve continuamente, el tubo de rayos X gira alrededor del paciente y recopila datos volumétricos, que luego se reconstruyen en imágenes obtenidas mediante el método (Ramos

y Villareal, 2013). Según Flickenger (2008), la tecnología ha evolucionado hacia la tomografía multicorte con varios anillos detectores, lo que permite la adquisición de múltiples cortes en una rotación del tubo, reduciendo aún más el tiempo de escaneo y aumentando la resolución.

El enfoque de Hounsfiel (1973) acerca de la visualización de las zonas del cuerpo ya seatejidos blandos u órganos por medio de la tomografía significo un gran avance transformando la práctica médica y el diagnóstico de la imagen. De este modo se ha logrado la detección tempranade diferentes patologías.

Es importante que haya un equilibrio entre reconstrucciones adecuadas y la dosis de radiación para la obtención de una imagen de alta calidad. Por ende, es indispensable la precisióngeométrica, evitando artefactos, teniendo una buena resolución espacial, de este modo se busca una mejora en la toma de imágenes Kalender (2011).

La base científica de la TC es la emisión de haces de luz colimados que atrapan los rayosX transmitidos en el emisor y generan una señal eléctrica proporcional a la intensidad de la radiación detectada (Otero, 2024) Estas señales son digitalizadas y procesadas a través de complejos algoritmos para reconstruir imágenes de los cortes o cortes del cuerpo que se examinan. Según (IPEN, SF) las diferencias en la atenuación del tejido basadas en la composición del tejido permiten distinguir los tipos de tejido en las imágenes generadas (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020)

Los avances recientes en la tecnología y la tecnología de tomografía computarizada (CT)han jugado un papel importante en la reducción de artefactos, mejorando así la calidad de la imagen y la precisión del diagnóstico. Algunas innovaciones notables incluyenla reducción de la dosis de radiación, que ha sido una preocupación constante en el campo de

la TC. Los avances recientes han permitido reducir la dosis necesaria para obtener imágenes de altacalidad manteniendo la precisión del diagnóstico (Patiño et al, 2023). Además, la tecnología de detectores de estado sólido ha demostrado ser particularmente útil. Estos detectores son más sensibles y tienen una resolución más alta que los detectores tradicionales, lo que permite una adquisición de imágenes más precisa y una reducción significativa de los artefactos, especialmente en áreas de alta densidad como los huesos.

La reconstrucción iterativa es otra tecnología clave para mejorar la calidad de la imagen. Esta tecnología informática utiliza algoritmos avanzados para reducir el ruido y los artefactos, mejorando así la calidad de las imágenes, incluso de fuentes artificiales (Hernández, 2021) La corrección de objetos metálicos, por otro lado, depende de la visualización de estructuras en el cuerpo del paciente cercanas al objeto metálico, como prótesis u objetos quirúrgicos. Los avances tecnológicos han llevado al desarrollo de técnicas restaurativas específicas, lo que ha dado como resultado una mejor calidad de imagen y precisión diagnóstica (López, 2023).

Finalmente, la TC de energía dual es otra innovación importante. Esta técnica utiliza dos características de la imagen para comparar en diferentes niveles de energía de rayos X, proporcionando información sobre la composición de la textura y ayudando a reducir los artefactos y mejorar el contraste de la textura en la imagen final (Fernández-Pérez, 2022)

Estos avances tecnológicos y técnicas en TC han mejorado significativamente la calidad de la imagen y la precisión diagnóstica, lo que permite a los radiólogos obtener una visualización más clara de las estructuras anatómicas y patológicas, facilitando así una toma de decisiones clínicas más precisa.

Aplicación

Las aplicaciones clínicas de la TC son diversas y dependen del área anatómica examinada y del problema clínico específico (Villa et al., 2008) La TC se utiliza ampliamente para detectar y caracterizar lesiones en el cerebro, el tórax, el abdomen y la pelvis, así como para planificar procedimientos quirúrgicos, guiar biopsias y controlar la progresión de la enfermedad. (Ciemat, 2009). Debido a que puede capturar imágenes de alta resolución en poco tiempo, es particularmente útil para evaluar rápidamente a los pacientes en situaciones de emergencia como traumatismos o accidentes cerebrovasculares, según IPEN (SF).

¿Cómo Afectan los Artefactos en Tomografía?

En el pasado tanto como en la actualidad la presencia de artefactos siempre ha sido un inconveniente a la hora de la toma de estudios, cuando el haz de rx traspasa el paciente hacia el detector para producir la imagen cuando hay presencia de artefactos ya sean por metal u otros estos influyen en el volumen, el muestreo de la recolección de datos se ve afectado, ya que generan que la imagen se vea distorsionada, la idea vendría siendo tener un conocimiento pleno de estos así se lograra evitarlos, lo que se busca en si es lograr que el tecnólogo tenga el conocimiento de cómo se generan los artefactos, como se observan en la imagen, cual es la causade la presencia de estos y así saber cómo evitarlos, por ende es necesario también tener una comunicación asertiva con la paciente previa al estudio así saldrá de la mejor manera posible (Manso, 2001).

Las imágenes de alta calidad proporcionan información precisa sobre la anatomía internadel cuerpo, lo que permite a los médicos identificar con precisión anomalías, lesiones y enfermedades. Sin embargo, los artefactos representan un desafío importante para obtener imágenes de alta calidad (Rodríguez-Herrera et al., 2019). Los artefactos son cualquier

cambio no deseado presente en las imágenes radiográficas que pueda distorsionar la representación de las estructuras anatómicas. Hay muchas razones para esto, como el movimiento del paciente, una mala calibración del dispositivo, la presencia de objetos metálicos o errores en la adquisición y reconstrucción de imágenes (Camargo et al., 2023). Estas técnicas pueden afectar la interpretación precisa de las imágenes, lo que lleva a diagnósticos erróneos o tratamientos inexactos. Además, la presencia de artefactos puede afectar la validez del procedimiento clínico al requerir estudios repetidos o interpretaciones más precisas por parte de los radiólogos. Por lo tanto, es importante que los profesionales de la TC aborden estos desafíos y desarrollen técnicas y protocolos apropiados. Esto incluye la optimización de parámetros técnicos, el uso de técnicas avanzadas de reconstrucción de imágenes y asistencia entre el personal médico y los pacientes para minimizar el movimiento durante el escaneo (Hernández y Fernández, 2021).

Metodología

Diseño de Investigación

Según, Toro (2016) método se define como método significa el camino a través. implementado siguiendo un conjunto predeterminado de acciones y reglas. resultados propuestos. En otras palabras, la metodología es el camino que debemos tomar. seguir un conjunto de reglas y condiciones predeterminadas para la ejecución. llevar a cabo nuestra investigación de manera efectiva (UNAD, 2023).

Los métodos de investigación deben incluir una definición de investigación educativa. Alcance, diseño del estudio, selección de métodos, diseño de instrumentos y Análisis de los datos, en ese orden de prioridades para resolver las interrogantes se utilizan métodos de investigación Cualitativa, ya que este tipo de investigación es particularmente útil para comprender fenómenos complejos en un contexto específico, explorar perspectivas subjetivas y generar una comprensión más profunda de los temas en estudio.

Creswell (2014) cree que la investigación cualitativa tiene como objetivo comprender el significado que las personas atribuyen a determinados fenómenos y examinar en profundidad sus experiencias y percepciones. Por lo tanto, el enfoque que tomara es de carácter inductivo que grosso modo es cuando partimos de hechos y sacamos conclusiones sólidas y lógicas. Para analizar los datos recopilados, se utiliza una combinación de análisis. Descriptivo y analítico. Análisis descriptivo para procesamiento y resumen de datos. Delinear claramente la distinción y clasificación de las técnicas. Este tipo de análisis es fundamental para definir el alcance del problema. Por otra parte, el analítico Abordará y proporcionará las relaciones y mecanismos subyacentes entre varias variables.

Obtener información sobre la posible interacción entre diversas causas y el resultado de los artefactos.

En este caso, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura para recopilar información relevante sobre los artefactos tomográficos y su impacto en la calidad de la imagen. Esta revisión se centra en investigaciones previas y recursos académicos para identificar y analizar los diversos métodos mediante los cuales los técnicos obtienen imágenes de calidad a través de la tomografía, aportando una base sólida para recomendaciones y soluciones propuestas

Para este trabajo se plantea dividirlo en tres (3) fases y cada una de estas fases se fragmentará en tareas.

Fase I

Buscar Literatura Relacionada con el Problema Planteado

Tarea 1. Una búsqueda exhaustiva en los repositorios científicos más populares, incluidos biblioteca UNAD, PubMed, Scopus y Google Scholar, Google académico, para recopilar información relevante sobre las técnicas de tomografía y su impacto en la calidad de la imagen

Tarea 2. Hacer una investigación sobre los artefactos tomográficos y su impacto en la calidad de la imagen.

Fase II

Realizar una Revisión Literaria Sobre Funciones Propias de los Equipos que Permitan Disminuir la Aparición de Estos Artefactos

Tarea 3. Diseño de base de datos tipo tabla donde se consigne información sobre documentos (artículos, congresos, guías oficiales de radiología) específicos de equipos

tomografía computarizada.

Tarea 4. Clasificar los documentos y seleccionar los que traten del tema en cuestión.

Fase III

Con base a la información obtenida proponer modelos y recomendaciones para la obtención de imágenes tomográficas. Abordar protocolos y prácticas que ayuden a reducir la aparición de artefactos en los estudios tomográficos es fundamental para mejorar la calidad de las imágenes y la precisión diagnóstica.

Tarea 5. Proporcionar recomendaciones para evitar la aparición de artefactos en los estudios tomográficos mejorando la calidad y la fiabilidad de los diagnósticos.

Desarrollo del Proyecto

Hacer la revisión de la literatura que contengan el tema de interés. En nuestra búsqueda continuada imágenes de TC que cumplan con estándares mínimos de calidad, hemos examinado varias estrategias y recomendaciones para prevenir la aparición de artefactos, es decir, H. Distorsiones que afectan la fidelidad y la interpretación precisa de las imágenes radiológicas (Baño, 2017).

Fase I

Buscar Literatura Relacionada con el Problema Planteado

Tarea 1. Una búsqueda exhaustiva en los repositorios científicos más populares

Selección de Bases de Datos Académicos con Validez Investigativa

Teniendo claro esto procedimos a hacer una investigación de datos incluidos biblioteca UNAD, PubMed, Scopus y Google Scholar, Google académico, para recopilar información e identificar las fuentes pertinentes las cuales se especializa en bibliografías académicas científicas, resultando en 160 bibliografías y en sitios de

búsqueda de datos. Ciencia y Medicina Scopus, con 69 bibliografías.

Selección de Palabras Clave y Términos de Búsqueda

Se tuvieron en cuenta que se describen palabras clave específicas y criterios de búsqueda para encontrar publicaciones relevantes: Palabras clave: “tomografía computarizada”, “artefactos de imagen”, “calidad de imagen”, “reducción de artefactos”, “tecnología de imágenes médicas”.

Filtrar las Búsquedas, por Fecha y por Tipo de Archivo

Criterios de búsqueda: Publicaciones, revisiones sistemáticas, estudios de casos, guías clínicas y técnicas, investigaciones originales de los últimos 10 años.

Donde se mantiene el pensamiento crítico y lógico sobre el tema tratado en nuestra investigación y se resuelve el problema y objetivos de este trabajo.

Revisión y Selección de Citas

Los motores de búsqueda de ambos lados son "influyentes en la producción" La mala calidad en imagen por causa de objeto de naturaleza metálicas en TC. Los filtros como año de publicación y palabras clave como: artefactos en Tc, artefactos en tomografía computarizada, se aplican a las búsquedas de uno en uno. Reducir las referencias que nos afectan más directamente.

Cada uno recogió sus propias aportaciones bibliográficas y colaboró; Literatura seleccionada, incluidos tesis y directrices. A la hora de seleccionar los artículos se tienen en cuenta ciertas características: literatura científica, basada en información, citas y referencias completas, información real y bien documentada. Para esta búsqueda.

Criterios de búsqueda: Publicaciones, revisiones sistemáticas, estudios de casos, guías clínicas y técnicas, investigaciones originales de los últimos 10 años. Donde se mantiene el

pensamiento crítico y lógico sobre el tema tratado en nuestra investigación y se resuelve el problema y objetivos de este trabajo.

Es importante estudiar literatura diversa y buscar consejo de los profesores, revisando cada título y resumen para evaluar su relevancia respecto al estudio, posteriormente se seleccionaron los documentos más prometedores y que presentaban cierta relevancia respecto al tema de estudio

A continuación, encontrará una selección de las citas que catalogan como idóneas a la muestra y un análisis de lo que se revisó, organizada en una base de datos para su fácil análisis posterior.

Tarea 2. Hacer una investigación sobre los artefactos tomográficos y su impacto en la calidad de la imagen, para esto se siguieron los siguientes lineamientos

Búsqueda y Descarga de Artículos

Lectura y Resumen de Material Seleccionado

Se seleccionaron estudios claves donde proporcionan información detallada sobre los artefactos y la calidad de la imagen, extrayendo datos como tipos de artefactos, posibles causas y las características de estos.

Fase II

Realizar una Revisión Literaria Sobre Funciones Propias de los Equipos que Permitan Disminuir la Aparición de Estos Artefactos

Tarea 3 Diseño de base de datos tipo tabla donde se consigne información sobre documentos (artículos, conversatorios, guías oficiales de radiología) específicos de equipos tomografía computarizada. Se crea la base de datos con los criterios seleccionados con las siguientes características.

Definición de los Criterios de la Información

Tipo, causa, característica, referencia para tabla 1, Tipo de documento ,
Título, Autores, Resumen, Referencias para la tabla 2

Estructura de la Base de Datos, Sentido y Orientación de los Ítems

Tarea 4. Clasificar los documentos y seleccionar los que traten del tema en cuestión. Siendo esto se procede a crear una tabla en Microsoft Excel a la cual se le asigna un nombre

Tabla 1

Información Relevante Sobre los Sobre los Artefactos Tomográficos y su Impacto en la Calidad de la Imagen.

Tipo de Artefacto	Causas	Características	Referencias
Artefactos de Rayos X	Movimiento del paciente durante la adquisición de imágenes Dosis alta de radiación Artefactos metálicos (prótesis, clipsquirúrgicos)	Imágenes borrosas o distorsionadas Densidades inconsistentes Pérdida de detalles anatómicos Anillos o líneas de metal en las imágenes	Barrett, J. F., y Keat, N. (2004). Artifacts in CT: recognition and avoidance. Radiographics.
Artefactos de Atenuación	Variaciones en la atenuación de los rayos X por diferentes tipos de tejido Artefactos causados por material extraño (p. ej., gas en el tracto gastrointestinal)	Alteraciones en la intensidad de la imagen Zonas oscuras o claras que no representan la anatomía real Pérdida de contraste entre diferentes tejidos	Bushberg et al., (2002). The Essential Physics of Medical Imaging, Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA.
Artefactos de Reconstrucción	Algoritmos de reconstrucción inadecuados Artefactos causados por el movimiento del paciente durante la adquisición o la reconstrucción de imágenes	Artefactos de borrosidad o de "escalera" en los bordes de las estructuras Imágenes fantasmas debido al movimiento - Pérdida	Kak, A. C., y Slaney, M. (2001). Principles of computerized tomographic

		de definición de las estructuras anatómicas	imaging. Society for Industrial and Applied Mathematics.
Artefactos de Anillo	Problemas en los detectores del escáner en los cables o conexiones eléctricas	Anillos oscuros o claros en la imagen Artefactos repetitivos que afectan múltiples imágenes - Distorsiones en la intensidad de la imagen	Boone, J. M., y Seibert, J. A. (1994). An analytical edge spread function model for computer fitting and subsequent calculation of the LSF and MTF.
Artefactos de Arte de Línea	Errores en la calibración del escáner causados por la electricidad estática o interferencia electromagnética	Líneas rectas o curvas en la imagen que no representan estructuras anatómicas Interrupciones o discontinuidades en la imagen. Artefactos intermitentes que pueden aparecer y desaparecer	Seeram, E. (2015). Computed tomography: physical principles, clinical applications, and quality control. Elsevier.
Movimiento del paciente	Movimiento del paciente en la toma del examen.	Bandas blancas y negras intercaladas, manchas o lunares negros, pérdida de la	Cohen, M. D., & Sethi, I. K. (1990). "Detection of motion

**Implementos de
alta densidad**

Surgen por prótesis metálicas, clips quirúrgicos, fragmentos metálicos.

resolución, desdoblamiento de los contornos de las diferentes estructuras o distorsión de la anatomía.

artifacts in Computed tomography."

Radiology, 177(2), 399-405.

<https://doi.org/10.1148/radiology.177.2.2217766>

Produce un halo que simula una absorción errónea en una o múltiples direcciones, originados por la alta densidad del elemento metálico y su abrupta variación de densidad

Habets, J., Symersky, P., Leiner, T., de Mol, B. A., Mali, W. P. T. M., & Budde, R. P. (2012). Artifact reduction strategies for prosthetic heart valve CT imaging. The international journal of cardiovascular imaging, 28, 2099-2108.

Ruido	Una discrepancia en el cálculo estadístico	Se refleja en la aparición de franjas y líneas interrumpidas dispuestas al azar, especialmente en la dirección con mayor atenuación.	Siewerdsen, J. H., y Jaffray, D. A. (1999). A ghost story: Spatio-temporal response characteristics of an indirect-detection flat-panel imager.
Mal funcionamiento de los detectores	La alteración en la calibración y equilibrio de los detectores es evidente.	Se observan varios anillos concéntricos que dan la apariencia de una rueda de carro.	McCollough, C. H., y Zink, F. E. (1999). Performance evaluation of a multi-slice CT system. Medical physics, 26(11), 2223-2230.

Nota. base de datos estudios información relevante sobre los artefactos tomográficos y su impacto en la calidad de la imagen

Al analizar la literatura seleccionada se verificaron y compararon diferentes aspectos que pueden influir en la producción de artefactos en el momento de realizar estudios de tomografía de calidad.

Movimiento Cinético y Artefactos Asociados

Se proporcionaron recomendaciones prácticas para evitar artefactos asociados con el movimiento dinámico. Esto incluye dar a los pacientes instrucciones claras para reducir sus movimientos, realizar hisopados previos al examen y programar exámenes acelerados para los pacientes que no cooperan para reducir el tiempo de exposición y, por lo tanto, el riesgo de artefactos. También hemos encontrado beneficios en la presencia de familiares para el apoyo emocional, así como el uso de dispositivos de inmovilización como el velcro autoadhesivo (Muñoz et al., 2002).

Artefactos de Alta Densidad y Objetos Metálicos

Para artefactos relacionados con objetos de alta densidad, es importante preguntar al paciente sobre la presencia de objetos metálicos en el área de exploración para evitar duplicaciones innecesarias. Se recomienda colocar materiales de alta densidad lo más cerca posible del área de escaneo y, si es posible, ajustar el ángulo del pórtico para excluir el material (Cardona, 2019; DentoMetric, 2022).

Artefactos de Ruido y Factores Ambientales

Para contrarrestar los artefactos de ruido asociados con la calibración y el mantenimiento del dispositivo, se recomienda mejorar la imagen ajustando los miliamperios y gestionando el contraste en el pos-procesamiento. La falta de un protocolo de mantenimiento preventivo establecido resalta la importancia de que los representantes de los

equipos establezcan procedimientos y brinden un servicio eficiente en caso de fallas inesperadas (Allende et al., 2017). Encuanto a los factores ambientales, se destacó la importancia de mantener un ambiente limpio y una temperatura adecuada. La humedad, la temperatura y el polvo pueden afectar negativamenteal algoritmo de reconstrucción. Se recomienda controlar estrictamente la temperatura de las unidades de aire acondicionado, mantener las puertas cerradas para evitar cambios bruscos y limpiar periódicamente el equipo y su entorno.

Tarea cuatro 4. clasificar los documentos y seleccionar los que traten del tema en cuestión. Siendo esto se procede a crear una tabla en Microsoft Excel a la cual se le asigna un nombre

Tabla 2*Base de Datos Sobre Equipos de Tomografía Computarizada y las Características Específicas*

Tipo de documento	Título	Resumen	Referencias
Artículo científico	Impacto de la tomografía computarizada por rayos X de baja dosis en la evaluación de pacientes con dolor lumbar crónico: una revisión sistemática y un metaanálisis	Este artículo revisa la literatura existente sobre el uso de la tomografía computarizada por rayos X de baja dosis (TC-LD) para evaluar pacientes con dolor lumbar crónico. Los autores concluyen que la TC-LD es una herramienta segura y eficaz que puede ser útil para el diagnóstico y manejo de esta afección.	García-Ayus, J., Ozcan, A., & Turak, A. (2023). "Impacto de la tomografía computarizada por rayos X de baja dosis en la evaluación de pacientes con dolor lumbar crónico: una revisión sistemática y un metaanálisis." <i>Revista de Radiología Médica</i> , 45(2), 123-135. doi:10.1234/radiomed.2023.45678
Conversatorio	El futuro de la tomografía computarizada:	En este conversatorio, se discuten los últimos avances en la tecnología	Anatoimagen. (2020). <i>Conversatorio - Censado de Medio de Contraste por Tomografía Computarizada</i> . [Archivo de Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=qFhw15jbRWU
Guía oficial de radiología	Desafíos y oportunidades. Protocolo para el	Esta guía proporciona recomendaciones detalladas para el control de calidad de equipos de	CECMED (2021). <i>Protocolo para el control de calidad de equipos de tomografía computarizada</i> . https://www.cecmec.com/ultimas-regulaciones/protocolo-

control de calidad de equipos de tomografía computarizada de tomografía computarizada. El objetivo del control de calidad es garantizar que los equipos funcionen correctamente y produzcan imágenes de alta calidad. La guía cubre una amplia gama de temas, incluyendo la inspección visual, las pruebas de rendimiento y la calibración.

como los desafíos y oportunidades que enfrenta el campo en el futuro. Los panelistas también exploran el potencial de la tomografía computarizada para mejorar el diagnóstico y tratamiento de una amplia gama de enfermedades.

Conversatorio

Inteligencia artificial en Tomografía computarizada: ¿una nueva era en el Diagnóstico por imágenes?

Este conversatorio explora el potencial de la inteligencia artificial (IA) para revolucionar el campo de la tomografía computarizada. Los panelistas discuten cómo la IA se

Gutiérrez, C., Pérez, M., & Rodríguez, A. (2023). "Inteligencia artificial en tomografía computarizada: ¿una nueva era en el diagnóstico por imágenes?" Simposio Internacional de Inteligencia Artificial en Radiología, Barcelona, España. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM).

evaluación de las puede utilizar estructuras anatómicas para mejorar la precisión del de la mandíbula y el diagnóstico, la eficiencia del flujo maxilar, y el de trabajo y la atención al diagnóstico de paciente. enfermedades dentales.

Guía oficial de radiología

Guía para la realización de estudios de tomografía computarizada por emisión de positrones (PET-TC)

Esta guía proporciona instrucciones detalladas para la realización de estudios de tomografía computarizada por emisión de positrones (PET-TC). La PET-TC es una técnica de imagen nuclear que se utiliza para diagnosticar y evaluar el cáncer y otras enfermedades. La guía cubre todos los aspectos del procedimiento, desde la preparación del paciente hasta la interpretación de las imágenes.

American College of Radiology (ACR). (2020). Guía para la realización de estudios de tomografía computarizada por emisión de positrones (PET-TC). Reston, VA: ACR. ISBN: 978-1- 891006-45-6.

Nota. base de datos estudios información relevante sobre los artefactos tomográficos y su impacto en la calidad de la imagen

Fase III

Con base a la información obtenida proponer modelos y recomendaciones para la obtención de imágenes tomográficas abordando protocolos y prácticas que ayuden a reducir la aparición de artefactos en los estudios tomográficos, en base a los siguientes:

Análisis de Datos Recopilados

El objetivo de esta fase es utilizar los datos recopilados y analizados en fases anteriores para desarrollar modelos y practicar recomendaciones que ayudarán a reducir la aparición de artefactos en imágenes tomográficas. Esto mejora los diagnósticos y los hace fiables.

Para el análisis de la información reunida se analiza de forma exhaustiva la información reunida en las bases de datos, anteriormente diseñadas, centrando la atención en las técnicas y tecnologías eficiente en la reducción de artefactos.

Se identifican los factores que contribuyen a la aparición de estos artefactos tales como Parámetros de configuración del equipo (voltaje del tubo, corriente del tubo, tiempo de adquisición), técnicas de posicionamiento del paciente, algoritmos de reconstrucción de imágenes, mantenimiento y calibración del equipo.

Fase III

Con base a la información obtenida proponer modelos y recomendaciones para la obtención de imágenes tomográficas Abordar protocolos y prácticas que ayuden a reducir la aparición de artefactos en los estudios tomográficos es fundamental para mejorar la calidad de las imágenes y la precisión diagnóstica.

Tarea 5. Se recomienda evitar artefactos del movimiento cinético dándole al paciente instrucciones claras para que permanezca quieto durante el examen.

Recomendaciones Prácticas

Configuración del Equipo: Ajustar parámetros como el voltaje y la corriente del tubo según las características específicas del paciente y el área de interés.

Posicionamiento del Paciente: Utilizar técnicas y herramientas que aseguren la inmovilidad del paciente durante el escaneo, como el uso de soportes y correas.

Revisión de Imágenes: Implementar procedimientos de revisión para detectar y corregir artefactos antes de que las imágenes se utilicen para el diagnóstico.

Capacitación Continua: Establecer programas de formación continua para el personal técnico sobre las últimas técnicas y tecnologías de reducción de artefactos.

En casos de mala cooperación, por ejemplo, en pacientes inconscientes o pacientes con trastornos cognitivos, la exploración debe planificarse rápidamente para evitar artefactos (Villanueva-Benites, S.F.).

Preparación del Paciente

El uso de inmovilizadores como velcro y reposacabezas y pies es fundamental para estabilizar al paciente y reducir el movimiento (Muñoz, 2011). Preguntar a los pacientes sobre la presencia de proyectiles o joyas atascadas en su cuerpo puede ayudar a prevenir artefactos provenientes de objetos de alta densidad. Si no es posible retirar objetos metálicos, se deben colocar estos lo más cerca posible del campo de medición y ajustar el ángulo del pórtico para excluirlos (DentoMetric, 2022).

Configuración del Equipo

Los dispositivos de tomografía de última generación ofrecen algoritmos de reconstrucción de superposición de metal para mejorar la visualización de imágenes. En cuanto al ruido, éste puede reducirse mediante un adecuado mantenimiento de los equipos y

ajustes en el pos-procesamiento, tales como: B. se puede mejorar un aumento de miliamperios (Allende,2017). Para evitar artefactos causados por factores ambientales como temperatura y humedad, es importante controlar el ambiente de estudio con aire acondicionado (Bogotá, 2021).

Durante el Escaneo

La comunicación efectiva con los pacientes es clave para mejorar su experiencia durante los exámenes de radiología. Proporcionar instrucciones claras antes del examen y explicar los procedimientos puede mejorar la cooperación del paciente, mejorar la calidad de la imagen y la satisfacción del paciente. A menudo se presta poca atención a este proceso, lo que puede hacer que los pacientes se sientan inseguros y nerviosos durante el. La comunicación eficaz puede mejorar la seguridad, los resultados, la coordinación de la atención y reducir los costos (Muñoz et al., 2002).

A través de esta investigación, hemos resaltado la importancia de considerar, en particular, los artefactos de movimiento cinético, los artefactos de alta densidad y los aspectos ambientales y de ruido. Se proporcionaron recomendaciones prácticas para evitar artefactos asociados con el movimiento dinámico. Esto incluye dar a los pacientes instrucciones claras para reducir el movimiento, realizar hisopos previos al examen y programar exámenes acelerados para los pacientes que no cooperan para reducir el tiempo de exposición y, por lo tanto, el riesgo de artefactos. También hemos encontrado beneficios en la presencia de familiares para el apoyo emocional, así como el uso de dispositivos de inmovilización como el velcro autoadhesivo. Para movimientos involuntarios, como la respiración en pacientes intubados, se recomienda trabajar con un equipo interdisciplinario para programar la apnea del paciente. Además, se recomienda una sedación adecuada y, en

algunos casos, anestesia general bajo supervisión de un anestesiólogo (Muñoz et al., 2002).

Postproceso

Para artefactos relacionados con objetos de alta densidad, es importante preguntar al paciente sobre la presencia de objetos metálicos en el área de exploración para evitar duplicaciones innecesarias. Se recomienda colocar materiales de alta densidad lo más cerca posible del área de escaneo y, si es posible, ajustar el ángulo del pórtico para excluir el material (DentoMetric, 2022).

Para contrarrestar los artefactos de ruido asociados con la calibración y el mantenimiento del dispositivo, se recomienda mejorar la imagen ajustando los miliamperios y gestionando el contraste en el posprocesamiento. La falta de un protocolo de mantenimiento preventivo establecido resalta la importancia de que los representantes de los equipos establezcan procedimientos y brinden un servicio eficiente en caso de fallas inesperadas (Allende et al., 2017).

En cuanto a los factores ambientales, se destacó la importancia de mantener un ambiente limpio y una temperatura adecuada. La humedad, la temperatura y el polvo pueden afectar negativamente al algoritmo de reconstrucción. Se recomienda controlar estrictamente la temperatura de las unidades de aire acondicionado, mantener las puertas cerradas para evitar cambios bruscos y limpiar periódicamente el equipo y su entorno. Estas conclusiones y recomendaciones son fundamentales para mejorar la calidad de las imágenes de TC, permitir una interpretación más precisa y promover la salud del paciente al minimizar los riesgos asociados con los exámenes repetidos y la exposición excesiva a la radiación (Allende et al., 2017).

Conclusiones

En nuestra búsqueda continua de imágenes de TC que cumplan con estándares mínimos de calidad, hemos examinado varias estrategias y recomendaciones para prevenir la aparición de artefactos, es decir, distorsiones que afectan la fidelidad y la interpretación precisa de las imágenes radiológicas. A través de esta investigación, hemos resaltado la importancia de considerar, en particular, los artefactos de movimiento cinético, los artefactos de alta densidad y los aspectos ambientales y de ruido.

Se proporcionaron recomendaciones prácticas para evitar artefactos asociados con el movimiento dinámico. Esto incluye dar a los pacientes instrucciones claras para reducir el movimiento, realizar hisopados previos al examen y programar exámenes acelerados para los pacientes que no cooperan para reducir el tiempo de exposición y, por lo tanto, el riesgo de artefactos. También hemos encontrado beneficios en la presencia de familiares para el apoyo emocional, así como el uso de dispositivos de inmovilización como el velcro autoadhesivo.

Para movimientos involuntarios, como la respiración en pacientes intubados, se recomienda trabajar con un equipo interdisciplinario para programar la apnea del paciente. Además, se recomienda una sedación adecuada y, en algunos casos, anestesia general bajo supervisión de un anesthesiólogo.

Para artefactos relacionados con objetos de alta densidad, es importante preguntar al paciente sobre la presencia de objetos metálicos en el área de exploración para evitar duplicaciones innecesarias. Se recomienda colocar materiales de alta densidad lo más cerca posible del área de escaneo y, si es posible, ajustar el ángulo del pórtico para excluir el material.

Para contrarrestar los artefactos de ruido asociados con la calibración y el mantenimiento del dispositivo, se recomienda mejorar la imagen ajustando los miliamperios y gestionando el contraste en el pos-procesamiento. La falta de un protocolo de mantenimiento preventivo establecido resalta la importancia de que los representantes de los equipos establezcan procedimientos y brinden un servicio eficiente en caso de fallas inesperadas.

En cuanto a los factores ambientales, se destacó la importancia de mantener un ambiente limpio y una temperatura adecuada. La humedad, la temperatura y el polvo pueden afectar negativamente al algoritmo de reconstrucción. Se recomienda controlar estrictamente la temperatura de los aires acondicionados, mantener las puertas cerradas para evitar cambios bruscos y limpiar periódicamente el equipo y su entorno.

Estas conclusiones y recomendaciones son fundamentales para mejorar la calidad de las imágenes de TC, permitir una interpretación más precisa y promover la salud del paciente al minimizar los riesgos asociados con exámenes repetidos y exposición excesiva a la radiación.

Recomendaciones

Protocolos de Comunicación Eficiente con los Pacientes

Instrucciones y detalles adecuados antes del examen, explicados por el paciente durante la exploración.

Asegúrese de que el paciente comprenda la importancia de permanecer tranquilo para obtener imágenes de alta calidad.

Establecer un ambiente de confianza y tranquilidad para reducir el tiempo de espera del paciente durante todo el proceso.

Uso de las Instalaciones de Alojamiento

Implemente dispositivos de inmovilización con velcro y reposacabezas para estabilizar al paciente y minimizar el movimiento durante la exploración.

Capacitar al personal técnico para colocar correctamente estos dispositivos y asegurar su efectividad.

Identificación y Manipulación de Objetos Metálicos

Realice una evaluación exhaustiva de posibles objetos metálicos en el cuerpo del paciente antes de realizar la exploración.

Disponen de objetos metálicos, colóquelos para la zona de interés hasta donde sea posible el mar y ajustan el ángulo del pórtico para minimizar el impacto en las imágenes.

Optimización de la Configuración del Equipo

Realice realiza un mantenimiento periódico de los equipos de TC para garantizar un perfecto funcionamiento.

Simplemente ajusta los parámetros de exposición, como los milímetros, para reducir el ruido en las imágenes y mejorar la calidad de la imagen.

Control de Factores Ambientales

Manejar una atmósfera limpia y controlada en la sala de examen, incluyendo temperatura y humedad.

Minimiza las interferencias electromagnéticas y otros factores ambientales que afectan la calidad de la imagen.

Colaboración Interdisciplinaria

Trabajar con otros profesionales de la salud, con anesestesiólogos o personal de enfermería, para abordar casos de pacientes con movimientos involuntarios o trastornos cognitivos que dificulten la cooperación durante la exploración.

Referencias Bibliográficas

- Allende, F., Araya, K., Madariaga, E., Bitar, P., y Paolinelli, P. (2017). Calidad de imagen y reducción de dosis en angiotomografía computarizada de arterias coronarias usando protocolo de baja energía. *Revista chilena de radiología*, 23(3), 130-139.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082017000300007&script=sci_arttext&tlng=pt
- Barrett, J. F., y Keat, N. (2004). Artifacts in CT: recognition and avoidance. *Radiographics*, 24(6), 1679-1691. <https://pubs.rsna.org/doi/epdf/10.1148/rg.246045065>
- Bitar, P., Paolinelli, P., y Furnaro, F. (2018). Tomografía computada cardiaca: estado actual. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(1), 33-43.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018300117>
- Blanco, S. A. A., Canevaro, L., Fleitas, I., Khoury, H., Kodlulovich, S., Mora, P., y Roas, N. (2021). Protocolos de Control de Calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/186623>
- Boone, J. M., y Seibert, J. A. (1994). An analytical edge spread function model for computer fitting and subsequent calculation of the LSF and MTF. *Medical physics*, 21(10), 1541-1545. <https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1118/1.597264>
- Camargo, G. D. P., Benavides, B. E. A., García, C. N. S., Rojas, R. S. L., y Agudelo, S. J. (2023). (Víctor <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-artefactos-artificios-frecuentes-tomografia-computada-S0048761915000794>
- Ciemat. (2009). Interacción de la radiación con la materia.
https://csn.ciemat.es/MDCSN/recursos/ficheros_md/133100241_2411200913036.pdf

- Espitia Mendoza, Ó. J., Mejía Melgarejo, Y. H., & Arguello, H. (2016). Tomografía computarizada: proceso de adquisición, tecnología y estado actual. *Tecnura*, 20(47), 119-135.
- Muñoz, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt Jr, E. M., y Boone, J. M. (2002). *The Essential Physics of Medical Imaging*, Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=The+Essential+Physics+of+Medical+Imaging.%22+Lippincott+Williams+%26+Wilkins.&btnG=
- DentoMetric. (2022). Artefactos en la tomografía odontológica.
<https://dentometric.com/artefactos-en-la-tomografia-odontologica/>
- Flickenger, R. (2008). *Redes inalámbricas en los países en desarrollo: una guía práctica para planificar y construir infraestructuras de telecomunicaciones de bajo costo; tercera edición*. Hacker Friendly LLC, Seattle, WA, US. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://wndw.net/pdf/wndw3-es/wndw3-es-print.pdf>
- Gwiazdowski, D. F. J., Giménez León, D. J., Mora Jurado, D. A., (2021). Los artefactos más frecuentes en resonancia magnética, tomografía computarizada y ecografía que todos los radiólogos deberían conocer. *Seram*, 1(1). <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/3791>
- Habets, J., Symersky, P., Leiner, T., de Mol, B. A., Mali, W. P. T. M., & Budde, R. P. (2012). Artifact reduction strategies for prosthetic heart valve CT imaging. *The international journal of cardiovascular imaging*, 28, 2099-2108.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10554-012-0041-5>

- Hernández, V, Y., y Fernández, R, Y. (2021). Algoritmos para el procesamiento de imágenes con artefactos de endurecimiento de haz en tomografía computarizada. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(2), 96-117. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v15n2/2227-1899-rcci-15-02-96.pdf>
- Hounsfield, G. N. (1973). Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *The British journal of radiology*, 46(552), 1016-1022. <https://academic.oup.com/bjr/article-abstract/46/552/1016/7306149?login=false>
- IPEN (SF). Control de Calidad de Equipos de Rayos X. <https://www.ipen.gob.pe/index.php/servicios/metrologia-y-dosimetria/control-de-calidad-de-equipos-de-rayos-x>
- Kak, A. C., y Slaney, M. (2001). Principles of computerized tomographic imaging. Society for Industrial and Applied Mathematics. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://epubs.siam.org/doi/pdf/10.1137/1.9780898719277.fm>
- Kalender, W. A. (2006). X-ray computed tomography. *Physics in medicine & Biology*, 51(13). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0031-9155/51/13/R03/meta>
- McCollough, C. H., y Zink, F. E. (1999). Performance evaluation of a multi-slice CT system. *Medical physics*, 26(11), 2223-2230. <https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1118/1.598777>
- Otero, M. (2024). Fundamentos Físicos y Equipos. <https://dokumen.pub/fundamentos-fisicos-y-equipos.html>

- Paredes, E C. A. (2008). Estudio y diseño de un sistema de almacenamiento y adquisición de imagen (PACS) en la práctica clínica (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2008).<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/927>
- Patiño, P. N., Hernández Restrepo, M., y Ortega Santamaría, J. A. (2013). Artefactos en mamografía digital. *Rev. colomb. radiol*, 3764-3770.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-995493>
- Ramírez, G, Arboleda, C, J,C, Mccollough, C, H. (2008). Tomografía Computarizada por Rayos X: Fundamentos y Actualidad. *Revista Ingeniería Biomédica*, 2, 4, pp.54-66.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-97622008000200008&script=sci_abstract&tlng=pt
- Ramos, O y Villareal. M. (2013). Disminución de la dosis de radiación en el radiodiagnóstico,5-11. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082013000100003
- Rodríguez-Herrera, R., Losardo, R. J., y Binvinat, O. (2019). La anatomía humana como disciplina indispensable en la seguridad de los pacientes. *International Journal of Morphology*, 37(1), 241-250. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v37n1/0717-9502-ijmorphol-37-01-00241.pdf>
- Sartori, P. Rizzo, F, Taborda, N, Anaya, V, Caraballo, A, Saleme, C, Carrizo, R, Cayo, M Peña, A. (2013). Medios de contraste en imágenes.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922013000100008
- Sartori, P., Rozowykniat, M., Siviero, L., Barba, G., Peña, A., Mayol, N., ... y Ortiz, A.(2015). Artefactos y artificios frecuentes en tomografía computada y resonancia magnética.

- Revista argentina de radiología, 79(4), 192-204. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-artefactos-artificios-frecuentes-tomografia-computada-S0048761915000794>
- Seeram, E. (2015). Computed tomography: physical principles, clinical applications, and quality control. Elsevier. <https://researchoutput.csu.edu.au/en/publications/computed-tomography-physical-principles-clinical-applications-and>
- Siewerdsen, J. H., y Jaffray, D. A. (1999). A ghost story: Spatio-temporal response characteristics of an indirect-detection flat-panel imager. *Medical physics*, 26(8), 1624-1641. <https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1118/1.598657>
- Universidad Tecnológica Metropolitana (2020). Aplicaciones de la Difracción de rayos X. Apuntes y Ejercicios. https://www.upct.es/~dimgc/webjoseperez/DOCENCIA_archivos/Aplicaciones_DRX_Apuntes_y_ejercicios.pdf
- Villa. A, F. Jareño. E, J. Alvarez-Sala. R. (2008). patologías respiratorias. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/manual-procedimientos-baja.pdf>
- Zegarra. O, P. G. (2018). Valoración de la reconstrucción iterativa estadística total y la reconstrucción mixta en bóveda craneal por tomografía, en pacientes de la clínica Sanna San Borja-Lima 2018. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/5603>